



PÔLE MER

BRETAGNE ATLANTIQUE

2025 ■ 15<sup>e</sup> édition

# LIVRE de BORD

projets labellisés 2014 > 2024

La mer, terre d'innovation ↘



# Sommaire

Découvrez  
le Pôle Mer Bretagne  
Atlantique ..... 8



**DÉFENSE, SÛRETÉ  
ET SÉCURITÉ  
MARITIMES** ..... 11

4MUST ..... 12

6R-POD ..... 13

Almacen ..... 14

Asemar ..... 15

Atoll ..... 16

Atos ..... 17

Basis ..... 18

BIOSHIP ..... 19

Blue Clock ..... 20

Blue IoT - EOLIA ..... 21

BRAISE ..... 22

CAAPIA ..... 23

Calhyb ..... 24

Canopus ..... 25

CEMAS ..... 26

Cesar ..... 27

Comet ..... 28

Contredo ..... 29

Credoc ..... 30

Darkpad ..... 31

DéAIS ..... 32

DEEP-ACOUS ..... 33

DEEP\_CLOCK ..... 34

Denel ..... 35

DESPOT ..... 36

DigitWinXD ..... 37

DOLFIA ..... 38

E-Sense ..... 39

ELECTRO ..... 40

Emidime ..... 41

eX-TREME ..... 42

EXOS 2024 ..... 43

Flexbea ..... 44

For System ..... 45

Galerie ..... 46

ID-GF ..... 47

IPBC / IPBC2 ..... 48

Isis ..... 49

Madness ..... 50

MAESTRIA ..... 51

MARTOC ..... 52

Medusa ..... 53

MER-CURE ..... 54

Metane ..... 55

Miras ..... 56

Modena ..... 57

Modnat ..... 58

MUrMuRE ..... 59

NAIAD ..... 60

NautiTrack ..... 61

Nemo ..... 62

NemoSens ..... 63

Odessa ..... 64

P6000 ..... 65

PACIFE ..... 66

Piccard ..... 67

Pirana ..... 68

Polhsar ..... 69

Polluproof ..... 70

Polsea ..... 71

Practi-Seas ..... 72

PyTACC ..... 73

Rapace ..... 74

RESCUE ..... 75

Resibad ..... 76

RESIDENCE ..... 77

ROBOT UV ..... 78

Sager ..... 79

Sals ..... 80

Sea-Tags Pro ..... 81

Sea Test Base ..... 82

SEA4G ..... 83

SEA4M ..... 84

SEAMAP 2030 ..... 85

Seanatic ..... 86

Seanet ..... 87

Seculmer ..... 88

SECURIPORT ..... 89

Sentinelle ..... 90

Sesame ..... 91

Signaut ..... 92

Simila ..... 93

Sinaps ..... 94

SIRENE ..... 95

SOLARXOne ..... 96

Sos Stabilité ..... 97

Stradivarius ..... 98

Surcouf ..... 99

Swamsi ..... 100

TINILAU ..... 101

TMS ..... 102

TRISTRAM ..... 103

UAFS ..... 104

Valdeco ..... 105

Watchdog ..... 106

Windfield ..... 107

Windsquid ..... 108



**NAVAL  
ET NAUTISME** ..... 111

2CI ..... 112

Accastillage ..... 113

AEROFORCE ..... 114

Aeronav ..... 115

Antartica ..... 116

Anubis ..... 117

Arome ..... 118

AX-340 ..... 119

Beyond the sea ..... 120

BioPainTrop ..... 121

BlueBoat ..... 122

Capnav .....	123
CATESSE.....	124
Convenav.....	125
Coronav .....	126
Cosme .....	127
CTV H2 .....	128
Deriva.....	129
Digit+ .....	130
Éco-Sécurité .....	131
EfficienSea .....	132
EO2 .....	133
Eonav .....	134
eShuttle.....	135
Eva.....	136
Eva2 .....	137
FARMOTION.....	138
Femem .....	139
FILHyPyNE .....	140
Fin150 .....	141
FOIL INFINITY.....	142
Grand Large .....	143
Hycare .....	144
HydroGP.....	145
Jib Sea.....	146
Katsurf-2.....	147
KENT SAV 2.0 .....	148
KITEX .....	149
KiWin.....	150
LIQHYD.....	151
Lupo .....	152
Marvest .....	153
Megaptère 210 .....	154
MERVENT 2025 .....	155
Meta .....	156
MODX .....	157
Nacre.....	158
Navalis .....	159
Navecomat.....	160
NAVIRE .....	161
Neoliner .....	162
NVS BREIZH .....	163
Oassys .....	164
OCEANiCS .....	165
Operah .....	166
OPTICARB .....	167
Optiroute .....	168

Optnav .....	169
Origin .....	170
Outre Loire.....	171
Oversails 2050.....	172
Paintclean .....	173
Passion.....	174
Pechyb .....	175
Perfo .....	176
Piaquo.....	177
Platypus Mer.....	178
PMH2 .....	179
Profilteam .....	180
Propgen .....	181
REACT 3D .....	182
Saphir .....	183
Seawing4Blue .....	184
SEGE .....	185
Semna .....	186
Sep Pac.....	187
Sérénité .....	188
SHYP-0.....	189
SINCRONE .....	190
Solid Sail 2.0.....	191
Sphyrna .....	192
SPORT.....	193
Ssimbad .....	194
SSMH2.0 .....	195
SWAP2ZERO .....	196
TNTM .....	197
TRILAM Bio-Tex .....	198
Vitem .....	199
Voie Bleue .....	200
Voilier du futur.....	201
Windkeeper.....	202
WISAMO 100.....	203
YUNIBOAT .....	204
Zeph <sub>2</sub> .....	205

ZC NOW .....	208
Abiop.....	209
ALGA_FOWT .....	210
AMM-EMR .....	211
Appeal.....	212
ASAPe .....	213
BAMOS .....	214
Benthoscope.....	215
Benthoscope2 .....	216
Bilboquet .....	217
Blidar.....	218
Blue.....	219
Blustream® .....	220
C-3POe .....	221
Caravele .....	222
Coastwave.....	223
COME3T .....	224
CORAP .....	225
Cosico .....	226
DiMe .....	227
Dimpact .....	228
Dimpact + .....	229
Domtem .....	230
DRACCAR-	
MMERMAID .....	231
DRACCAR-NEMO .....	232
Ecosfarm .....	233
Efficace.....	234
EGF .....	235
Eolink .....	236
ePARADISE .....	237
Epenon .....	238
Farwakes .....	239
Farwind .....	240
Fishoreman .....	241
Fishowf+ .....	242
FLOATWIN .....	243
FLOATWIN II .....	244
FLOWind.....	245
Geosismem .....	246
Geresfault .....	247
Ghydro .....	248
Hotplume.....	249
HT-20MW.....	250
Hyd2m .....	251
Hydrofan .....	252



**RESSOURCES  
ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES  
MARINES .....** 207



Hyperwind.....	253
IAS_WEC.....	254
IBforFOWT.....	255
Impala.....	256
Induscol.....	257
Jonathan.....	258
LittoGeotherm.....	259
Marenergie.....	260
Marlin.....	261
MegaWatForce.....	262
MegaWattBlue®.....	263
Melodi.....	264
MHM-EMR.....	265
Momenta.....	266
Monacorev.....	267
Monamoor.....	268
MOORREEF.....	269
MUTANC-GEOTECH.....	270
OHME.....	271
Omdyn2.....	272
OPHARM2.....	273
Orca.....	274
PH4S.....	275
Physic.....	276
PIKSEL UHR3D.....	277
PMH.....	278
Polyamoor.....	279
PROSE+.....	280
PyWEC.....	281
RECIF.....	282
S.CO.RE.....	283
Sabella.....	284
Safeoil.....	285
SeaLhyfe.....	286
Searenite.....	287
SeaSnake.....	288
SeaTC.....	289
Semmacape.....	290
Sesame.....	291
Simeo.....	292
Softwind.....	293
Solcyp+.....	294
Species.....	295
Spidhy.....	296
Stationis.....	297
Sthyf.....	298

Storm.....	299
SubSEE4D.....	300
Thymote.....	301
uLISS.EMR.....	302
Valarray.....	303
Verti-Lab.....	304
VIMFLO.....	305
Vista.....	306
WaveGem2.....	307
Windquest.....	308
Windserv.....	309
WindStor.....	310
Winflo.....	311
WISE.....	312



## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES

PÊCHE ET AQUACULTURE.....	315
A_fish.....	316
AAPLi.....	317
AB Biodiversité Aquatique.....	318
Accutox.....	319
Agrogasoil.....	320
Alligator.....	321
ALOH Mer.....	322
Amphore.....	323
AMPHORE.....	324
APPETIT.....	325
Aqua-mod.....	326
ARCHE.....	327
B&B.....	328
Bi-Cycle.....	329
Biodivormeau.....	330
Chaloupe.....	331
Cigoef.....	332
CocoriCO <sub>2</sub> .....	333
Cogepêche.....	334
Decider.....	335
Dreztop.....	336

E-GEAR Instrumenté.....	337
Éco-Saumon.....	338
Ecokelp.....	339
Effichalut.....	340
EggPreserve.....	341
Enerseenne.....	342
FILASTERID.....	343
Forever.....	344
GenoPopTaille.....	345
GenOrmeau.....	346
Gigassat.....	347
Gwalenn Du.....	348
HaloGene.....	349
Holofarm.....	350
HOLOFORS.....	351
HPI.....	352
Huddle Bio-Hatch.....	353
HYBA.....	354
IPM.....	355
Itis.....	356
Jumbo.....	357
Jumper.....	358
LIBFISH.....	359
LINC BioMer.....	360
LISALOOP.....	361
LISEclo.....	362
LRR2.....	363
Maternal legacy.....	364
MITIC.....	365
MYCTO_3D.....	366
Ninaqua.....	367
Optipêche.....	368
Orca Depred.....	369
Orcasav.....	370
Ormeaux.....	371
Otocal.....	372
Panoptes.....	373
Perle.....	374
Perle 2.....	375
Phare.....	376
PHYTO.....	377
Pico-Flirt.....	378
Piscenlit.....	379
Polistr.....	380
Polyperl.....	381

Predador.....	382
Predador2 .....	383
PReSTO'Cog .....	384
Procogen .....	385
Rejemcelec .....	386
Resist .....	387
Revenge.....	388
Risco .....	389
Sepure .....	390
SEREMAQ.....	391
Siad .....	392
Sisquonor.....	393
Soap .....	394
Sudalab.....	395
Tactipêche.....	396
Tsunami .....	397
UMCB .....	398
Vegeaqua.....	399
Voilier Pélagique ..	400
VPM.....	401



## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES

BIOTECHNOLOGIES .....	403
Agiter .....	404
ALEGINA +.....	405
Algicut .....	406
Algolife.....	407
Algomega.....	408
Algostep.....	409
AlgOstep'BiomaS ..	410
AmiTher .....	411
Apero .....	412
Aquactifs .....	413
Archaeal .....	414
Archelyse.....	415
Archpol .....	416
Azostimer .....	417
Biodera .....	418
BioPSis .....	419

Blue enzymes.....	420
Brain Booster .....	421
BrownCut .....	422
BYSCOTO .....	423
Caspar.....	424
Catiomerc.....	425
Cimentalgue .....	426
Cinnamon.....	427
Crazy polysaccharides ...	428
CYANOSOUL .....	429
Deep Oases.....	430
Diesalg .....	431
DynAlgue .....	432
Dyrk-Down.....	433
Epicycle .....	434
Facteur 4 .....	435
Fucane-OS.....	436
Fuco Thrombo.....	437
Gametogenes .....	438
Gimepec.....	439
HABIS .....	440
Halo-Cat.....	441
Hapar .....	442
Helios .....	443
HEMdental-Care... ..	444
Hemlyo.....	445
Hemo2perf®.....	446
Hemorgan .....	447
HydroVita .....	448
I2D.....	449
Iris+.....	450
LCTB-21.....	451
Levure et Narp .....	452
Living deep .....	453
Lucky Scales.....	454
Marbiotech.....	455
MISD .....	456
MMRDNABREAKS ..	457
Mycoplast.....	458
Nemo Anr.....	459
Oceactif .....	460
Odontomer .....	461
ORMER .....	462
Paqman .....	463
Paralex .....	464

Peptisan.....	465
Pesk & Co.....	466
Pharmasea.....	467
PKD-Stop .....	468
Poly-mer.....	469
Polynatura.....	470
Polysalgue.....	471
Poseidon .....	472
Priam.....	473
PROMALG-Health ..	474
Prote-in .....	475
Radical .....	476
RAh .....	477
Riv_age 2.0.....	478
Sea2Sea.....	479
Seabiomic .....	480
Seabioz.....	481
Sealacian .....	482
Sexseaweed .....	483
SmartIES .....	484
Sphydro .....	485
Spirubio .....	486
Starski.....	487
Studima .....	488
Thermovésicules ..	489
Toplipid.....	490
Transleish .....	491
Triad .....	492
Ulvans.....	493
Ulvoligo .....	494
VB2 .....	495
Vipp.....	496



## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN .....

Aims .....	500
Ampera France.....	501
Aquae.....	502
Aquimer .....	503
Ardeco.....	504

Autonomous	
Waste Cleaner.....	505
B-Map-Sat.....	506
Bac-Track.....	507
BLIM.....	508
Biocoast.....	509
Biomango.....	510
Bitmap.....	511
Cap Enc.....	512
Co-Sciences.....	513
Cocorisco.....	514
Deep Blue.....	515
Deeper.....	516
Duos.....	517
Éco-Mist.....	518
eCO2track.....	519
Ecotab.....	520
Emocean.....	521
Ephemer.....	522
Épure.....	523
FiberSCOPE.....	524
Geovide.....	525
Girac.....	526
Greenshield.....	527
Hab-seachip.....	528
Hexeco.....	529
Immédiat.....	530
Ipoc.....	531
Irocwa.....	532
Isobar.....	533
Louise.....	534
Macroes.....	535
Marquopoleau.....	536
MCGS.....	537
Medisa.....	538
MeLODy.....	539
Mer Calme.....	540
Mic Giver.....	541
Microplastic.....	542
Mobiltox.....	543
ModITO.....	544
MONITOR.....	545
NavTra.....	546
Noss.....	547
OceanoScientific®	
System.....	548

Ola.....	549
Opad.....	550
Oscarabis.....	551
PAM-ASV.....	552
Phenomap.....	553
Phycover.....	554
Plume-Sat.....	555
Precoc.....	556
Previcot.....	557
Remantas.....	558
Rhomeo.....	559
Ricochet.....	560
Salto.....	561
Samoc.....	562
Samosa.....	563
SDAMM.....	564
SEAWANDER.....	565
Simeo Offshore.....	566
Simode.....	567
Simple.....	568
Smart-Pam.....	569
SPECTROBS.....	570
Straces.....	571
Surimi.....	572
Swings.....	573
Synbios.....	574
TAXCy.....	575
Trophik.....	576
Trophimatique.....	577
Vecop.....	578
Verdir.....	579
WAVAIS.....	580
Xpra.....	581



<b>PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE...</b>	<b>583</b>
Agescic.....	584
Amarcrete.....	585
BAC.....	586
Bananas.....	587
COLORé.....	588

Covased.....	589
Dandylib.....	590
DC2Port.....	591
Dikwe.....	592
EBSM.....	593
Elementa H2.....	594
ESEA.....	595
Estuaire.....	596
Falco.....	597
Greenportech V2.....	598
I-Mareco.....	599
Izysea.....	600
JUNIC.....	601
Monthabor.....	602
Ohmigod.....	603
OpenSea Port.....	604
Optimisme.....	605
Reefer Routes.....	606
REPTUR.....	607
RMA.....	608
SAMi.....	609
Sedidepot.....	610
Sedigest.....	611
Sedirade.....	612
Seewall.....	613
Simar.....	614
Sparklin.....	615
TEMOPORTS.....	616
Vendée Green	
Littoral.....	617

<b>Projets européens.....</b>	<b>618</b>
-----------------------------------	------------

<b>Projets structurants.....</b>	<b>622</b>
--------------------------------------	------------

<b>Formations labellisées.....</b>	<b>628</b>
--	------------

<b>Financement des projets.....</b>	<b>654</b>
---	------------

<b>Index.....</b>	<b>655</b>
-------------------	------------

Conception : Hippocampe,  
créateur de métamorphose ·  
© AdobeStock, ESA, Neoline



BRETAGNE ATLANTIQUE

## ANIMATEUR DE L'INNOVATION MARITIME

Catalyseur de vos démarches d'innovation,  
relais de vos ambitions, le Pôle Mer  
vous accompagne dans vos projets



Recherche  
de partenariats  
et de financement

Business  
& communication



Industrialisation

Commercialisation



↘ 596  
PROJETS  
LABELLISÉS

↘ 8 PROJETS  
EUROPÉENS  
EN COURS

↘ 1,88 Mds€  
INVESTISSEMENTS R&D



6 Domaines  
d'actions stratégiques  
sur des marchés  
à fort potentiel

Ports,  
infrastructures  
et logistique



Défense, sûreté  
et sécurité  
maritimes



Naval  
et nautisme



Littoral et  
environnement  
marin



Ressources  
biologiques  
marines



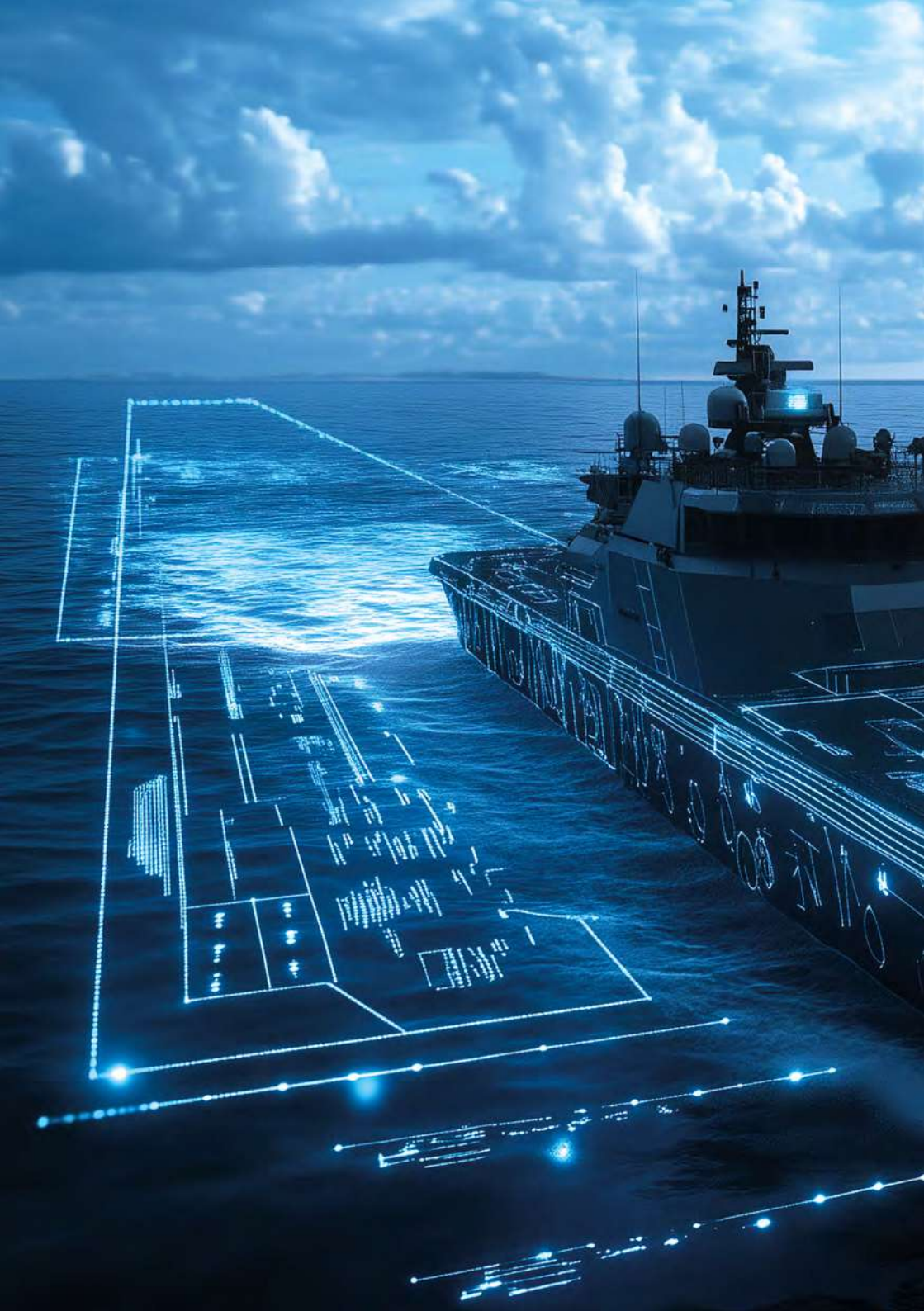
Ressources  
énergétiques  
et minérales  
marines



↘ 652 M€  
DE FINANCEMENTS  
PUBLICS

↘ 444  
ADHÉRENTS

↘ 51 FORMATIONS  
LABELLISÉES





# DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

**4MUST | 6R-POD | ALMACEN | ASEMAR | ATOLL | ATOS | BASIS |  
BIOSHIP | BLUE CLOCK | BLUE IOT-EOLIA | BRAISE | CAPIA |  
CALHYB | CANOPUS | CEMAS | CESAR | COMET | CONTREDO |  
CREDOC | DARKPAD | DÉAIS | DEEP-ACOUS | DEEP\_CLOCK |  
DENEL | DESPOT | DIGITWINXD | DOLFIA | E-SENSE | ELECTRO |  
EMIDIME | EX-TREME | EXOS 2024 | FLEXBEA | FOR SYSTEM |  
GALERNE | ID-GF | IPBC / IPBC2 | ISIS | MADNESS | MAESTRIA |  
MARTOC | MEDUSA | MER-CURE | METANE | MIRAS | MODENA |  
MODNAT | MURMURE | NAIAD | NAUTITRACK | NEMO | NEMOSENS |  
ODESSA | P6000 | PACIFE | PICCARD | PIRANA | POLHSAR |  
POLLUPROOF | POLSEA | PRACTI-SEAS | PYTACC | RAPACE |  
RESCUE | RESIBAD | RESIDENCE | ROBOT-UV | SAGER | SALS |  
SEA-TAGS PRO | SEA TEST BASE | SEA4G | SEA4M | SEAMAP 2030 |  
SEANATIC | SEANET | SECULMER | SECURIPOORT | SENTINELLE |  
SESAME | SIGNAUT | SIMILA | SINAPS | SIRENE | SOLARXONE |  
SOS STABILITÉ | STRADIVARIUS | SURCOUF | SWAMSI | TINILAU |  
TMS | TRISTRAM | UAFS | VALDECO | WATCHDOG | WINDFIELD |  
WINDSQUID**

# 4MUST

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Développement d'un logiciel pour la planification optimale et le suivi des missions sous-marines impliquant un ensemble d'actifs comprenant un ou plusieurs drones sous-marins autonomes (AUV)

Le projet 4MUST (Mission Management for Multiple Marine and Underwater Systems and Technologies) vise à développer une solution logicielle d'optimisation de missions d'exploration, de surveillance, d'étude ou tous autres types d'opérations complexes à visées civiles ou militaires faisant intervenir plusieurs systèmes maritimes ayant des degrés d'autonomie variables, et impliquant un ou plusieurs drones sous-marins autonomes (AUV). La solution se basera sur l'utilisation de jumeaux numériques et d'algorithmes d'intelligence artificielle à des fins d'optimisation des opérations et de réductions des coûts en absorbant la complexité opérationnelle de ce type de missions.

La solution développée permettra :

- 1 - d'associer automatiquement les zones et objectifs aux actifs disponibles,
- 2 - de proposer et communiquer une position / route optimale pour chacun des actifs,
- 3 - de s'adapter aux changements et aléas au cours de la mission,
- 4 - de coordonner les actifs tout au long de l'exécution de la (des) mission(s).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- ÆGIR, Annecy, **porteur de projet**
- ABYSSA, Anglet
- RTSys, Caudan

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation

20/01/2023

#### Budget global

4 700 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



NAVAL  
ET NAUTISME



RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES



RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE

# 6R-POD

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Pod électrique de propulsion compact, de 300 kW, intégré à un hydrofoil pour bateau volant

Le projet consiste à développer, fabriquer et qualifier un pod électrique compact de 300 kW, intégré sur un hydrofoil en T, destinés à des navires à foils, civils et militaires de 12 à 25 m environ, capables de naviguer dans des états de mer significatifs (état de mer 4), à des vitesses maximales élevées (30 à 45 nds), et avec un rayon d'action conséquent (plusieurs centaines de NM).

Le projet comprend les développements suivants :

- Définition précise des besoins : points de fonctionnement critiques, exigences transverses, certifications, etc.
- Conception multiphysique :
  - Moteur électrique : parties magnétiques actives, étude thermique, bobinage, pièces mécaniques, etc.
  - Système : électronique de puissance, câbles, capteurs, étanchéité
  - Stratégie de pilotage : onduleur notamment
  - Définition de l'hélice adaptée aux modes de fonctionnements du pod
  - Définition de la conduite d'aspiration d'eau de mer dans le shaft (partie verticale du foil), nécessaire au refroidissement des équipements situés à bord du bateau (moteurs, transformateurs, batteries, ...), lors des phases de vol (prise d'eau sur la coque en navigation traditionnelle archimédienne)
  - Intégration au foil : définition mécanique des pièces d'interfaces pod / shaft / tip (plan porteur horizontal)
  - Fabrication et montage de l'ensemble des éléments : pod, hélice, pièces de jonction, câblage
  - Essais sur banc puis en mer sur un bateau à foils SEAir de 12 m.


 Partenaire


#### ENTREPRISE

- SEAir, porteur de projet

 Financier

- DGA RAPID

 Labellisation  
17/05/2024

 Budget global  
617 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 NAVAL ET NAUTISME



## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Lutter contre le crime environnemental grâce aux données maritimes massives d'origine satellitaire

Le projet visait à développer un nouveau service pour lutter contre le crime environnemental dont le coût pour les pays en développement est estimé entre 100 et 250 Mds US\$. Le projet développe un service numérique innovant à base de données spatiales issues du programme COPERNICUS et de données de suivi de navires issus des messages AIS. Cela permet ainsi de caractériser le comportement des navires pour détecter les agissements anormaux et ainsi lutter contre les trafics illicites utilisant des moyens maritimes.

#### Retombées et perspectives

Ce projet a permis de réaliser le premier démonstrateur de service « Marine Analytics » en faisant un focus sur le crime environnemental et d'initier le développement d'un outil d'intelligence maritime rebaptisé commercialement MAS (Maritime Awareness System) qui est désormais le produit phare de la Business Unit Sécurité Maritime de CLS. Solution basée sur les technologies BigData et Intelligence Artificielle, elle permet de traiter un gros volume de données, de consulter sur une cartographie les trajectoires des navires et les informations à valeur ajoutée générées, de définir des surveillances et de générer des alertes. Dans la version suivante en développement, la solution MAS pourra gérer plusieurs sources hétérogènes de données (détection de position de navires issus de l'imagerie satellite puis VMS) et les inclure dans les surveillances mais aussi des algorithmes implémentés directement dans le big data, ce qui en fera une réelle plateforme de fusion de données en flux monde.

- Création de 11 emplois directs niveau ingénieur ou équivalent
- Valorisation commerciale avec plusieurs ventes en France (Marine Nationale) et à l'international

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- CLS, Plouzané, porteur de projet

 Financier

- Bpifrance

 Labellisation

08/09/2017

 Budget global

391 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

### Le drone autonome et intelligent

Le projet ASEMAR est un drone autonome et intelligent, destiné à la surveillance de zones maritimes et à la recherche d'objets immergés : boîtes noires, épaves, cargaisons perdues...

#### Retombées et perspectives

Le système AUV développé est capable d'effectuer des missions de surveillance des fonds marins, avec détection et classification automatiques embarquées en enchaînant une phase de balayage systématique et, si nécessaire, une phase complémentaire de revisites de contacts ou de trous de couverture en vue d'améliorer ses performances.

Le véhicule sous-marin dispose de moyens embarqués dédiés pour générer des événements lors de la mission, qui le font réagir automatiquement, dans le but de satisfaire au mieux les objectifs de la mission de surveillance qui lui est assignée.

Les exigences ambitieuses de performances globales ne peuvent être satisfaites que par des fonctions à haut degré d'innovation, qui ont nécessité de mener initialement des études avancées.

Les essais en mer ont permis de vérifier les capacités du système et de constater qu'il satisfaisait aux exigences de performances spécifiées.

Le marché actuel ne propose aucun système de ce genre, les UUV présents se contentant de cartographier et d'enregistrer des données, qu'il est ensuite nécessaire de traiter à l'issue de leur mission. Le système ASEMAR, par sa capacité d'autonomie et de réaction proposée, permet donc aux partenaires de se démarquer de la concurrence.

- CA potentiel de 30 M€ par an
- Premières prises de commandes prévues en 2013
- 22 créations d'emplois envisagées
- 13 publications scientifiques parues

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Thales DMS, Brest, porteur de projet
- ECA Group, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- École navale/IRENav, Brest
- ENSTA Bretagne, Brest
- ISEN, Brest
- UBO/Amure, Brest

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Brest métropole

#### Labellisation

16/12/2005

#### Budget global

14 933 K€

### Équipement de navire innovant pour campagnes sous-marines respectueuses de l'environnement

L'avenir des opérations offshore devra passer par l'autonomisation et la réduction du tonnage des navires. Le projet ATOLL propose un connecteur robotisé sous-marin capable de guider un câble électro-optique vers une station ou un engin immergé afin de lui fournir électricité et communication.

Grâce à cet équipement les campagnes sous-marines pourront être menées à partir de supports surface plus légers.

ATOLL souhaite ainsi diminuer le coût journalier et l'impact environnemental d'une opération sous-marine telle que les opérations offshore, la défense, la recherche scientifique, les EMR...

Le démonstrateur ATOLL prévu en 2018 devra permettre de développer des pilotes commerciaux fabriqués en France et opérés à l'international.

#### Retombées et perspectives

L'objectif du projet est atteint puisque le démonstrateur à échelle réelle a pu être déployé en faible profondeur. ATOLL est en cours d'internationalisation. Il a notamment permis de :

- créer 3 emplois,
- déposer un brevet,
- réaliser plus de 10 colloques
- générer 2 nouvelles collaborations

La société TOTAL poursuit en ce moment les qualifications de la technologie, mais aucune commercialisation n'est encore prévue.

**Le projet ATOLL est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Forssea Robotics, Paris et Clapiers, porteur de projet
- Searov Offshore, Frontignan

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ISEN, Brest

#### Financier

- ADEME

#### ✓ Labellisation

10/03/2017

#### € Budget global

1 406 K€

### Une antenne acoustique sous-marine « tout optique » pour une surveillance maritime à distance plus performante

Le projet ATOS avait pour objectif de développer un démonstrateur de système de surveillance maritime, basé sur le développement d'une antenne acoustique sous-marine en technologie « tout optique ».

#### Retombées et perspectives

Le démonstrateur, résultant de l'assemblage des briques technologiques fournies par les partenaires, a été réalisé au cours de ce projet et a fait l'objet d'évaluations très prometteuses en termes de perspectives industrielles. Les performances ont ainsi été améliorées, les procédés de fabrication des cavités laser ont été étudiés et mis en œuvre. Les Hydrophones Optiques ATOS, développés à partir de ces cavités laser, offrent une très bonne sensibilité dans une large gamme de fréquences (quelques Hz à 7 KHz).

Les performances sont très stables en température et en pression statique. Un Comité de «end-users», constitué très tôt au début du projet, a permis, au travers de plusieurs workshops, de définir des perspectives d'applications industrielles très prometteuses pour cette nouvelle technologie acoustique, notamment dans le domaine de l'offshore. Cette nouvelle technologie acoustique « tout optique » ouvre également vers de nouveaux champs d'applications, grâce aux possibilités de déport sur de grandes distances et/ou de fortes immersions des antennes acoustiques.

**Le projet ATOS est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

- o 13 personnes impliquées pendant le projet
- o 1 brevet déposé par TUS
- o 1 enveloppe Soleau déposée par PERFOS
- o 18 présentations dans 18 colloques scientifiques
- o 8 articles publiés dans des revues scientifiques

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Thales, Sophia Antipolis, porteur de projet
- o CGG Paris
- o Lumibird, Lannion
- o Rakon Temex, Sophia Antipolis

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Toulon
- o Perfos, Lannion
- o Université de Rennes I : laboratoire EVC, Rennes
- o Université de Rennes I : laboratoire FOTON/ENSSAT, Lannion

#### Financeurs

- o Fonds Unique Interministériel
- o Département Alpes-Maritimes
- o Région Bretagne
- o Département Côtes d'Armor
- o Département Ille-et-Vilaine
- o Lannion Agglomération
- o Rennes Métropole

#### Labellisation

21/11/2008

#### Budget global

4 345 K€

### Le système d’alerte des professionnels à la portée des plaisanciers

Le projet BASIS visait le développement d’une balise de détresse personnelle pour utilisation en milieu maritime, de taille réduite et d’un coût très économique, particulièrement adaptée au marché de la plaisance et des loisirs. Les balises de détresse donnent accès au système international de recherche et de secours Cospas-Sarsat et permettent d’être secouru en tout point du globe, en mer ou sur terre. La réduction du coût des balises de détresse est de nature à faciliter l’équipement des plaisanciers et ainsi de mettre à leur disposition la sécurité apportée par le système Cospas-Sarsat.

#### Retombées et perspectives

Dans le cadre de la réorganisation du groupe Orolia, la mise en commun des compétences acquises sur le site de Guidel et celle de Portsmouth (Mc Murdo) a permis de poursuivre cet objectif avec réduction des tailles et des coûts des balises de détresse. Le modèle Ranger a été mis sur le marché grand public début 2013 à un coût inférieur à 200€ TTC. Par ailleurs, les travaux du Lester, Laboratoire d’Electronique des Systèmes TEmps Réel, ont permis de mettre en œuvre des méthodes et outils permettant d’optimiser l’emploi des batteries où l’autonomie est l’un des axes majeurs d’amélioration.

- 1 publication dans une revue internationale
- 2 conférences au niveau national et international

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Orolia, Guidel, **porteur de projet**
- TES Electronic Solutions, Bruz


##### CENTRE DE RECHERCHE

- Université de Bretagne Sud, Lab-STICC

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne

 Labellisation  
26/10/2007

 Budget global  
2 740 K€



# BIOSHIP

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Navire pour la biodiversité

BIOSHIP est un projet qui vise à développer et lancer sur le marché un logiciel incluant les technologies de l'information (Data, IA et IoT.) pour comparer et réduire l'impact des navires sur la biodiversité marine, tout en améliorant l'efficacité opérationnelle.

Basée sur trois brevets, la solution vise à fournir à échelle mondiale des informations sur chaque navire (ou flotte de navires) concernant le GES, le bruit sous-marin, les ETA (Estimated Time of Arrival), les temps d'attente... dans des zones d'intérêts économiques et écologiques. Ces informations sont utilisées par : les éditeurs de logiciels, les chargeurs et transitaires, et par les banques et assurances.

Ces acteurs recherchent à allier performance écologique et économique puisqu'ils sont confrontés à une évolution réglementaire de plus en plus exigeante et à un besoin de plus de transparence de la part des consommateurs et utilisateurs.

Des données satellitaires comme l'AIS, l'imagerie, la météo sont rassemblées puis combinées avec des données écologiques comme les habitats marins, les observations d'espèces, les aires protégées pour être analysées par plusieurs algorithmes fournissant des indicateurs de performance environnementale (Bruit, GES, Dégazage,...) et des indicateurs de performance opérationnelle (ETA, Temps d'attente, respect des réglementations de vitesse...). Ces indicateurs sont fournis aux utilisateurs soit par API pour intégrer dans un logiciel tiers (startup, grand groupe...) soit par interface web.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- SINAY, Caen, porteur de projet

 Financier

- Bpifrance

 Labellisation

09/06/2023

 Budget global

5 340 K€

# Blue Clock

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Horloge de précision ultra-basse consommation pour les équipements sous-marins

Le projet BLUE CLOCK a pour objectif de développer un oscillateur de très haute précision et ultra-basse consommation pour les équipements sous-marins.

La synchronisation via GPS n'étant pas disponible sous l'eau, les horloges de très haute précision sont indispensables pour tout système sous-marin performant (drones autonomes, enregistreurs acoustiques ou sismiques).

La Blue Clock va notamment permettre une navigation performante sous l'eau (navigation sans signal GPS) avec une synchronisation temporelle des équipements et donc un positionnement très précis.

Les horloges compactes les plus performantes, dites atomiques, consomment beaucoup d'énergie (10W ou plus).

Elles ne sont pas compatibles ni en prix, ni en consommation, avec les applications sous-marines alimentées par batterie. Le développement d'un oscillateur très compact et très peu consommant permet d'envisager des missions beaucoup plus longues et d'augmenter les performances globales des systèmes embarqués sous-marins.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Syrlinks, Cesson-Sévigné, porteur de projet
- RTSys, Caudan

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Institut FEMTO-ST, UMR 6124 Université de Franche-Comté, Besançon

#### Financier

- Direction générale de l'armement


#### Labellisation

06/09/2019

#### Budget global

1 047 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

# Blue IoT - EOLIA

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Capteurs subaquatiques de suivi des paramètres des objets EMR

Dans le contexte des EMR, le projet Blue IoT - EOLIA vise à développer une solution pour l'instrumentation et la mise en réseau des capteurs subaquatiques dont l'objectif est d'assurer un suivi continu des paramètres environnementaux et opérationnels.

Grâce à son relais de transmission aérien, ces données sont communiquées à un centre de contrôle et des alertes peuvent être lancées en cas de variations significatives.

Le projet réalisera un démonstrateur opérationnel sur le site d'essais en mer SEM-REV afin d'évaluer la robustesse de la solution en conditions opérationnelles et d'avoir un retour d'expérience pour envisager une commercialisation et une industrialisation pertinente de la solution.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Kopadia, Nantes, **porteur de projet**

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Université de Nantes (LS2N), Nantes

#### Financier

- Région Pays de la Loire


#### Labellisation

18/10/2019

#### Budget global

344 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES

# BRAISE

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Démonstration de navigation fluviale autonome avec manœuvres et passage d'écluse

Le transport fluvial est une solution répondant aux problématiques de saturation du transport routier, de tenue de la ponctualité dans les grandes villes, de limiter la pollution atmosphérique aux particules et au CO<sub>2</sub> mais aujourd'hui freinée par ses performances économiques.

L'objectif du projet BRAISE est de faire naviguer deux navires fluviaux de façon 100% autonome en supervision à distance avec traversée d'écluse via des algorithmes d'Intelligence Artificielle répondant ainsi aux objectifs ci-dessous :

- Augmenter la performance économique et environnementale du transport fluvial.
- Apporter une solution aux difficultés de recrutement qui touche le secteur fluvial.
- Contribuer à la réindustrialisation du pays dans le domaine stratégique de la robotique navale.

La solution a pour vocation d'être de type plug & play, de pouvoir s'installer sur navire neuf ou en rétrofit et de s'adapter à la manœuvrabilité du navire.

**Le projet BRAISE est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- OSE Engineering, **porteur de projet**
- Keys 4 Sea
- River Connect

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Université Bretagne Sud, Lab-STICC

#### Financier

- En recherche de financement

#### ✓ Labellisation

16/02/2024

#### € Budget global

4 300 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



NAVAL  
ET NAUTISME



PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE

# CAAPIA

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Courant AIS, Anomalies de Position et Intelligence Artificielle

eOdyn mène des analyses élaborées afin de détecter les messages AIS anormaux ou « atypiques » susceptibles de dégrader la qualité de ses produits de courants de surface océaniques et observe la signature de l'effet de l'environnement sur le déplacement des navires. Ces méthodes d'analyse seront renforcées durant le projet pour aboutir à un système de détection pouvant être opérationnalisé.

Le positionnement précis de fronts océaniques et de tourbillons grâce aux analyses de données AIS permettent d'obtenir une image sans équivalent de la circulation océanique en temps-réel ou quasi-réel. Cette image, corrélée à l'analyse du déplacement des navires (leurs accélérations, ralentissements, dérives) permet d'identifier des situations anormales.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES


- eOdyn, porteur de projet
- Athanor


##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer

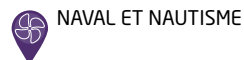
#### Financier

- DGA RAPID

 Labellisation  
19/04/2024

 Budget global  
763 K€

Ce projet relève aussi du domaine :





### Capteur Aérien léger couplé Lidar/HYPerspectral pour la mesure de la Bathymétrie et la cartographie de la nature des petits fonds

Le projet CALHYB propose de développer la maquette d'un nouveau système permettant de cartographier la zone des petits fonds, intégrable sur drone aérien. Le système sera basé sur un couplage entre un capteur imageur hyperspectral passif permettant de réaliser des cartes de bathymétrie et nature des fonds par inversion du modèle de transfert radiatif dans la colonne d'eau, et un profileur laser bathymétrique permettant de calibrer localement les cartes bathymétriques hyperspectrales. Il sera complété par un capteur d'éclairement incident permettant d'apporter de la robustesse aux conditions d'éclairement.

Les solutions proposées pour ce système s'appuient sur les conclusions du projet d'études amont NOCALIT (NOUveaux CApteurs LITtoraux) piloté par le Shom pour la DGA, relatif à l'estimation de la bathymétrie à partir de données hyperspectrales aéroportées sans vérité terrain (2016-18).

Le projet doit permettre de palier les limites identifiées de l'utilisation opérationnelle de l'AHB (Airborne Hyperspectral Bathymetry), grâce à l'utilisation conjointe d'un profileur laser dans le vert, tout en maintenant le système suffisamment compact pour permettre son intégration sur drone aérien.

L'innovation principale réside dans le couplage entre un capteur actif produisant une faible densité de mesure bathymétrique à haute précision, et particulièrement sans biais, avec un capteur passif hyperspectral produisant une forte densité spatiale de sondes bathymétriques à haute précision relative mais pouvant présenter localement des biais. Les dernières évolutions technologiques en termes de compacité de ces deux types de capteurs doivent par ailleurs permettre de créer le premier capteur couplé de ce type intégrable sur drone aérien.

Le système développé par le projet CALHYB vise des applications duales : fonction REA (Rapid Environment Assessment) en zone côtière dans le domaine militaire, cartographie hydrographique et environnementale dans le domaine civil.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Hytech Imaging, Plouzané, porteur de projet
- SensUP, Lannion

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest

#### Financier

- Direction générale de l'armement

#### Labellisation

11/12/2020

#### Budget global

878 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Des balises intelligentes pour le positionnement acoustique sous-marin offshore et la surveillance maritime

L'objectif du projet CANOPUS consistait à développer pour les interventions sous-marines des balises intelligentes, par leur capacité de communication et de calcul pour gérer le positionnement de différents véhicules sous-marins.

#### Retombées et perspectives

Le projet a permis de travailler sur les aspects communication acoustique sous-marine avec des essais en mer, traitement du signal, algorithmes pour optimiser l'autonomie des balises et améliorer la performance des processus de localisation.

CANOPUS a réalisé une nouvelle balise de positionnement, longue autonomie, pour une immersion pouvant aller jusqu'à 4 000 mètres de profondeur.

La mise sur le marché de cette nouvelle balise est prévue en 2018.

Les progrès réalisés en particulier dans l'architecture électronique permettent de créer une nouvelle gamme de produits sous-marins (largeurs acoustiques, télécommandes acoustiques, système USBL, enregistreurs, ...).

Le projet CANOPUS est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.

- 2 emplois créés
- 1 brevet
- 2 publications

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- iXBlue, Brest, **porteur de projet**
- Florian Madec Composites, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, La Seyne-sur-Mer
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire / Lab-STICC, Brest
- IUEM, Brest
- Laboratoire Littoral Environnement et Sociétés (LIENSs), Université de La Rochelle, La Rochelle

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Département Finistère
- Région Bretagne
- Brest métropole
- Métropole Toulon Provence Méditerranée

#### Labellisation

23/11/2012

#### Budget global

2 653 K€

Ce projet relève aussi des domaines :

 RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

 LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Continuous Environmental Monitoring At Sea

Le projet CEMAS s'adresse à la problématique du monitoring continu de l'environnement marin et sous marin et de ses corollaires inhérents : les risques humains et les coûts de déploiement. Il vise à développer une station mobile de surface, connectée et totalement autonome en énergie, permettant de déployer et de récupérer un système de drones sous marins autonomes, capable d'assurer une permanence à la mer pour des applications de monitoring d'installations, de surveillance environnementale, de mesure des usages. L'objectif étant de remplacer en partie les rotations de navires de servitude et une part des interventions humaines à risques par une solution automatisée, fournissant une information temps réel, tout en restant dans un budget maîtrisé.

Les marchés concernés sont les EMR pour le suivi des champs éoliens pendant toutes les phases de caractérisation du site, d'installation des infrastructures, puis d'exploitation, mais également la surveillance en mer de travaux portuaires et côtiers, les aires marines protégées pour la surveillance de l'environnement (qualité de l'eau, faune et flore) et la mesure des usages, l'aquaculture pour le suivi de paramètres physico chimiques, la détection de prédateurs, la maintenance préventive et la sécurisation des parcs. Le marché de la sécurité maritime et de la défense sera également porteur pour tout ou partie des briques technologiques qui seront développées.

**Ce projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o RTSys, Caudan, **porteur de projet**
- o IM Solutions, Saint-Philibert

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o IES, Laboratoire UMR 5214 du CNRS, Montpellier

#### Financier

- o ADEME

#### Labellisation

09/04/2021

#### Budget global

3 918 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



NAVAL  
ET NAUTISME



RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

## Analyse multi-sources embarquée pour l'Exploration de l'environnement Sous-mARin

CESAR vise à améliorer l'observation sous-marine grâce à une intelligence embarquée sur des drones. Il utilise des données multimodales (optique et scalaire) pour analyser l'environnement sous-marin de manière stable, quelles que soient les variations spatio-temporelles. L'objectif est de rendre les drones capables de prendre des décisions de façon autonome en intégrant les spécificités de chaque zone et moment d'observation.

Pour cela, le projet adapte des techniques d'apprentissage automatique comme le "contrastive learning" pour optimiser l'apprentissage et le "curriculum learning" pour ajuster l'analyse des données. Un réseau neuronal adaptatif est aussi exploité pour contrôler la prise de décision en fonction de la complexité de l'image.

Les quatre objectifs principaux sont :

1. Identifier les paramètres sous-marins qui affectent la qualité des images ;
2. Optimiser les algorithmes d'IA par des techniques d'apprentissage innovantes ;
3. Accélérer l'interprétation des scènes sous-marines via KD (distillation des connaissances) ;
4. Concevoir des architectures reconfigurables pour les calculs embarqués.


 Partenaire

### ENTREPRISE


- L@bISEN, porteur de projet

 Financier

- Agence nationale de la recherche

 Labellisation

15/11/2024

 Budget global

641 K€

### Robots sous-marins autonomes et compétitifs opérant en groupe

Le projet COMET visait à démontrer le concept innovant de petits robots sous-marins autonomes (porteur), à faible coût, destinés à travailler en meute, et à recevoir des charges utiles diverses avec grande capacité de reconfiguration pour exécuter des travaux sous-marins.

Les travaux menés sur le projet COMET ont permis d'aboutir à un robot sous-marin, de petite taille, unique en termes de performances : vitesse, endurance, précision du positionnement, et à faible coût.

Un démonstrateur de coordination et d'autonomie décisionnelle d'une meute de robots a été développé et testé en mer.

Un club utilisateurs a été constitué afin de recueillir efficacement les besoins de nouveaux domaines et partager les retours d'expériences, tant sur les performances des équipements, que sur leur mise en œuvre.

#### Retombées et perspectives

Le projet COMET a fait l'objet d'un partenariat solide entre industriels et laboratoires. Grâce au projet COMET, RTSys a pu acquérir et maîtriser des technologies liées à la conception de drones sous-marins et mettre au point la technologie permettant de coordonner les groupes d'engins sous-marins.

Une première application orientée minier profond est en cours, avec d'autres perspectives également en guerre des mines. Les perspectives d'applications sont nombreuses, les technologies développées offrent un avantage technologique et concurrentiel à RTSys dans le domaine des drones sous-marins.

- 3 emplois créés et 1 CDD
- 1 brevet déposé par RTSys
- 5 publications scientifiques (IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire)
- 4 présentations à des Colloques (ENSTA Bretagne)

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- RTSys, Caudan, porteur de projet
- Williamson Électronique, Sainte-Luce
- ZTI Communications, Lannion

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest
- Lab-STICC, Brest

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Bpifrance
- Région Bretagne
- Région Pays de la Loire
- Département Côtes d'Armor
- Département Morbihan
- Lorient Agglomération
- Lannion-Trégor Communauté

#### Labellisation

30/04/2010

#### Budget global

2 860 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

# Contredo

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Mieux comprendre les intervalles des systèmes dynamiques

Le projet CONTREDO vise à offrir un outil basé sur les intervalles pour traiter les systèmes dynamiques. Cet outil va permettre de traiter des systèmes dynamiques dont les conditions initiales et les paramètres seront connus avec des incertitudes bornées et qui peuvent être définies par une équation différentielle, mais aussi des contraintes algébriques.

Ce langage et cet outil seront implémentés dans la bibliothèque intervalle IBEX et validés sur plusieurs applications. La première concerne la robotique sous-marine pour le contrôle de voiliers automatisés ou évolution d'une meute de robots dans l'environnement marin.

La deuxième application porte sur la robotique chirurgicale, c'est-à-dire sur l'automatisation de la pénétration des aiguilles dans les vaisseaux sanguins.

Enfin, la troisième application concerne la robustesse et la précision des trajectoires des missiles.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- MBDA, Le Plessis-Robinson

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Montpellier, UMR5506, Laboratoire d'Informatique de Robotique et de Microélectronique de Montpellier, Montpellier, [porteur de projet](#)
- Centrale Nantes LS2N, Nantes
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Armines, Nantes
- ENPC UMR8049, Laboratoire d'Informatique Gaspard Monge (LIGM), Marne-la-Vallée
- ENSTA Bretagne, UMR6285, Lab-STICC, Brest
- ENSTA Paris, U2IS, Palaiseau
- Université Grenoble Alpes, UMR5272, Sciences pour la conception, l'Optimisation et la Production (G-SCOP), Grenoble

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/05/2016

#### Budget global

2 211 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME

### Contrôle et suivi des transactions financières du transport maritime de marchandises

Le projet développe une solution automatisant le suivi et les contrôles effectués par les institutions financières sur le transport maritime de marchandises. Cette activité doit permettre de lutter efficacement contre la criminalité financière, d'éviter les sanctions en cas de non-respect des obligations réglementaires en vigueur, et de garantir l'intégrité de la marchandise aux clients finaux.

Pour cela le projet permet de collecter et d'analyser automatiquement des données issues de différentes sources d'informations afin d'être conforme aux réglementations et sanctions internationales. Ainsi, les activités illicites sont mieux détectées, notamment en matière de sur et sous-facturation de marchandises.

#### Retombées et perspectives

Le projet a permis de concevoir une plateforme de suivi et de contrôle des opérations du commerce international, la solution LESTR. Elle permet à partir d'un numéro de conteneur ou d'un numéro de bill of lading de :

- Reconstruire l'itinéraire précis suivi par la marchandise et étapes clés réalisées par les navires impliqués dans la transaction.
- Détecter automatiquement et alerter d'éventuels risques liés au non-respect des sanctions et des embargos en s'assurant que l'itinéraire de la marchandise n'implique aucun port ou pays sous sanction.
- Recenser l'ensemble des entités impliquées dans l'acheminement de la marchandise.

La solution Lestr est actuellement commercialisée par la société Semsoft depuis septembre 2020, avec des premières ventes et des tests en cours auprès de plusieurs établissements bancaires.

**Ce projet a également été labellisé par le pôle Images & Réseaux.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Semsoft, Rennes, **porteur de projet**
- CLS, Plouzané

##### CENTRE DE RECHERCHE

- IRISA, Lannion

#### Financier

- Région Bretagne (FEDER)

#### Labellisation

01/06/2018

#### Budget global

1 100 K€

# Darkpad

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Solution numérique subaquatique pour faciliter le guidage des plongeurs professionnels et ROV

Le monde sous-marin est encore très difficile d'accès : localisation, visibilité et risques d'accident importants. En particulier, les travaux subaquatiques impliquent une plus grande attention sur la sécurité.

Le projet DARKPAD a pour but de créer un ou plusieurs prototype(s) de solution subaquatique pouvant assurer le positionnement et la navigation des plongeurs et des ROV.

Cet outil se présentera sous forme d'un ensemble étanche et intégré incluant une tablette numérique et ses applications, une caméra vidéo, une centrale de navigation inertielle, une connectique haute performance permettant d'y adjoindre des modules complémentaires et adaptés à chaque usage des professionnels.

Ce nouvel outil doit permettre de réaliser différents types de missions. Deux prototypes seront ainsi réalisés :

- un prototype portatif pour un plongeur sous forme d'un ensemble étanche incluant une tablette, la centrale inertielle, une caméra et un capteur d'environnement,
- un prototype Intégré à un ROV pour les missions plus longues où le plongeur a besoin d'une assistance.

**Ce projet a également été labellisé par EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Darkpad SAS, en cours d'immatriculation, **porteur de projet**
- GSLC, Saint-Luce-sur-Loire
- Lybrea, Nantes
- Pilgrim Technology, La Chevrolière

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Centrale Nantes

#### Financier

- Région Pays de La Loire

#### Labellisation

07/02/2020

#### Budget global

1 350 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE



### Détecter les messages AIS falsifiés pour prévenir les nouveaux risques maritimes

Le projet DéAIS visait à proposer une démarche méthodologique de modélisation, d'analyse et de détection de ces nouveaux risques maritimes. En analysant les informations AIS temps-réel et en les confrontant avec celles archivées, prévues ou prédites, l'objectif consistait à détecter si un navire falsifiait ou faisait face à une attaque de son système AIS.

Le projet a permis d'identifier et de catégoriser les vulnérabilités du système AIS, ses erreurs et falsifications possibles.

D'un point de vue technique, DéAIS a conduit à la création d'un démonstrateur d'attaques permettant de créer et de transmettre des messages AIS falsifiés, et de défense, permettant la détection de ces falsifications.

L'expérience a montré que la recherche proposée et menée au cours du projet DéAIS était originale comparativement aux travaux connexes autour du thème Maritime Situational Awareness et synchronisé face aux enjeux de société en termes de cyberdéfense.

#### Retombées et perspectives

- 3 publications dans des revues internationales
- 17 publications dans des conférences nationales et internationales
- 14 articles de vulgarisation scientifique
- Une thèse, deux post-doctorats de six mois

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- IRENav, École navale, Brest, porteur de projet
- CEREMA (Centre d'Études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement), Brest
- Laboratoire d'informatique de l'Université de la Rochelle (L3I), La Rochelle
- Mines ParisTech, Centre de Recherche sur les risques et les Crises, Sophia-Antipolis

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

26/09/2014

#### Budget global

1 032 K€

# DEEP-ACOUS

DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

## Caractérisation fine de l'impact acoustique des tourbillons océaniques

L'objectif du projet DEEP-ACOUS est de développer une chaîne de traitement opérationnelle qui permet de fournir, en temps réel, des données fiables sur la bathycélérimétrie acoustique dans les 800 m sous la surface dans trois zones d'intérêt : l'Atlantique Nord-Est, la Mer Méditerranée et la Mer d'Arabie. De plus, pour caractériser l'ensemble des structures tourbillonnaires, même en l'absence de mesures *in situ* récentes, un algorithme innovant est proposé pour permettre d'estimer la subsurface uniquement à partir des données de surface grâce à la fusion de multiples données satellites et d'une base historique de données *in situ*. Cette méthodologie repose sur des techniques récentes d'analyse d'images et d'apprentissage basée sur l'intelligence artificielle.

### Partenaires

#### ENTREPRISES

- CLS, Ramonville Saint-Agne, **porteur de projet**
- Amphitrite, Palaiseau

### Financier

- Agence Innovation Défense

### Labellisation

09/05/2023

### Budget global

1 119 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME

# DEEP\_CLOCK

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Horloge et oscillateur de précision thermostaté, compensé en température et mis sous vide poussé

DEEP\_CLOCK est un projet de R&D industrielle porté par SYRLINKS, spécialiste des systèmes de communication radiofréquence et de positionnement pour les satellites.

L'activité concerne les OCXO (Oscillateurs à Quartz Basse Consommation et Thermostatés) et les SGTMs (Modules de Timing asservis sur GNSS) pour les applications sous-marines, mais aussi utilisés pour la défense, et l'industrie.

Les OCXO Syrlinks sont hermétiques et mis sous gaz neutre à la pression de 1 bar (une atmosphère). L'objectif du projet est de définir un procédé industriel de mise sous vide poussé afin d'atteindre 10<sup>-3</sup> millibar. Ce niveau de vide permettra d'annuler les pertes en convection dans l'OCXO, et réduire de 40 % sa consommation.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Syrlinks, Cesson-Sévigné, porteur de projet
- SERMA Microelectronics, Périgny

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

27/01/2023

#### Budget global

2 110 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME

# Denel

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Système de détection d'obstacles, d'objets enfouis et d'aide à la navigation pour ROV et AUV basé sur la technologie du « sens électrique »

Le projet DENEL vise à caractériser et évaluer les performances du « sens électrique\* » sur deux applications : détection d'obstacles/aide à la navigation de ROV et AUV et détection d'objets enfouis, sur un petit ROV en mer, dans un environnement « calme » (type portuaire), à faible profondeur.

Une prochaine étape, non incluse dans ce projet, consistera à développer un prototype de système commercial sur un ROV opérationnel dans un environnement marin réel.

Les capteurs ELWAVE basés sur la technologie du « sens électrique » offrent une capacité de détection et de caractérisation en temps réel à 360° de tout type d'objet (conducteur ou isolant) dans l'environnement proche du ROV / AUV dans les « environnements complexes » (eaux turbides, environnements encombrés ou contraints, objets enfouis).

Le projet DENEL vise ainsi à développer une maquette d'un système « sens électrique » dont les éléments électroniques et algorithmiques sont représentatifs du produit final.

Associés à l'implémentation d'algorithmes de cartographie et de commande, ces capteurs offriront également une capacité d'aide à la navigation pour les pilotes de ROV et d'aide à la navigation autonome pour les AUV (évitement d'obstacles, suivi de murs, docking).

\* Le « sens électrique », ou perception sensorielle électrique, est un mode de perception animal découvert en 1958 chez des poissons, dit « poissons faiblement électriques », vivant dans des eaux boueuses. Afin de pallier l'inefficacité de la vue et du sonar dans ces eaux opaques et très encombrées, ces poissons ont développé un mode de perception unique : le sens électrique. Les poissons génèrent un champ électrique autour d'eux (« bulle électrique ») et dès qu'ils s'approchent d'un objet, ce dernier modifie le champ électrique et le poisson analyse cette modification pour déterminer la position, la forme, le type de l'objet perturbateur.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o Elwave SAS, Nantes, porteur de projet

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o ARMINES / IMT Atlantique, Nantes
- o ISEN, Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- o Plate-forme CELADON, Brest

#### Financier

- o Citeph

#### Labellisation

14/12/2018

#### Budget global

389 K€

# DESPOT

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Positionnement de multiples AUVs dans la colonne d'eau jusqu'à 3 000 mètres

Le projet DESPOT (DEep Swarm POSitioning) vise à développer un démonstrateur TRL5 d'un système permettant à un nombre illimité d'AUV (robot autonome sous-marin) de se positionner simultanément dans la colonne d'eau jusqu'à une profondeur de 3000 mètres. La précision de positionnement recherchée pour chaque AUV est de quelques mètres (typiquement de 2 à 4 mètres).

L'objectif est de guider efficacement et économiquement de meutes d'AUV opérant à grande profondeur dans la colonne d'eau et de permettre l'avènement de nouvelles applications d'observation des océans à grande échelle.


#### Partenaires


##### ENTREPRISES

- Arkeocean, Aspremont, Vannes, porteur de projet
- Bourbon SubSea, Marseille
- Seagnal, Valbonne

#### Financier

- Bpifrance

 Labellisation  
09/06/2023

 Budget global  
5 739 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



NAVAL  
ET NAUTISME



RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

# DigitWinXD

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Jumeau numérique, plateforme de continuité numérique d'un écosystème maritime complexe

Le monde du naval, son industrie, ses gestionnaires de ports, ses exploitants de navires, ont beaucoup à gagner d'une solution de jumeau numérique qui procure une meilleure connaissance et maîtrise des actifs et des opérations associées et qui fédère les parties prenantes par son caractère collaboratif, ouvert et interopérable.

Un jumeau numérique est une réplique virtuelle d'un système physique ou d'un processus. S'il promet d'apporter des bénéfices en termes de souplesse et précision, le jumeau numérique est encore une solution logicielle récente, qui a le potentiel de coordonner de nombreuses méthodes, outils et technologies.

Le projet, DigiTwinXD, a l'ambition de concevoir un socle technologique de Jumeau Numérique, véritable plateforme de continuité numérique d'un écosystème complexe : qu'il soit navire, port ou champ d'éolienne flottante.

L'ambition de ce projet est d'améliorer l'efficacité de l'outil industriel, de la conception à l'exploitation : planification des ressources (humaines et matérielles); optimisation des opérations; *Product Life Management* inspection et maintenance prédictive - gestion de l'intégrité; suivi en exploitation.

Cette plateforme numérique basée sur les standards/normes assure traçabilité et sécurité :

- 3D : Immersion
- 4D : Planification
- 5D : Impacts (€, Watts, CO<sub>2</sub>,...)
- 6D : Gestion de l'intégrité, inspection et maintenance

Le socle technologique est conçu autour des problématiques de cybersécurité, pour se prémunir des intrusions et les détecter, grâce à des méthodes et savoir-faire d'IMT Atlantique et de DIATEAM. Par ailleurs, les solutions apportées permettront une modélisation complète des systèmes (du capteur, au traitement de signal, logiciel, puis des phénomènes physiques apportant un stimulus au capteur) avec calibration des simulations par données réelles à travers des méthodes d'apprentissage d'ADAGOS.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- CervVal, Brest, **porteur de projet**
- ADAGOS, Toulouse
- DIATEM, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- IMT Atlantique Bretagne Pays de la Loire

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

21/05/2021

#### Budget global

1 000 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



NAVAL  
ET NAUTISME



RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES



PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE

# DOLFIA

DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

## Drones d'Observations Légers pour la Fouille, détection et Identification Automatisée

Le projet DOLFIA ambitionne de développer un démonstrateur constitué de 6 micro-AUV (Autonomous Underwater Vehicle), équipés de VELIA - systèmes de détection et d'identification automatiques innovants. VELIA vise à améliorer significativement le traitement d'images acoustiques et vidéo en temps réels. Il sera doté de capacités de machine learning, de sorte à pouvoir identifier automatiquement différents objets ou variations dans les données recueillies.

Ces drones ont été conçus pour opérer en meute, travaillant de concert pour accomplir leurs missions.

### Partenaires

#### ENTREPRISE

- SEABER, Lorient, porteur de projet

#### CENTRE DE RECHERCHE

- Université Bretagne Sud, Laboratoire en Sciences et Techniques de l'Information, de la Communication et de la Connaissance (STICC), 56

### Financeurs

- Agence de l'innovation de défense
- Agence nationale de la recherche

### Labellisation

24/11/2023

### Budget global

1 039 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

# E-Sense

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Détection temps-réel 360° pour drones sous-marins

Le développement de véhicules sous-marins autonomes (AUV) devient aujourd'hui la solution pour remplacer les ROV et les plongeurs, permettant de diviser les coûts de reconnaissance sous-marine et d'opérations d'installation et de maintenance par un facteur 10.

Pour autant, les AUV ne parviennent pas encore à atteindre les objectifs des clients à cause d'une déficience majeure de leur vision et perception pour opérer de façon sûre et efficace auprès des infrastructures.

La technologie ELWAVE «BLUESENSE» vise à fournir une perception unique temps réel 3D 360° de l'environnement sous-marin. Cette capacité constitue la technologie clé pour une utilisation en toute sécurité et efficace des AUV.

Cette technologie en temps réel et à 360° révolutionne le secteur des systèmes et capteurs de détection : large spectre d'objets détectés (isolants, conducteurs, métalliques, ...), efficacité dans les environnements complexes (eaux turbides, environnement encombré) et haute sensibilité de détection des objets enfouis.

Au cours du projet, 4 prototypes seront testés dans des conditions opérationnelles avec des opérateurs de ROVs et d'AUVs identifiés et engagés pour le marché des fermes éoliennes offshore.

Ces solutions visent les secteurs de la Défense, des énergies et infrastructures offshore et de la robotique industrielle.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- Elwave SAS, Nantes, porteur de projet

 Financeurs

- Commission européenne

 Labellisation

29/05/2020

 Budget global

2 100 K€



# ELECTRO

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Nouvelle catégorie de petit avion électrique autonome et énergie propre

XSun conçoit, fabrique et opère des petits avions électriques autonomes sans pilote, fonctionnant à l'énergie solaire. Ces machines ont vocation à être très performantes, fonctionnant uniquement aux énergies renouvelables, à haut niveau de certification et révolutionnaires.

L'ambition du projet ELECTRO est le développement d'une filière industrielle stratégique pour la France. Il vise la création d'une nouvelle catégorie de petit avion électrique autonome sans pilote, fonctionnant à l'énergie solaire à Guérande (44). Ce projet se place dans un contexte de rupture, d'ouverture exponentielle et de forts enjeux pour le marché des drones professionnels à vol hors vue. Le positionnement de XSun et de ses drones est unique au niveau international grâce à sa solution électrique, solaire et silencieuse.


 Partenaire

#### ENTREPRISE

◦ XSun, porteur de projet

 Financier

◦ Bpifrance

 Labellisation

19/01/2024

 Budget global

5 160 K€

Ce projet relève aussi des domaines :

 LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

 RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

# Emidime

DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

## Électronique Modulaire et Intégrée pour Drones Intelligents Multi Extensible

Les drones des grandes marques internationales (DJI, Parrot) disposent d'une électronique entièrement intégrée qui leur permet de réaliser des drones plus petits, plus intelligents, plus faciles à utiliser et aussi plus performants, tout en conservant des prix de vente inférieurs grâce aux économies d'échelle liées aux volumes de leurs ventes.

Les autres fabricants doivent intégrer l'ensemble des composants constituant un drone (GPS, compas, liaison radio, contrôleur de vol, de moteur, de nacelle...) de manière unitaire, générant complexité de conception et de montage, augmentation du poids et de l'encombrement.

Le projet EMIDIME répond à ces enjeux en développant une solution électronique à la fois modulaire, intégrée et sécurisée permettant de faciliter la conception de drones intelligents, tout en garantissant la souveraineté, la qualité et la production en quantité.

En facilitant l'intégration de l'électronique, ce système permet à la fois de simplifier la conception des drones, mais aussi d'en améliorer la qualité, diminuer leur taille, et ainsi d'en limiter le cout tout en augmentant leurs performances.

L'intégration d'une informatique embarquée permet d'adresser les besoins futurs des drones: traitements embarqués, IA, autonomisation, vol en essaim...


 Partenaire


### ENTREPRISE

◦ Inanix, porteur de projet

 Financier

◦ En recherche de financement

 Labellisation  
20/12/2024

 Budget global  
248 K€

### Services Haut débit en zones côtières et portuaires

L'objectif du projet eX-TREME était de fournir une plate-forme de service pour le monde maritime en ciblant les navires en zone côtière et particulièrement en approche des zones portuaires.

#### Retombées et perspectives

Pour la partie service, les partenaires ont mis en œuvre leurs solutions actuelles de services voix / vidéo / messagerie / portail pour faciliter la mise en relation des utilisateurs. Ces solutions sont intégrées à une plate-forme de services à terre et adaptées aux besoins des utilisateurs. Le concept de la plate-forme eX-TREME est innovant et met en avant les dernières technologies de communication, réseaux et d'informations disponibles. Les briques fonctionnelles de cette plate-forme communiquent grâce à des protocoles basés sur XML ce qui assure une grande évolutivité des fonctionnalités implémentées.

Les problématiques de propagation en milieu maritime ont été résolues : lors de la dernière campagne de test, Gwen Drez, une transmission voix et vidéo continue haut débit à plus de 30 milles nautiques a été validée. Les essais ont démontré qu'une stabilisation d'antenne efficace était nécessaire pour permettre des communications à haut débit en zones côtières et portuaires.

De plus, l'étude de marché, ayant identifié le réel potentiel des services de télécommunication en mer, met en avant la nécessité d'un terminal dédié au domaine maritime intégrant la stabilisation d'antenne. Les évolutions technologiques, tel le LTE (Long Term Evolution), permettront à eX-TREME de concrétiser son offre.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Alcatel-Lucent, Brest, porteur de projet
- o C2 Innovativ Systems, Rennes et Saint-Malo
- o Morgan Conseil, Rennes
- o Chantiers de l'Atlantique, Saint-Nazaire
- o Technicolor, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Brest
- o IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest et Rennes

#### Financeurs

- o FEDER
- o Fonds Unique Interministériel
- o Région Bretagne
- o Département Finistère
- o Département Ille-et-Vilaine
- o Rennes Métropole
- o Brest métropole

#### Labellisation 27/01/2006

#### Budget global 3 956 K€

# EXOS 2024

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Système de prévention des collisions en mer

Le projet « EXOS 2024 » a pour objet de concevoir et développer un système complet d'évitement de détection d'évitement d'obstacles pour la navigation en mer.

L'objectif est de proposer une solution « universelle » capable d'intégrer toutes les technologies de détection et de s'interfacer avec l'ensemble des centrales de navigation et pilotes automatiques de la navigation à la voile et potentiellement de l'ensemble du transport maritime.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- PIXEL sur MER, Lorient, **porteur de projet**
- SEA.AI, Lorient

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest

#### Financiers

- Bpifrance
- Région Bretagne


#### Labellisation

08/07/2022

#### Budget global

2 800 K€

Ce projet relève aussi des domaines :

 NAVAL  
ET NAUTISME

 PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE

### Une balise de détresse AIS miniature

Le projet FLEXBEA consistait à développer un nouveau concept de balise de détresse miniature de faible coût, intégrée dans des équipements de sécurité maritime tels qu'un radeau de survie ou un gilet de sauvetage destinés aux professionnels de la mer et aux plaisanciers.

Cette balise a été développée dans le cadre du projet FLEXBEA. Syrlinks a conçu la balise (structure mécanique, plasturgie étanche innovante), Plastimo est intervenu pour son intégration dans le gilet de sauvetage et les essais en mer, l'IETR a effectué des simulations d'antennes radio.

Plus petite qu'un téléphone portable, la balise ne pèse que 95 g. Innovation majeure de par sa taille, elle est présentée comme la plus petite balise AIS-MOB proposée sur le marché (20 à 50 % plus petite que les produits concurrents). Une fois activée, la balise transmet la position GPS du naufragé par ondes VHF sur le réseau AIS. Les navires ou les stations côtières à portée radio dans un rayon de 5 à 10 milles connaissent immédiatement sa situation de détresse et sa position. La balise dispose d'une antenne radio à longue portée et d'un flash LED de signalisation.

#### Retombées et perspectives

Baptisée « My-AIS », cette balise est commercialisée depuis mai 2017 sous la marque Simy, marque grand public de la société Syrlinks. ([www.simy-beacons.com](http://www.simy-beacons.com)).

Le développement commercial de Simy se poursuit en France mais aussi à l'export avec une extension de catalogue (en cours, My-CS1) et une diversification de la marque Simy vers d'autres types balises et produits de sécurité à la personne.

Une certification du produit pour le marché USA est à l'étude (ce marché étant 20 fois supérieur à celui de la France).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Syrlinks, Cesson-Sévigné, porteur de projet
- Plastimo, Lorient

##### CENTRE DE RECHERCHE

- IETR (Institut d'Électronique et de Télécommunications de Rennes), Rennes

##### AUTRES PARTENAIRES

- Institut Maritime de Prévention, Lorient
- Société Nationale de Sauvetage en Mer

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Rennes Métropole

#### Labellisation

30/03/2012

#### Budget global

1 577 K€

# For System

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### La sécurité passive embarquée comme enjeu majeur de la sécurité maritime

L'émergence de la «sécurité passive embarquée», qui consiste à développer des dispositifs installés à bord dès la construction des navires pour prévenir et/ou réduire en cas d'accidents de mer les conséquences dommageables de déversements d'hydrocarbures ou de substances liquides nocives, est un enjeu essentiel pour la sécurité maritime.

Le dispositif «Fast Oil Recovery System» développé par JLMD Ecologic Group, permettant une connexion rapide et fiable avec les différentes cuves des navires, a reçu les premiers agréments techniques internationaux. Le projet va s'attacher à souligner l'intérêt à la fois économique et juridique de la mise en place systématique d'un tel dispositif à bord des navires aux acteurs impliqués lors des sinistres : armements, assureurs, opérateurs d'assistance et de sauvetage, autorités maritimes dont l'OMI.

L'objectif est de démontrer la pertinence du concept de navire «Salvage friendly» en tant que brique technologique du navire du futur, pour un navire plus propre et plus sûr, adapté aux exigences environnementales et économiques d'une croissance bleue et durable.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- JLMD Ecologic Group, Paris et Brest, porteur de projet
- Réseau ALLEGANS, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- UBO - Amure, Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- Cedre, Brest

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

18/09/2015

#### Budget global

362 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME

### GAz et Liquides Évaporants et Risques de Nuisances Environnementales et humaines

En cas d'accident maritime, les gaz émis à partir du navire ou des nappes flottantes peuvent présenter des risques importants pour les personnels d'évaluation et d'intervention et pour les populations. Le projet GALERNE s'est intéressé aux accidents mettant en jeu des chimiquiers qui transportent une substance dangereuse évaporante ou des gaziers chargés de gaz à l'état liquide, transportés en l'état (à la pression atmosphérique et température ambiante), ou bien sous pression ou réfrigérés.

#### Retombées et perspectives

Dans le domaine de la recherche appliquée, le couplage de différents modèles est prometteur et mérite d'être rendu opérationnel. Les moyens de détection de vapeurs, opérés à distance par un navire de commandement doivent être rendus opérationnels au plus vite. Les navires transporteurs d'ammoniac paraissent constituer une menace particulièrement sérieuse sur de très longues distances (plusieurs dizaines de kilomètres) bien que la solubilité du produit dans l'eau n'ait pas été prise en compte. Les 9 « fiches-intervention » qui ont été rédigées, en partenariat avec les opérationnels de l'intervention en mer, constituent en soi un point important qui marque la réussite du projet GALERNE. D'autres substances (32 gaz liquéfiés répertoriés dans le code IGC) peuvent présenter des risques graves pour l'intervention, les populations et l'environnement.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Bureau Véritas, Paris
- o Engie, Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Cedre, Brest, **porteur de projet**
- o CNRS/GAME- Météo France, Paris
- o INERIS, Paris

##### AUTRES PARTENAIRES

- o Bureau Enquêtes Accidents Mer, Brest
- o CEPPOL, Brest
- o DSC, Paris

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 2005

#### Budget global 957 K€

### Développement de briques technologiques d'un imageur distribué grands fonds

Le projet ID-GF (Imageur Distribué Grands Fonds) consiste à développer les briques technologiques et à les intégrer afin de mettre en œuvre un système constitué d'une vaste antenne d'imagerie, acoustique dans un premier temps, formée d'un essaim de flotteurs hybrides, connectés et localisés depuis la surface. Les applications sont nombreuses : études océanographiques des courants et ondes internes, études acoustiques pour localiser les mammifères marins ou le trafic maritime, suivi de pollutions ou encore applications défense avec la constitution d'antenne ultra-basse fréquence.

Ce projet permettra aux différents partenaires du consortium d'acquérir les briques technologiques innovantes avec une coque compressible grands fonds, des communications duales, et la localisation grande distance permettant de mettre en œuvre un imageur distribué grands fonds. Chaque nœud de cet imageur sera constitué d'un robot, sous la forme d'un flotteur hybride capable de se positionner en profondeur grâce à un système de ballast très précis et horizontalement grâce à de petits propulseurs d'appoints. La coque de chacun des robots résistera à de grandes profondeurs et sera à flottabilité nulle ce qui permettra d'importantes économies d'énergie par rapport à l'existant. Chaque nœud sera équipé d'un enregistreur acoustique et pourra à terme embarquer diverses charges utiles.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Florian Madec Composites, Brest, porteur de projet
- Hexa-H, Brest
- Oxxius, Lannion

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest
- Ifremer, Plouzané

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation

27/01/2023

#### Budget global

5 442 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN



RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES



### Internet Protocol for Boat Communications

Le projet « Internet Protocole for Boat Communications » avait pour ambition de développer une solution de communication à bas coût pour l'accès à internet et à la messagerie électronique facilitant la vie à bord des navires (contacts plus faciles avec l'armement, les marchés, les familles...).

#### Retombées et perspectives

Le système est basé sur la transmission radio-numérique dans les bandes Haute Fréquence et permet l'échange de messages entre les navires en mer et des abonnés aux réseaux terrestres via des stations côtières.

Après avoir validé la faisabilité technico-économique du projet avec ses partenaires, la société Kenta Electronic a réalisé et mis en place plusieurs stations côtières et mobiles maritimes Haute Fréquence. Les expérimentations ont été menées sur plusieurs navires de pêche à quai et en mer pour valider les applications de démonstrateurs de bord.

Ce système innovant est susceptible d'intéresser à terme les flottilles côtières de tous les continents.

Enfin, le projet a permis de contribuer aux travaux pré-normatifs pour l'obtention d'une recommandation internationale par l'UIT (Union Internationale des Télécommunications) et présentation de ces travaux à la Conférence Européenne des Postes et Télécommunications (CEPT) en 2012. Cette norme UIT-R M1798-1 mondialement reconnue, porte sur l'utilisation des ondes Hautes Fréquences pour la transmission de messages numériques dans les bandes radio maritimes. Il est à noter également que le projet IPBC a permis le développement d'une nouvelle application concernant la diffusion de messages numériques de sécurité et de sûreté maritimes sur la fréquence historique des 500 KHz intéressant l'OMI (Organisation Maritime Internationale).

- Recommandation UIT
- 2 créations d'emplois durant la phase 2 du projet

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Kenta Electronic, Quimper, porteur de projet
- Pesca, Concarneau

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- Technopole Quimper-Cornouaille, Quimper

#### Financeurs

- Région Bretagne
- Département Finistère
- Quimper Bretagne Occidentale

#### Labellisations

27/01/2006 et 27/06/2008

#### Budget global

916 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE

## Instabilité des pentes sous-marines dans des zones de forte activité SISMique : rupture et courant de turbidité

L'originalité et la force de ce projet résident dans le regroupement au sein d'un même projet de différentes approches associées aux géosciences marines

### Retombées et perspectives

Il a été proposé de s'intéresser à 4 zones (Golfe de Cadix, Marge algérienne, pente niçoise et Mer de Marmara) caractérisées par une activité sismique, tsunamogénique et d'instabilité gravitaire importante, quatre zones présentant chacune des spécificités morphologiques, géodynamiques et hydrogéologiques particulières. Grâce aux campagnes océanographiques réalisées sur les différentes zones d'études de ce projet, des données acquises ont permis une avancée significative dans la compréhension fine des processus associés aux instabilités des pentes sous-marines et déformations sédimentaires dans des zones de forte activité sismique. L'exploitation de ces données, bien qu'elle soit déjà avancée, n'est pas terminée. Enfin, l'ensemble de ces données est mis à disposition des structures intéressées afin d'identifier les risques encourus par les populations côtières vis-à-vis des aléas : mouvements gravitaires sous-marins et tsunamis associés.

◦ 16 articles publiés

### Partenaires

#### CENTRES DE RECHERCHE

- Collège de France, Aix-en-Provence
- École des Ponts ParisTech, Champs-sur-Marne
- UBO - Institut Universitaire Européen de la Mer, Brest
- Université de Bordeaux

#### AUTRE PARTENAIRE

- Ifremer, Brest, **porteur de projet**

### Financier

- Agence nationale de la recherche

### Labellisation

31/03/2006

### Budget global

2 838 K€

# Madness

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Conception d'applications logicielles sûres pour le secteur naval

Le projet MADNESS vise à améliorer la prise en compte des critères de sûreté de fonctionnement lors de la conception des logiciels critiques dans le domaine maritime.

Contrairement à d'autres secteurs d'activité, tels que l'aéronautique ou le spatial, les démarches d'assurance qualité des logiciels restent largement séparées des activités de développement dans le secteur naval. Cela concerne en particulier la sûreté de fonctionnement, dont l'analyse gagnerait fortement à être effectuée lors des phases amont du cycle de développement des logiciels.

L'introduction d'une activité de conception architecturale des logiciels, préalable au codage, permet ce type d'analyse a priori et facilite la recherche de compromis avec d'autres critères d'optimisation comme les performances temps-réel ou la sécurité.

Le projet MADNESS consiste ainsi à mettre en place une méthodologie outillée d'ingénierie dirigée par les modèles permettant l'analyse de sûreté de fonctionnement durant les phases de conception architecturale d'un logiciel critique, en l'appliquant sur un système de positionnement dynamique d'un navire.

**Le projet MADNESS est également labellisé par le Pôle EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Ellidiss Technologies, Brest, porteur de projet
- D-ICE Engineering, Nantes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- UBO / Lab-STICC, Brest

#### Financier

- En recherche de financement

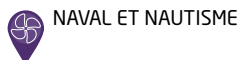
#### Labellisation

15/12/2017

#### Budget global

309 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



# MAESTRIA

DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

## Modélisation sismo-Acoustique des Explosions Sous-marines pour le Traitement des Risques d'Impacts Anthropiques

La Marine Nationale agit au quotidien pour sécuriser le littoral français et les fonds marins en provoquant l'explosion de munitions immergées ou enfouies datant de la Seconde Guerre Mondiale.

Des études récentes ont mis en évidence la grande complexité de la propagation des ondes sismo-acoustiques générées par les explosions sous-marines par petits fonds. Celle-ci est en effet conditionnée par les propriétés physiques et géométriques variables du fond marin (couche sédimentaire et roche), par la bathymétrie, ainsi que par la localisation de l'explosion et le mode opératoire (sur fond ou sous fût dans la couche d'eau). Si les risques liés aux engins sont bien maîtrisés par les démineurs, les conséquences de l'action de contre-minage sur l'environnement terrestre (risques sismiques) et marin (risques sur la biodiversité) sont beaucoup plus complexes à évaluer.

S'appuyant sur une complémentarité entre des modélisations numériques et un jeu de données recueillies dans des environnements diversifiés et représentatifs, le projet MAESTRIA vise à développer une expertise de pointe et des outils dérivés de modèles de propagation optimaux permettant de prédire les potentiels effets du contre-minage sur l'environnement et fournir des aides à la décision pour en mieux maîtriser le risque d'impact néfaste.

### Partenaires

#### ENTREPRISE

- o Quiet-Oceans, Plouzané, porteur de projet

#### CENTRE DE RECHERCHE

- o CNRS, Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique (LMA), Marseille
- o SHOM, Brest

### Financier

- o Agence de l'innovation de défense

### Labellisation 20/10/2023

### Budget global 996 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Recherche et suivi autonomes des câbles en mer

Développement d'une solution autonome de détection, suivi et contrôle des câbles et sous-marins sur la base d'un drone sous-marin capable d'opérer à 3000 m. Les informations collectées par différents capteurs (électromagnétique, vidéo et sonar) permettent de guider le drone pendant l'inspection de câbles et autres objets enfouis ou posés au fond. Ce système permet de contrôler et surveiller les installations de câbles d'énergie et de communication. Il est déployé depuis la surface dans le cadre de missions de cartographie (mesure d'enfouissement) ou de surveillance de la menace (piratage). Le produit pourra également à terme avoir d'autres applications à la fois civiles (surveys géophysiques, recherche de défauts), de recherche (exploration des grands fonds), ou de défense (lutte sous-marine dans une configuration de drones en meute).

À l'issue du projet, des essais en mer seront organisés avec les end-users ayant pris part au projet afin de démontrer la capacité du drone COMET-3000 conçu par RTSYS à mener de manière autonome la surveillance d'un câble côtier ou d'un câble par grande profondeur.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o RTSys, Caudan, **porteur de projet**
- o Mappem Geophysics, Saint-Renan
- o Orange Marine, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o ENSTA Bretagne, Brest

#### Financier

- o Bpifrance

#### Labellisation

20/01/2023

#### Budget global

3 707 K€

### La surveillance maritime high-tech intègre le comportement humain

À l'heure de l'explosion des technologies de l'information pour le grand public, le développement d'applications centrées sur l'homme plutôt que sur la machine devient prioritaire. L'objectif du projet MEDUSA visait à prendre en compte les aspects comportementaux de l'interaction «opérateur – système» à un stade amont de la conception de nouveaux systèmes de gestion de crises maritimes.

#### Retombées et perspectives

Le projet a permis de valider une méthodologie de conception participative et de prototypage rapide d'Interface Homme-Machine (IHM). Cette méthodologie permet le développement, par modélisation et transformation de modèles, de systèmes prenant en compte le facteur humain et proposant des IHM qui optimisent la performance des opérateurs. La méthodologie a été mise en application sur un système de surveillance maritime aéroportée, avec le concours de la flottille 24F de la Marine nationale.

Les modèles développés par MEDUSA sont aujourd'hui intégrés, à l'état de prototype, dans les logiciels de la gamme MDworkBench commercialisés par la société Sodius. Les résultats de MEDUSA sont également en cours d'intégration dans la démarche d'ingénierie système du groupe Thales et la méthodologie MEDUSA est d'ores et déjà mise en œuvre dans des programmes de Thales Systèmes Aéroportés.

**Le projet MEDUSA est également labellisé par le pôle Images & Réseaux.**

- Site internet dédié : [www.medusa-project.fr](http://www.medusa-project.fr)
- Communications aux conférences HCI 2014, EICS 2014 et HSI 2014
- Participation aux Trophées « Loading the Future » 2013 du Pôle Images & Réseaux et au Forum Innovation 2014 de la DGA

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Thales, Brest, **porteur de projet**
- Sodius Willert, Nantes et Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Enac, Toulouse
- ENSTA Bretagne, Brest
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

16/10/2009

#### Budget global

1 875 K€

# MER-CURE

DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

## Système de communication orale sous-marin s'adaptant à l'équipement habituel du plongeur

Le projet MER-CURE a pour ambition de démocratiser une conversation vocale naturelle lors de la pratique de la plongée sous-marine via un appareil de communication sous-marin, s'adaptant à l'équipement habituel des plongeurs, qu'ils soient professionnels ou amateurs.

MER-CURE permettra, ainsi, à chaque opérateur de se transmettre des informations intelligibles, précises et en temps réel afin d'enrichir l'expérience de la plongée et, surtout, de renforcer la sécurité.

Pour ce faire, le projet sera décomposé en 3 axes de recherche et de développement :

- Embout buccal fonctionnel qui contiendra toutes les technologies nécessaires à la récupération (micro) ainsi qu'à la restitution (écouteur) de la parole.
- Électronique et communication sous-marine entre appareils.
- Traitement du signal pour son intelligibilité.

### Partenaires

#### ENTREPRISE

- 52 Hertz, Plouzané, **porteur de projet**

#### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Plouzané
- INRIA, Lille

### Financier

- Agence de l'innovation de défense

### Labellisation

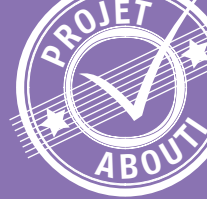
15/12/2023

### Budget global

1,3 M€



# Metane



## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Sécuriser, par la modélisation des environnements profonds, l'exploitation sous-marine du pétrole et du gaz

Les acteurs de la filière pétrolière et gazière expriment depuis plusieurs années leurs besoins en outils de modélisation de fuites sur les puits offshore. Le projet METANE consiste à développer un outil d'aide à la décision autour des risques industriels liés à une fuite sous-marine de pétrole, gaz naturel ou GNL en mer.

#### Retombées et perspectives

Les travaux réalisés au cours du projet ont permis de développer un outil intégrant une modélisation scientifique de la dynamique d'un panache de gaz et/ou de pétrole lors de sa remontée dans la colonne d'eau, en prenant en compte les spécificités physiques des très grandes profondeurs. La calibration et la validation des modèles numériques retenus ont été réalisées grâce aux moyens techniques du Cèdre et de l'EMA (colonne de 5 m de haut, colonne pressurisée, caméra à haute fréquence...). Le logiciel permet de répondre aux questions des opérationnels : où le panache arrive-t-il en surface, avec quel débit, avec quelle concentration... ? Dans l'esprit du « Serious Game », les résultats sont représentés dans une scène 3D, offrant ainsi une vision réaliste de l'accident pour former les équipes d'intervention.

Ce projet a permis de confirmer l'implication de la société Alyotech dans le domaine maritime et de construire un partenariat solide, servant de bases depuis pour des projets connexes (projet CITEPH, projet européen).

La commercialisation du logiciel METANE est en cours par la société Alyotech ainsi que les prestations d'études liées à cet outil.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

- 2 emplois créés
- 5 publications scientifiques
- 8 colloques nationaux et internationaux

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Scalian Alyotech, Rennes, porteur de projet
- Engie, Saint-Denis La Plaine
- Nymphaea Environnement, Cassis

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ARMINES - École des Mines d'Alès
- Cedre, Brest

#### Financeurs

- Bpifrance
- Région Bretagne
- Métropole d'Aix-Marseille Provence


#### Labellisation

22/04/2011

#### € Budget global

1 017 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES

### Micro cible Récupérable d'entraînement réaliste à la lutte Anti Sous-marine

Développement d'un micro-AUV récupérable pour l'entraînement à la lutte anti-sous-marine, qui offrira les innovations suivantes :

- une réponse acoustique réaliste grâce aux points brillants,
- une chaîne acoustique compatible avec les sonars modernes.

Le projet se décompose en 7 étapes :

1. Coordination et dissémination
2. Chaînes acoustiques pour l'entraînement des frégates et sous-marins
3. Logiciel temps réel acoustique
4. Simulation des points brillants
5. Logiciel applicatif
6. Conception d'un porteur rapide
7. Essais en mer

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Seaber Lorient, **porteur de projet**
- Pytheas Technology, Meyreuil

#### Financier

- Agence de l'innovation de défense

#### Labellisation

17/06/2022

#### Budget global

1 100 K€

### Surveillance maritime, de l'addition des regards à l'intelligence de la vision

Le projet MODENA avait pour objectif de développer une plate-forme de modélisation de l'observation à distance de l'environnement marin pour une simulation de systèmes de surveillance maritime. L'outil développé dans le cadre du projet MODENA devait permettre la mise au point de nouveaux capteurs et de systèmes de surveillance « intelligents ».

#### Retombées et perspectives

Les objectifs du projet ont été atteints. MODENA a permis de concevoir un démonstrateur fonctionnel de simulation de l'environnement marin.

En simulant de manière réaliste le processus d'acquisition, l'outil développé peut représenter une alternative à moindre coût aux systèmes d'acquisition réels. Il permet également de faciliter la définition et la mise au point de nouveaux capteurs en prenant en compte, de manière fine et réaliste, les conditions opérationnelles.

Les études réalisées ont permis l'acquisition de nouvelles connaissances dans la modélisation et la simulation de la surface de mer et des interactions onde-objets-environnement.

Aujourd'hui, le prototype MODENA peut être commercialisé sous deux formes :

- **MODENA Web**, pour la vente de services de simulation auprès d'industriels pour des besoins ponctuels et d'universités pour des besoins de formation,
- **MODENA Produit**, pour la vente de l'outil de simulation de l'environnement marin.

- 3 postes de R&D et 2 postes de développement
- 2 thèses
- 15 publications scientifiques
- 15 communications sur des colloques

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Artal Technologies, Labèges, porteur de projet
- CLS, Brest
- Marée, Lorient
- Satimo, Brest
- Thales, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENIB, Brest
- ENSTA Bretagne, Brest
- IETR (Institut d'Électronique et de Télécommunications de Rennes), Rennes
- Ifremer, Brest
- IREENA, Nantes
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Département Ille-et-Vilaine
- Brest métropole
- Lorient Agglomération
- Rennes Métropole

#### Labellisation

20/10/2006

#### Budget global

3 005 K€

# Modnat

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Modéliser des phénomènes naturels aléatoires pour le dimensionnement des ouvrages maritimes

Les risques naturels et les phénomènes aléatoires ont un impact important sur le génie civil et les structures telles que les usines, les ponts, les digues, les avions, les éoliennes, les plates-formes offshore, les brise-lames, les bateaux, etc. Ces phénomènes, essentiellement imprévisibles, les rendent donc difficiles à être pris en compte dans la définition des règles de sécurité pour les usines nucléaires standards, les règles de certification dans l'aéronautique pour les turbulences et les rafales, ou pour leurs impacts sur le dimensionnement des structures.

Le projet MODNAT a pour objectif de développer des modèles numériques probabilistes permettant de reproduire de façon fidèle les effets physiques de phénomènes naturels incertains.

Trois principaux grands phénomènes seront étudiés au cours du projet : la modélisation des séismes, de la houle et de la rafale turbulente. Tous ces phénomènes ont les mêmes caractéristiques : à savoir non stationnaires et aléatoires.

Les domaines d'activités auxquels s'intéresse le projet MODNAT concernent : le génie parasismique et l'interaction sol-structure, la résistance des ouvrages maritimes à la houle et la certification des éoliennes (sécurité des structures et des personnes).

Le projet MODNAT va également développer les algorithmes permettant de simuler ces phénomènes, une fois leurs modèles définis, et les prendre en compte dans les codes industriels.

**Le projet MODNAT est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o EDF, Clamart

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Onera, Châtillon, **porteur de projet**
- o IFP Énergies nouvelles, Solaize
- o Ifremer, Brest
- o Université Clermont Auvergne, Clermont-Ferrand
- o Université de Brighton, UK

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

14/09/2012

#### Budget global

1 341 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN



RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES

### Suivi du milieu marin par radars miniaturisés

Le projet MURMuRE vise à rendre possible l'utilisation de Radar à Synthèse d'Ouverture (RSO) de petite dimension pour la collecte de données sur l'environnement marin et l'interface océan-atmosphère.

Ces RSO pourront être embarqués sur des drones de moyenne capacité (charge utile < 20 kg).

Le programme MURMuRE va se concentrer essentiellement sur les aspects théoriques et méthodologiques qui permettront le développement de RSO miniaturisés embarqués pour le recueil d'informations telles que : états de mer, vagues, vent de surface océanique mais aussi suivi de polluants (hydrocarbures), suivi des glaces et des navires.

Afin d'allier une charge utile faible et une précision importante permettant la très haute résolution de détection, il est nécessaire d'augmenter la bande de fréquence comparée aux fréquences classiquement utilisées sur les RSO satellitaires ou aéroportés.

L'interaction entre l'information à extraire (vent, courant, nappes ou navires) et les vagues de longueur d'onde subcentimétrique reste à traiter correctement et constitue l'essentiel de la question scientifique du projet MURMuRE.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- EXWEXs, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest, **porteur de projet**

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation 01/06/2018

#### Budget global 399 K€

### Naval situational Awareness based on signal Interception and Anomaly Detection

Le projet NAIAD vise à concevoir une solution permettant de prévenir et qualifier des activités illicites opérées sous couvert du transport maritime de marchandises (ex : contournement d'embargos, transbordement sauvage, trafic en tout genre, etc.). La prévention de ces activités illicites se base sur l'analyse de signaux faibles laissés par les organisations criminelles en amont de leurs agissements. Ensuite, la qualification de ces activités illicites repose sur l'identification et le suivi des navires impliqués dans ces activités illicites en interceptant, depuis l'espace, leurs signaux radiofréquences.

Pour cela, la solution développée par le projet s'appuie sur deux approches distinctes et complémentaires :

- Une partie de ce projet vise donc à détecter et caractériser ces incohérences de façon à pouvoir les exploiter dans le cadre d'un processus d'interprétation visant à prévenir la survenance d'activités maritimes illicites.
- Si les systèmes de localisation de navires peuvent être falsifiés ou tout simplement désactivés, il est en revanche impossible de modifier ou supprimer la « signature électromagnétique » émise par un navire. La seconde approche développée dans le cadre de ce projet vise donc à identifier précisément les navires s'engageant ou suspectés d'être engagés dans des activités illicites en interceptant, depuis l'espace, leurs signaux radiofréquence.

La solution qui résultera de ce projet vise à répondre aux besoins rencontrés par les acteurs suivants :

- Les banques et les assurances impliquées dans le financement des transactions commerciales et l'assurance des marchandises transportées.
- Les acteurs étatiques en charge des missions régaliennes relatives aux questions de sûreté maritime ou encore de vérification des régimes juridiques applicables aux sociétés de transport maritime de marchandises.

**Ce projet a également été labellisé par le pôle Images & Réseaux.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES


- Semsoft, Rennes, **porteur de projet**
- Unseenlabs, Rennes


##### CENTRE DE RECHERCHE

- École navale, Lanvéoc


#### Financier

- Région Bretagne

 Labellisation  
18/06/2021

 Budget global  
1 100 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE

# NautiTrack

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Bracelet de géolocalisation multi-réseaux 4G

L'objectif du projet NautiTrack est le développement d'une solution de géolocalisation pour des environnements intérieur et extérieur, basée sur un bracelet connecté à des réseaux différents :

- GPS ;
- 4G (LTE-M/Nb-IOT) jusqu'à 3 à 5 milles des côtes ;
- LoRaWan pour une solution autonome embarquée comprenant une gateway ;
- Owley pour une recherche goniométrique sans GPS.

Cette solution est utilisable en milieu maritime et terrestre grâce à la capacité du bracelet à tenir des profondeurs de 60 mètres. Une option satellitaire sera aussi intégrée et sera proposée en option en fonction des résultats obtenus, principalement sur l'autonomie.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- SAMEA Innovation, **porteur de projet**
- HIJ
- TICATAG
- Owley

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

05/07/2024

#### Budget global

507 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



### Un simulateur multi-capteurs pour la détection et le suivi des menaces en mer

Le projet NEMO portait sur le développement d'un logiciel de simulation qui permet de créer un environnement virtuel pour la mise au point de capteurs. L'outil NEMO contribue à la conception et au dimensionnement de futurs systèmes de surveillance maritime : lutte contre menace asymétrique, terrorisme, piraterie, immigration clandestine, « search & rescue ».

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, les travaux ont permis de concevoir un logiciel produisant des données simulées de théâtres marins observés par des capteurs visibles, infrarouge et radar, avec de hautes performances en termes de rapidité de calcul (capacité interactive), de variabilité des scénarios et des phénomènes physiques.

Les caractéristiques (réalisme et rapidité) permettent d'utiliser ce logiciel à la fois dans un cadre d'étude et de formation.

L'outil NEMO s'adresse notamment aux marines nationales, aux entreprises du secteur défense & sécurité et à l'industrie offshore.

Une gamme de service est d'ores et déjà proposée visant l'exploration de nouveaux concepts, le dimensionnement de systèmes de surveillance maritime, les études d'impact de fermes d'éoliennes sur les radars, ou encore la contribution à des « serious games ».

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Scalian Alyotech, Rennes, porteur de projet
- o Artal Technologies, Brest
- o Thales, Élancourt
- o Thales, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Laboratoire d'Océanographie Physique et Spatiale, Brest
- o IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

#### Financeurs

- o Région Bretagne
- o Département Finistère
- o Brest métropole
- o Rennes Métropole

#### Labellisation

18/11/2011

#### Budget global

2 605 K€



### Microdrones sous-marins autonomes pour la cartographie des fonds marins et océanographie

Le projet NemoSens consiste à développer une nouvelle catégorie de porteur sous-marin autonome sur le marché du micro AUV.

Cette nouvelle plateforme se caractérise par ses nombreuses fonctions natives (communication, imagerie et bathymétrie) mais surtout sa flexibilité d'emploi, en particulier la facilité d'ajouter de nouvelles fonctions logicielles ou de nouveaux capteurs de mesure.

Pour intégrer ces fonctionnalités matérielles et atteindre l'objectif de coût maîtrisé, les matériaux composites sont utilisés notamment pour leurs propriétés acoustiques. D'autre part, les algorithmes embarqués offriront à la plateforme les fonctionnalités indispensables d'un AUV : navigation, coordination et communication sous-marine.

L'objectif à l'issue du projet est de démontrer la capacité à réaliser des missions complexes à travers des déploiements en mer impliquant plusieurs micros AUV pilotés par des utilisateurs non spécialisés.

Grâce à la réduction des coûts et à l'augmentation de l'interaction avec l'opérateur, ce micro AUV vise tous les acteurs du monde maritime.

### Retombées et perspectives

- 4 publications
- Création de 4 emplois
- Développement d'une plateforme micro drone

Pour plus d'informations, retrouvez NemoSens et RTSys sur LinkedIn, Twitter et sur leur site internet.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- RTSys, Caudan, **porteur de projet**
- Florian Madec Composites, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

#### Financeurs

- Région Bretagne
- Bpifrance

#### Labellisation

18/11/2016

#### Budget global

3 552 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



# Odessa

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Combiner l'optique et l'électronique pour la performance de système de surveillance maritime

Le projet ODESSA s'inscrit dans le marché de la vente de systèmes optroniques multi spectraux pour la surveillance maritime. Dans le contexte d'augmentation du trafic maritime, les nombreux outils actuellement sur le marché doivent concilier une facilité d'installation et une efficacité dans leur exploitation.

Le but du projet ODESSA est de proposer un nouveau système optronique qui puisse détecter au plus tôt un problème de sécurité maritime, et être également moins coûteux qu'un outil radar.

Il permettra d'automatiser la détection, la reconnaissance et l'identification d'objets maritimes, mais aussi d'améliorer la connaissance de l'occupation d'une zone côtière.

Le projet ODESSA vise à faire progresser l'état de l'art de l'intelligence artificielle dans le domaine de la classification de bâtiments marins et à embarquer des algorithmes avancés de classification sur de l'électronique légère et peu consommatrice en énergie.

**Le projet ODESSA est également labellisé par le pôle Images & Réseaux.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Inpixal, Rennes, **porteur de projet**
- Exavision, Nîmes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire / Lab-STICC, Brest
- Université de Bretagne Sud, Lab-STICC, Lorient

#### Financier

- Région Bretagne

#### Labellisation

15/11/2019

#### Budget global

1 102 K€

# P6000

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Batterie équipression encapsulée pour grandes profondeurs (- 6 000 m)

Le projet P6000 vise à développer une batterie équipression modulaire sécurisée et de haute densité énergétique pour l'exploration et la résidence en grands fonds (AUV, HROV, véhicules résidents, observatoires en grandes profondeurs, stations de docking, etc.).

En permettant de se passer de la compensation de volume (batteries équipressions en bain) ou de caissons lourds et onéreux (batteries en caissons étanches), et grâce à sa conception modulaire, la batterie favorisera l'émergence d'un leader européen de la batterie grands fonds.

Le projet P6000 participera ainsi à l'amélioration de l'accessibilité des grands fonds marins et à l'attractivité d'une filière française industrielle dont les produits bénéficieront de nouvelles performances et d'une compétitivité renforcée.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- ACCUWATT Technologies, Aiton, porteur de projet
- Naval Group, Nantes/Toulon

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest/Toulon

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation

20/01/2023

#### Budget global

2 794 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



NAVAL  
ET NAUTISME



RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES



RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE

### Système Passif et Connecté d'Imagerie des grands Fonds marins et de la colonne d'Eau

Le projet vise à développer une solution passive et connectée d'imagerie des grands fonds marins et de la colonne d'eau pour l'exploration et la surveillance. Le concept innovant consiste à utiliser le bruit ambiant pour tomographier le sous-sol marin et ainsi éviter l'usage de sources acoustiques nuisibles pour la faune marine. Unique en son genre, le système permettra d'observer simultanément la croûte océanique et la colonne d'eau, et de remonter des informations de manière autonome à terre. Cette solution répondra à de nombreux marchés tels que la redéfinition des zones maritimes territoriales, la surveillance de fuites sur des sites d'enfouissement de CO<sub>2</sub>, la caractérisation des couches sédimentaires pour le choix de sites éoliens, la surveillance de glissements de terrains à proximité de câbles stratégiques et surveillance pour la lutte sous-marine.

Il s'agit d'une part de concevoir un système d'enregistrement du bruit ambiant à partir d'un réseau d'équipements intégrant des capteurs acoustiques et vibratoires innovants, déployables par grands fonds (jusqu'à 6 000 m) sur de longues périodes (plusieurs mois) ; et d'autre part de développer tout l'environnement nécessaire au déploiement de ces équipements, à leur récupération et au traitement de leurs données.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- SERCEL, Brest , **porteur de projet**
- FORSSEA Robotics, Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest
- SHOM, Brest

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation 20/01/2023

#### Budget global 2 047 K€

# Piccard

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Capteurs Electromagnétique et Photosensible pour les Abysses et leurs Enjeux

Le projet PICCARD cherche à étudier et développer de nouveaux capteurs électromagnétiques et optiques intégrables sur ROV et AUV 6000 m. Il vise ainsi :

- à un développement de la spectroscopie d'impédance électrique embarquée sur AUV, solution unique au monde utilisant la technologie CEDAR™ (Controlled Electric Detection And Ranging) ELWAVE,
- à la fusion des informations électromagnétiques et optiques permettant :
  - en temps réel, le déclenchement de la caméra optique quand une anomalie électromagnétique est détectée puis trackée,
  - en post-processing, la fusion des données électromagnétiques et optiques pour obtenir une cartographie électromagnétique du vivant et minérale affinée élimination des artefacts (amélioration de la résolution) et enrichie avec la constitution automatique d'un journal d'évènements (anomalie/événement électromagnétique + prises de vues associées).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- ELWAVE SAS, Carquefou, porteur de projet
- I2S Orphie, Cestas
- IMT Atlantique, Nantes

#### Financeur

- Bpifrance

#### Labellisation 20/05/2022

#### Budget global 1 750 K€

### Un radar performant, compact et d'un coût compétitif

Le projet PIRANA visait à démontrer la faisabilité d'une antenne radar à émission-réception distribuée en bande X à bas coût pour la surveillance maritime aéroportée. Le projet prévoyait notamment la conception, la réalisation et la validation d'un démonstrateur d'antenne en circuit imprimé multicouche, utilisant des composants électroniques actuellement commercialisés.

#### Retombées et perspectives

Les objectifs ont été largement atteints. Le concept d'architecture d'antenne planaire avec distribution de l'émission et de la réception a été validé. Un démonstrateur a été réalisé et validé, conformément aux exigences techniques attendues et aux résultats obtenus par simulation. Plusieurs verrous technologiques ont été levés, relativement aux technologies d'antenne planaire multicouche, intégrant des fonctions et circuits radio fréquences et basses fréquences à haute densité.

Trois brevets internationaux ont ainsi été déposés. Les technologies PIRANA appliquées au domaine radar de sécurité ont fait l'objet de deux publications internationales.

Le processus industriel de fabrication du circuit imprimé a également pu être validé. Enfin, les objectifs de modicité des coûts paraissent aujourd'hui accessibles, au vu des caractéristiques physiques, des procédés de fabrication et des composants mis en œuvre.

Par ailleurs, la collaboration entre les partenaires se poursuit au-delà du projet, et la technologie PIRANA est mise à profit dans le domaine des communications à travers le projet SEANET.

- o 3 brevets internationaux déposés
- o 2 publications internationales

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Thales, Brest, **porteur de projet**
- o Estar, Rennes et Dinard
- o Satimo, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

#### Financeurs

- o FEDER
- o Région Bretagne
- o Département Finistère
- o Département Ille-et-Vilaine
- o Brest métropole

#### Labellisation

16/06/2006

#### Budget global

1 530 K€

# Polhsar

DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

## Intensifier les contrôles radars pour mieux lutter contre les pollutions marines

Le projet POLHSAR a pour objectif d'augmenter la performance des systèmes d'observation spatiaux et aéroportés pour lutter contre les pollutions marines «volontaires» et quotidiennes, en réduisant la période de revisite des satellites et en élargissant la plage d'angle d'incidence exploitable.

POLHSAR étendra la capacité de détection radar à tous les avions équipés d'un radar de surveillance classique, multipliant ainsi les plates-formes d'observation, pour intensifier les contrôles.

POLHSAR permettra également dans les opérations de lutte contre les pollutions accidentelles de localiser et de dimensionner les nappes pour évaluer l'ampleur de la catastrophe, prédire le déplacement des nappes afin d'anticiper le déploiement des moyens d'intervention sur le littoral, et guider les navires d'intervention en mer.

En contribuant à la réduction des nuisances du transport maritime mondial par le contrôle accru des rejets volontaires d'hydrocarbures en mer, POLHSAR améliorera les performances écologiques du trafic maritime mondial.

### Partenaires

#### ENTREPRISES

- o Thales, Brest, **porteur de projet**
- o CLS, Brest

#### CENTRE DE RECHERCHE

- o IREENA, Nantes

### Financier

- o Agence nationale de la recherche

### Labellisation

18/09/2009

### Budget global

474 K€

# Polluproof

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Consolider les preuves de pollutions maritimes chimiques par moyens aéroportés radars et optiques

Les pollutions maritimes, qu'elles soient accidentelles ou délibérées, mettent en danger la biodiversité et l'équilibre de nos océans. L'augmentation du trafic maritime par les rejets des gaz d'échappement et des résidus de cargaison sont sources de pollution et devient à la fois une priorité au niveau national (Grenelle de la mer) et européen (directives 2005/35 et 2005/33) avec la mise en application des conventions internationales (convention OPRC/HNS, convention MARPOL).

Dans ce contexte, POLLUPROOF vise à améliorer les capacités de la Douane à détecter, localiser et catégoriser des substances polluantes (hors hydrocarbures pétroliers), des dégagements gazeux et particulaires à des fins de preuve pour la poursuite des contrevenants tout en assurant une intervention efficace dans le cas de rejets accidentels.

Au cours du projet, des tests seront effectués dans les bassins d'expérimentation du Cedre pour réaliser un étalonnage des mesures optiques sur les polluants liquides.

Des mesures aéroportées en mer en vraie grandeur avec des capteurs radars et des capteurs optiques hyper spectraux seront également réalisées.

À partir de ces données, le projet va développer des algorithmes de détection, de localisation, et de catégorisation des polluants, avec la mise au point d'une méthodologie de recueil de preuves (vérifiée par les équipages des douanes).

Les résultats issus du projet POLLUPROOF seront diffusés vers toutes les autorités nationales et internationales en charge de la lutte contre les pollutions.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Agenium, Toulouse
- o AVdef, Saint-Gilles

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales, Palaiseau, **porteur de projet**
- o Cedre, Brest
- o Recherche et Développement pour la Défense, Québec, Canada

##### AUTRES PARTENAIRES

- o Direction générale des douanes et des droits indirects, Montreuil
- o Marine Nationale, Centre d'Expertises Pratiques de Lutte Antipollution, Brest

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

05/07/2013

#### Budget global

2 285 K€



# Polsea

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Système d'imagerie pour améliorer la vision sous-marine et sécuriser les inspections

Le projet POLSEA souhaite mettre en œuvre un nouvel outil de vision sous-marine dans le visible qui permettra de sécuriser les inspections sous-marines visuelles. Le système qui sera développé facilitera la détection et l'identification d'objets en augmentant la distance de visibilité des caméras et en offrant des outils d'analyse jusqu'alors non développés.

Le système proposé sera capable d'imager des éléments métalliques dans des boues ou des eaux très chargées en particules et des objets recouverts d'une couche de matière organique (fonction de décamouflage). Il pourra également évaluer la détérioration de l'objet ciblé (point de corrosion, état de surface).

Le projet aboutira sur la commercialisation d'un produit pour les inspections sous-marines en général, avec de nombreuses applications civiles et militaires, par exemple la dépollution, les inspections d'ouvrages sous-marins, les inspections de coques de bateaux...

Il sera développé au plus proche des acteurs des différents marchés. Ce secteur englobe une grande diversité de marchés allant de l'inspection de barrages, au secteur de l'Oil&Gas, jusqu'à la guerre des mines. Tous ces secteurs sont en pleine expansion et utilisent, pour la plupart, des robots sous-marins afin d'éviter les risques humains induits par l'envoi de plongeurs.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o I2s, Pessac, **porteur de projet**

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Université Paris-Saclay, Institut d'optique, Laboratoire Charles Fabry (LCF), Palaiseau

#### Financier

- o Agence de l'innovation de défense

#### Labellisation

09/07/2021

#### Budget global

650 K€

Ce projet relève aussi des domaines :

-  NAVAL ET NAUTISME
-  RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES
-  LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN
-  PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

### Numériser les communications maritimes

Le projet vise à numériser les communications dans le domaine maritime et concerne plus particulièrement la sécurité et la surveillance, les mesures en mer et l'aide à la navigation nécessitant des capacités importantes de transfert de données.

Le projet PRACTI-SEAS va ainsi développer une plateforme radio logicielle dédiée aux communications numériques dans le domaine maritime.

Deux prototypes l'un dédié pour la sécurité maritime et l'aide à la navigation, l'autre pour le transfert de données à partir de bouées instrumentées vers le littoral seront mis en œuvre et déployés à des fins d'expérimentation et de validation.

#### Retombées et perspectives

- Un brevet en cours d'élaboration à l'ECAM Rennes
- Plusieurs stations VDES expérimentales mis en place

Le projet PRACTI-SEAS est également labellisé par le pôle Images & Réseaux.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Kenta Electronic, Quimper, porteur de projet
- Nke, Hennebont

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ECAM Rennes-Louis de Broglie, Rennes

#### Financier

- Région Bretagne FEDER

#### Labellisation

17/06/2016

#### Budget global

803 K€

# PyTACC

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Transducteur à Cavité Chaotique

La détection d'objets enfouis en milieu maritime, dans un contexte de défense ou Civils, représente un défi majeur pour la sécurité. Actuellement, les capteurs utilisés (magnétomètres, conductivité, induction) présentent des limitations en portée et en détection, rendant les opérations de relevé coûteuses. En outre, les solutions acoustiques actuelles se heurtent à des limites physiques.

Le projet PyTACC propose d'utiliser un transducteur à cavité chaotique, un concept émergent en contrôle non destructif, comme émetteur et récepteur acoustique. Ce transducteur monovoie, intégré derrière une cavité chaotique, permet une détection précise des objets amagnétiques grâce à une réponse impulsionnelle qui varie rapidement avec l'angle d'incidence. Cette approche améliore la résolution spatiale et, avec une électronique simple, permet de former plusieurs faisceaux pour une détection efficace.

Le projet PyTACC a pour objectif d'adapter ce concept de transducteur à cavité chaotique dans le contexte de l'acoustique sous-marine, en vue d'en faire un émetteur et/ou récepteur basse fréquence, à faible ouverture angulaire et dépointable, dans des encombrements réduits de micro drones sous-marins et complémentaire à des capteurs électromagnétiques, particulièrement adapté à la détection d'objets enfouis dans le sédiment.


 Partenaire

#### ENTREPRISE


- o PYTHEAS, porteur de projet

 Financier

- o En recherche de financement


 Labellisation

25/10/2024

 Budget global

898 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES

### Récupération assistée par capteurs aéroportés

La visibilité des nappes disséminées en surface à partir de la passerelle d'un navire est très limitée. Une localisation en continu des nappes dans la zone autour du navire support peut accroître fortement l'efficacité des opérations de récupération et de traitement, en permettant d'évaluer les quantités de polluant, de le localiser, et d'organiser le travail sur zone : répartir les moyens, planifier les opérations, positionner les bateaux et les systèmes de récupération ou de traitement.

#### Retombées et perspectives

Le projet RAPACE visait à développer un engin volant captif, déployé à partir d'un bateau, jouant le rôle de « vigie déportée » jusqu'à 150 m d'altitude. RAPACE est capable d'intégrer plusieurs types de capteurs (caméras dans le visible et l'infrarouge, scanner, autres) afin de fournir des images aériennes HD géolocalisées de la zone de 1 mille autour du navire. Il peut tenir une position à une altitude d'observation fixée pendant un temps non limité, (météo permettant) sans intervention de l'opérateur.

**Le projet RAPACE est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

- Émergence d'un nouveau concept d'engins aériens
- 2 démonstrateurs réalisés et testés

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Geoceon Entrepose, Cassis, porteur de projet
- Cybernetix, Marseille
- Thomsea, Saint-Hilaire-de-Riez

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Cedre, Brest
- EIGSI, La Rochelle
- LNE, Paris

##### AUTRE PARTENAIRE

- CEPPOL, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 2005

#### Budget global 1 513 K€

# RESCUE

DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

## Réseau d'Électrodes pour le Suivi et la Cartographie Unifiées Électromagnétiques

Le projet RESCUE vise à conduire les travaux de recherche et développement portant sur le réseau d'électrodes « sens électrique » et la mise au point d'une méthode générique pour l'optimisation de l'antenne et son exploitation (ex : forme, configuration émetteurs / récepteurs, fusion de dipôles).

Le projet s'appuie sur des essais en piscine et en mer (base d'essais du CELADON). La 2<sup>nd</sup>e génération de capteurs ELWAVE basés sur ces algorithmes permet de disposer de systèmes adaptables aux spécificités applicatives et offre donc une meilleure qualité de détection et de caractérisation.

Les applications visées sont notamment :

- la détection et la classification de mines et UXO enfouis dans les sédiments,
- le suivi de câbles sous-marin et la cartographie d'anomalie électromagnétique de leur environnement,
- la détection et la classification d'objets (mines, sous-marins, drones) dans la colonne d'eau pour la navigation en milieu contraint et la détection d'intrusion (sous-marins, intrusion près d'infrastructures critiques).

### Partenaires

#### ENTREPRISE

- Elwave, Carquefou, **porteur de projet**

#### AUTRE PARTENAIRE

- CELADON, Brest

### Financier

- Agence de l'innovation de défense

### Labellisation

20/01/2023

### Budget global

803 K€

### Atténuer les nuisances sonores sous-marines liées aux activités anthropiques pour préserver l'environnement

Les opérations de déminage sous-marin, les levés sismiques, les travaux de génie civil en mer et notamment le battage de pieux ou le forage pour l'installation d'éoliennes en mer génèrent des nuisances sonores susceptibles de perturber la faune marine (mammifères marins, poissons et certains crustacés).

Le projet RESIBAD avait pour objectif de développer une expertise et des outils opérationnels de validation des rideaux de bulles et autres dispositifs de réduction du bruit sous-marin généré par les explosions et travaux maritimes.

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, les travaux réalisés ont permis de comprendre les phénomènes physiques d'atténuation des ondes de choc sous-marines, au travers d'une étude de l'interaction choc/bulle. Ces résultats ont ensuite été implémentés dans un modèle, validés par des essais à différentes échelles (en cuve blindée, en bassin et en mer)

Une réglementation internationale actuellement en cours de réflexion vise à définir des seuils qui imposeraient aux entreprises de travaux maritimes de mettre en place des mesures de réductions de leurs émissions sonores sous-marines. Cette réglementation serait déclinée au niveau européen (via la Directive Cadre Stratégie sur le Milieu Marin), sous l'impulsion de l'Allemagne.

- 2 salons internationaux : Thétis et Seatechweek en 2014
- Présentation sur un colloque à l'international MABS (Military Aspects of Blast and Shock) en 2014, à Cranfield (UK)

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Setec in vivo, La Forêt-Fouesnant, porteur de projet
- Ailes Marines, Saint-Brieuc
- Altran France – Région Ouest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest

#### Financeurs

- Financé sans aides publiques

#### Labellisation

19/03/2010

#### Budget global

661 K€

# RESIDENCE

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

Développer les briques stratégiques pour la « résidence » afin de disposer d'un engin sous-marin fiable, précis et à faible coût, capable de demeurer en profondeur sans lien physique avec la surface

Le projet RESIDENCE vise à développer les briques stratégiques nécessaires à la « résidence » afin de disposer, à moyen terme, d'un engin sous-marin à faible coût, capable de demeurer en profondeur, sans lien physique avec la surface.

Après avoir identifié les performances fonctionnelles attendues pour chacune des briques technologiques, il s'agira de développer un engin sous-marin capable d'opérer sans mobiliser de navire support, discret, à faible coût et avec une empreinte carbone réduite.

Le projet RESIDENCE permettra ainsi de développer un grand nombre de nouvelles technologies :

- une architecture système modulaire capable de s'adapter à différents besoins opérationnels (scientifiques, défense, industriels...),
- une technologie de navigation autonome fiable, précise et à faible coût,
- le docking et la gestion de la puissance embarquée,
- une propulsion électrique de nouvelle génération légère et à faible consommation.

### Partenaires

#### ENTREPRISES

- Forssea Robotics, **porteur de projet**
- FinX


#### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer

### Financier

- Bpifrance

 Labellisation  
21/04/2023

 Budget global  
3 777 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN



RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES

# ROBOT-UV

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Robot disruptif sous-marin de nettoyage préventif des carènes de navire par traitement de surface innovant et écologique

Les enjeux maritimes du biofouling sont nombreux : augmentation de la consommation de carburant pour les navires, dégradation des coques par bio-corrosion, introduction d'espèces invasives, augmentation des régimes moteurs pour conserver les vitesses, génération de bruit sous-marin...

Pour y répondre, le projet ROBOT-UV ambitionne de créer un robot nettoyeur de coque ayant une action préventive sur le développement du biofouling.

Ce robot sera équipé d'une technologie disruptive capable d'éliminer de 95% à 99% du microfouling, c'est-à-dire les premiers stades de développements des bactéries et micro-organismes. La zone prioritairement couverte par les actions du robot sera la carène du navire même si un succès à ce niveau ouvrira des opportunités pour de futurs robots dédiés aux hélices et aux zones niches.

L'ambition de ce robot est de pouvoir :

- D'une part, être embarqué à bord et géré directement par les équipages.
- D'autre part, être capable de traiter la totalité de la surface de la coque le temps d'un arrêt du bateau au port.

À termes, l'ambition du projet ROBOT UV est de faciliter considérablement le travail des équipes de maintenance et de réduire les coûts de carburants, d'entretien et de nettoyage des navires, mais aussi de réduire les impacts environnementaux négatifs (émission de CO<sub>2</sub>, rejets de biocide polluants contenus dans les antifouling utilisés, bruits sous-marin).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Greenov-Ites, **porteur de projet**
- Corrodys

##### CENTRE DE RECHERCHE

- CNRS

#### Financier

- En recherche de financement


#### Labellisation

15/03/2024

#### Budget global

916 K€

Ce projet relève aussi des domaines :

 NAVAL  
ET NAUTISME

 LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

 PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE



### Sumatra-Andaman Great Earthquake Research

Le séisme de subduction de Sumatra du 26 décembre 2004 reste un des plus grands séismes jamais enregistrés. Plusieurs campagnes océanographiques ont été réalisées suite à cet événement. Une première campagne nommée «Aftershocks» pour enregistrer les répliques du séisme et une deuxième campagne nommée «Sager-OBS» pour imager la structure profonde de la zone de subduction à l'aide des sismomètres de fond de mer et de la sismique basse fréquence pour réaliser deux profils d'environ 250 km orientés SO-NE à l'ouest de l'île de Simeulue proche de l'épicentre et au nord du Sumatra.

#### Retombées et perspectives

Les objectifs de ces deux campagnes étaient de répondre à certaines questions majeures :

- Comment un tel séisme est généré et pourquoi ?
- Les structures de surface se prolongent-elles en profondeur jusqu'à la zone sismogène ?
- Comment la déformation varie-t-elle le long des premiers 600 km de la zone de rupture ?

- 3 thèses en géophysique
- 15 publications internationales

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- IPGP, Paris, **porteur de projet**
- Ifremer, Brest
- Institut Paul Émile Victor (IPEV), Brest
- Program Studi Teknik Geofisika, Institut Teknologi Bandung, Indonesia
- Research Center for Geotechnology, Indonesia Institute of Sciences, Bandung, Indonesia
- UBO, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 2005

#### Budget global 2 978 K€

# Sals

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Un drone nautique léger, autonome et modulaire pour les mesures scientifiques

Le projet SALS consiste à développer un drone nautique léger, autonome et modulaire, permettant d'accueillir différents équipements hydrographiques et scientifiques à destination des marchés civils et militaires.

Concernant le vecteur nautique, l'enjeu est d'intégrer dans un faible volume, une propulsion Hydrojet et son pack batteries permettant d'évoluer en eaux peu profondes, agitées et/ou polluées, mais également d'offrir une forte capacité d'emport et une transportabilité unique actuellement.

Les dimensions du drone seront typiquement : 1 800 mm de longueur, 900 mm de largeur, 1 200 mm de hauteur, pour un poids total inférieur à 100 kg.

Le projet SALS vise le domaine des mesures scientifiques en général sur les zones côtières, fluviales et lacustres. La première cible est le milieu du levé bathymétrique qui regroupe aussi bien des institutions nationales françaises (Marine Nationale, Service Hydrographique, CEREMA...) que des grandes entreprises privées.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- PrimeGPS, Sainte Luce, porteur de projet
- DNG solution, Vaiges

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation

16/03/2018

#### Budget global

480 K€

# Sea-Tags Pro

DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

## Système de détection d'homme à la mer

L'application SEA-TAGS PRO vise à concevoir un système de détection de chute d'équipier en mer, simple d'utilisation, abordable et connecté, pour répondre à une demande d'amélioration de la sécurité en mer des professionnels (pêcheurs, transporteurs) et de clients possédant des navires de grandes tailles supérieures à 50 pieds.

SEA-TAGS PRO propose ainsi une centrale de surveillance compatible avec les bracelets connectés «SEA-TAGS» déjà commercialisés depuis fin 2016 uniquement pour la plaisance.

Le fonctionnement de ces bracelets de sécurité consiste en une interruption du signal Bluetooth en cas d'immersion, générant une alarme directement sur smartphone grâce à une application dédiée ainsi qu'un enregistrement de la position au moment de la chute.

Le SEA-TAGS PRO utilisera le GNSS Galileo en plus du GPS et du GLONASS et pourra se relier au réseau NMEA du navire.

 Partenaire


### ENTREPRISE

- Securitag, Nantes, **porteur de projet**

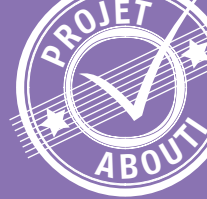
 Financier

- Bpifrance

 Labellisation  
08/09/2017

 Budget global  
465 K€

# Sea Test Base



## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Plate-forme d'essais en mer pour le développement d'équipements marins et sous-marins

La pointe de Bretagne rassemble en France la plus grande partie des compétences en matière d'acoustique sous-marine, d'interventions sous la mer, d'océanographie et d'océanologie, d'où la nécessité de se doter d'une plate-forme d'essai en mer.

L'exploitation durable des océans et la nécessité de sécuriser les activités maritimes et portuaires en pleine expansion renforcent le besoin de machines performantes qui limiteront les interventions humaines. Leur mise au point suppose de pouvoir tester en mer des équipements acoustiques ou robotiques ou de nouveaux algorithmes. Cette étape indispensable dans le processus de développement des projets de recherche ou industriels, nécessite la mise en œuvre de moyens techniques difficiles à réunir ou extrêmement onéreux.

SEA TEST BASE permettra de conduire des essais jusqu'à 30 mètres de fond et, à partir de sept plates-formes navales, d'atteindre des sites marins jusqu'à 200 mètres de fond. Ces moyens d'essais en mer permettront d'accélérer la mise au point de technologies nouvelles. Ils offriront également aux structures de formation la possibilité de réaliser des travaux pédagogiques en conditions réelles.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES


- BLM Marine Services, Brest
- ECA Group, Brest
- iXBlue, Brest
- ProLarge, Lorient
- Technopôle Brest-Iroise, Brest
- Thales DMS, Brest


##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ces acteurs sont regroupés dans l'association Celadon, [porteur de projet](#)
- École navale, Brest
- ENSTA Bretagne, Brest
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest
- ISEN, Brest
- SHOM, Brest

#### Financeurs

- Région Bretagne
- Département Finistère
- Brest métropole

 Labellisation  
21/11/2008

 Budget global  
4 219 K€

# SEA4G

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### La 4G pour développer les communications haut débit en mer

L'objectif de SEA4G concerne le développement d'une solution permettant des communications haut débit sur la base de technologie 4G (LTE), entre et depuis des éléments d'une flottille (bateaux, plate-formes pétrolières, fermes éoliennes en construction...).

La solution SEA4G est basée sur des nœuds relais compacts, qui autorise à la fois les communications :

- « Ship-to-ship » hors zone de couverture des réseaux terrestres ;
- « Ship-to-shore » dans la zone de couverture des réseaux côtiers.

Les performances offertes par la solution SEA4G seront de :

- 40Mb/s par liaison à 10 miles nautiques entre les porteurs en configuration antennaire stabilisée,
- 10Mb/s par liaison entre porteurs en mer agitée.

SEA4G va développer une solution de communications haut-débits complète (équipements matériel et éléments logiciels associés), validée en environnement maritime et interopérable avec un grand nombre de réseaux opérateurs mondiaux.

Le projet répond aux besoins des secteurs de la surveillance et sûreté en mer, sûreté du trafic et fournitures de services en zone portuaire, offshore pétrolier et offshore éolien.

**Le projet SEA4G est également labellisé par le pôle SYSTEM@TIC.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Thales Communications & Security, Gennevilliers, **porteur de projet**
- ERCOM, Vélizy
- Kenta Electronic, Quimper
- KYEMO, Douarnenez

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENIB, Brest
- ENSTA Bretagne, Brest
- Université de Paris-Sud, Institut d'Electronique Fondamentale (IEF), UMR8622, Orsay

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

14/03/2014

#### Budget global

2 376 K€

# SEA4M

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Planifier et rendre autonomes des missions de drones hétérogènes

S'inscrivant dans une tendance forte d'industrialisation croissante de l'environnement marin, le projet SEA4M appréhende les besoins du domaine maritime en matière de drone de surface dans leur globalité système.

Le projet vise ainsi à développer un système générique et sécurisé pour manager et rendre autonomes les missions d'un ou plusieurs engins hétérogènes.

Le projet comporte le développement d'un démonstrateur matériel et logiciel du système d'engins, pour valider les capacités innovantes et confirmer les performances avec des expérimentations en mer.

**Le projet SEA4M est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Sofresud, La Seyne-sur-Mer, porteur de projet

##### CENTRES DE RECHERCHE

- École navale, Brest
- ENSM, Nantes

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

10/03/2017

#### Budget global

3 548 K€

# SEAMAP 2030

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Collecte, traitement et accès aux données sur les fonds marins

Le projet SEAMAP 2030 permettra de développer une base de données océanographiques en source ouverte, incluant des données cartographiques (physiques, magnétiques) et biologiques (grâce à l'ADN environnemental) à partir des solutions existantes proposées par SEABER en termes de micro-AUV (Seabed 2030). Il permettra de proposer aux différents acteurs (instituts de recherche, organisations internationales...) un accès sécurisé et abordable à cette base, en mettant sur le marché une flotte importante de micro-AUVs.

Les besoins identifiés et les solutions proposées sont au nombre de 3 :

- l'utilisation de micro-AUV permet de répondre au besoin de proposer des moyens fiables et performants,
- cette utilisation en essaims de 10 micro-AUVs permet un travail à grande échelle,
- CARTHA, outil de mutualisation des données sur le cloud, permettant de mutualiser la collecte de celles-ci.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- SEABER, Lorient, porteur de projet

##### CENTRES DE RECHERCHE

- CNRS-LEMAR, Plouzané
- MARBEC, Sète

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation 20/01/2023

#### Budget global 3 380 K€

### Vers un bateau intelligent

Le projet SEANATIC vise à développer et tester des solutions innovantes pour consolider et moderniser les activités de maintenance maritime. Ces technologies devront permettre d'acquérir des données sur des navires et de les valoriser en mer comme à terre.

L'objectif consiste ainsi à proposer aux armateurs, constructeurs et opérateurs de maintenance une information plus pertinente sur le comportement du bateau afin d'améliorer la sécurité, de prévoir l'usure des pièces mécaniques et, d'une façon générale, d'anticiper les besoins. L'innovation apportera également des aides à la navigation en temps réel. Toutes ces données accumulées nourriront aussi les processus de conception des futurs navires, et permettront d'optimiser notamment les aspects environnementaux (consommations matières et énergies, rejets, durabilité, etc.)

Cette solution innovante comprendra un système embarqué de traitement des données à bord (Edge Computing), un système de communication adaptatif (« Smart Antenna » incluant un serveur bord « Smart Antenna Box » et d'un serveur passerelle central « Smart Antenna Hub ») afin d'optimiser les transferts de données entre les systèmes de communications maritimes embarqués (SATCOM, Wi Fi, 4G,) et le cloud, et une interface de restitution des informations adaptée et adaptative.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- IoT.bzh, Lorient, **porteur de projet**
- Azimut, Lorient
- Chantiers navals Piriou, Concarneau
- Thalys, Ploemeur

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Université de Bretagne Sud, Lab-STICC

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation 06/09/2019

#### Budget global 2 400 K€



### Loin des côtes, échanges à haut débit entre navires d'une même flotte

SEANET avait pour objectif de développer les échanges entre des navires dotés d'un même dispositif de communication, situés sur une même zone, par des distances de 20 à 30 milles, qu'ils soient près des côtes ou plus au large. Le réseau devait ainsi prévoir de supporter les évolutions des navires en mettant en œuvre des mécanismes de reconfiguration intelligente de la connectivité. Au cours du projet, les travaux ont notamment porté sur la faisabilité d'adéquation de la propagation avec fréquences choisies, sur la tolérance des antennes multisectorielles face au roulis/tangage d'un navire, sur la mise en œuvre de la diversité verticale sur la mer, sur la gestion dynamique des antennes mais aussi sur la mise en réseau ad hoc des navires avec les aspects reconfiguration automatique de la topologie en fonction des évolutions de ces navires.

### Retombées et perspectives

Le concept a été validé. Les partenaires de SEANET doivent maintenant coupler la technologie LTE (pour le ship-to-shore) au ship-to-ship. En termes de perspectives commerciales, les partenaires ont pour objectif de valoriser les modules élémentaires séparés : antennes, transpos...

SEANET offrira des avancées technologiques extrêmement importantes dans le domaine des réseaux de communication pour des applications maritimes.

**Le projet SEANET est également labellisé par le Pôle System@tic.**

- 3 emplois créés
- 1 brevet en cours de dépôt
- 5 publications scientifiques
- Présentation sur 3 colloques

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Thales, Colombes, **porteur de projet**
- Déti, Brest
- Estar, La Richardais
- Satimo, Brest et Courtabœuf

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENIB, Brest
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- Technopôle Brest-Iroise, Brest

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Brest métropole

#### Labellisation

20/11/2009

#### Budget global

3 748 K€

# Seculmer

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Localiser un être humain ou un objet en situation de danger en mer à l'aide d'un ballon captif

L'idée SECULMER : un ballon captif de couleur vive, équipé d'un signal lumineux, s'élevant bien au-dessus des vagues au bout d'une drisse reliée à la personne ou à l'embarcation en détresse. Le ballon, très léger, réalisé dans un tissu imperméable au gaz, sera intégré dans un vêtement ou dans un équipement. Une simple action sur une poignée déclenchera le gonflage du ballon et le déploiement de la drisse. Pour les secours, le message sera immédiatement lisible : l'intervention aura lieu à la verticale du ballon.

Le système SECULMER s'adresse aux professionnels de la mer (pêcheurs professionnels, SNSM, remorqueurs, à toute personne intervenant en mer), aux équipes des courses au large, aux pratiquants des sports nautiques (voile, surf, pêche, ...) et pour des applications de surveillance et de mesures scientifiques en mer (bouées dérivantes, supports de mesures en mer, surveillance de zone à risques).

Le système permettra de créer un nouveau code d'alerte simple et qui sera connu de tous : « Ballon en l'air = nécessité d'une aide à la verticale ».

**Le projet SECULMER est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Ulmer Aéronautique, Sophia Antipolis, **porteur de projet**
- Air Liquide, Grenoble
- Uship, Auray
- Russo Yachting, Hyères

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest
- Onera, Salon-de-Provence

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Collectivités territoriales PACA

#### Labellisation

29/04/2008

#### Budget global

2 459 K€

# SECURIPORT

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Solution interactive de prévention des accidents en zone portuaire

Le présent projet repose sur une combinaison de plusieurs innovations :

- Une solution logicielle intégrant des algorithmes d'intelligence artificielle permet la détection automatique et instantanée de comportements déclarés non conformes aux règles de sécurité en place.
- Un système d'analyse en temps réel de flux vidéo multiples et d'alerte multimodal commandé par cette solution logicielle (alerte sonore, lumineuse, messages audio envoyés sur terminaux mobiles...).
- L'interconnexion de multiples caméras HD et le transport de flux vidéo multiples collectés sur site.
- Une plateforme de communication unifiée de dernière génération permettant l'intégration de multiples types de terminaux de captation, d'alertes, de terminaux de téléphonie et de navigation internet... et un management simplifié des droits d'accès et d'interconnexion.
- Un module de décision et d'alerte programmable permettant d'automatiser les processus et interconnectés avec les systèmes décrits plus haut.
- Une infrastructure ultra capacitive profitant des dernières avancées technologiques de la 5G sur les bandes de fréquences 2,6 Ghz (5G privée).
- Des modules d'alimentation solaire pour fournir l'énergie électrique aux différents éléments de la chaîne télécom (caméras, émetteurs 5G...).
- Une ingénierie spécifique des composants déployés sur site pour tenir compte de conditions environnementales (salinité, pollution) des zones portuaires et des équipements et missions spécifiques des personnels.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Fastpoint, Cherbourg, porteur de projet
- Alcatel Lucent Enterprise, Brest
- Nomotech, Brest

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation 08/04/2022

#### Budget global 4 001 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE

# Sentinelle

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

Vise le développement d'une solution logicielle globale de conception/ordonnancement/supervision/exploitation de dispositifs multi-milieux, multi-senseurs et multi-effecteurs, incluant notamment des drones, destinés à la protection

Le projet SENTINELLE vise à intégrer de nouvelles fonctionnalités logicielles à la solution multi-mission OCTOPUS développée par AEGIR, afin d'optimiser la gestion d'une flotte de drones pour des missions civiles et militaires. Il repose sur la coordination de plateformes habitées avec des drones sous-marins autonomes (AUV) équipés de sonars, des drones de surface autonomes ou téléopérés (USV) et des drones aériens (UAV), le tout soutenu par des moyens de support ainsi que des capteurs terrestres ou immergés.

Le déploiement de ce dispositif est destiné à des missions de sécurité et de sûreté des zones et installations. Il s'articule autour de trois fonctions principales. La première est la surveillance de zone, qui permet de maintenir une situation tactique (SITAC) en temps réel. La seconde concerne la détection et la caractérisation des changements, en identifiant et classifiant les anomalies. La troisième fonction assure la manœuvre des différents composants du dispositif afin d'adapter la réponse aux événements détectés.

Les utilisateurs bénéficieront ainsi de plusieurs avancées opérationnelles. Ils pourront concevoir un dispositif optimisé en définissant les ressources navales et maritimes les plus adaptées à la mission, ordonnancer l'engagement des acteurs grâce à une planification efficace des tâches et des missions, superviser le déroulement des opérations en ajustant dynamiquement les plans en fonction des anomalies détectées et exploiter les capacités de retour d'expérience grâce à des outils de rejeu et d'analyse des missions.

### Partenaires

#### ENTREPRISES

- o AEGIR, porteur de projet
- o ONERA DTIS

### Financier

- o En recherche de financement

### Labellisation

25/10/2024

### Budget global

1 541 K€

# Sesame

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Mieux gérer les flux de données satellitaires de la surveillance du trafic maritime

La surveillance de l'espace maritime représente un des enjeux majeurs pour la défense, la sécurité et l'environnement.

Les technologies satellitaires de suivi des navires à partir des messages AIS (Automatic Identification System) et d'imagerie haute-résolution de la surface de la mer, ouvrent de nouvelles possibilités, mais les systèmes opérationnels actuellement déployés n'ont pas la capacité à exploiter l'intégralité des flux de données satellitaires disponibles.

Dans ce contexte, le projet SESAME vise à développer des approches de type « Big Data » en s'appuyant sur des solutions de gestion, d'analyse et de visualisation de flux de données satellitaires AIS et Sentinel.

Dans une perspective de documentations automatiques d'alertes, le projet SESAME consistera à développer des infrastructures matérielles et logicielles adaptées à la volumétrie des flux de données considérés.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- CLS, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Laboratoire Lab-STICC, Brest, **porteur de projet**
- Université Bretagne Sud, IRISA / OBELIX, Vannes et Lorient
- Université de Rennes 1, IRISA / MYRIADS, Rennes

#### Financeur

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

17/02/2017

#### Budget global

1 497 K€

# Signaut

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Mesure de Signatures électromagnétiques par véhicules sous-marins autonomes

Le projet SIGNAUT vise à développer une capacité autonome, rapide et économique de mesures électromagnétiques sous-marines répondant à des besoins opérationnels de la défense (marine) mais aussi du secteur civil (infrastructures sous-marines), à partir d'une base de mesure mobile, intégrée à un engin autonome ou téléopéré. Cette plateforme de mesure mobile, capable de se repérer géographiquement, et en particulier par rapport au navire, sera facile à mettre en oeuvre par le personnel présent sur le navire. L'engin -un véhicule sous-marin autonome se déplacera autour du navire pour en mesurer les signaux électromagnétiques. Le traitement spatial des données (pour reconstituer une image des signaux mesurés dans le repère du navire) est également prévu pour pouvoir restituer au mieux les données du navire.

Plusieurs phases prévues dans ce projet : d'abord le développement de la charge utile de mesure (électronique d'acquisition, capteurs, énergie, performances, et son intégration dans l'environnement contraint du véhicule). La deuxième problématique est celle de la navigation de l'engin, sa stabilité, trajectoire, et en particulier son positionnement dans le repère du navire. Ensuite se fera l'intégration de la charge utile sur le véhicule pour une dernière phase de tests et d'expérimentation.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Mappem Geophysics, Saint-Renan, porteur de projet
- Subsea Tech, Marseille

#### Financeur

- Agence de l'innovation de défense

#### Labellisation 22/10/2021

#### Budget global 438 K€

### Comprendre la physique des océans à l'aide de la sismique marine

La circulation océanique met en jeu des mouvements relativement bien connus tels que le Gulf Stream et ses tourbillons, mais aussi des mouvements de plus petite échelle, difficiles à observer et, de ce fait, mal connus. Leur rôle est cependant crucial dans la dissipation de l'énergie au sein de l'océan.

Des observations récentes, obtenues par la technique de « sismique réflexion marine », une technique traditionnellement utilisée pour la prospection du sous-sol, ont révélé la structure de ces mouvements de fines échelles avec une résolution sans précédent. Ces résultats préliminaires attestent du potentiel unique de cette technique pour l'océanographie physique.

L'objectif du projet SIMILA comportera deux volets. Le premier consistera à optimiser cette technique pour l'observation des mouvements de fines échelles, le second volet s'attachera à analyser les observations obtenues dans le but de mieux comprendre les mécanismes en jeu.

Le projet SIMILA se positionne à l'interface de deux disciplines : les géosciences au sein desquelles les techniques de sismique ont été développées, et la physique des océans.

 Partenaire

#### CENTRE DE RECHERCHE

◦ Ifremer, Brest, **porteur de projet**

 Financier

◦ Agence nationale de la recherche

 Labellisation

23/09/2011

 Budget global

741 K€

### Un sonar portable pour améliorer l'imagerie sous-marine des plongeurs et leur navigation

Le projet SINAPS consiste à développer un système sonar portable autonome destiné aux plongeurs permettant de détecter des objets par caméras acoustique et vidéo. Ce concept innovant va permettre de centraliser sur un même appareil les fonctionnalités capitales de détection, navigation et communication, grâce à un procédé de fusion des données.

L'objectif est de mettre au point un appareil autonome intégrant les fonctionnalités les plus avancées :

- La détection proche fond par vidéo, mais aussi par imagerie acoustique, grâce à une caméra acoustique haute fréquence qui permettra d'identifier même dans les conditions de visibilité les plus réduites, un obstacle ou un objet partiellement enfouis.
- La navigation afin que le système immergé puisse être positionné en permanence : avec l'utilisation de capteurs de navigation, récepteur GPS pour établir un point initial en surface, et DVL (Doppler Velocity Log) pour mesurer la vitesse relative par rapport au fond.
- La communication acoustique pour faciliter l'échange d'informations entre plongeurs et avec la surface.

**Le projet SINAPS est également labellisé par le pôle Astech.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- RTSys, Caudan, **porteur de projet**
- SBG Systems, Rueil-Malmaison
- Seaways, La Trinité-sur-Mer

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ISEN, Brest

#### Financier

- Financé sans aides publiques

#### Labellisation

14/03/2014

#### Budget global

1 866 K€



# SIRENE

DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

## Système Innovant de REstauration du Niveau d'Eveil en conduite de navire de commerce

L'hypovigilance serait responsable d'au moins 25% des accidents maritimes. L'impact du niveau de vigilance sur la performance de navigation n'a jamais été directement évalué. Le projet MOV-OFF propose de déterminer les variables physiologiques permettant de monitorer la vigilance de manière suffisamment discriminante afin de détecter les niveaux de vigilance problématiques du point de vue de la sécurité en mer. À la fin de ce projet un système de détection de l'hypovigilance adapté à la navigation pourra être envisagé. Un tel système n'a jamais été développé, malgré sa pertinence comme alternative au système «homme mort» actuel.

### Partenaires

#### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Caen Normandie, porteur de projet
- Bordeaux / SANSPLY
- ENSM / Marins
- Université de Caen Normandie / COMETE

### Financier

- Agence nationale de la recherche

### Labellisation

09/09/2022

### Budget global

616 K€

# SOLARXOne

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Le premier prototype de drone solaire « SOLARXOne »

De nombreuses études prévoient une augmentation du marché mondial des drones civils et militaires, tant pour les constructeurs que pour les sociétés de services. Les problèmes majeurs rencontrés limitant les applications et services possibles associés, sont l'autonomie et les capacités d'emport en charge utile tant en puissance qu'en masse.

Dans ce contexte, XSun vise à développer un drone, nommé SOLARXOne, capable de vols longs (>12h) grâce à l'énergie solaire uniquement et à un système de stockage d'énergie innovant, sans pour autant sacrifier les performances de vols ni les capacités d'emport en charge utile.

Plusieurs années de R&D ont permis d'identifier une solution originale. Ces drones, capables de vols longs, seront contrôlés depuis un centre de contrôle qui centralisera les données acquises par les drones dans un objectif commercial (en temps réel ou différé post-traitement). Le modèle économique est une prestation de services. Les marchés visés sont ceux de la surveillance terrestre, le secteur maritime et celui de l'agriculture de précision.

Les innovations se situent au niveau du design aérodynamique, de la miniaturisation électronique du système énergétique et de la conception structurelle du drone en matériaux composites intégrant des cellules photovoltaïques à très haut rendement.

**Le projet SOLARXOne est également labellisé par le pôle S2E2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o XSUN SAS, Guérande, **porteur de projet**
- o Dassault System, Paris
- o NEOGY SAS, Mérignac

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Centrale Nantes
- o Icam, Carquefou
- o IMN, Nantes
- o IREENA, Nantes

#### Financier

- o Commission européenne (SME Instrument phase 2)

#### Labellisation

28/06/2019

#### Budget global

2 523 K€

# Sos Stabilité



## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Améliorer la sécurité des petits navires de pêche

L'objectif du projet SOS STABILITE visait à améliorer la sécurité des petits navires de pêche et leur aptitude à naviguer sur des mers fortes en fonction de leur taille, et de leur mode de navigation : en route libre ou en pêche.

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, les travaux ont permis d'étudier le comportement des petits navires, avec le développement de moyens d'essais s'appuyant sur une maquette de bateau de 2 mètres et une plateforme d'essais grande échelle instrumentées. Les études ont permis de développer des outils de calcul : simulateurs particuliers (chalut) et simulateur de comportement global de navire. Le projet a permis de prendre en compte, et ce dès la conception des navires de pêche, les contraintes de stabilité dynamique, et de progresser sur le calcul des futurs critères réglementaires de l'OMI pour la stabilité à l'état intact.

Le projet a également développé un démonstrateur de système embarqué qui permet par le biais de capteurs de déclencher des alertes en passerelle et proposer des solutions pour sortir le navire de situations à risque. Un support de formation par l'IMP a aussi été créé au cours du projet destiné à sensibiliser les équipages à la stabilité des bateaux de pêche.

**Le projet Sos Stabilité est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

- 12 personnes ont travaillé sur le projet SOS STABILITÉ
- 2 publications
- 5 colloques scientifiques et participations à événements type salons

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Sirehna, Nantes, **porteur de projet**
- Bureau d'études Mauric, Nantes et Marseille
- Bureau Véritas, Nantes
- Chantier Merré, chantier naval, Nort-sur-Erdre
- Principia, La Ciotat

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Laboratoire de Technologies pour l'Halieutique, modélisation des engins de pêche, Lorient
- Institut Maritime de Prévention, Lorient

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Région Pays de la Loire
- Région Sud
- Métropole d'Aix-Marseille Provence

#### Labellisation

29/04/2008

#### Budget global

4 846 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



NAVAL ET NAUTISME



RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE

### Surveiller la mer au-delà de l'horizon

Parce que la terre est ronde, les systèmes de radars implantés à terre qui assurent actuellement la surveillance maritime ne peuvent pas voir au-delà de l'horizon. Il est donc impossible d'effectuer une surveillance efficace de la zone des 200 milles nautiques (Zone Economique Exclusive) sans avoir recours à des moyens coûteux : aériens, satellitaires ou navals.

Le projet STRADIVARIUS, labellisé en 2008, visait à repousser les limites inhérentes aux systèmes de radars HF actuels en proposant une rupture technologique dans la conception même du système : architecture du radar, développement d'ondes complexes, et donc d'améliorer la résolution de l'image.

#### Retombées et perspectives

Le projet STRADIVARIUS a développé un radar démonstrateur qui a permis de réaliser des campagnes d'essais, réalisées dans des conditions environnementales variées : état de la mer, vent, conditions techniques...

Les détections ainsi vérifiées forment un panel de pistes démontrant la tenue des objectifs de détection à 200 Nm pour des cibles de différentes tailles allant jusqu'au chalutier.

Les bonnes performances du démonstrateur «Stradivarius» en détection ont permis de démarrer la phase de commercialisation vers des prospects internationaux. En complément, Diginext étudie la possibilité de positionner les technologies issues du projet STRADIVARIUS dans le domaine de l'océanographie opérationnelle.

**Le projet STRADIVARIUS est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

- Plus de 10 présentations sur des colloques scientifiques
- 1 brevet déposé

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Diginext, Aix-en-Provence, **porteur de projet**
- Actimar, Brest
- TDF, Rennes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- LSEET, Toulon

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Région Sud
- Métropole d'Aix-Marseille Provence

#### Labellisation

21/11/2008

#### Budget global

4 041 K€

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Plateforme équipée d'un bateau semi rigide à foil avec un drone marin de surface pour tous types de mesures océanographiques

Les drones marins de travail, quelle que soit leur taille, embarquent aujourd'hui le matériel et l'énergie (électrique) nécessaires pour aller sur zone et réaliser la mission pour laquelle ils ont été conçus.

Sauf à être de grands navires, ils opèrent très proche des côtes, ou nécessitent des navires de mise en œuvre coûteux en matériel et équipage pour des missions plus au large.

Le projet SURCOUF vise à coupler et rendre autonome une plate-forme à haut rendement de déplacement : bateau semi-rigide à foil, avec un drone de surface ultra spécialisé pour tous types de mesures océanographiques.

Le système proposé est composé de deux navires. Un drone maître (drone mère) basé sur un bateau foiler à propulsion thermique capable de transporter, larguer et récupérer un robot marin de travail multi-missions.

Grâce à la stabilité du drone maître qui va améliorer la fonction détection / évitement, le drone de travail agira plus vite, plus loin, plus longtemps, et dans des états de mer bien plus élevés.

**Le projet SURCOUF est également labellisé par le pôle Images & Réseaux.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- IM Solutions, Saint-Philibert, **porteur de projet**
- SEAIR, Lorient

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Lab-STICC (UMR 6285) Université de Bretagne Sud, Lorient

#### Financier

- Région Bretagne

#### Labellisation

12/06/2020

#### Budget global

1 083 K€

### Améliorer le système mondial de diffusion des informations maritimes

Inscrit au cœur du concept international « e-navigation », le projet SWAMSI vise à améliorer la sûreté et la sécurité de la navigation maritime en facilitant l'échange d'informations entre les différents acteurs.

Le projet consiste principalement à faire évoluer tous les maillons de la chaîne d'interface « terre-mer » afin d'améliorer le système mondial de diffusion des informations maritimes, en s'appuyant sur plusieurs moyens :

- développer un prototype de « Portail National » pour la collecte et la diffusion de renseignements de sécurité maritime et d'informations nautiques normalisées, en vue d'en commercialiser le concept, en s'appuyant notamment sur le nouveau standard S100 de l'OHI ;
- proposer de nouveaux schémas de centres à terre pour les rendre plus compétitifs ;
- développer un nouveau vecteur de communication (NAV DAT) en remplacement du NAVTEX pour la diffusion des informations de sécurité maritime ;
- évaluer l'apport de nouveaux vecteurs de communication (VDES pour la VHF maritime atmosphérique et via satellite...) et la complémentarité avec les vecteurs déjà commercialisés (AIS, ...).

Le projet donnera lieu à la réalisation d'un démonstrateur intégrant l'ensemble des composantes.

**Le projet SWAMSI est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- CLS, Plouzané, Toulouse, porteur de projet
- Airbus Defence & Space, Toulouse
- Kenta Electronic, Quimper
- Navecom, Lorient

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Cerema, Brest
- SHOM, Brest
- Université de Rennes 1

#### Financier

- Financé sans aides publiques

#### Labellisation 25/04/2014

#### Budget global 3 889 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



NAVAL ET NAUTISME



RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE

# TINILAU

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Tracking Illegal fishing Nets through Information Leverage in the Aquatic Universe

La pêche illégale, non déclarée et non réglementée, dite pêche INN, a des conséquences écologiques et socio-économiques désastreuses. Face à l'intensification ces dernières années de la pêche INN, Semsoft, Unseenlabs et l'UBO ont réuni leurs forces pour élaborer le projet TINILAU.

Ce projet vise à concevoir une plateforme capable :

- d'évaluer le risque qu'un navire s'engage dans une pêche INN,
- de détecter les usurpations d'identité par falsifications de messages AIS,
- de surveiller des zones maritimes en caractérisant la survenance d'une pêche INN.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- CLS, Plouzané, Toulouse, porteur de projet
- Airbus Defence & Space, Toulouse
- Kenta Electronic, Quimper
- Navecom, Lorient

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Cerema, Brest
- SHOM, Brest
- Université de Rennes 1

#### Financier

- Financé sans aides publiques

#### Labellisation

14/06/2024

#### Budget global

1 079 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE

## Un terminal de communications adapté aux navires pour le haut débit en mer

Le projet TMS vise à répondre aux besoins de communication haut débit pour des usagers à bord de navires, d'embarcations diverses en zones côtières couvertes par des stations de base LTE publiques ou privées (marins-pêcheurs, plaisanciers, navires scientifiques, fermes éoliennes, garde-côtes, SNSM...) ainsi qu'en zones portuaires (transmission vidéo pour grutiers, etc.). Les performances obtenues par les terminaux TMS réalisées au cours du projet sont au-delà des objectifs. Le maintien de la connectivité LTE a pu être observé jusqu'à 20 milles nautiques.

La solution technologique développée au cours du projet TMS est un système complet composé d'un émetteur récepteur, de systèmes antennaires adaptés, et d'un cœur de réseau optionnel.

Pour répondre aux besoins divers des potentiels utilisateurs, deux terminaux associés à différents systèmes antennaires ont été développés : un système faible coût qui répond aux attentes du grand public, et un système plus robuste destiné aux professionnels de la mer.

### Retombées et perspectives

La société MVG, partenaire du projet, a lancé fin 2014 un boîtier Neptulink by MVG qui va permettre de garantir un débit équivalent à la 4G jusqu'à 20 milles des côtes sans passer par des liaisons satellites. D'ores et déjà les boîtiers Neptulink by MVG sont testés sur les vedettes à passagers de la compagnie Océane qui assure la liaison entre le continent et les îles du Morbihan, de la Pen Ar Bed, et par Ifremer.

- 2 publications scientifiques [MCC 2013 et EUNICE 2014]
- Plusieurs articles de presse : Usine nouvelle, Course au large, Echo Nautique, Le Mag, Les Echos, Course au Large...
- Participation aux trophées « Loading The Future » du pôle Images & Réseaux
- Prix compétitivité « Banexi Ventures Partners » Grand Prix Bpifrance

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Thales, Gennevilliers, porteur de projet
- Alcatel-Lucent, Brest
- Déti, Brest
- MVG, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

##### AUTRES PARTENAIRES

- Ifremer, Brest
- Marine Nationale

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Brest métropole

Labellisation  
30/04/2010

Budget global  
2 588 K€



# TRISTRAM

DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

## TRansmission Intelligent et STraming vidéo Robuste pour les Applications Maritimes

L'objectif du projet TRISTRAM est l'étude, le développement et le prototypage d'un système de capteurs maritimes autonomes embarquant des capacités de transmission vidéo et métadonnées robustes, optimisées pour le contexte maritime et les contraintes de basses consommations associées aux plateformes autonomes. Le système proposé est composé d'un drone hauturier (l'agrégateur des données du réseau) et d'un réseau de 4 bouées instrumentées lagrangiennes ou ancrées.

Il s'inscrit dans un contexte où la quantité de données produite en mer, qu'elles soient pour des applications civiles, scientifiques, industrielles ou militaires, est en constante augmentation. Toutefois, de nombreuses zones maritimes (hauturières notamment) ne peuvent bénéficier de liens physiques de transmission haut débit. Les navires téléopérés ou autonomes (drones) permettent de réduire les risques humains et les coûts engendrés. Ces systèmes nécessitent des moyens de communication et transferts de données, exigeant toujours plus de bande passante et nécessitant une latence la plus faible possible. Le projet TRISTRAM va apporter une solution de diffusion de données et vidéos optimisée et robuste (agrégation, priorisation de transfert, pré-traitement intelligent) et moderne, s'auto-adaptant au contexte et performances des moyens de communication, utilisant l'état de l'art de la compression vidéo. Les systèmes de télécommunication satellitaire actuellement utilisés sur des drones maritimes hauturiers déployés en meute sont encore très coûteux et énergivores. Le système développé vise à réduire les coûts d'achats par l'utilisation d'un unique lien satellite pour une flottille de drones, par l'optimisation/miniaturisation des hardwares embarqués, les coûts d'utilisation des transmissions par la réduction de la bande passante nécessaire, et les coûts en énergie consommée et embarquée par l'optimisation des moyens de compression et transmission des données.

### Partenaires

#### ENTREPRISES

- EKTACOM, **porteur de projet**
- IM Solutions, Saint-Philibert

#### CENTRE DE RECHERCHE

- INSA, Rennes

### Financier

- Région Bretagne

### Labellisation

18/06/2021

### Budget global

997 K€

### Mise à feu Acoustique Sous-Marine

Le projet UAFS a pour objectif de fournir aux unités de Plongeurs d'Armes de la Marine Nationale, mais également à des entreprises et institutions civiles spécialisées dans l'utilisation d'explosifs en milieu subaquatique, un dispositif de mise à feu utilisant la communication à distance par le biais d'ondes acoustiques.

Dans le cadre d'opérations subaquatiques visant à contreminer des engins explosifs immergés, UAFS (Underwater Acoustic Firing System) permet, sur une chaîne pyrotechnique, de supprimer la ligne de tir et de la remplacer par une commande ASM codée (Acoustique Sous-Marine), initialisant un ou plusieurs déclencheurs.

Le système sera composé d'une unité de commande en surface sous forme d'une valise électronique avec un transducteur ASM, d'un déclencheur immergé équipé d'une source d'énergie électrique et d'un récepteur acoustique pour commander directement la mise à feu de détonateurs électriques reliés à une charge explosive secondaire.

Pour cela, RTSys fera évoluer son protocole V2 de communication et positionnement acoustique LBL (Long BaseLine) - vers une V3, axée sur l'inviolabilité de la communication acoustique, ce qui requiert un travail de recherche.

L'ENSTA Bretagne développera un dispositif de transport afin de pouvoir contenir les effets d'une détonation intempesive lors du transport et s'assurera également de la tenue au choc du récepteur acoustique.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o RTSys, Caudan, **porteur de projet**

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o ENSTA Bretagne, Brest

#### Financier

- o Agence de l'innovation de défense

#### Labellisation

11/12/2020

#### Budget global

493 K€

### Valorisation économique des dommages écologiques causés à l'environnement marin lors des marées noires

Le projet VALDECO visait à établir, à travers un guide méthodologique, une stratégie de réclamation permettant d'améliorer la prise en compte et l'indemnisation du préjudice écologique à la suite d'une marée noire dans les eaux territoriales françaises.

Le projet a permis d'établir une stratégie de réclamation sous la forme d'un guide pratique à destination des services d'État et des collectivités territoriales, identifiant le cadre juridique pertinent et les acteurs les mieux à même (en particulier, les communes littorales et les associations de protection de l'environnement) de faire valoir et obtenir une réparation au titre du préjudice écologique.

#### Retombées et perspectives

Les travaux conduits dans le cadre de VALDECO ont permis de développer des collaborations dans les domaines académique et institutionnel (participation à des groupes de réflexion organisés par le MEDDE). Différents projets INTERREG ont pu également tirer profit des résultats de VALDECO (CAMIS, ARCOPOL +).

Les résultats ont été sommairement présentés en tant qu'éléments de référence à l'occasion d'une communication du Parlement européen en avril 2013.

Des partenaires du projet ont été sollicités par la Commission européenne pour poursuivre la réflexion autour de l'efficacité du régime international d'indemnisation des dommages causés par les marées noires.

- 24 mois de CDD donnant suite à un emploi créé à l'IFFSTAR, et une thèse Cifre au sein de l'UMR AMURE
- 3 publications scientifiques
- 7 présentations du projet VALDECO sur des colloques scientifiques

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Allegans, Brest
- TotalEnergies, Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Cedre, Brest, porteur de projet
- AMURE-UBO, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

24/10/2008

#### Budget global

406 K€

# Watchdog

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Un robot autonome et intelligent d'aide à la plongée sous-marine

Le projet WATCHDOG vise à développer, pour la plongée sous-marine, un robot autonome et intelligent associé à une combinaison plongeur connectée.

WATCHDOG se présentera comme un véritable « chien de garde » pour le plongeur, pour en améliorer la sécurité et la productivité.

Destiné en premier lieu aux plongeurs civils dans le cadre de plongée professionnelle, ce robot pourra aussi être équipé de compétences « loisirs » ou « métiers » par des fonctions de travail ou d'emport matériel. Des capacités d'apprentissage via son module d'intelligence artificielle lui permettront, à terme, de réaliser des tâches complexes, apprises *in situ* ou répétées au préalable avec le plongeur en environnement sécurisé.

Le projet donnera lieu à une expérimentation sur un site pilote d'aquaculture dans la perspective de l'émergence d'une production biologique permanente assistée par robotique.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- IANIRA, Brest, **porteur de projet**
- Aqua Lung France / la Spirotechnique, Carros
- Craft ai, Paris
- Seagnal, Châteauneuf

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest
- Université de Bretagne Sud, Lab-STICC - Lorient

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

17/06/2016

#### Budget global

2 087 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES



PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE

### Mesurer le vent en temps réel avec une solution LiDAR

WINDFIELD est un projet développant une solution LiDAR innovante dans la mesure des vents en temps réel, qui se compose des éléments suivants :

- une **Plateforme centrale**, hébergée dans une cabine protégée, avec les composants sensibles : source laser, générateur de signal, modulateurs, amplificateurs, détecteurs, IHM...
- un **réseau de fibres optiques** de distribution reliant la Plateforme aux micro-capteurs,
- **X micro-capteurs** montés sur le mât du bateau ou répartis sur la zone concernée.

L'innovation principale réside dans la capacité à déporter les composants critiques et coûteux du système dans le cockpit du navire, tout en les reliant aux capteurs par un réseau de distribution par fibre optique. Ce système en réseau permet de s'adapter à chaque type d'infrastructure.

Le démonstrateur est fonctionnel, le système permet de réaliser, en temps réel, des mesures de vent sur 6 lignes de visées distinctes jusqu'à 2 km, permettant la reconstruction de champs de vents après traitement par du logiciel de Mer Agitée.

### Retombées et perspectives

Les applications visées sont les suivantes :

- la navigation pour des raisons évidentes de performance et de sécurité (course au large, plaisance, voiliers du futur...),
- le secteur de la Défense, pour répondre aux problématiques d'apportage des aéronefs sur les bateaux, ou de balistique (trajectographie de munitions),
- le maritime industriel, pour des raisons d'économie et d'impact environnemental (optimisation du routage).

Nouveau projet WINDSQUID pour l'intégration de la solution aux logiciels de pilotage et de navigation existants, vers une commercialisation clé en main de la solution.

**Le projet WINDFIELD est également labellisé par le pôle Images & Réseaux.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- SensUp, Cesson-Sévigné, **porteur de projet**
- Mer Agitée, La Forêt-Fouesnant

##### CENTRE DE RECHERCHE

- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

#### Financier

- Région Bretagne (FEDER)


#### Labellisation

17/06/2016

#### Budget global

870 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 **NAVAL ET NAUTISME**

# Windsquid

## DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

### Intégration de la solution LIDAR du projet Windfield aux logiciels de navigation et de pilotage existants

Le projet WINDSQUID utilisera les résultats de développement obtenus à l'issue du projet WINDFIELD, labellisé par le Pôle Mer Bretagne Atlantique et terminé fin 2019. Ce précédent projet a démontré la faisabilité et l'intérêt de la technologie LiDAR pour l'écurie de course au large Mer Agitée, membre du consortium, en termes de performance et de sécurité.

Ce nouveau projet a pour vocation de concevoir, tester et industrialiser un LiDAR Doppler innovant intégrable sur ou dans différents types de porteurs pour la mesure de vent en temps réel. La solution devra être intégrée aux logiciels de routage et de pilotage afin d'intéresser un large éventail de marchés à fort potentiel allant de la course au large, en passant par la navigation de plaisance, la marine marchande et les voiliers du futur (stratégie énergétique et climatique).

La solution technique est aussi porteuse de valeur ajoutée pour d'autres marchés tels que l'environnement (énergie éolienne in- et off-shore) ou encore les applications de sécurité et défense (aéroports, atterrissage sur porte-avions, trajectographie de munitions). Le projet Windsquid contribuera, par exemple, à réduire notre dépendance énergétique aux énergies carbonées car il sera un outil pour ceux qui travaillent sur les thématiques de l'efficacité énergétique des éoliennes, les cargos du futur trouveront dans notre solution un outil indispensable à l'optimisation de leur routage afin de minimiser la consommation d'énergie non renouvelable.

L'innovation résidera également dans l'intégration de la solution aux logiciels de navigation et de pilotage existants, afin d'informer le pilote des conditions de vent en temps réel. Le projet permettra également d'améliorer les performances de la solution développée en termes de portée, de couverture, de rapidité et de précision de la mesure, mais aussi en termes de longueur de dépôt des câbles, de robustesse et de fiabilité.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o SensUp, Cesson-Sévigné, porteur de projet
- o Louis Dreyfus Armateurs, Suresnes
- o Mer Agitée, La Forêt-Fouesnant

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire / Lab-STICC, Brest

#### Financier

- o En recherche de financement

#### Labellisation

09/11/2020

#### Budget global

1 176 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



NAVAL  
ET NAUTISME

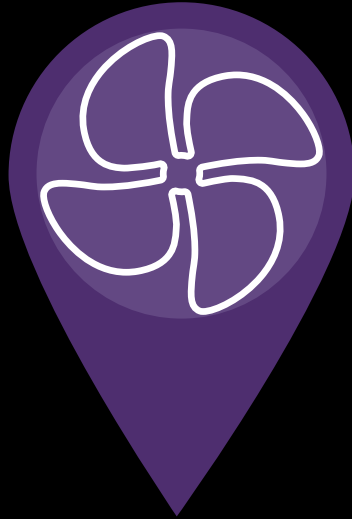


PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE









# NAVAL ET NAUTISME

2CI | ACCASTILLAGE | AEROFORCE | AERONAV | ANTARTICA |  
ANUBIS | AROME | AX-340 | BEYOND THE SEA | BIOPAINTROP |  
BLUEBOAT | CAPNAV | CATESSE | CONVENAV | CORONAV | COSME |  
CTV H2 | DERIVA | DIGIT+ | ÉCO-SÉCURITÉ | EFFICIENSEA | E02 |  
EONAV | ESHUTTLE | EVA | EVA2 | FARMOTION | FEMEM |  
FILHYPYNE | FIN150 | FOIL INFINITY | GRAND LARGUE | HYCARE |  
HYDROGP | JIB SEA | KATSURF-2 | KENT SAV 2.0 | KITEX | KIWIN |  
LIQHYD | LUPO | MARVEST | MEGAPTÈRE 210 | MERVENT 2025 |  
META | MODX | NACRE | NAVALIS | NAVECOMAT | NAVIRE |  
NEOLINER | NVS BREIZH | OASSYS | OCEANICS | OPERAH |  
OPTICARB | OPTIROUTE | OPTNAV | ORIGIN | OUTRE LOIRE |  
OVERSAILS 2050 | PAINTCLEAN | PASSION | PECHYB | PERFO |  
PIAQUO | PLATYPUS MER | PMH2 | PROFILTEAM | PROPGEN |  
REACT 3D | SAPHIR | SEAWING4BLUE | SEGE | SEMNA | SEP PAC |  
SÉRÉNITÉ | SHYP-0 | SINCRONE | SOLID SAIL 2.0 | SPHYRNA |  
SPORT | SSIMBAD | SSMH2.0 | SWAP2ZERO | TNTM |  
TRILAM BIO-TEX | VITEM | VOIE BLEUE | VOILIER DU FUTUR |  
WINDKEEPER | WISAMO 100 | YUNIBOAT | ZEPH2

## Cloud partagé des données automatisées d'un bateau de plaisance habitable pour le contrôle et le suivi à distance

La création d'une infrastructure « cloud industrielle ouverte » rend possible le contrôle distant de flottes de bateaux de plaisance habitable en temps réel.

Basé sur la solution multiplexée Scheiber, gestion de l'équipement électronique embarquée, le projet 2CI va permettre à terre de collecter, stocker et organiser l'ensemble des données d'un bateau de plaisance habitable.

Ce cloud offrira un niveau d'interaction inégalé à bord ou à terre entre le bateau et le plaisancier ou le bateau et le chantier naval.

L'objectif vise à créer un store d'applications qui permettra à des tiers d'interagir avec les flottes de bateaux, et leurs équipements.

### Partenaires

#### ENTREPRISES

- Kara Technology, Saint-Barthélemy-d'Anjou, **porteur de projet**
- Hallinta, Saint-Barthélemy-d'Anjou
- Scheiber, Saint-Pierre-du-Chemin

### Financeur

- Région Pays de la Loire

### Labellisation 26/06/2020

### Budget global 967 K€

# Accastillage

## NAVAL ET NAUTISME

### Accastillage pour grands gréements

Le savoir-faire français en matière de propulsion vélique est très en pointe, particulièrement dans les domaines de la plaisance et de la course au large.

Le projet Accastillage Solid Sail vise à mettre au point et concevoir des pièces d'accastillage pour des systèmes de hissage et réglage des voiles qui viendront équiper de très grands gréements comme celui de SOLID SAIL.

Le projet Solid Sail va développer sur le territoire Pays de la Loire & Bretagne une nouvelle filière industrielle entièrement dédiée à la production de tous les éléments composants les grands gréements : accastillage, voilure, mât, balestron et système de contrôle commande.

Les applications sont nombreuses : commerce, pêche... avec des perspectives de marché en France et à l'export très important.

**Ce projet a également été labellisé par le pôle EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Wichard, Pornichet, **porteur de projet**
- Les Chantiers de l'Atlantique, Saint-Nazaire
- PL Marine, Vertou

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Icam, Carquefou

#### Financeur

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

17/04/2020

#### Budget global

949 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE

# AEROFORCE

## NAVAL ET NAUTISME

### Conception d'une aile gonflable étanche sur mât télescopique entièrement automatisée pour la plaisance et la décarbonation du transport maritime

Ce projet collaboratif porte sur la phase de R&D en vue de la conception et de la réalisation d'un premier prototype d'aile gonflable étanche, automatisée sur mât rétractable. Cette phase de R&D aboutira à la fourniture des ailes pour le premier de série, puis une série de catamarans de 70 pieds autonomes en énergie. Afin d'atteindre l'autonomie énergétique, les aspects de performance et de sobriété énergétique du système sont pris en compte dès la phase de R&D. À plus long terme, cette phase industrielle aboutira à la création d'une offre adaptée au marché de la décarbonation du transport maritime.

La mise en commun des compétences des trois partenaires va permettre de lever les principaux verrous technologiques liés aux performances aérodynamiques d'une aile gonflable à volet contrôlable (École navale), à l'automatisation complète de la solution (Madintec) et aux technologies de structures gonflables étanches et de rétractabilité (Aeroforce).

Le projet se décompose en une première phase d'études théoriques, une phase de réalisation d'un démonstrateur de taille réduite (30 m<sup>2</sup>) puis d'un prototype échelle 1 (125 m<sup>2</sup>) qui sera instrumenté et testé en conditions réelles. Les résultats de ces tests serviront de données d'entrée à de nouvelles études aérodynamiques d'optimisation, contribuant ainsi à la recherche académique dans le domaine.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Aeroforce, Lorient, **porteur de projet**
- o Madintec, Lorient

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o École navale, Lanvéoc

#### Financier

- o ADEME

#### Labellisation

18/11/2022

#### Budget global

2 037 K€

### Crewboat rapide à faible consommation énergétique

Le projet AERONAV consiste à développer une nouvelle génération de navire de transport rapide de passagers à consommation faible de carburant, grâce au développement et à la construction en France d'un démonstrateur commercial de navire à sustentation aérodynamique partielle de 25 passagers pour le secteur pétrolier.

Un catamaran de transport de passagers qui s'appuie à la fois sur l'eau mais également sur l'air: la nacelle reliant les coques, conçue comme une aile, génère une portance aérodynamique avec la vitesse. Cette portance allège le bateau, réduit sa consommation de carburant et permet d'atteindre des vitesses très élevées. Le projet inclut une dimension aide à la navigation et référentiel de formation au pilotage de navires à très grande vitesse.

#### Retombées et perspectives

**Bilan technique du projet :** très positif.

- Construction d'un crewboat rapide classé BV de 25 places, utilisé quotidiennement au Gabon pour le transport d'équipages vers des plateformes pétrolières.
- Démonstration de la pertinence de la sustentation aérodynamique pour diminuer la consommation de carburant.

**Perspectives :** A2V a un projet de liaison Royan/Bordeaux (avec la région Nouvelle-Aquitaine) de navires réutilisant des briques techniques du programme AERONAV, ainsi qu'un projet ambitieux de crewboat 60 places offshore.

L'ENSM a de son côté pu développer un cursus de formation sur la navigation à grande vitesse sur ce projet.

**Le projet AERONAV est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée et le Pôle EMC2.**

- Dépôts de brevets en Europe, Asie et États-Unis
- Publication et présentation projet et résultats à la conférence FAST 2017

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Advanced Aerodynamic Vessels (A2V), Nantes, **porteur de projet**

##### CENTRE DE RECHERCHE

- École Nationale Supérieure Maritime (ENSM), Le Havre et Nantes

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation 30/10/2015

#### Budget global 2 218 K€

# Antartica

## NAVAL ET NAUTISME

### Convertir la chaleur fatale des moteurs en froid pour améliorer l'efficacité énergétique des navires

Le projet ANTARCTICA vise à améliorer l'efficacité énergétique à bord des navires par solutions de conversion de chaleur fatale en froid positif ou négatif dans un but de remplacer partiellement des refroidisseurs existants.

Le projet va consister à adapter, pour le secteur maritime, une solution déjà existante nommée «Eqooler» et développée par l'entreprise Equium pour produire du froid à partir de chaleur fatale afin d'améliorer l'efficacité de groupes électrogènes de production.

La version actuelle d'Eqooler est conçue pour produire de l'eau froide jusqu'à  $-21^{\circ}\text{C}$ . Les versions à venir doivent pouvoir atteindre  $-40^{\circ}\text{C}$ . Cette solution intéresse les systèmes de production de GNL ou les transporteurs de GPL.

Eqooler utilise un procédé thermoacoustique spécifique pour convertir la chaleur en froid qui ne nécessite ni pièces mobiles, ni consommation électrique : c'est l'énergie du son qui fait le travail de conversion.

Le projet ANTARCTICA vise à améliorer l'efficacité énergétique à bord, à réduire les émissions de  $\text{CO}_2$ , et baisser les coûts opérationnels dans le domaine du refroidissement et de la réfrigération.

Au cours du projet, la construction d'un prototype sera testée sur banc d'essai et son installation à bord.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Equium, Saint-Herblain, porteur de projet
- Les Chantiers de l'Atlantique, Saint-Nazaire

##### CENTRE DE RECHERCHE

- École Nationale Supérieure Maritime (ENSM), Nantes

#### Financeur

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

28/06/2019

#### Budget global

1 200 K€

# Anubis

## NAVAL ET NAUTISME

### Mieux comprendre la durabilité des fibres de lin par l'étude des fils Egyptiens anciens

L'homme a toujours entretenu une relation de proximité avec le lin ; il a été l'une des premières plantes domestiquées, en particulier dans le Croissant Fertile et l'Égypte ancienne et aujourd'hui, ses fibres aux performances exceptionnelles sont utilisées pour développer des matériaux biosourcés innovants, respectueux de l'environnement et recyclables, avec des applications maritimes notamment (voile, filets...). Par une approche originale transdisciplinaire, le projet ANUBIS se veut être un pont entre archéologie et science des matériaux. Son ambition est de mieux comprendre le vieillissement et la durabilité des fibres de lin en étudiant, par des méthodes de pointe (AFM, SHG, Nano tomographie, RMN) la structure de fibre ancienne en comparaison avec celle des fibres contemporaines ; les zones de défauts, critiques lors d'un processus le vieillissement, seront particulièrement explorées. L'objectif majeur de ANUBIS est de contribuer au renfort des connaissances pour développer les matériaux composites biosourcés de demain, plus durables et plus performants.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Bretagne-Sud, Laboratoire IRDL (Institut de Recherche Dupuy de Lôme), Lorient, **porteur de projet**
- INRAE – Biopolymères, interactions assemblage, Nantes
- Institut Français d'Archéologie Orientale IFAO – services archéologiques, Le Caire (Égypte)

##### AUTRE PARTENAIRE

- Centre français de rayonnement synchrotron SOLEIL, Gif-sur-Yvette

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

10/09/2021

#### Budget global

1 220 K€

# Arome

## NAVAL ET NAUTISME

### Assistance au Routage Optimisé Maritime et Environnemental

Le projet AROME vise à proposer au commandant des grands navires marchands un outil logiciel leur permettant d'optimiser en temps réel leur route dans le respect de leur planning horaire tout en minimisant le fuel consommé.

L'optimisation du routage proposée prendra en compte 3 facteurs :

- les caractéristiques propres au navire (conditions de chargement, enfoncement de la carène, roulis tangage...),
- les influences « immergées » (comme les courants géostrophiques),
- les influences « émergées » (effets de mer, houle, vents...).

Les facteurs « immergés » et « émergés » sont déterminés et anticipés par mesure satellite (altimétrie, vent, effet de mer...) ou par mesure directe via les bouées dérivantes développées par Thalos lorsqu'elles sont présentes sur zone (effet de mer) ou par une combinaison des deux.

La combinaison en temps réel de ces différentes informations permet la modélisation unique de la route optimale via un algorithme mathématique propriétaire. Les données sont échangées automatiquement entre le navire et le serveur de calcul à terre via l'OceanBox (la solution de gestion des communications embarquées développée par la société Thalos), les routes résultantes sont visualisées à bord sur un SIG (Système d'Information Géographique) dédié.

Le projet inclut des tests en grandeur réelle sur deux navires marchands empruntant des routes différentes afin de valider et de consolider la modélisation.

 Partenaire


#### ENTREPRISE

- Thalos, Ploemeur, porteur de projet

 Financier

- Financé sans aides publiques

 Labellisation  
07/07/2017

 Budget global  
565 K€



# AX-340

## NAVAL ET NAUTISME

### Annexe du Futur

Les annexes de bateaux sont ces petites embarcations permettant de faire des petits trajets entre le bateau principal et la côte. Historiquement gonflables ou en plastique rotomoulé, elles sont inesthétiques, peu hydrodynamiques et souvent motorisées avec des moteurs essence.

Le projet Annexe du Futur est un projet tripartite made in Nantes permettant de moderniser ce moyen de transport avec une fabrication responsable et locale, tout en optimisant les formes de coques pour permettre une motorisation électrique décarbonée. Une annexe rigide, innovante, avec une motorisation électrique, faisant l'objet d'une réflexion aussi bien sur l'utilisation que sur la durée de vie, ainsi que les process de fabrication, avec un savoir-faire 100% Nantais de la conception à la réalisation.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- BIRDYFISH, Nantes, **porteur de projet**
- DELION, Nantes
- TEMO, Nantes

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation 10/03/2023

#### Budget global 550 K€

# Beyond the sea

## NAVAL ET NAUTISME

### La traction des navires par cerf-volant

Mettre au point un dispositif innovant de traction des navires par cerf-volant, tel est l'objectif du projet BEYOND THE SEA qui devrait permettre une réduction importante de la consommation d'énergie fossile pour des applications professionnelles (pêche, marines marchande, militaire et scientifique), et pour la plaisance.

Pour adapter à la traction des navires les ailes à boudins pressurisés, le projet développera des techniques et des outils de conception, gestion, contrôle, et mise en œuvre spécifiques qui permettront au système d'être reproductible et adaptable à tout type de navire.

Des experts de l'O.N.U estiment à 20% la réduction possible de la consommation des navires grâce à une traction complémentaire par cerf-volant. Au-delà de la réduction de consommation d'hydrocarbures, BEYOND THE SEA intègre les préoccupations environnementales durant tout le cycle de vie des produits en choisissant des procédés de fabrication les plus durables et en proposant par exemple le recyclage en fin de vie des cerfs-volants et des lignes.

L'ambition du projet BEYOND THE SEA est de devenir leader mondial de la traction des navires par cerf-volant. Le consortium mis en place permettra de développer et de fabriquer en France la quasi-totalité du système et de faire émerger une filière de la fabrication des tissus et cordages.

**Le projet BEYOND THE SEA est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Océa, Bègles, **porteur de projet**
- BOPP, Crozon
- Cousin Trestec, Wervicq
- DAAM (Défi Aquitaine Autour du Monde), Arcachon
- Porcher Industries, Badinières

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- CMA-CGM, Marseille


#### Financier

- ADEME

#### Labellisation 30/03/2012

#### Budget global 16 M€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES

# BioPainTrop

## NAVAL ET NAUTISME

### Peinture anti-fouling écologique à base de molécules marines tropicales

Le projet BioPainTrop s'inscrit dans la recherche de nouvelles peintures antisalissures respectueuses de l'environnement en y intégrant, des biomolécules issues des ressources marines tropicales de l'île de La Réunion.

Le projet BioPainTrop porté par des acteurs économiques de La Réunion via une structure de R&D locale (Arvam) permettra de proposer aux entreprises de pêche de toute la zone intertropicale des peintures antifouling adaptées aux milieux marins tropicaux.

Ce projet nécessitera d'identifier ces molécules actives produites par les organismes coralliens pour assurer leur protection. Ces substances actives constituent un gisement considérable à valoriser dans des applications comme les revêtements antisalissures et comme modèle pour la chimie de synthèse.

Ces molécules tropicales devront ensuite être intégrées aux peintures biodégradables PAINTCLEAN et ECOPAINT puis testées comme revêtements en milieux tempéré et tropical, avant d'en définir leur processus de production industrielle.

Les avancées technologiques apportées par le projet BioPainTrop pourront se traduire en gains de productivité pour les filières pêche, aquaculture et commerce maritime, aujourd'hui très dépendantes d'une telle innovation. Il contribuera également à faire de « l'Île Verte » un laboratoire d'expérimentation et de création de produits et de procédés à forte valeur ajoutée respectueux de l'environnement.

**Le projet BioPainTrop est également labellisé par le Pôle Qualitrop et le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Bioalgotral, Sainte-Clotilde, La Réunion
- IPL, Lille
- Nautix, Guidel

##### CENTRES DE RECHERCHE

- HydroRéunion, Sainte-Clotilde, La Réunion, **porteur de projet**
- LBCM, Université de Bretagne Sud, Lorient
- Université de Toulon, Laboratoire MAPIEM

##### AUTRE PARTENAIRE

- LCSNSA, Université de La Réunion

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

18/12/2009

#### Budget global

1 066 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - BIOTECHNOLOGIES

# BlueBoat

## NAVAL ET NAUTISME

### Démonstrateur d'un passeur de rives électrique autonome

Voies Navigables de France (VNF) a lancé en juillet 2022, en collaboration avec l'Agence de l'innovation pour les transports, un appel à projet dans le but de déployer, durant les Jeux Olympiques de Paris 2024, des démonstrateurs de navettes fluviales autonomes et zéro émission.

La proposition de BlueNav fait partie des trois lauréats retenus à l'issue du comité des mobilités « Jeux olympiques et Paralympiques 2024 » grâce à son « BlueBoat », un « passeur de rives » autonome pouvant embarquer 12 passagers et leurs vélos.

Dans un premier temps, il s'agit de proposer un démonstrateur qui sera utilisé chaque jour pendant toute la durée des Jeux Olympiques 2024. Le bateau sera mis à la disposition de Bordeaux Métropole et exploité par KB2M pour effectuer des rotations entre deux rives du bassin à flot N°2 du Grand Port Maritime de Bordeaux, afin de connecter le bassin des lumières au réseau des transports urbains.

Dans un second temps, l'objectif sera de développer ce concept pour une industrialisation future dans le cadre d'un dossier CORIMER.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

◦ BlueNav, porteur de projet

 Financier

◦ VNF

 Labellisation

08/09/2023

 Budget global

1 131 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE

### Caractérisation des émissions de particules fines des navires

Le problème des émissions de particules fines est central et il est nécessaire d'analyser les émissions en conditions d'usage. Le projet CAPNAV appliquera une méthodologie de mesure semblable à celle utilisée dans l'automobile par les mesures de type RDE (Real Drive Emission) : des mesures embarquées des polluants, directement à la source. En particulier, le problème des émissions en particules fines est devenu central : le projet CAPNAV applique une méthodologie de mesure proche de celle mise en place dans l'automobile au travers des mesures de type RDE (Real Drive Emission) : des mesures embarquées des polluants, directement à la source.

Ce projet va permettre de corrélérer des mesures d'émissions en particules fines à trois axes :

- Une analyse des niveaux d'émission corrélés aux paramètres du navire. En particulier, l'impact des manœuvres en zone portuaire sur les émissions va être évalué.
- L'impact sur la qualité de l'air à bord des navires et dans l'environnement portuaire proche.
- Deux solutions de réduction des émissions seront évaluées : une solution d'additifs des motorisations classiques au gasoil marine, et une solution de rupture qu'est le GNL.

CAPNAV va mettre en œuvre une instrumentation en temps réel validée dans l'automobile et l'aéronautique, qui donnera accès à un grand nombre de paramètres « émissions particules fines ». CAPNAV va permettre de valider leur application dans le monde maritime, et d'évaluer les émissions.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Brittany Ferries, Roscoff
- Ecogas, Boulogne-Billancourt
- Les Chantiers de l'Atlantique, Saint-Nazaire
- MAN Energy Solutions, Saint-Nazaire
- Penn Ar Bed, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Estaca, Saint-Quentin en Yvelines, **porteur de projet**
- École Nationale Supérieure Maritime, Nantes
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation 19/10/2018

#### Budget global 334 K€

# CATESSE

## NAVAL ET NAUTISME

### CATamarin Electro-solaire de Surveillance et de Soutien Énergétique

Le projet CATESSE vise à développer un navire de surface autonome en énergie permettant d'assurer des missions telles que :

- l'inspection d'infrastructure offshore,
- le soutien énergétique en mer,
- la surveillance maritime et côtière.

Cette solution est constituée d'un catamaran à propulsion électrique autonome en énergie, capable d'accueillir un système d'autonomie de pilotage et de navigation. Le bateau pourra apporter son soutien énergétique comme station de recharge à des systèmes extérieurs de surface ou sous-marin, ainsi qu'à d'autres bateaux de l'essai dont il ferait partie.

La propulsion des bateaux est assurée par un système moto-propulsif électrique alimenté par batteries durcies totalement hermétique et étanche, assurant une continuité opérationnelle même en cas de défaillance d'un pack batterie à bord.

Des caméras de très haute définition (4K), et d'un angle de vision combiné de 360° surface et sous-marine équiperont le navire et pourront permettre le pilotage automatique et la détection d'événements caractérisés (dommage, feu, présence de personnel, de bâtiments flottants...).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- SCM, porteur de projet
- DreamTeamAero

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ESTACA

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation


26/05/2023

#### Budget global

4 438 K€

Ce projet relève aussi des domaines :

 RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES

 DÉFENSE, SÛRETÉ ET  
SÉCURITÉ MARITIMES

### Des navires respectueux de l'environnement tout au long de leur vie

Le projet CONVENAV avait pour objectif de développer des outils innovants permettant, dès la conception jusqu'à la déconstruction, d'évaluer et réduire les impacts environnementaux des navires.

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, une méthode d'évaluation environnementale adaptée à la complexité et aux spécificités des navires a été élaborée, en y intégrant un éco-indicateur marin qui permet d'affiner le calcul d'impacts sur le milieu marin. Deux démonstrateurs ont été réalisés :

- **Un démonstrateur d'outil d'éco-conception navale** « OCEAN », adapté aux produits complexes et aux longs processus de conception, basé sur des analyses du cycle de vie (ACV). Cet outil, élaboré pour le secteur naval, pourra intéresser d'autres secteurs industriels.
- **Un outil de suivi en exploitation** qui constitue la suite logique de l'outil de conception permet de poursuivre les efforts et le suivi des impacts au-delà de la phase de conception.

Les résultats sont satisfaisants : ces deux outils vont permettre une évaluation environnementale précise et multicritère des navires, ouvrant à plus long terme la voie à de futurs éco-labels de navires.

Le consortium du projet CONVENAV recherche aujourd'hui un partenaire ayant vocation à porter l'industrialisation de ces deux outils.

Un dépôt de brevet est à l'étude sur la méthode d'évaluation environnementale.

- 3 présentations et 4 communications internationales
- 14 actions de communication
- 9 articles parus dans la presse française

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Naval Group, Brest et Lorient, porteur de projet
- SITA, Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSAM, Paris
- Ifremer, Brest
- MAPIE, Chambéry

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 23/11/2007

#### Budget global 1 030 K€

### Développement d'outils de détection de la corrosion

Le projet CORONAV avait pour objectif de mettre au point des outils non destructifs de contrôle de la corrosion de coques de navires en expérimentant en parallèle deux technologies complémentaires : l'acoustique ultrasonore et l'électromagnétisme.

#### Retombées et perspectives

Le projet a permis à l'entreprise Roboplanet de concevoir et développer un prototype préindustriel de contrôle de corrosion automatique et robotisé. Les performances de ce système ont été testées avec succès sur des navires maintenus par Naval Group. Cet outil fait désormais partie du catalogue de la société Roboplanet qui peut désormais commercialiser le système (certifié par le Bureau Veritas) et les services afférents.

TE2M a pour sa part démontré la faisabilité de l'utilisation des ondes électromagnétiques pour localiser lors d'opérations de maintenance des zones de forte corrosion à travers des revêtements multiples. Une maquette a été élaborée.

L'ENSTA Bretagne a mené des travaux d'optimisation de la cartographie des mesures qui ont permis aux industriels d'améliorer les performances des outils de recherche de corrosion.

Le projet CORONAV offre une réponse innovante à des besoins essentiels pour les chantiers de réparation navale, les sociétés de classification, mais aussi pour les armateurs qui, compte tenu des exigences croissantes de la réglementation en matière de sûreté maritime, ont besoin d'anticiper les éventuels problèmes de corrosion et la maintenance de leur flotte.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Naval Group, Brest, porteur de projet
- o Roboplanet, Brest
- o TE2M, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o ENSTA Bretagne, Brest

#### Financeurs

- o Région Bretagne
- o Département Finistère
- o Brest métropole

#### Labellisation 24/02/2006

#### Budget global 480 K€



### Outils de simulation et d'analyse de la performance des navires volants et intelligents

Le projet COSME vise à concevoir de nouveaux outils de simulation, de prédiction et d'analyse de performances des navires volants et intelligents, utilisés comme aide à la décision par les architectes et les exploitants de projets navals de très haut niveau.

Les outils ainsi développés permettront :

- d'optimiser les réglages d'un bateau en évolution dynamique en fonction des conditions météo et du parcours,
- de réaliser des outils embarqués, d'aide à la décision opérationnelle et stratégique en temps réel,
- d'évaluer la navigabilité d'une architecture en situation simulée.

Le marché visé en priorité est celui de la compétition à la voile, mais les outils développés dans le cadre du projet vont également intéresser celui de la plaisance et du transport maritime rapide.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Benjamin Muyt Design - BMD, Auray, porteur de projet
- Guillaume Verdier Architecture navale, Larmor-Baden

##### AUTRE PARTENAIRE

- Université de Bretagne-Sud, Laboratoire IRDL (Institut de Recherche Dupuy de Lôme), Lorient

#### Financier

- Financement privé

#### Labellisation 06/07/2018

#### Budget global 1 510 K€

# CTV H2

## NAVAL ET NAUTISME

### Projet d'étude de faisabilité pour l'intégration d'une propulsion hydrogène dans un CTV

Le projet CTV H2 vise à l'intégration d'une propulsion hydrogène dans un bateau de maintenance de type CTV (Crew Transfer Vessel).

En effet, pour leur construction et leur exploitation, les parcs EMR offshore nécessitent la mobilisation de CTV. Cependant, il n'existe pas à ce jour de tels équipements disposant d'une propulsion décarbonée proposés par des acteurs locaux en Pays de Loire. En impulsant le déploiement de l'hydrogène par des usages structurants sur des navires, les industriels locaux vont développer la filière hydrogène maritime ligérienne par la construction d'un premier CTV hydrogène Français et donner une réalité opérationnelle à la propulsion H2 marine localement inexistante à ce jour.

Les objectifs de ce projet sont avant tout techniques et industriels :

- Banque de données techniques, identification des solutions technologiques, des fournisseurs potentiels, données pour impact risques ;
- Objectifs de création de modèles de référence répondant aux cahiers des charges de ces applications (desserte de champs éoliens) : modèle énergétique, modèle environnemental, matrice de fonctionnement et de maintenance des équipements, modèles d'exploitation, modèle de coûts et de rentabilité économique ;
- Schémas industriels de rétrofits de navire, de construction de nouveaux navires, mises en place de la supply chain (ravitaillement, exploitation et maintenance).

Au-delà de la demande importante du territoire régional, la solution développée vise à exporter ce savoir-faire vers les marchés français et internationaux. En France, chaque nouveau projet EMR offshore devant bénéficier de sa flotte de navire CTV pour effectuer sa maintenance, le marché émergent est promis à un bel avenir. Ainsi, la solution développée fera bénéficier le territoire non seulement des impacts environnementaux, mais également des retombées économiques et sociales grâce aux emplois générés.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- NEOPOLIA Mobility SAS, Bouguenais, **porteur de projet**
- BARILLEC, Les Sables d'Olonne
- BE Mauric, Nantes
- Ingeliance, Nantes
- SDI, Nantes
- SERES, Nantes
- SHERPA, Nantes

#### Financier

- Région Pays de la Loire


#### Labellisation

18/06/2021

#### Budget global

371 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES

### Nouveau concept de voile-aile innovante pour le transport maritime

Le projet DERIVA vise à développer une voile-aile innovante pour le transport maritime basée sur un système breveté d'inversion de profil épais asymétrique.

Optimisée aérodynamiquement, télescopique, automatisée et adaptable sur des navires existants, la voile-aile, conçue par la société CWS MOREL, permet de réduire considérablement la consommation de carburant et la pollution associée.

#### Retombées et perspectives

Le projet DERIVA a permis de faire les analyses suivantes :

- Évaluation des économies d'énergie
- Simplification et robustification du design
- Levée du risque sur la faisabilité à travers la production du banc DIVA
- Évaluation des coûts de production d'une aile
- Analyse du contexte réglementaire et de financement

Ainsi, le projet DERIVA a permis de vérifier les principales hypothèses de travail et de démarrage du projet DIVA (aujourd'hui, abouti). Ces avancées ont donc permis de lancer la fabrication d'un prototype taille 1/2 totalement marinisé, intitulé « POG », et de converger vers une première commande.

La prochaine étape est le passage à la phase industrielle.

- Dépôt d'un brevet
- Un produit en phase d'industrialisation
- Projet retenu dans le cadre de l'aide Première Usine de France 2030

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- CWS MOREL, Paris/Saint-Nazaire, porteur de projet
- Bonfiglioli
- D-Ice Engineering
- Shoreteam

#### Financiers

- Bpifrance
- Région Île-de-France
- Capitaux propres

#### Labellisation

14/12/2018

#### Budget global

743 K€

### Transformation digitale des navires et ouvrages maritimes

Le projet Digit+ vise à optimiser la consommation énergétique des navires, préoccupation majeure des armateurs face à diverses pressions, réglementaires (OMI, European Green Deal) ou de l'opinion publique. Pour cela, les Chantiers de l'Atlantique développent de nouveaux services numériques (collecte et traitement de très nombreuses données issues des navires, puis restitution dans une interface utilisateur intelligente) permettant d'optimiser la consommation des navires, tout au long de leur cycle de vie.

Ces technologies seront aussi applicables à d'autres équipements en mer, comme les sous-stations électriques des parcs éoliens maritimes. Un dernier volet du projet consiste à améliorer la fiabilité et l'efficacité de la maintenance des équipements en mer dans la prédiction de défaillances, toujours grâce à la transformation numérique du métier.

Parmi la multitude d'acteurs présents sur ce secteur, CdA se démarque comme le seul à maîtriser toute la chaîne de valeur (conception, fabrication, maintenance...) des navires et ouvrages EMR. Aussi, les premières phases du projet ont abouti à des résultats probants montrant que les possibilités en matière de réduction de consommation d'énergie étaient de l'ordre de 10 à 15%.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Les Chantiers de l'Atlantique, Saint-Nazaire, **porteur de projet**

##### AUTRE PARTENAIRE

- ACOEM, Limonest

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

09/04/2021

#### Budget global

6 125 K€

# Éco-Sécurité

## NAVAL ET NAUTISME

### Pour des navires plus sûrs, plus opérationnels et moins polluants

Système d'aide à la décision embarqué à bord des grands navires, ECO-SeCURIte limitera les risques structurels et facilitera le maintien en condition opérationnelle (MCO) tout en optimisant la consommation de carburant.

Le projet concerne les navires de 150 à 400 mètres de longueur : porte-conteneurs, pétroliers, paquebots de croisière ou bâtiments de surface de la Défense. à quai, cet outil permettra au commandant de définir les conditions de la mission et le routage - vitesse, cap, longueur du parcours - à partir de la modélisation hydrodynamique du navire et des données océano-météorologiques, houle, vent, courant.

Une fois en mer, le système définira les paramètres clés de sécurité : MCO, consommation de carburant, recalculera et recalera le routage.

L'interface « homme-machine » d'ECO-SECURITE devra aussi permettre une mise en œuvre par des utilisateurs non experts. À terme, ce système embarqué d'aide à la décision à visée à la fois économique et écologique pourra s'adapter à d'autres types de navires, navires spécifiques, navires de pêche, etc.

**Le projet ECO-SECURITE est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Principia, La Ciotat, **porteur de projet**
- o Actimar, Brest
- o AREVA TA, systèmes de monitoring et de contrôle-commande sécuritaires, Toulon
- o CMA CGM, Marseille
- o STX France, Saint-Nazaire
- o Total, Paris La Défense

##### AUTRE PARTENAIRE

- o Icam, Nantes

#### Financeurs

- o ADEME
- o Région Pays de la Loire

#### Labellisation 20/11/2009

#### Budget global 1 970 K€

# EfficienSea

## NAVAL ET NAUTISME

### Nouvelle technologie propulsive pour bateaux

Le projet EfficienSea vise à mettre sur le marché une nouvelle technologie propulsive pour bateaux. En associant la technologie Hairpin aux meilleurs standards d'étanchéité et de pilotage électronique, la gamme TEMO2027 sera la plus efficace du marché. Fabriqués en France, les moteurs T4.5, T6, T8 et T10 permettront de décarboner l'industrie nautique tout en limitant la consommation de matières premières et la consommation énergétique à l'utilisation.


 Partenaire

#### ENTREPRISE


- TEMO SAS, porteur de projet

 Financier

- En recherche de financement

 Labellisation

11/10/2024

 Budget global

3 640 K€

# E02

## NAVAL ET NAUTISME

### Écosystème hydrogène pour le fret maritime interrégional

L'objectif du projet E02 est de déployer un écosystème hydrogène complet autour d'un cargo feeder interrégional de 155 m de long, propulsé à 100 % par de l'hydrogène liquide. Le projet vise à :

- développer le premier navire de charge interrégional alimenté par l'hydrogène liquide,
- démontrer un modèle de la chaîne énergétique à échelle réduite,
- développer et déployer une barge de soutage à hydrogène liquide,
- construire et mettre un premier navire pilote en service dès le premier semestre 2027,
- démontrer la viabilité technique et opérationnelle du navire sur une période de 25 ans,
- démontrer la répliquabilité du navire sur de nouvelles routes commerciales et sur de nouveaux segments.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Energy Observer, **porteur de projet**
- Air Liquide
- AssetCo E02
- CMA CGM, Marseille

#### Financier

- Commission européenne - Innovation fund

#### Labellisation

07/07/2023

#### Budget global

193 000 K€

### Consommation d'énergie et rejets atmosphériques : optimiser l'exploitation des navires

EONAV, labellisé en 2009, visait à mettre à la disposition des armateurs et des équipages un outil d'aide à la décision permettant de réduire, en temps réel, les consommations d'énergie à bord des navires et leurs rejets atmosphériques.

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, à partir d'une évaluation énergétique d'un navire en fonctionnement : le Norwegian Epic, les partenaires ont développé un simulateur énergétique et validé le concept de réalisation d'un modèle énergétique global.

Un outil d'aide à la décision a également été validé au cours de projet comme démonstrateur prêt à être embarqué. Cet outil croise, en temps réel, plusieurs séries de paramètres qui conditionnent les consommations et les rejets, certains liés au milieu (état de la mer, courant, houle, température, vent), d'autres aux conditions d'exploitation du navire (nombre de passagers, vitesse de transit, vitesse maximale...).

L'outil d'aide à la décision développé au sein d'EONAV vise tous les types de navires existants : navires militaires, paquebots, cargos, porte-conteneurs mais aussi les navires à venir, dès leur phase de conception. EONAV qui s'inscrit au cœur du programme national « Navire du futur » contribue à renforcer la compétitivité de l'industrie navale française.

**Le projet EONAV est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée et le Pôle EMC2.**

- 2 publications nationales (Journal VeriSTAR News)
- 2 communications internationales (conférences IRCCyN et LISMMA)

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Naval Group, Brest, Lorient, Toulon et Indret, **porteur de projet**
- Altep, Brest
- Bureau Véritas, Nantes
- Sherpa Engineering, Toulon
- Sirehna, Nantes
- STX France Cruise, Saint-Nazaire

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ircsyn, Unité mixte de recherche du CNRS (UMR 6597), Nantes
- Lismma, École Supméca, Toulon

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Région Pays de la Loire
- Collectivités territoriales PACA
- Département Morbihan
- Lorient Agglomération

#### Labellisation 24/04/2009

#### Budget global 2 162 K€



# eShuttle

## NAVAL ET NAUTISME

### Catamaran à portance aérodynamique 100 % électrique sur batterie pour le transport rapide de passagers

Le projet eShuttle consiste à mettre au point une version 100 % électrique d'un navire rapide de 12 mètres à sustentation aérodynamique partielle « l'A2V Shuttle », capable de naviguer à plus de 80 km/h pour le transport de passagers.

La société A2V a déjà commercialisé deux bateaux sur ce principe, l'un de 25 places, en service sur une liaison fluviale de 300 km au Gabon, l'autre en navigation sur le lac Léman, un modèle haut de gamme de 10 places assurant la traversée du lac entre un hôtel de luxe d'Evian et Genève, côté suisse. Un troisième navire thermique est en cours de construction pour le compte du port de Monaco.

Le défi technique est ici très similaire à celui rencontré dans l'aviation pour l'électrification des aéronefs. Il s'agira de développer une chaîne propulsive électrique complète : de la station de recharge à l'hélice à partir des technologies de batterie existantes, et de l'intégrer dans un navire optimisé pour l'électrification, celle-ci restant à ce jour bien moins performante que la propulsion thermique à poids égal. Le verrou technologique « risque incendie » inhérent aux technologies d'électrification pour des systèmes à puissance instantanée élevée devra être traité avec une attention particulière.

**Le projet eShuttle est également labellisé par le pôle EMC2.**


#### Partenaires


##### ENTREPRISES

- A2V, La Rochelle, **porteur de projet**
- Alternatives Énergies, La Rochelle
- France Hélices, Concarneau

#### Financier

- ADEME

 Labellisation  
29/05/2020

 Budget global  
1 740 K€

### Bateau connecté

Le projet EVA vise à concevoir un armement innovant pour le marché de la plaisance en proposant un concept numérique d'équipements de bord. Les développements concerneront à la fois la communication, les systèmes de pilotage et de routage.

Cet équipement centralisé basé sur les outils numériques sera testé en conditions réelles de navigation via un bateau démonstrateur qui embarquera une solution d'objets et de capteurs connectés au cloud : caméras, capteurs de chocs, sondeurs, radars, GPS, capteurs de tensions de courants et de forces, accéléromètres, magnétomètres, etc..

Les données actualisées en temps réel seront disponibles pour consultation sur Internet. Les équipements électriques seront tous pilotables depuis une interface unique. Le croisement des données recueillies permettra progressivement d'affiner une aide à la décision qui avec le temps deviendra une intelligence artificielle.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Kara Technology, Saint-Sylvain-d'Anjou, **porteur de projet**
- Microwave Vision Group, Brest
- Scheiber, Saint-Pierre-du-Chemin

#### Financeurs

- Région Pays de la Loire
- Collectivités territoriales Angers et les Sables d'Olonne

#### Labellisation 07/07/2017

#### Budget global 1 455 K€

### Entité de Voyage Automatisé Autonome

Le projet EVA développe le « bateau connecté » composé de 180 capteurs tous reliés à une table à carte tactile servant à centraliser les informations du navire.

Sur la base des développements issus du projet initial EVA, le projet EVA2 vise à renforcer de manière significative l'intelligence embarquée à bord du bateau, afin d'aller vers un système de navigation autonome et ainsi d'augmenter la sécurité des plaisanciers.

En outre, la plate-forme permettra de poursuivre la démarche de simplification de l'usage du navire en développant une Intelligence Artificielle (IA) innovante et en l'intégrant notamment dans le système existant du navire.

À terme cette IA doit être capable de gérer de manière autonome la route du navire aussi bien dans la phase d'entrée, que de sortie de port tout en assurant la navigation en mer.

Une navigation en autonomie autour du monde du 1<sup>er</sup> bateau connecté est prévue lors de la prochaine édition du Vendée Globe en 2020.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Kara Technology, Saint-Sylvain-d'Anjou, **porteur de projet**
- D-ICE Engineering, Nantes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Centrale Nantes

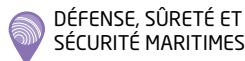
#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation 23/02/2018

#### Budget global 3 134 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



# FARMOTION

## NAVAL ET NAUTISME

### Développement d'une voile rotor de grande dimension

FARMOTION s'inscrit à la croisée de l'axe navire du futur et l'exploitation des ressources énergétiques en mer de la feuille de route des Pôles Mer. Farwind Energy, porteur du projet, est une jeune entreprise innovante qui développe des solutions de production d'énergie renouvelable stockée (batteries, hydrogène, électrofuels) pour permettre l'exploitation du gisement éolien en haute mer. Ces solutions sont basées sur la technologie du voilier-hydrolienne.

Les voiliers-hydroliennes de Farwind Energy sont propulsés par des rotors Flettner. La puissance des navires dépend de la taille des rotors, et se retrouve limitée par ceux disponibles sur le marché (35 m x 5 m). L'objectif du projet FARMOTION est donc de concevoir un rotor Flettner de dimensions inédites (50 m x 7 m) et de l'industrialiser afin de permettre l'exploitation du gisement éolien en haute mer à coût compétitif.

Ce projet fait donc aussi écho aux feuilles de route « GreenShip » et « Smart Offshore Industry » du comité stratégique de la filière des industries maritimes. Le projet concerne le développement de rotors Flettner de grandes dimensions et bénéficie donc du retour d'expérience important de ce système d'aide à la propulsion pour ouvrir d'autres marchés et en particulier, celui de la conversion d'énergies en haute mer. La conversion d'énergies représente aujourd'hui une opportunité unique d'avoir un positionnement Européen pionnier sur ce sujet prometteur. FARMOTION vient donc participer à cette dynamique collective positive et promeut la structuration de cette filière à l'échelle Régionale (et au-delà).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Farwind Energy, Nantes, **porteur de projet**
- Bureau Veritas Solutions Marine & Offshore, Saint-Herblain
- Loiretech, Bouguenais

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Centrale Nantes

#### Financier

- Région Pays de la Loire


#### Labellisation

09/04/2021

#### Budget global

915 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES

### Caractériser la fatigue et le vieillissement des élastomères en milieu marin

Le projet FEMEM permet de mieux connaître l'évolution des élastomères soumis à la fatigue et à un environnement difficile. Il intègre ces paramètres dans un outil d'aide au dimensionnement des pièces fabriquées dans ces matériaux : un enjeu important en termes de sécurité et de compétitivité, pour les fabricants comme pour les utilisateurs.

#### Retombées et perspectives

Une première réalisation du projet s'est traduite par la mise au point d'une méthode de vieillissement accéléré permettant de valider la durée de vie des produits existants et de proposer des études de développement de durées raisonnables.

Deuxième dimension du projet : accélérer la caractérisation des matériaux élastomères soumis à la fatigue. Une méthode de détermination rapide des caractéristiques en fatigue qui se base sur des mesures de thermographie infrarouge et de tomographie par rayons X a ainsi été développée et validée sur des matériaux industriels.

Le très bon niveau scientifique ainsi que la pertinence des différentes réalisations ont été validés par les nombreuses communications et articles publiés, ainsi que par l'intégration des protocoles définis dans les démarches de conception des partenaires industriels. Si de nouvelles questions ont été soulevées et que tout n'a pu être résolu, la majorité des objectifs ont pu être atteints.

Les partenaires industriels ont obtenu des données et des démarches scientifiquement validées sur les phénomènes de vieillissement et de fatigue de ces matériaux ce qui permet aujourd'hui d'optimiser les plans de maintenance et les processus de conception des élastomères.

- 2 publications dans des revues internationales
- 9 communications dans des colloques nationaux et internationaux
- Obtention du prix Jacques Pommeu 2009

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Naval Group, Brest et Nantes
- Trelleborg-Modyn, Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest, porteur de projet
- Ifremer, Brest
- UBO, Brest

#### Financeurs

- Région Bretagne
- Région Pays de la Loire
- Département Finistère
- Brest métropole

#### Labellisation

25/05/2007

#### Budget global

591 K€

# FILHyPyNE

## NAVAL ET NAUTISME

### L'hydrogène-pile à combustible comme nouveau mode de propulsion des navires de pêche

L'objectif du projet FILHyPyNE est de concevoir un bateau de pêche polyvalent (caseyeur, fileyeur ?) de 12 m propulsé par un système hydrogène-pile à combustible.

Le système de propulsion électrique (moteur électrique : 160 kW) sera alimenté par un générateur hydrogène/pile à combustible d'environ 160 kW et de batteries électriques. Un stockage d'hydrogène sous forme gazeuse (80 kg de stockage embarqué) permettra d'assurer tous les besoins énergétiques nécessaires à ce type de bateau.

Le projet validera les performances techniques, économiques, environnementales et sociales de la technologie hydrogène-pile à combustible en conditions réelles de fonctionnement métier.

La pile sera dimensionnée pour un fonctionnement en régime continu : les batteries serviront dans les phases transitoires et lors de pics de puissance. Les batteries sont rechargées par la pile lorsqu'il n'y aura pas de demande.

Les innovations porteront sur le dimensionnement des systèmes : développement de modèles de simulation numérique à valider en conditions réelles, innovation architecturale liée aux contraintes de ce nouveau système de propulsion, validation des composants pour des applications marines.

Les objectifs de marché des bateaux équipés d'une propulsion hydrogène-pile à combustible sont d'environ 210 bateaux par an sur 10 ans (pêche, plaisance et fluvial).

Le projet prévoit un navire en Pays de la Loire.

**Le projet FILHyPyNE est également labellisé par le Pôle EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Naval Group, Nantes-Indret, porteur de projet
- Bureau d'études Mauric, Nantes
- Mission Hydrogène, Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- École Nationale Supérieure Maritime (ENSM)
- Université de Nantes

##### AUTRE PARTENAIRE

- COREPEM des Pays de la Loire, La Turballe

#### Financier

- Financé sans aides publiques

#### Labellisation

30/03/2012

#### Budget global

3 834 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE

# Fin150

## NAVAL ET NAUTISME

### Développement d'un moteur de bateau électrique à membrane ondulante

Le projet Fin150 a pour but le développement d'un moteur de bateau de 150 CV équipé d'un système de propulsion à membrane ondulante. Cette technologie de rupture dans le domaine de la navigation est inspirée de la nage des poissons. FinX a déjà mis au point un moteur hors-bord de 5 CV, le Fin5, validant la technologie. L'objectif est maintenant d'enrichir la gamme avec des moteurs à membrane de 150 CV, hors-bord et inboard, alimentés par pile à hydrogène et industrialisables.

D'un point de vue technique, Fin150 devra fonctionner de manière stable à une puissance de 150 CV, pendant environ 2 000 heures à pleine puissance, avec des performances optimales, avant maintenance de la membrane (tous les 2 ans). Il sera plus respectueux de la faune et la flore marine en comparaison avec les hélices, mais également moins bruyant. Sa durée de vie est estimée à plus de 10 ans (20 000 h).

FinX aura une approche d'éco-conception pour ses développements. L'objectif est d'utiliser le plus possible des matériaux biosourcés ou à bas impact environnemental et de faire en sorte que les moteurs soient démontables et les pièces remplaçables.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

◦ FinX, Gif-sur-Yvette, porteur de projet

 Financier

◦ Bpifrance

 Labellisation

29/04/2022

 Budget global

2 655 K€

# FOIL INFINITY

## NAVAL ET NAUTISME

### Concevoir des hydrofoils recyclables en composite thermoplastique

Face à l'impératif naissant de changement de paradigme sur les pièces structurales (foils, safrans, dérives) en composites thermodurcissables, difficilement recyclables, le projet FOIL INFINITY a pour objectif d'adapter les procédés en utilisant le thermoplastique pour répondre aux nouveaux usages et à la nécessité d'amélioration de la performance environnementale de ces produits.

Ainsi, le projet FOIL INFINITY vise à gagner en maturité dans la conception, la production et la réutilisation de matériaux à matrice thermoplastique.

Le but est de permettre l'amélioration de la résistance en compression des composites thermoplastiques et la fabrication de pièces épaisses et de grandes dimensions en thermoplastique.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- AVEL Robotics, **porteur de projet**
- Mer Concept

##### CENTRE DE RECHERCHE

- CompositIC

#### Financeurs

- Conseil régional de Bretagne
- FEDER

#### Labellisation

14/06/2024

#### Budget global

1 131 K€



# Grand Largue



## NAVAL ET NAUTISME

### Propulsion mixte voile-moteur pour les navires de pêche et la marine de travail

Le projet GRAND LARGUE labellisé en 2007 avait pour objectif de développer un système de voiles auxiliaires automatisées pour une propulsion hybride « gazole-vent », couplé avec un logiciel de routage adapté et optimisé, afin de réduire la consommation de carburant des bateaux de pêche, et plus largement de la marine de travail. Une étude de faisabilité pour l'équipement avec le système GRAND LARGUE est en cours pour un coquillier d'Erquy, un fileyeur du Conquet, un palangrier de La Réunion et un bateau du Guilvinec.

#### Retombées et perspectives

Un ancien chalutier, « Le Grand Largue », a été aménagé en bateau expérimental pour tester et valider les dispositifs de réduction de dépendance énergétique à la pêche. Les résultats ont été concluants avec des économies de carburant avérées entre 15 à 50 %, selon les conditions de vent et le type de conduite, sans incidences sur la vie à bord. De plus, ce système rend la vie à bord plus confortable et atténuant considérablement le roulis.

Pour la réalisation du projet GRAND LARGUE ont été développés un système de propulsion mixte voile-moteurs et des logiciels « intelligents » : un logiciel de gestion des voiles capable de s'adapter par auto-apprentissage à différentes configurations, et un logiciel de routage intégrant les prévisions météorologiques pour optimiser la trajectoire.

Les partenaires du projet GRAND LARGUE travaillent sur des actions de collaborations avec le syndicat des palangriers de La Réunion et le Pôle Qualitropic. Des échanges sont aussi en cours avec le Sénégal et le Brésil.

- 1 CDI d'ingénieur en R&D
- Dépôt d'une enveloppe Soleau (en attendant un dépôt de brevet)
- 1 thèse INSA
- 4 publications scientifiques

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Avel Vor Technologie, Mellac et Rennes, **porteur de projet**
- Alunox, Saint-Malo
- Cabinet SDA, Quimper
- iXElek, Loctudy
- Le Lokeya, Saint-Malo
- Scapêche, Lorient
- Ulmo, Morlaix

##### CENTRES DE RECHERCHE

- INSA, Rennes
- Institut Maritime de Prévention, Lorient

#### Financeurs

- Région Bretagne
- Département Finistère
- Département Ille-et-Vilaine
- Quimper Bretagne Occidentale
- Morlaix Communauté
- Rennes Métropole
- Saint-Malo Agglomération

#### Labellisation 09/02/2007

#### Budget global 690 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE

## NAVAL ET NAUTISME

### Mieux contrôler la teneur en hydrocarbures des eaux de cale

Le projet HYCARE labellisé en 2007, consistait à développer, pour les navires de grandes tailles, un système embarqué homologué, fiable, robuste et viable économiquement, permettant la détection des hydrocarbures dans ces mélanges complexes. Ce développement repose sur la combinaison de différents moyens optiques innovants et intègre un algorithme qui permet de traiter les résultats des analyses simultanées.

Au cours du projet, différents travaux ont été menés sur l'analyse et la caractérisation d'échantillons d'eaux de cales, et sur le développement de la partie capteur et du transmetteur. Tous les ensembles mécaniques, électroniques, logiciel et optiques ont été finalisés. Le projet a ainsi permis de développer un détecteur d'hydrocarbures pour des teneurs inférieures à 5 ppm (MARPOL) à un prix conforme aux objectifs du projet.

#### Retombées et perspectives

Trois postes de R&D ont été créés permettant de conforter la société Hocer sur le développement des capteurs optiques à bas coût.

Le principal marché visé par ce projet concerne les systèmes à bord de navire.

En parallèle du marché des eaux de cales de navires, le capteur va intéresser le secteur plus vaste des décanteurs d'hydrocarbures, où il dispose d'un avantage concurrentiel grâce à l'innovation développée par la numérisation du signal issu du capteur et de la connexion directe au transmetteur du décanteur.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Hocer, Brest et Nantes, porteur de projet
- Laboceca, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Laboratoire de Mesure in situ et Électronique, Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- Louis Dreyfus Armateurs, Suresnes

#### Financeurs

- Bpifrance
- Région Bretagne
- Département Finistère

#### Labellisation 29/02/2008

#### Budget global 767 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

# HydroGP

## NAVAL ET NAUTISME

### Développement d'un hydrogénérateur de grande puissance

Farwind Energy est une jeune entreprise innovante qui développe des solutions de production d'énergie renouvelable stockée (batteries, hydrogène, électrofuels) pour permettre l'exploitation du gisement éolien en haute mer. Ces solutions sont basées sur la technologie du navire à énergie. Cette technologie est directement issue des travaux de recherche de Centrale Nantes.

Le navire à énergie produit de l'électricité grâce à des hydrogénérateurs placés sous la coque. Le cahier des charges de ces hydrogénérateurs diffère fortement des solutions disponibles sur le marché par la combinaison d'une vitesse de courant (vitesse du navire) élevé (~10 m/s) et d'une puissance nominale de l'ordre du MW. L'objectif du projet HYDROGP est donc de concevoir un sous-système d'hydrogénération de grande puissance et son industrialisation afin de permettre l'exploitation du gisement éolien en haute mer à coût compétitif.

**Le projet a également été labellisé par S2E2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Farwind Energy, Nantes, **porteur de projet**
- EN Moteur, Couëron

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Centrale Nantes

#### Financier

- En recherche de financement

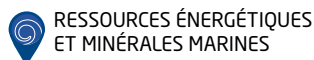
#### Labellisation

21/05/2021

#### Budget global

409 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



# Jib Sea

## NAVAL ET NAUTISME

### Mise au point de voiles d'avant rigides pour marché de paquebots nouvelle génération

Le projet JIB SEA s'inscrit dans le prolongement du projet collaboratif SOLID SAIL 2.0 également labellisé par le Pôle qui visait à consolider le concept de voile rigide réalisée à partir de panneaux en composites articulés pour les marchés de paquebots nouvelle génération.

Les résultats du projet sont satisfaisants mais ont soulevé des problématiques techniques nouvelles qui nécessitent de poursuivre les travaux de recherche pour le développement à grande échelle de l'ensemble de la voilure Solid Sail.

L'objectif du projet JIB SEA est double : il vise d'une part à lever les derniers verrous technologiques liés au passage à l'échelle 1 de la grand-voile SOLID SAIL 2.0, et d'autre part, à décliner le principe de Solid Sail aux voiles situées à l'avant des navires (appelées aussi focs).

La voilure rigide complète fabriquée en matériau composite et facilement repliable sera ensuite intégrée au prototype échelle 1 du très grand gréement dont la commercialisation est prévue à l'horizon 2023 sur des paquebots de nouvelle génération.

Cette échéance fait en partie écho au protocole d'accord signé entre Chantiers de l'Atlantique et le groupe MSC Croisières à l'occasion du Sommet « Choose France » qui s'est tenu à Versailles en janvier dernier.

**Ce projet a également été labellisé par le pôle EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Multiplast, Vannes, **porteur de projet**
- Gsea Design, Lorient
- Les Chantiers de l'Atlantique, Saint-Nazaire

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest

#### Financier

- Région Bretagne

#### Labellisation

12/06/2020

#### Budget global

759 K€

# Katsurf-2

## NAVAL ET NAUTISME

### Engin semi-submersible innovant, rapide et commandé à distance

Le projet Katsurf-2 consiste à développer un engin téléopéré submersible rapide pouvant dépasser les 20 nœuds pendant 2 heures, entièrement commandé à distance.

Les verrous technologiques à lever consistent principalement à modéliser puis à maîtriser les équilibres hydrostatique et hydrodynamique d'un engin submersible rapide proche de la surface libre.

Ce système vise des applications navales militaires, et civiles.


#### Partenaires


##### ENTREPRISES

- SAS ProLarge, Ploemeur, porteur de projet
- Euridis, Beaumont Hague
- Secapem, Ozoir-la-Ferrière

#### Financier

- En recherche de financement

 Labellisation  
13/10/2017

 Budget global  
908 K€

# KENT SAV 2.0

## NAVAL ET NAUTISME

### Amélioration du SAV nautisme par des outils et processus digitalisés afin de renforcer l'expérience utilisateur du plaisancier et de renforcer l'attractivité des métiers du nautisme

Les objectifs opérationnels du projet KENT SAV 2.0 sont :

- documenter (centraliser et historiser la connaissance des techniciens experts de l'entreprise, et particulièrement les opérations de SAV),
- rendre la connaissance accessible (24/7) à d'autres personnes en interne ou à des dépanneurs externes,
- exploiter les données collectées pour renforcer les axes de différenciation de KENT Group : expertise et réactivité.

Par ce projet, KENT Group souhaite moderniser la chaîne de valeur de l'après-vente dans le monde du nautisme, et répondre à un enjeu humain fort pour l'entreprise et la filiale.

Le projet permettra également d'améliorer la satisfaction du plaisancier en optimisant les temps de diagnostics et d'intervention, et en coordonnant plus efficacement les interventions techniques (dépanneurs, équipementiers). Cela répond à un objectif important pour les acteurs portuaires.


 Partenaire

#### ENTREPRISE

- KENT Group, porteur de projet

 Financier

- Région Pays de la Loire

 Labellisation

07/07/2023

 Budget global

311 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE

### Amélioration de la solution de traction par KITE pour les navires à cargaison EXplosive tels que tankers, GNL, et Hydrogène

S'appuyant sur le projet Seawing co-financé par l'ADEME (2016 – mi 2021), le projet KITEX vise à étendre l'utilisation de kites de traction aux navires à cargaison explosive et d'inciter les armateurs à engager leur transition énergétique et ainsi diminuer l'impact environnemental par l'utilisation de la propulsion vélique.

Il sera découpé en trois phases :

- étude de faisabilité,
- développement du produit, de l'intégration et de la gestion opérationnelle,
- intégration sur navire VLCC et retour d'expérience.

Les objectifs de ce projet sont de :

- permettre l'exploitation de la traction par kite pour des cargaisons explosives,
- étendre l'utilisation de la propulsion vélique par les navires marchands en ouvrant ce système aux navires transportant des produits dangereux,
- évaluer la pertinence de la mise en place d'une installation de test sur un VLCC pour la propulsion par kite,
- apporter au marché la démonstration d'intérêt économique et environnemental de cette technologie pour la valoriser auprès des affrêteurs,
- intégrer cette technologie au SHS - Approbation opérationnelle et développement de la documentation opérationnelle.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Airseas, Nantes, **porteur de projet**
- Euronav, Nantes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- École Nationale Supérieure Maritime (ENSM), Nantes

#### Financeur

- En recherche de financement

#### Labellisation

09/04/2021

#### Budget global

974 K€

### Proposer, via une innovation de rupture, une solution de propulsion aérotractée

En vue de contribuer à la décarbonation du transport maritime, l'objectif du projet KiWin est de développer un démonstrateur à l'échelle 1 et son jumeau numérique d'un système de traction par kite entièrement automatisé pour les navires supérieurs à 60 m et pouvant tirer 40 tonnes. Beyond the Sea, à l'origine de ce projet et de la constitution du consortium, commercialise des solutions de traction par kite de bateaux de plaisance et mène des programmes de R&D pour la mise au point de systèmes de traction de navires professionnels par kite.

L'enjeu du projet pour Beyond the Sea est d'être prêt à répondre à la problématique réglementaire des armateurs pour 2030 de réduction drastique de 40 % des émissions de gaz à effet de serre. Pour l'entreprise et ses partenaires, cet enjeu impose de progresser de l'échelle 5 à 9 du système de mesure employé pour évaluer le niveau de maturité d'une technologie (Technology Readiness Level), pour ce système automatisé qui sera équipé d'un kite d'une surface de 400 m<sup>2</sup> à 800 m<sup>2</sup> et d'un système de traction de 40 tonnes pour leur flotte existante et les futurs navires répondant à l'exigence des enjeux environnementaux. Cette technologie hybride pourra venir compléter d'autres innovations, notamment les carburants du futur. L'ensemble de ces avancées vont venir s'imbriquer pour créer le navire du futur.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Beyond the Sea, La Teste-de-Buch, porteur de projet
- o Kleyfrance, Rueil-Malmaison

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o École de l'air et de l'espace CREA, Salon-de-Provence
- o IMS, CNRS UMR 5218, Groupe Automatique, Equipe CRONE, Bordeaux
- o Université de Montpellier (LMGC, LIRMM), Montpellier

#### Financier

- o Bpifrance

#### Labellisation

18/11/2022

#### Budget global

9 647 K€



# LIQHYD

## NAVAL ET NAUTISME

### Développement et construction d'un système de liquéfaction H2 implanté sur le navire éolien FARWIND

Le projet LIQHYD (LIQUéfacteur HYdrogène Décentralisé) vise à construire et étudier l'intégration d'un prototype de liquéfacteur d'hydrogène innovant à bord du navire éolien « Farwinder », qui capte l'énergie du vent en haute mer, gisement exceptionnel aujourd'hui inexploité. Ces navires-énergie sont propulsés par le vent et transforment le courant-vent en électricité, transformée en H2 stockée à bord.

Ce liquéfacteur permettra de liquéfier l'hydrogène produit à bord du navire afin de densifier le stockage et faciliter ainsi le transfert de quantité importante d'hydrogène. L'objectif est de permettre ensuite aux utilisateurs maritimes (soutage en mer, livraison au port) d'accéder à l'hydrogène liquide décarboné (LH2 décarboné), pour bénéficier d'une meilleure densité de stockage par rapport à l'hydrogène gazeux (facteur 3 sur le volume par rapport à un stockage 350 bars utilisé actuellement dans le domaine maritime). Le projet inclut la conception et la construction du système de liquéfaction ainsi que l'étude d'intégration sur le navire Farwinder, et la définition des enjeux de marinisation de tels systèmes.

Ce liquéfacteur aura une capacité de liquéfaction unitaire de 1 T/jour d'hydrogène à partir d'hydrogène gazeux, débit en parfaite adéquation avec la production d'hydrogène à bord d'un navire-énergie FWD. Malgré sa faible capacité comparée à des liquéfacteurs de très grosses capacités (> 20 T/jour), son efficacité sera élevée grâce aux technologies maîtrisées par Absolute System (cycle thermodynamique Reverse turbo-Brayton utilisant des turbo-machines haute vitesse et des paliers hydrodynamiques).

Ce liquéfacteur vise aujourd'hui à obtenir de l'hydrogène liquide de façon décentralisée (jusqu'à 10 T/jour) pour différentes applications (aviation légère et maritime principalement).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o ABSOLUT HYDROGEN, Grenoble, porteur de projet
- o ABSOLUT SYSTEM, Grenoble
- o FARWIND ENERGY, Nantes

#### Financier

- o Bpifrance

#### Labellisation 27/01/2023

#### Budget global 10 300 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES



PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE

### Une moto-marine électrique sur foil pour les loisirs nautiques et fluviaux

L'objectif du projet LUPO est de concevoir et développer une moto-marine électrique sur foil à destination des professionnels des loisirs nautiques et fluviaux : loueurs, hôtellerie de bord de mer, lac ou rivières, tourisme fluvial, déplacement urbain.

Le projet LUPO va proposer sur le marché un concept nouveau de loisir nautique, accessible à tous publics, destiné à voler sur l'eau, dans le respect de l'environnement.

Plusieurs challenges techniques doivent être résolus pour mettre sur le marché un véhicule homologué, léger, performant, autonome, stable, de prise en main rapide et sûre :

- Propulsion électrique d'un véhicule nautique sur bi foil vertical. Cette configuration de foil permet de virer penché, et donc de donner à l'utilisateur des sensations de pilotage sans commune mesure avec l'existant ;
- Navigation stable et manœuvrant sur foil dès 8 nœuds, pour une vitesse maximum de 20 nœuds ;
- Autonomie supérieure à 1 heure pour tous les profils de mission identifiés ;
- Rétractation motorisée des foils pour plans d'eau à faible tirant d'eau et pour échouage sur berge (mise à l'eau possible par berge, sans ponton).

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- BIRD-E Marine, Nantes, porteur de projet

##### AUTRES PARTENAIRES

- Ar-Meca, Thorigné Fouillard
- VE-Tronic, La Chapelle Launay

#### Financeurs

- Bpifrance

#### Labellisation 06/07/2018

#### Budget global 222 K€

### Améliorer le réalisme des images virtuelles sur les simulateurs d'apprentissage de la navigation

Le projet MARVEST consistait à développer une nouvelle génération de logiciels interactifs physico réalistes, et d'intégrer l'ensemble des composants « logiciels et matériels » dans une salle de « mise en situation » et dans des simulations à vocation navale. MARVEST avait un double objectif : améliorer le réalisme visuel et sonore et utiliser les technologies de la modélisation physique en temps réel de la lumière afin de renforcer la sensation d'immersion.

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, les partenaires ont travaillé d'une part sur l'ergonomie de la passerelle en situation réaliste et réalisé des entraînements à la navigation de jour et de nuit : évaluation des distances, identification des marques de reflets et éblouissement, visibilité, conditions météo, bruit d'environnement, études de situations critiques : accostage, abordage.

Pour valider les technologies temps réel réalistes développées, deux plates-formes de travail ont été créées : la première, entièrement virtuelle, a été déployée dans les locaux d'Optis, porteur du projet, ainsi qu'à Clarte à Laval, partenaire du projet. La deuxième plate-forme est un simulateur déployé chez ECA-Faros, à Lannion.

Les résultats ont été concluants : le calcul des éclairages apporte un plus indéniable au réalisme et à la précision. Les éclairages de nuit sont particulièrement bien rendus, et permettent une avancée importante dans la simulation de navigation nocturne. Des travaux d'optimisation de matériel et logiciels doivent être menés pour arriver à mettre sur le marché une solution satisfaisante.

**Le projet MARVEST est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

- 8 emplois (CDI) créés chez les différents partenaires
- Commercialisation des services et de l'outil « MARVEST » en 2012

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Optis, Toulon, porteur de projet
- ECA, La Garde
- ECA-FAROS, Lannion
- Genesis, Aix-en-Provence

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Clarte, Laval
- ENIB, Brest

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Côtes d'Armor
- Lannion-Trégor Communauté
- Collectivités territoriales PACA

#### Labellisation 28/09/2007

#### Budget global 4 040 K€

# Megaptère 210

## NAVAL ET NAUTISME

### Trimaran de pêche, innovant et compétitif

L'objectif du projet MEGAPTERE 210 est d'apporter une solution globale aux problèmes rencontrés par les chalutiers actuels en s'appuyant sur le concept de la carène trimaran pour une meilleure compétitivité des navires. En effet, ce nouveau concept de carène à la pêche permettra de réduire la consommation en combustible (30%) grâce à une amélioration de la résistance à l'avancement de la carène, et améliorera nettement la sécurité du navire et de l'équipage (stabilité, insubmersibilité).

Le projet MEGAPTERE 210 vise à valider un nouveau concept de chalutier pilote, prototype échelle 1, opérationnel et, s'il fait ses preuves, qui sera considéré comme tête de série.

Plusieurs analyses sont prévues sur le travail à bord de navires de référence pratiquant un métier comparable au futur navire (chalut) ou ayant des caractéristiques architecturales proches (trimaran de plaisance professionnelle).

La stabilité de la plate-forme permet également d'anticiper un meilleur rendement des équipements acoustiques du navire (sondeurs) lors des phases de recherche du poisson. Cet aspect contribue à réduire la durée des sorties et limiter les périodes sans action de pêche.

D'un point de vue industriel, le projet Megaptère 210 va permettre d'apporter à la filière pêche des outils aux performances nouvelles, induisant de nouvelles perspectives de développement, et de donner à la construction navale (pêche) un nouvel essor à l'échelon national, et notamment l'export.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Chantiers navals Bernard, Locmiquélic, **porteur de projet**
- Armement Breton-Arcobreizh, Plérin (siège) Quimper, Le Guilvinec
- Pantocarène, Arzon

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centrale Nantes, Laboratoire de recherche en Hydrodynamique Énergétique et Environnement Atmosphérique (LHEEA) UMR 6598, Nantes
- Institut Maritime de Prévention, Lorient

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Département Morbihan
- Lorient Agglomération

#### Labellisation

22/02/2013

#### Budget global

3 833 K€

Ce projet relève aussi des domaines :

 DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

 RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

# MERVENT 2025

## NAVAL ET NAUTISME

### Porte conteneur industriel à propulsion hybride voiles et carburant de synthèse

Le projet MERVENT 2025 vise à concevoir, faire construire, et opérer le premier porte-conteneur industriel à propulsion hybride voiles / carburant de synthèse. Pour cela, il est nécessaire d'adopter un mix énergétique capable de s'adapter graduellement aux contraintes réglementaires, et de dépasser à terme les objectifs de l'Organisation Maritime Internationale (OMI).

Le projet s'inscrit également dans une approche de la décarbonation centrée autour de la sobriété énergétique, en travaillant sur l'efficacité énergétique, sur l'activité du navire (réduction de vitesse, optimiser la route du navire, temps de manutention, formation des équipages), en économisant de l'énergie grâce à la propulsion par le vent, et en intégrant l'usage possible par la chaîne propulsive d'un carburant de synthèse fabriqué à partir d'hydrogène vert.

Enfin, le projet permettra d'accélérer le développement des technologies carbon capture storage qui ont une maturité de technologie encore faible mais qui seront nécessaires pour avancer vers le zéro émission. Leur usage a pour objectif d'éviter les émissions de CO<sub>2</sub> des carburants de synthèse type Methanol ou Methane en permettant un usage en circuit fermé du CO<sub>2</sub>, et de continuer à utiliser des carburants fossiles pour accompagner la mise en place des parcs industriels nécessaires à la production à grande échelle de carburant de synthèse.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Zéphyr & Borée, Lorient, porteur de projet
- o CWS, Paris
- o GTT, Saint-Rémy les Chevreuses

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Centrale Nantes

#### Financier

- o Bpifrance

#### Labellisation

08/04/2022

#### Budget global

37 000 K€

### Outil d'analyse et d'optimisation de la performance des navires à propulsion vélique

Le projet META consistait à développer une nouvelle génération d'outils numériques dans le but d'analyser et d'optimiser les performances des voiliers ou navire mixte (moteur-voile), utilisés comme aide à la décision par les architectes, armateurs et exploitants de navires.

Jusqu'à présent les logiciels calculaient la vitesse d'un voilier avec des conditions de réglage des voiles dans des conditions de mer constantes. Le logiciel META prend en compte d'une part des conditions environnementales variables et, d'autre part, le comportement réel du bateau (déformation des éléments du bateau par exemple) pour aboutir à un calcul dynamique.

#### Retombées et perspectives

Les travaux réalisés ont permis d'aboutir à un logiciel efficace et fiable offrant des possibilités techniques inédites à ce jour, permettant d'intégrer, dès le début de la conception du bateau, les problématiques de dynamiques et de déformée structurelle.

META a été enrichi par de nouvelles fonctions comme celle l'analyse de la robustesse.

Pour la suite du projet, il est prévu de concevoir un outil couplé « routage / race model » pour réaliser des optimisations globales des modèles en utilisant une information réaliste sur un temps de parcours pour alimenter des fonctions objectives spécifiques.

Dès sa sortie, le logiciel META a été utilisé pour l'America's Cup avec Land Rover Bar et l'écurie Groupama Team France.

**Le projet META est également labellisé par le Pôle EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Benjamin Muyl Design - BMD, Auray, porteur de projet
- Guillaume Verdier Architecture navale, Larmor-Baden
- Joven, Paris

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Centrale Nantes, Laboratoire de recherches en Hydrodynamique Energétique et Environnement Atmosphérique (LHEEA) UMR 6598 (CNRS-Centrale Nantes), Nantes

#### Financeurs

- Région Bretagne
- Département Morbihan
- Lorient Agglomération
- Vannes Agglomération

#### Labellisation 22/02/2013

#### Budget global 1 023 K€

### Le catamaran de plaisance du futur

Le projet MODX cherche à développer et commercialiser le catamaran de plaisance du futur, le MODX, un catamaran hauturier innovant, 100% autonome et propulsé aux énergies renouvelables, éco-conçu et ultra-fonctionnel de 65 pieds, alliant performance, confort de navigation et plaisir de vie à bord.

Pour cela, les porteurs vont identifier, intégrer et valider des solutions énergétiques innovantes en collaboration avec des partenaires industriels reconnus afin de concevoir un catamaran qui doit être rapide, fiable, simple d'utilisation et fonctionnant à 100% aux énergies renouvelables.

Associé à la mise en place d'un Programme de Recherche orienté RSE avec l'Université de Bretagne SUD, VPLP et MOD, le projet veut trouver des solutions nouvelles prenant en compte :

- La construction : définir la composition et les assemblages de matériaux composites respectant le cahier des charges techniques et environnementales.
- Le fonctionnement du bateau en exploitation : conception d'un navire zéro émission de CO<sub>2</sub> avec une solution hybride voile et moteur électrique.
- Et sa fin de vie avec un double objectif de durabilité et de recyclage.

Ce navire sera un démonstrateur unique de nombreuses innovations : recyclage de la filière plastique, composite résines biosourcées, récupération d'eau de pluie et un véritable modèle hybride voile-moteur 100% électrique basé exclusivement sur des énergies renouvelables (eau, vent et soleil).

En parallèle, les navires MODX sous mandat de gestion permettront de commercialiser des packages «éco-tourisme nautique» avec l'accueil à bord de 8 clients et 2 membres d'équipages. Une expérience maritime nouvelle, dédiée aux particuliers et aux entreprises qui souhaitent à leur manière contribuer à la préservation des océans et promouvoir la transition énergétique. Chaque équipage consacrera 20% de son temps à des actions de sensibilisation lors des escales et en hauturier.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Océan Développement, Lorient, porteur de projet
- VPLP, Van Peteghem Lauriot-Prévost, Vannes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Université de Bretagne Sud, Lorient

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation 18/06/2021

#### Budget global 3 016 K€

## NAVAL ET NAUTISME

### Navires conduits dans le respect de l'environnement

Le projet NACRE labellisé en 2008 proposait de mesurer l'empreinte environnementale globale de différents types de navires en activité en prenant en compte l'ensemble de leurs déchets.

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, les travaux réalisés sur les eaux grises et noires ont contribué à ouvrir la voie à des développements dans le domaine du traitement de déchets industriels/dangereux par centrifugation associé à une filtration membranaire.

Suite aux résultats satisfaisants des essais réalisés sur les déchets solides non-fermentés ciblés, les partenaires de NACRE souhaitent poursuivre avec l'intégration du broyeur sur les navires opérationnels.

L'évaluation du nouveau procédé NoNOxSOy, bientôt disponible sur le marché, va être poursuivie pour le traitement des gaz de cogénération.

Les travaux menés dans le cadre du projet NACRE ont permis d'identifier un marché potentiel dans le domaine naval pour des équipements de broyage et de banalisation des déchets, comme de développer des solutions dédiées de traitement de déchets pour les environnements fortement contraints dans le domaine militaire. Le projet vise aussi les navires à passagers opérant dans des zones spéciales en termes d'interdiction de rejets, Arctique, Antarctique, ou sur les plate-formes de forage concentrées dans des zones spécifiques.

Des transferts sont aussi envisagés vers de grosses installations de conservation de produits frais.

- 3 brevets sont en cours de rédaction
- 1 publication en cours dans le magazine «La recherche»

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Naval Group, Brest, porteur de projet
- Bertin Technologies, Tarnos
- Genavir, Brest
- Louis Dreyfus Armateurs, Suresnes
- Veolia Environnement, Maisons-Laffitte

##### CENTRES DE RECHERCHE

- EME, Bruz
- ENMM, Nantes
- ENSTA Bretagne, Brest
- Ifremer, Brest
- IPL Environnement, Ploemeur

##### AUTRE PARTENAIRE

- SSF, Brest

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Département Ille-et-Vilaine
- Département Morbihan
- Brest métropole
- Rennes Métropole

#### Labellisation

29/02/2008

#### Budget global

3 548 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN



# Navalis

## NAVAL ET NAUTISME

### Crewboats innovants pour l'éolien offshore

Le projet NAVALIS a pour objectif de concevoir un navire rapide « crewboat » innovant pour assurer le transport sécurisé de personnels vers des champs éoliens offshore dans des conditions de mer difficiles, via une passerelle robotisée qui leur garantira des conditions de confort accrues. Avec des objectifs de performance économique en termes de construction et d'exploitation, Navalis limitera l'impact environnemental du navire dans le processus de production d'énergie renouvelable auquel il participe.

Pendant la durée du projet, plusieurs programmes de R&D seront réalisés sur l'hydrodynamique, l'intelligence artificielle embarquée, la motorisation, la vibro acoustique, l'éco conception, l'optimisation de l'organisation et du management de l'entreprise.

Le résultat de ces travaux sera validé par des essais en grandeur réelle sur un bateau démonstrateur « Crewboat NAVALIS », dont plusieurs exemplaires pourront être construits au cours de la période.

La démarche du projet NAVALIS s'inscrit dans le développement des parcs éoliens en mer, en France et en Europe, ouvrant aux entreprises françaises innovantes du secteur de la construction navale française, chantiers et équipementiers, des perspectives à 20 ans, sur le segment de marché des crewboats pour lesquels la demande, au niveau européen, dépasse déjà la capacité de l'offre.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- MSIS Chantiers ALLAIS, Cherbourg, porteur de projet
- ACEBI, Saint-Herblon
- C-Sense, Quimperlé
- Det Norske Veritas France, Marseille
- La Compagnie du Vent (Engie), Montpellier
- Marinelec Technologies, Quimper
- Paulstra groupe Hutchinson, Paris
- TSM Windcat, Rouen

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centrale Nantes
- École Nationale Supérieure des Arts et Métiers, Paris
- Institut de Recherche en Systèmes Électroniques, Saint-Étienne du Rouvray

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

27/04/2012

#### Budget global

7 863 K€

### Éco-conception de navires en matériaux biocomposites

Le projet NAVECOMAT avait pour ambition de proposer au milieu du nautisme une réponse aux préoccupations environnementales liées notamment à l'élimination, en fin de vie, des bateaux en plastiques et composites traditionnels.

#### Retombées et perspectives

Les objectifs du projet : créer des biocomposites de haute-performance pour un usage en milieu marin, mettre au point les procédés industriels, apporter la preuve du faible impact environnemental d'une fabrication en biocomposite, et, au terme du projet, réaliser, des démonstrateurs, notamment un navire prototype éco-conçu en bio composites.

Les travaux ont donné lieu à des avancées déterminantes en termes de connaissances scientifiques et techniques, de savoir-faire spécifiques et de méthodologies. Les nombreuses communications et publications témoignent de la réussite et de l'intérêt du projet.

Les premiers prototypes en biocomposite ont été réalisés : diverses pièces industrielles, un siège pour kayaks, ainsi qu'une coque pour canoë.

Prochains objectifs : la réalisation d'un canoë développable en petite série et d'un dériveur de sport léger destiné à une production en grande série. NAVECOMAT a permis de démontrer qu'il est possible de réaliser des navires et produits nautiques en utilisant un biocomposite entièrement biosourcé et compostable, et de confirmer l'intérêt de poursuivre la R&D jusqu'à un développement industriel.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Plasmor, Theix, **porteur de projet**
- o Ahlstrom, Pont-Évêque
- o Association Reporter Bleu
- o Groupe Finot Conq, Vannes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Brest
- o Université de Bretagne Sud, LIMATB (Laboratoire d'Ingénierie des MATériaux de Bretagne) sur l'éco-conception des matériaux, Lorient/Ploemeur

#### Financeurs

- o Région Bretagne
- o Département Morbihan
- o Vannes Agglomération

#### Labellisation 24/11/2006

#### Budget global 1 235 K€

- o 2 emplois créés en cours de projet
- o 32 publications d'articles scientifiques

# NAVIRE

## NAVAL ET NAUTISME

### Navette A Voiles Innovante Rapide & Ecologique

Première coopérative maritime de transport de passagers à la voile, Sailcoop souhaite développer un service de transport maritime de passagers très largement décarboné sur le marché des courtes distances (inférieures à 20 MN). Pour y parvenir, sa société coopérative (SCIC SA) compte faire développer et acquérir les premières unités de la Navette à voiles, innovante, rapide et écologique du 21<sup>e</sup> siècle.

Cette Navette à Voile, développée en partenariat avec le cabinet d'architecture navale VPLP et le chantier Day One, inaugurera une nouvelle série « Sailcoop 65 », qui pourra être déployée à terme sur une vingtaine de lignes maritimes de courtes distances. Les deux premières lignes seront ouvertes en Bretagne Sud.

Le cahier des charges de Sailcoop est particulièrement ambitieux car la coopérative souhaite offrir un service de transport « massifié » (capacité d'emport jusqu'à 80 passagers par traversée, soit 320 par jour et plus de 20000 en seule saison haute), mais aussi drastiquement décarboné (à 95% grâce à la propulsion principale vélique et auxiliaire hybride-électrique), nécessitant le développement et l'acquisition de navires particulièrement légers tout en offrant une expérience passager très « inclusive » (sécurisante, familles, PMR). Ces navires n'existent pas encore sur le marché.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- Sailcoop SCIC SA, porteur de projet

 Financier

- Fonds d'Intervention Maritime

 Labellisation

09/06/2023

 Budget global

2 646 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

## NAVAL ET NAUTISME

### Un navire de charge écologique, fiable et compétitif

Le projet NEOLINER visait à construire et opérer deux cargos-voiliers transatlantiques de 136 mètres de long équipés de quatre mâts supportant 4 200 mètres carrés de voiles pour transporter des marchandises roulantes et hors-gabarit à une vitesse moyenne de 11 nœuds.

Le projet a permis de concevoir l'ensemble du navire et du gréement, permettant d'obtenir des offres de construction pertinentes.

Les deux futurs «Neoliners» associent à la propulsion éolienne une vitesse régulée et une gestion optimisée du mix énergétique, ce qui leur permet de réduire jusqu'à 90 % des émissions de CO<sub>2</sub>. Les «Neoliners» effectueront la traversée de l'Atlantique en douze jours environ.

#### Retombées et perspectives

NEOLINE souhaite créer d'ici 2021 une nouvelle ligne transatlantique régulière entre Saint-Nazaire, le nord-est des États-Unis et Saint-Pierre & Miquelon, apportant ainsi une offre de transport originale et avec des délais de transport comparables aux lignes actuelles.

NEOLINE bénéficie dès à présent du soutien des groupes Renault, Beneteau et Manitou, qui ont montré leur intérêt à utiliser ces cargos pour leurs frets à destination du marché américain.

**Le projet NEOLINER est également labellisé par le pôle EMC2.**

- Emplois créés par la ligne-pilote (2 navires) : 8 au siège ; 20 emplois d'officiers français embarqués ; 20 emplois marins européens embarqués
- Développement d'autres lignes avec le modèle de navire pour le compte de d'industriels
- Déclinaison du concept de navires sur d'autres secteurs de frets
- Commercialisation d'outils et de conseils basés sur les données d'exploitation réelles des navires-pilotes

#### Partenaire

##### ENTREPRISE

- Neoline SAS, Nantes, porteur de projet

#### Financeurs

- Bpifrance
- Région Pays de la Loire

#### Labellisation 13/10/2017

#### Budget global 283 K€

# NVS BREIZH

## NAVAL ET NAUTISME

### Navires Voiliers Solaires Breizh

Le projet NVS BREIZH consiste à développer, construire et tester à l'échelle 1 un système combiné de propulsion vélique et de production d'électricité photovoltaïque simple et robuste sur deux navires de tailles différentes : 15 m et 70 m.

Les systèmes développés capteront les énergies du vent et du soleil pour propulser la coque et produire l'électricité pour la vie à bord, afin de réduire directement l'impact environnemental global, à un prix compétitif et sans contrainte portuaire.

Au-delà de la production combinée de deux énergies, le projet apportera des réponses techniques et économiques pertinentes aux armateurs qui s'intéressent aux énergies renouvelables, aux industriels intéressés par la production photovoltaïque en mer, aux acteurs de l'environnement et du littoral qui recherchent des usages silencieux et sans émission, et aux acteurs de la logistique et des infrastructures portuaires qui cherchent à accueillir des navires à voile sans contraintes de tirant d'air.

#### Partenaire

##### ENTREPRISE

- SHIP ST, **porteur de projet**
- CORMORAN
- Marinelec Technologies
- Polarsea

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Muséum National d'Histoire Naturelle
- Institut de Recherche Dupuy de Lôme

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

19/04/2024

#### Budget global

2 453 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE

# Oassys

## NAVAL ET NAUTISME

### Voilier robot hybride pour des missions en autonomie d'observation et de surveillance des océans

Le projet OASSYS vise à concevoir un voilier robot de 15 à 30 mètres pour des missions d'observation et de surveillance. Ce navire pourra naviguer de façon totalement autonome sur une durée de 3 semaines, par des états de mer pouvant aller jusqu'à force 8. Il disposera de moyens de télécommunications très performants. Ce navire pourra être transporté par voie routière ou en conteneur maritime.

Ce véhicule autonome à propulsion hybride (voile et moteur électrique) sera notamment capable d'améliorer la surveillance des océans mais aussi d'optimiser le coût des activités de surveillance et d'intervention, tout en ayant un impact minimum sur l'environnement.

OASSYS vise à réaliser un démonstrateur dans l'objectif d'une commercialisation.

**Le projet OASSYS est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Naval Group, Paris, **porteur de projet**
- BE Mauric, Nantes
- Grand Large Yachting, Couëron
- Sea Proven, Laval

#### Financier

- En recherche de financement


#### Labellisation

16/09/2016

#### Budget global

9 130 K€

Ce projet relève aussi des domaines :

 DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

 LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

# OCEANiCS

## NAVAL ET NAUTISME

### Système de contrôle intelligent pour le développement de navires autonomes

OCEANiCS est une solution de rupture pour optimiser, sécuriser et rendre autonome les navires et opérations maritimes. Ce système embarqué permet à la fois le contrôle et le pilotage intelligent du navire. Il va optimiser la consommation énergétique du navire via un routage maritime innovant à partir d'un logiciel de navigation avancé (détection de collision, perception avancée, etc.) et une gestion unifiée des foils, des voiles et des propulseurs.

Il est également conçu pour aide à la décision d'opérations critiques, de maintenance prédictive et intelligence artificielle.

OCEANiCS offrira également des perspectives importantes pour la gestion optimisée de flottes. Ce projet représente une brique technologique fondamentale pour le développement des navires autonomes.

La solution OCEANiCS répond à certains des verrous technologiques majeurs du projet EVA2, déjà labellisé par le Pôle Mer Bretagne Atlantique.


 Partenaire


#### ENTREPRISE

- D-ICE Engineering, Nantes, porteur de projet

 Financier

- ADEME

 Labellisation  
28/06/2019

 Budget global  
946 K€

# Operah

## NAVAL ET NAUTISME

### Des outils d'aide à la navigation pour les navires à propulsion voile / moteur

Le projet OPERAH consiste à développer des outils opérationnels de management d'une flotte de navire en s'appuyant sur le mode de propulsion hybride voile/moteur. Ce système de propulsion est celui qui aujourd'hui répond le mieux aux enjeux concernant la réduction de la consommation énergétique et de prise en compte d'une marine plus durable.

Le mode de propulsion vélique a déjà fait preuve de son utilité pour compléter une propulsion par moteur à énergie fossile. Sa principale difficulté réside dans la non prédictibilité de la source d'énergie : le vent.

Face à cet enjeu, OPERAH vise à mettre sur le marché à la fois des outils d'optimisation de la propulsion duale voile/moteur, et des outils de routage et d'analyse de navigation afin de fournir aux opérateurs tous les éléments nécessaires à l'utilisation optimale et rentable d'une flotte de navire à propulsion hybride.

Enfin OPERAH vise à développer de nouveaux modèles organisationnels intégrant la formation nécessaire à ce nouveau type de navigation qui induit des outils technologiques, de nouvelles procédures de sécurité et d'amélioration de la performance énergétique en phase avec les standards existants.

OPERAH vise le marché des opérateurs de transport de passager sur des navires de « croisière » comparable à Club Med II, navire de 187 mètres.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- VShips France, Levallois-Perret, porteur de projet
- Jeumont Drives Systems, Étupes
- MaxSea International, Bidart
- Mer Agitée, La Forêt-Fouesnant
- Mer Forte, La Forêt-Fouesnant
- MTS, Montbéliard

##### CENTRE DE RECHERCHE

- UBO, Laboratoire STICC, Brest

#### Financier

- Financé sans aides publiques

#### Labellisation

22/11/2013

#### Budget global

3 709 K€



# OPTICARB

## NAVAL ET NAUTISME

### Optimisation de non-tissés de fibres de carbone recyclées pour la fabrication d'outillages (moules) dans la construction nautique

Le projet OPTICARB se penche sur l'optimisation de la qualité de matières non-tissées à base de fibres de carbone recyclées pour la fabrication de moules en matériau composite dans l'industrie de la construction nautique.

Les objectifs de ce projet qui valorisera la filière française d'économie circulaire centrée sur la fibre de carbone et offrira une diversification du sourcing matières pour les constructeurs nautiques, sont :

- connaître la compréhension des facteurs limitants de l'utilisation des non-tissés de fibres de carbone recyclées dans des matériaux composites ;
- optimiser les propriétés des non-tissés de fibre de carbone recyclées par vapo thermolyse aux différentes étapes de leur fabrication ;
- démontrer l'intérêt des non-tissés optimisés pour la fabrication de pièces dans le domaine de la construction nautique ;
- valider le recyclage par vapo thermolyse des prototypes réalisés avec les non-tissés optimisés, et des autres déchets de fabrication à base de fibres de carbone ;
- démontrer l'intérêt technique, économique et environnemental de la fibre de carbone recyclée dans la construction ;
- initier un partenariat industriel durable avec le partenaire end-user.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Alpha Recyclage Composites, Toulouse, **porteur de projet**
- Multiplast, Vannes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Institut Clément Alder, Albi

#### Financier

- PSPC Régions

#### Labellisation

11/12/2020

#### Budget global

1 013 K€

# Optiroute

## NAVAL ET NAUTISME

### Prendre en compte les états de mer pour optimiser le routage des navires

La consommation énergétique et la sécurité des navires sont des enjeux majeurs à la fois pour des raisons de rentabilité pour les armateurs et de compétitivité des chantiers de construction, et pour l'environnement.

Le projet OPTIROUTE est la suite du projet OPTNAV qui a permis de mettre en place des outils d'optimisation des performances hydrodynamiques des navires en phase de construction ou de retrofit. OPTIROUTE vise à réduire la consommation énergétique des navires, d'améliorer leur sécurité et d'augmenter leur durée de vie en intégrant dans les logiciels de routage une prise en compte précise de la réponse du navire à l'environnement dans lequel il évolue (état de mer, vent...).

Pour cela, le projet consiste à mettre en place un outil de routage capable de prendre en compte le comportement hydrodynamique, aérodynamique et hydro / structure du navire. Les développements qui vont être réalisés concerneront le passage d'un modèle océano-météo global à un modèle déterministe représentatif pour l'étude des performances du navire sur un état de mer donné, la réduction de modèle pour définir en un minimum de calculs les performances globales d'un navire, ou encore des algorithmes de routage innovant intégrant l'ensemble des objectifs et contraintes d'un routage multi-objectif.

À titre d'exemple, il sera possible de définir la route optimale d'un navire en minimisant sa consommation, avec la contrainte d'arriver au point d'arrivée à une heure précise, en tirant partie des effets du vent, tout en évitant des zones pour lesquelles la sécurité peut être critique (roulis paramétrique, impact de slamming ou de green-water...).

Les travaux issus de ce projet permettront aussi d'améliorer les performances et la sécurité des navires dès le stade de la conception, dans un environnement réel incluant les vagues et le vent. Les marchés visés sont ceux de la construction neuve et des navires en service.

**Le projet OPTIROUTE est également labellisé par le pôle EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- HydrOcean, Nantes, **porteur de projet**
- Adrena, Nantes
- Bureau Véritas, Nantes
- CMA CGM, Marseille
- STX Europe, Saint-Nazaire
- Nextflow Software, Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centrale Nantes, LHEEA, Nantes
- École Nationale Supérieure Maritime (ENSM)
- Ifremer, Brest

#### Financier

- Fonds Unique Interministériel

#### Labellisation

21/11/2014

#### Budget global

2 218 K€

## NAVAL ET NAUTISME

### Optimiser les performances hydrodynamiques des navires pour améliorer leurs performances et réduire leurs consommations énergétiques

L'objectif du projet OPTNAV était de développer des outils et méthodes d'optimisation des performances hydrodynamiques des carènes de navires, pouvant être utilisés sur n'importe quel type de navire.

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, OPTNAV a permis le développement d'un modèle paramétrique de carène, d'appendice et de propulseur basé sur le logiciel de CAO Rhino3D, et le développement d'un code de calcul innovant permettant d'évaluer en quelques heures les performances de dizaines de formes différentes.

Les études d'optimisation vont notamment permettre à la société HydrOcean d'accroître significativement son chiffre d'affaires sur la partie navale. Le projet OPTNAV a permis d'impulser l'activité R&D de la société avec la création d'emplois.

STX France a, au cours de ce projet, acquis des compétences et outils lui permettant de proposer des navires optimisés à ses clients, et de se doter d'une image « green ship » lui permettant par la suite de contribuer à la commande de nouveaux navires (échéance de 2 à 3 ans avec création ou maintien de 1500 emplois).

HydrOcean travaille actuellement avec le Bureau Veritas sur la commercialisation des services d'optimisation énergétique à l'international pour les marchés de la construction neuve et du retrofit.

**Le projet OPTNAV est également labellisé par le Pôle EMC2.**

- 3 publications scientifiques et séminaires techniques à l'international
- 3 emplois créés au cours du projet
- 10 postes d'ingénieurs dans les 3 années à venir

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- HydrOcean, Nantes, **porteur de projet**
- Bureau Veritas, Nantes
- Bureau Veritas, Paris
- Sirehna, Nantes
- STX France, Saint-Nazaire

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Centrale Nantes, LHEEA, Nantes

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

21/11/2008

#### Budget global

1 609 K€

# Origin

## NAVAL ET NAUTISME

### Navire de transport de passagers éco-conçu multi-énergies propres

Le projet Origin vise à réaliser un démonstrateur industrialisable (TRL 7-8) de navire de transport de passagers complètement innovant, et pour autant, totalement pragmatique et adossé à des technologies validées pour la plupart.

Le projet débouchera directement sur une industrialisation et une production à grande échelle. Ces navires électriques éco-conçus embarquent des technologies de rupture qui permettent :

- de diminuer considérablement la consommation,
- d'utiliser des sources d'énergie multiples : H2, batteries, GNV,
- de s'adapter aux nouveaux usages.

Par ailleurs, cette nouvelle gamme de navires offrira un confort inégalé et une grande modularité : insensible à la houle modérée, totalement silencieux, toit solaire translucide, espace intérieur configurable en fonction des besoins et des usages.©

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- DIAMOND, Valence, porteur de projet
- ADV Propulse, Talence
- CEA TECH, Nantes, Aix-en-Provence
- EODEV
- Europe Technologies CIAM, Nantes

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation 29/04/2022

#### Budget global 4 100 K€

# Outre Loire

## NAVAL ET NAUTISME

### Construire Durable. Faire Ensemble. Fabriquer Demain. (voilier à foils éco-conçu)

Fédérant différents acteurs du territoire ligérien rassemblés par le navigateur nantais Armel Tripon, le projet «Outre-Loire» consiste à concevoir, développer et construire un voilier équipé de foils intégrant une démarche d'éco-conception, notamment dans le choix de matériaux et procédés de fabrication à moindre impact sur l'environnement, avec une attention particulière sur la durée de vie et la localité des ressources. Après un premier volet de faisabilité qui permettra d'identifier les leviers d'action pour une stratégie d'éco-conception appliquée à un bateau équipé de foils (Axe 1), la démarche R&D vise *in fine* à un développement de prototype testé dans un environnement représentatif des conditions de la vie réelle (Axe 2).

C'est une initiative inédite qui entend bien défendre le renouvellement des pratiques, des savoir-faire et des matériaux et engager une transition collective en faveur de l'éco-conception et la réduction de l'impact environnemental des activités nautiques. La singularité de ce projet éco-innovant réside dans son ambition technologique et scientifique : le voilier développé devra concilier la performance technique (vol, vitesse, sécurité) et performance environnementale tout en répondant à une démarche d'industrialisation possible. Il n'existe pas à ce jour de support nautique capable de répondre à ce type de cahier des charges (le vol en mer à l'échelle d'une monotypie dans une démarche d'éco-conception).

**Ce projet a également été labellisé par EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- OUTRE-LOIRE, Nantes, **porteur de projet**
- Eole Performance, Talmont-sur-Hilaire
- Eeva, Nantes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Centrale Nantes - Université de Nantes, Institut de recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM), Nantes

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

18/06/2021

#### Budget global

500 K€

# Oversails 2050

## NAVAL ET NAUTISME

### Les technologies et méthodes innovantes au service des futures générations de grands voiliers

Le projet OVERSAILS 2050, vise à démontrer comment les technologies et méthodes innovantes de pointe peuvent aider à concevoir les futures générations de grands voiliers (LSV) afin de contribuer à la décarbonation du transport maritime et dépasser les objectifs 2050 fixés par l'OMI. Ces innovations seront évaluées à la fois par des simulations, des tests à échelle réduite et à grande échelle à l'aide du premier navire Neoliner de 136 m de long.

OVERSAILS 2050 vise à relever ce défi grâce à un ambitieux programme de recherche de 4 ans mené par NEOLINE, un armateur français innovant en collaboration avec des entreprises et des instituts de recherche de premier plan de l'UE.

Le NEOLINER-136, un navire roulier de 136 m de long et d'un port en lourd de 5000 tonnes, principalement propulsé par l'énergie éolienne grâce à 4000 m<sup>2</sup> de voiles, prévoyant de réduire de 80 % à 90 % ses émissions par rapport aux navires conventionnels servira de plate-forme unique de collecte de données et d'expérimentation pour réaliser les ambitieux objectifs suivants suivre les objectifs :

- L'utilisation des voiles comme propulsion principale pour réduire les émissions des navires jusqu'à 90 %.
- La validation des outils et des méthodes pour assurer la sécurité des opérations du NEOLINER-136.
- Le développement de bases scientifiques solides, d'outils et de méthodologies basés sur des approches multifidélité pour concevoir efficacement des grands navires à propulsion vélique longue distance sans émission en 2030.
- L'intégration du flux de travail dans un environnement de pointe, disponible sur le marché et orienté vers l'utilisateur.
- La qualification/quantification de l'extensibilité du concept pour le marché mondial du transport maritime à longue distance sur différents types de fret.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Neoline SAS, Nantes, porteur de projet
- Bureau d'études Mauric, Nantes
- D-ICE Engineering, Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centrale Nantes
- École Nationale Supérieure Maritime, Nantes

##### AUTRES PARTENAIRES

- ACOEM, Limonest
- Contactica, Espagne
- École supérieure des Arts et Industries (ENSAIT)
- Force Technology, Danemark
- Université de Parme, Italie (UNIPR)
- Université technique de Hambourg (TUHH)

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

06/11/2020

#### Budget global

8 700 K€

### Peinture antisalissure respectueuse de l'environnement

Le projet PAINTCLEAN, labellisé en 2006, avait pour objectif de développer une nouvelle génération de peinture marine 100% biodégradable, qui n'existe pas jusqu'à présent sur le marché, empêchant les bio-salissures de s'accrocher aux coques des navires. Le projet visait la mise au point d'une formulation composée de molécules actives capables de minimiser la formation du biofilm qui constitue la base de colonisation des salissures.

#### Retombées et perspectives

PAINTCLEAN a permis de valider un composé organique actif et de tester des formulations sur des sites naturels à Brest, Lorient, et à Tahiti, afin d'en définir la plus intéressante en termes d'impact sur l'environnement marin. Les partenaires ont également effectué des tests d'accroche de cette peinture sur les coques de bateaux, d'applicabilité, et de temps de séchage entre deux marées. Les partenaires de PAINTCLEAN ont également travaillé étroitement avec le projet connexe ECOPAINT, développé en région Sud, à la mise au point d'un protocole d'évaluation *in situ* de l'efficacité des peintures dans le cadre de la Directive Européenne Biocide.

Dans la continuité de PAINTCLEAN, le projet BIOPAINTROP, labellisé par les Pôles Mer Bretagne et Mer Méditerranée et le Pôle Qualitropic, vise à mettre au point des revêtements antifouling écologiques incluant des substances actives d'origine tropicale (Île de La Réunion).

Le projet ouvre, notamment pour la PME Nautix, la voie vers l'élargissement de sa gamme de produit vers des peintures efficaces et plus respectueuses de l'environnement. Dans le cadre de Paintclean, la société IPL a développé une nouvelle capacité d'analyse (méthode de lixiviation normalisée) et acquit une visibilité nationale sur ces sujets.

- 3 publications scientifiques
- 15 colloques internationaux

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Nautix, Guidel, porteur de projet
- Naval Group, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest
- Institut Pasteur, Lorient
- Laboratoire de Biotechnologie et Chimie Marines de l'Université de Bretagne Sud, Lorient

#### Financier

- Fonds Unique Interministériel

#### Labellisation 31/03/2006

#### Budget global 2 136 K€

# Passion

## NAVAL ET NAUTISME

### Passerelle de navigation intelligente à bord des navires

PASSION vise à proposer à bord des navires une passerelle de navigation intelligente basée sur une architecture intégrée pour le traitement de l'ensemble des informations du bord.

L'objectif de cette passerelle intégrée permettra de diminuer ainsi les risques liés à la navigation maritime et à ses impacts sur l'environnement, avec une estimation de réduction de 2% à 5% de l'empreinte carbone et de 10% à 15% des accidents liés à des erreurs de décisions dans la conduite de la navigation.

L'approche tout-intégrée permet d'implémenter des algorithmes de traitement haut-niveau qui permettront de synthétiser les informations transmises par des capteurs performants (radar FMCW,...) et d'apporter une aide à la prise de décisions (fusion capteurs, routage multicritère, e-positionnement, gestion des alarmes...).

PASSION propose ainsi de concevoir une plateforme de référence pour l'ensemble de la filière industrielle française de navigation.

**Le projet PASSION est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o iXBLUE, Saint-Germain-en-Laye, porteur de projet
- o CS, La Garde
- o Diadès Marine, Saint-Michel

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o École Nationale Supérieure Maritime, Le Havre

#### Financier

- o ADEME

#### Labellisation

22/01/2016

#### Budget global

18 225 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



DÉFENSE, SÛRETÉ ET  
SÉCURITÉ MARITIMES



# Pechyb

## NAVAL ET NAUTISME

### Navire de pêche hybride

Le projet PECHYB consiste à concevoir un navire de pêche de moins de vingt-quatre mètres à propulsion hybride diesel-électrique sur batteries afin d'améliorer la rentabilité de l'activité de pêche et l'empreinte CO<sub>2</sub> du navire.

L'intérêt de l'hybridation (ajout d'un étage de batteries dans la chaîne propulsive du navire) permet de répondre aux demandes énergétiques du navire lorsqu'elles sont très variables. C'est le cas par exemple dans la technique de la senne danoise. Les batteries procurent une économie substantielle en permettant de lisser la charge avec une exploitation des génératrices au régime optimal. Cette économie énergétique s'accompagne de fait d'une moindre signature environnementale.

Le projet vise ainsi à élaborer :

- Un avant-projet détaillé d'un navire de pêche avec établissement du budget de construction.
- Un outil permettant l'analyse de l'adaptabilité de la technologie hybride aux autres types de navire de pêche et aux navires existants.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Arco Marine, Saint-Nazaire, porteur de projet
- ABB, Le Havre
- Apak, Lorient
- Barillec, Concarneau
- CMN Groupe
- Frédéric Neuman, Saint-Nazaire
- LMG Marin, Toulouse
- SAFT groupe Total Bagnole

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

20/01/2017

#### Budget global

541 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - BIOTECHNOLOGIES

# Perfo

## NAVAL ET NAUTISME

### Performance vélique de navires de commerce

Le projet PERFO développe des méthodes robustes de comparaison de performances de solutions de propulsion vélique pour les navires de commerce, afin de permettre aux chantiers navals et aux armateurs de sélectionner les fournisseurs les plus adaptés pour décarboner leurs navires.

Contexte :

En juin 2021, l'Organisation Maritime Internationale (OMI) adoptera une réglementation visant à la réduction de l'impact carbone des navires à compter de 2023. La propulsion vélique est une des solutions permettant une telle réduction.

Les objectifs et perspectives de ce projet s'articulent comme suit :

- fournir une méthode fiable et validée d'estimation et de comparaison des performances des solutions de propulsion véliques disponibles sur le marché,
- mettre la présente méthode en application à travers des études de cas, en particulier pour l'IFREMER et l'IMAGINE ISERE,
- permettre un effet de levier afin de contribuer à la réalisation de ces projets industriels,
- contribuer à ce que la filière, très bien représentée régionalement (Airseas, Ayro, Chantiers de l'Atlantique, GreenFlow) gagne en légitimité et en visibilité auprès des acteurs du monde maritime.

**Le projet a également été labellisé par EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Stirling Design International, Nantes, **porteur de projet**
- Bureau Veritas Solutions Marine & Offshore, Saint-Herblain

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation 09/04/2021

#### Budget global 285 K€

# Piaquo

## NAVAL ET NAUTISME

### Réduction des impacts acoustiques du trafic maritime et adaptation en temps réel aux écosystèmes traversés

Le niveau de bruit moyen sur les routes maritimes les plus fréquentées a été augmenté de près de 20 dB sur ces 50 dernières années. Le bruit rayonné par les navires de commerce et de plaisance est un facteur majeur de cette augmentation du bruit sous-marin.

À proximité des routes suivies par les navires se trouvent des zones marines où vivent des espèces protégées et/ou qui représentent des zones d'intérêts biologiques majeurs (reproduction, nurserie, alimentation...). Il a par ailleurs été démontré par de nombreuses études scientifiques que la plupart des espèces marines sont fortement sensibles au bruit sous-marin.

Des recommandations ont été établies pour inciter à la réduction du bruit sous-marin généré par les activités humaines et les directives européennes incitent fortement à la mise en place d'actions ambitieuses dans ce domaine. L'IMO travaille également sur ce thème sous l'impulsion croisée du Canada et de la France.

La maîtrise du bruit des navires et leur adaptation à l'écosystème traversé vont devenir un enjeu important pour les armateurs et les chantiers navals. Les solutions technologiques pour réduire le bruit existent mais n'ont jamais été déployées comme un ensemble cohérent afin de démontrer la capacité de répondre à cet enjeu. Le projet PIAQUO vise à démontrer en grandeur réelle :

- La possibilité de réduire le bruit rayonné des navires via des propulseurs optimisés en rétrofit ;
- Le premier système d'auto-estimation en temps réel du niveau de bruit rayonné et de détection de cavitation ;
- L'efficacité de mesures incitatives aux démarches proactives de réduction des bruits rayonnés des navires en lien avec une base de données des bruits rayonnés mesurés des bateaux ;
- L'efficacité d'un système d'adaptation en temps réel du trafic maritime à l'état des écosystèmes en lien avec leur cartographie par acoustique passive ;
- La pertinence d'outils d'aide à la prise de décision des acteurs publics et privés.

**Le projet PIAQUO est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Naval Group, France, **porteur de projet**
- Alseamar, France
- Bureau Veritas, France
- Cetena, Italie
- Chorus, France
- ESI Group, France
- Fincantieri, Italie
- Quiet Oceans, France
- Rolls-Royce, Suède

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Università delli studi di Genova, Italie

#### Financier

- Commission européenne

#### Labellisation

28/06/2019

#### Budget global

5 264 K€

# Platypus Mer



## NAVAL ET NAUTISME

### Un semi-submersible innovant pour naviguer sur et sous l'eau

Unique, révolutionnaire et accessible à tous, le Platypus est un semi-submersible d'exploration sous-marine en petites profondeurs. Se présentant sous la forme d'un trimaran à nacelle centrale reliée à chaque flotteur par des bras articulés et immergeable jusqu'à une profondeur de 2 m, il permet une navigation en toute sécurité en surface ou subaquatique.

En aluminium, long de 7 m et propulsé par deux moteurs thermiques, il peut atteindre une vitesse de 20 nœuds en surface, limitée volontairement à trois nœuds en plongée. Simple d'utilisation, il se conduit comme un jet ski, les passagers (5 max) sont installés à califourchon sur la nacelle.

Ce concept novateur vise des usages à la fois de loisirs et professionnels. La version « loisir » rend l'exploration des fonds marins accessible à une très large population et contribuera à « démocratiser » la plongée.

L'usage professionnel offre une plate-forme de travail facilitant la réalisation de travaux dans les fonds marins de faibles profondeurs: surveillance et maintenance d'installations mais aussi des activités de nettoyage environnemental, de collecte des déchets plastiques le long des littoraux côtiers et à l'aide d'équipements d'aspiration installés à bord.

Le Platypus offre un accès aisé à toutes activités de plongée en faible profondeur et contribuera au développement des nouvelles activités et marchés professionnels et de loisirs.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o SAS Isalt, Machecoul, porteur de projet
- o Platypus Craft, inventeur, Machecoul
- o VPLP, Van Peteghem Lauriot-Prévoist, Vannes

#### Financier

- o ADEME

#### Labellisation

17/06/2016

#### Budget global

435 K€

### Propulsion Marine H2

Le projet consiste à développer, intégrer et tester en conditions réelles un système propulsif décarboné pour un navire d'utilisation LVL (Loin, Vite, Lourd), au travers de la construction et de la mise en œuvre d'un navire de 23,9 m et de 2 x 800 kW de puissance de propulsion, n'émettant pas de gaz à effet de serre, et offrant la même autonomie et la même puissance que celles obtenues pour un navire équivalent fonctionnant aux énergies fossiles.

Le navire intégrera une technologie modulaire à propulsion électrique comprenant :

- des modules de propulsion POD adaptables à tous types de navires >10 m, permettant d'optimiser le rendement de propulsion grâce à une chaîne de transmission de puissance minimisant les pertes, et d'optimiser la profondeur de la propulsion en fonction de la charge du navire ;
- un module de production d'électricité utilisant l'hydrogène comme combustible principal, composé d'une pile à hydrogène combinée à un moteur thermique, permettant une production à haut rendement et à haute puissance, nécessaires pour des navires de haute mer ou effectuant des tâches de force ;
- des moyens de stockage de l'hydrogène à haute densité énergétique, équivalent à ceux des énergies fossiles soit 10,03 kWh/l, rendant l'autonomie concurrentielle à celle obtenue pour des navires utilisant l'énergie fossile.

La solution développée sera adaptable à des navires au-delà de 30 m.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- NT SMO Vendée, porteur de projet
- Grondin Marine
- NAVALU
- SDI

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ENSM / CDMO

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation 26/05/2023

#### Budget global 4 500 K€

## NAVAL ET NAUTISME

### Pour la gestion des hommes et des équipages à bord des navires

#### Retombées et perspectives

Des études ont été réalisées en 2011 à Naval Group pour adapter la solution à ces besoins spécifiques. Cette nouvelle offre baptisée OPTICREW, et axée sur le savoir-être, est désormais intégrée à l'offre de la nouvelle Business Unit de Naval Group dédiée à la formation et à la simulation (SMF). Elle a été présentée lors du salon Euronaval en octobre 2010, pour une perspective de commercialisation en 2011.

Un prototype informatique a été réalisé avec des tests en vraie grandeur au Centre d'Instruction Naval (école des mousses), à l'école navale et avec des équipages embarqués (navires scientifiques et navires militaires).

Le projet a permis à Naval Group de créer sur Brest une cellule-projet PROFILTEAM pour la mise en œuvre d'une filière « Services aux Hommes ».

L'étude de marché a aussi montré la pertinence sur des Clients d'autres armes, ou pour toute équipe confinée en situation de stress, pour lesquelles une politique commerciale particulière sera mise en place dans un deuxième temps.

- Création sur Brest d'une cellule-projet PROFILTEAM
- Présentation lors du salon Euronaval 2010

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Naval Group, Brest et Bagneux, porteur de projet
- Genavir, Brest
- TKM Consulting, Nantes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- École navale/IRENav, Brest

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Brest métropole
- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

28/09/2007

#### Budget global

969 K€

# Propgen

## NAVAL ET NAUTISME

### Des navires à voile équipés en propulseur hydro-générateur

L'objectif du projet PROPGEN est de développer un système hydro-générateur réversible pour des navires propulsés à la voile : il s'agit d'une hydrolienne installée sous la coque et entraînée par la traînée du navire, qui peut passer en mode propulsion principalement lors des manœuvres portuaires.

Lorsque le navire fait route à la voile, l'hydro-générateur produit une électricité «verte» qui peut être stockée dans des batteries ou directement utilisée pour les besoins du bord. Lors des manœuvres portuaires, l'électricité stockée peut être utilisée par l'hydro-générateur qui fonctionne alors en mode propulsion.

Ce système permet de réduire la consommation d'énergie fossile (gasoil) et les émissions de CO<sub>2</sub> et évite l'utilisation à bas régime des diesels alternateurs.

Le navire dépollueur MANTA «The SeaCleaners» sera le premier navire à en bénéficier.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- EN Moteur, Coëron, **porteur de projet**

 Financier

- En recherche de financement

 Labellisation

17/04/2020

 Budget global

558 K€

# REACT 3D

## NAVAL ET NAUTISME

### Développement de la chaîne de réalisation des outillages composites

Le projet REACT-3D s'inscrit dans le cadre d'une transition technologique et écologique de la filière du nautisme pour la réalisation de futurs outillages pour composites.

L'objectif du projet est d'imprimer directement en 3D des outillages pour composites grande dimension (plusieurs mètres) avec des matériaux thermoplastiques spécifiquement formulés pour ce nouveau process automatisé de fabrication, et pour l'application finale.

L'automatisation de la fabrication des moules pour composites via un nouveau procédé additif / soustractif grande dimension LSAM (Large Scale Additive Manufacturing) permettra une réalisation plus rapide des pièces et une revalorisation des déchets de production.

Les matériaux formulés seront adaptés pour répondre aux enjeux techniques (adaptation au process de fabrication, à l'application finale), écologiques (recyclables, intégrant des déchets de production) et socio-économiques (réutilisation des matières premières, réduction du temps de fabrication, montée en compétences de la main d'œuvre).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- SNE SMM, **porteur de projet**
- Elixance

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ComposITIC

#### Financier

- Région Bretagne (FEDER)

#### Labellisation

30/06/2023

#### Budget global

859 K€



## NAVAL ET NAUTISME

### Pour un réseau de communication sans fil à bord des navires

Afin d'alléger le navire et ainsi de réduire sa consommation énergétique, le projet SAPHIR visait à développer l'installation à bord, d'un réseau de communication sans fil entre les capteurs et les coffrets d'alarmes.

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, des travaux de recherche ont été menés sur la maîtrise et la propagation des signaux dans un environnement confiné tel que les navires.

Les résultats des mesures effectuées lors de campagnes sur un ferry ont été comparés aux simulations, basées sur la méthode dite de « tracé de rayons », développée par Siradel.

Elles ont mis en évidence les modes de propagation dans les différentes configurations typiques d'un navire : effet des cloisons métalliques, atténuation due aux portes étanches, propagation à travers les coursives.

Ces résultats ont permis d'élaborer des règles d'ingénierie pour le déploiement d'un réseau fiable de communications sans fil sur un navire.

Dans l'attente d'une réglementation harmonisée, les partenaires de SAPHIR souhaitent poursuivre le développement d'une application de communication sans fil, associable à toute fonction de surveillance et d'alarme, en respectant les pratiques actuelles de conception de produits destinés à des applications marines.

- 1 thèse auprès d'IETR
- 3 publications
- 8 communications scientifiques

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Marinelec Technologies, Quimper, porteur de projet
- Chantiers navals Piriou, Concarneau
- Constructions Mécaniques de Normandie, Cherbourg
- Siradel, Rennes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Équipe Communication Propagation Radar de l'INSA et de l'Université de Rennes 1, Rennes
- Institut d'Électronique et de Télécommunications, UMR CNRS 6164, Rennes

#### Financeurs

- Bpifrance
- Région Bretagne
- Département Ille-et-Vilaine
- Rennes Métropole

#### Labellisation

29/05/2009

#### Budget global

510 K€

# Seawing4Blue

## NAVAL ET NAUTISME

### S'inspirer du kitesurf pour révolutionner le transport maritime

Le secteur maritime doit faire face à des défis technologiques et financiers majeurs afin de remplir les objectifs de l'OMI et de l'Accord de Paris, transformer le secteur maritime et assurer une transition énergétique.

Dans un contexte de réglementation de plus en plus stricte des émissions du transport maritime (réduction ciblée de ses émissions annuelles de gaz à effet de serre (GES) d'au moins 50 % d'ici 2050 par rapport à 2008) et de la compétitivité des prix, les acteurs du transport maritime sont à la recherche de solution innovante et de rupture, telle que le vent qui constitue une source d'énergie disponible de suite, gratuite et illimitée.

La société Airseas a développé en 2017 un système d'aile volante baptisé Seawing pour tracter des navires (cargos, vraquiers, tankers, ...).

Technologie inspirée de la pratique du kite surf, elle permet de gagner 20 % sur la consommation de carburant des navires et de réduire de 20 % l'émission de gaz à effet de serre.

Afin de répondre aux attentes du marché, Airseas va développer une nouvelle aile de traction dans le cadre du projet Seawing4Blue, dont la surface de voile atteindra 1 000 m<sup>2</sup>.

La solution de la technology intelligente est un système d'automatisation avancé basé sur un jumeau numérique qui contrôlera tous les aspects des opérations du kite, avec la même précision et sécurité qu'Airbus apporte à la technologie aérospatiale.

**Ce projet a également été labellisé par le pôle EMC2.**

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- Airseas, Nantes, porteur de projet

 Financier

- Commission européenne European Maritime, Fisheries and Aquaculture Fund (EMFF)

 Labellisation

12/06/2020

 Budget global

13 600 K€

### Système embarqué de gestion de l'énergie

Le projet SEGE vise à développer un système de gestion d'énergie intégral pour des bateaux de commerce équipés d'une propulsion hybride : propulsion vélique et/ou équipements de production d'énergie de sources renouvelables (hydro générateurs, panneaux solaires, éoliennes...).

Le développement d'un calculateur de routage permettra de coupler l'ensemble de ces informations. Il permettra notamment de calculer la route optimale d'un point de vue énergétique en tenant compte de toutes les possibilités de propulsion, stockage d'énergie, ainsi que les conditions météo-océaniques et les besoins spécifiques du bateau (heure d'arrivée, passage par des points intermédiaires...).

Dans une deuxième phase, le système SEGE sera déployé sur un bateau prototype pour permettre sa validation dans des conditions réelles.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Marinelec Technologies, Quimper, **porteur de projet**
- Adrena, Nantes
- ENTECH SE, Quimper
- Manta Innovation, La Trinité-sur-Mer

##### CENTRE DE RECHERCHE

- École navale, Brest

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation 17/07/2020

#### Budget global 667 K€

# Semna

## NAVAL ET NAUTISME

### Passerelle de navigation autonome

Le projet SEMNA vise à développer une passerelle de navigation et de conduite de navire de nouvelle génération. Elle sera conçue pour être un véritable équipier technologique pour les navigants et compatible des différents niveaux d'autonomie de navigation demandés par les applications maritimes.

Son objectif vise à détecter les dangers de navigation à l'aide de caméras et de traiter cette information à l'aide d'algorithmes de machine learning. Ce système effectuera une fusion des données en provenance d'autres capteurs et affichera les résultats en passerelle.

Ce dispositif ouvre la voie du smart ship, avec comme objectif d'apporter plus de sécurité aux navires du futur, notamment en cas de leurrage ou brouillage GPS.

Les axes de recherches seront surtout orientés vers les besoins futurs identifiés par les travaux de coordination de l'IALA en matière de e-navigation, la feuille de route de l'Institut Français de la Navigation, et les recommandations de l'OMI.

**Le projet SEMNA est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- iXblue, Saint-Germain-en-Laye et La Ciotat , **porteur de projet**
- CS, Toulon
- Les Abeilles, Cherbourg et Toulon

##### CENTRE DE RECHERCHE

- École Nationale Supérieure Maritime (ENSM)

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

28/06/2019

#### Budget global

19 M€

# Sep Pac

## NAVAL ET NAUTISME

### Système d'Énergie Propulsion à base de Pile à Combustible

Les ports et les transports maritimes et fluviaux sont résolument engagés dans la maîtrise de leurs impacts environnementaux. Aujourd'hui la flotte de navires propulsés par une Pile à Combustible (PAC) se développe de plus en plus et devient pour certains ports, une priorité.

Dans ce cadre, le projet SEP-PAC consiste à étudier, réaliser et qualifier à terre un générateur d'électricité, appelé Système d'Énergie Propulsif, mettant en œuvre une pile à combustible à hydrogène d'environ 200 kW de puissance, intégrant un convertisseur DC/DC à base de carbure de silicium avec des objectifs ambitieux de rendement.

Le projet vise à proposer sur le marché des navires maritimes et fluviaux des équipements SEP-PAC modulaires de 200 kW répondant à des besoins en énergie jusqu'à 500 kW. Sont concernés les navires maritimes (pêche, servitude, transports de marchandises et passagers) et les navires fluviaux (bateaux de charge, transports de passagers) avec des premières applications en zones urbanisées à forte densité.

**Le projet SEP PAC est également labellisé par le Pôle EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o ECA EN, Couëron, **porteur de projet**
- o Bureau d'études Mauric, Nantes
- o Naval Group, La Montagne

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Université de Nantes

#### Financier

- o ADEME

#### Labellisation 23/09/2016

#### Budget global 14 M€

# Sérénité



## NAVAL ET NAUTISME

### Pour un navire de pêche côtière plus sûr, plus propre et plus économe

Le projet SÉRÉNITÉ visait à construire un démonstrateur de navire de pêche côtière de moins de 12 mètres dans l'objectif de mettre sur le marché, un navire polyvalent et innovant qui sera, pour les armateurs de pêche, un outil d'exploitation plus économe et plus écologique.

Architecture innovante, motorisation diesel-électrique et intégration de matériaux bio-sourcés constituent les 3 innovations du projet avec pour objectifs de diminuer sensiblement la facture énergétique et les opérations de maintenance, et d'améliorer le confort et la sécurité à bord.

Au cours du projet, les plans du navire ont été affinés avec des tests de la maquette au 1/12<sup>e</sup> dans les bassins de Centrale Nantes. Une étude sur la motorisation diesel-électrique a également été réalisée.

### Retombées et perspectives

Les objectifs de la phase 1 ont tous été atteints. Désormais, il convient de trouver le partenaire chantier pour la construction du moule et les financements ad hoc.

L'enjeu porte à présent sur la réalisation d'un moule pour la coque en composite qui permettra d'enclencher la construction d'un premier démonstrateur, puis potentiellement d'une vingtaine de nouveaux navires.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Breizh Marine Consult, Paimpol, porteur de projet
- Arkema, Colombes
- Coprexma, Pont-l'Abbé
- Groupe Dehondt, Notre-Dame-de-Gravenchon

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centrale Nantes
- Ifremer, Laboratoire Comportement des Structures en Mer, Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- Institut Maritime de Prévention, Lorient

#### Financeurs

- Fonds Européen pour la Pêche
- Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture (DPMA)
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Département Côtes d'Armor
- Département Morbihan
- Département Ille-et-Vilaine

#### Labellisation 24/05/2013

#### Budget global 1 498 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE

# SHYP-0

## NAVAL ET NAUTISME

### Intégration d'une brique innovante HydroSil dans un navire Ponant

Le projet SHYP-0 porte sur l'intégration d'une brique technologique innovante générant de l'hydrogène à partir de l'utilisation de l'HydroSil, à bord d'un navire zéro-émission multi-énergies développé par l'armateur Ponant. L'HydroSil est un vecteur liquide et non-organique, stable à température ambiante et pression atmosphérique.

Ce projet doit permettre de valider l'intégration, l'opération et la chaîne de soutage de l'HydroSil sur une application maritime, dans le but de proposer à terme ce vecteur liquide comme solution de stockage d'hydrogène sous forme liquide et stable dans des conditions ambiantes pour d'autres types de navires.


#### Partenaires


##### ENTREPRISES

- HSL Technologies, **porteur de projet**
- PONANT
- Sofresid Engineering

#### Financier

- En recherche de financement

 Labellisation  
26/05/2023

 Budget global  
5 369 K€

# SINCRONE

## NAVAL ET NAUTISME

### Solutions Innovantes Numériques pour des Chantiers Résilients et Optimisés dans le Naval et le nucléaire

Le projet de recherche et développement SINCRONE vise à concevoir, développer et expérimenter sur le terrain une plateforme de service digitale. La complexité et le volume croissant des chantiers navals et nucléaires nécessitent une innovation de rupture pour accroître la qualité et la célérité d'exécution sur le terrain.

Cette plateforme a pour ambition d'interconnecter différentes innovations technologiques, en s'appuyant sur un jumeau numérique mis à jour en quasi-temps réel des remontées capturées sur le terrain. Ainsi, elle offre la capacité de consolider automatiquement l'avancement physique de la construction, une meilleure sécurité des personnels terrain et une plus grande réactivité en cas d'aléas chantier. Le projet a plusieurs objectifs :

- Améliorer la compétitivité face à l'accroissement de la concurrence (réduction des coûts, des délais, maîtrise de la qualité).
- Gérer au plus juste la réalisation et l'exécution des programmes des filiales Navale et Nucléaire pour éviter les accidents, améliorer la qualité et les reports de planning.
- Passer d'une vision du déploiement digital « Un besoin, une solution » à une réponse d'ensemble via une plateforme collaborative de gestion des données chantier en profitant des avancées en IA et sur les jumeaux numériques.
- Assurer la souveraineté des innovations proposées.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Naval Group, La Montagne, porteur de projet
- Assystem, Paris
- EDF, Palaiseau
- Technicatome, Villiers, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- LISPEN, Lille, Aix

##### AUTRE PARTENAIRE

- PRIMAFRANCE, Asnières/Seine

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation 29/04/2022

#### Budget global 9 800 K€



# Solid Sail 2.0

## NAVAL ET NAUTISME

### Voile rigide pour le marché des paquebots nouvelle génération

Le projet SOLID SAIL 2.0 vise à consolider le concept de voile rigide réalisée à partir de panneaux en composites articulés pouvant se plier sans action extérieure, sans faser, et dont la longévité – du fait de sa fabrication en panneaux composites – est quasi-infinie.

Ce concept a été développé et breveté par les chantiers STX, et a fait l'objet de deux démonstrateurs testés en mer en 2016 et 2017.

Cette seconde phase du projet consiste à franchir l'étape de démonstrateur à un produit aussi performant que la voile souple classique, d'un prix sensiblement équivalent et d'une durabilité cinq fois plus importante.

La première application visée est le marché du paquebot à voiles de nouvelle génération.

Les deux premiers démonstrateurs ont montré la validité du concept et pointé des améliorations nécessaires pour être totalement compétitifs vis-à-vis des voiles souples.

Les voiles rigides pourront également intéresser la pêche et la plaisance.

**Le projet SOLID SAIL 2.0 est également labellisé par le pôle EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Multiplast, Vannes, **porteur de projet**
- Awentech, Brech
- G-Sea Design, Lorient
- Incidence, Brest
- Mer Vent, Port-La-Forêt
- Ocean Data System, Lorient
- STX France, Saint-Nazaire

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest

#### Financeurs

- Région Bretagne
- FEDER

#### Labellisation

01/05/2018

#### Budget global

994 K€

# Sphyrna

## NAVAL ET NAUTISME

### Plate-forme nautique multifonction

Le projet SPHYRNA vise à développer un drone de surface, dont la carène est inspirée des pirogues polynésiennes, combinant légèreté et performances hydrodynamiques.

Afin d'obtenir une efficacité énergétique optimale allée à une grande autonomie, le drone sera équipé d'une propulsion hybride avec gréement à ailes rigides pour répondre aux exigences de vitesse, de stabilité en route et d'une hydro-génératrice de génération électrique.

Réduisant notablement le coût des opérations à la mer (surveillance, activités scientifiques etc.), le drone sera conteneurisable, amenant ainsi un déploiement très aisé.

#### Partenaire

##### ENTREPRISE

- SAS Sea Proven, Saint-Jean-sur-Mayenne, **porteur de projet**

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

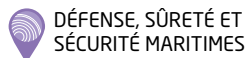
07/07/2017

#### Budget global

412 K€

---

Ce projet relève aussi du domaine :



# SPORT

## NAVAL ET NAUTISME

### Solid Sail Performance Oriented Rig Technology

Les objectifs principaux du projet SPORT sont de lever les derniers verrous technologiques liés au passage à l'échelle 1 de la technologie Solid Sail et d'en valider la performance aérodynamique globale en incluant les focs, grand-voile et mât et leurs déformées respectives sous charge aérodynamique. Il s'agira donc de démontrer que la technologie Solid Sail est applicable aux focs de grandes dimensions (les tests au réel ont uniquement été menés à ce stade sur des focs de 15 m<sup>2</sup>) et de pouvoir garantir au stade de la commercialisation aux armateurs la performance vélique au même titre qu'un moteur de propulsion est caractérisé par sa puissance en kW.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Les Chantiers de l'Atlantique, Saint-Nazaire, **porteur de projet**
- Gsea Design, Lorient
- Multiplast, Vannes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest

#### Financier

- i-Démo Régionalisé

#### Labellisation

18/11/2022

#### Budget global

1 887 K€

# Ssimbad

## NAVAL ET NAUTISME

### Révolutionner le transport maritime par de grands navires équipés de la propulsion éolienne

La propulsion éolienne est une solution innovante efficace et immédiatement disponible pour répondre aux enjeux du transport maritime en profonde transition, basée sur l'utilisation de la seule énergie renouvelable suffisamment dense et disponible pour propulser de grands navires marchands : le vent.

La société Neoline propose d'engager un programme de développement pour aboutir dans les 3 ans, grâce au retour opérationnel de ses premiers navires-pilotes, à une solution viable de transport maritime, à très faible impact environnemental.

Neoline va concevoir avec ses partenaires, une seconde génération de navires, dotés d'une capacité de transport à l'échelle des transports massifiés de telle façon que les technologies et savoir-faire développés puissent être adaptés au plus grand nombre possible de secteurs du shipping et de dessertes géographiques.

À l'horizon 2030, Neoline prévoit d'aller encore plus loin en proposant une palette élargie de solutions de transport maritime qui soient en mesure de répondre à un maximum de besoins, tout en ayant pu intégrer des technologies auxiliaires décarbonées permettant d'atteindre le 0 émission.

Au cours de ce projet, trois axes seront étudiés :

- Concevoir des navires à propulsion vélique principale de plus de 200 m avec quatre variantes : roulier, vraquier, navire-citerne et porte-conteneur.
- Déterminer les lignes maritimes sur lesquelles ces navires sont pertinents, en termes opérationnel, environnemental et commercial.
- Élaborer une offre commerciale et organisationnelle pertinente pour l'opération de tels navires.

#### Partenaire

##### ENTREPRISE

- Neoline SAS, Nantes, porteur de projet

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation 29/05/2020

#### Budget global 1 508 K€

# SSMH2.0

## NAVAL ET NAUTISME

### Smart Structure Monitoring Hydroptere2.0

Le projet SSMH2.0 a pour objet la mise en œuvre d'un système intelligent de surveillance de la structure de l'Hydroptère. Ce système doit permettre de renseigner l'état de charge en temps réel ainsi qu'un historique des sollicitations des organes critiques de la structure lors des phases de navigation. Ce projet est basé sur la combinaison de techniques innovantes d'apprentissage via l'intelligence artificielle, d'instrumentation multi-physique optimisée et d'un jumeau numérique dédié.

Plus généralement encore ; le démonstrateur issu du projet SSMH2.0, peu gourmand en ressources et aisément déployable, trouvera également son intérêt pour la surveillance des grandes structures composites ou métalliques (navires, éoliennes, plateformes offshore...), rendant possible la conjugaison entre matériaux « fonctionnalisés au juste besoin » et exploitation du concept de capteurs virtuels dérivés de la combinaison entre Jumeau numérique et intelligence artificielle.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- ACOEM, Limonest, **porteur de projet**
- CADFEM, Lyon
- CES WORKS, Marseille
- FOSINA, Nanterre
- L'HYDROPTÈRE 2.0, Bouguenais

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Nantes Université – Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM)

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation 20/05/2022

#### Budget global 4 700 K€

# SWAP2ZERO

## NAVAL ET NAUTISME

### Projet de conception, construction et exploitation d'un navire à passager net zéro émission carbone, multi-énergie à propulsion vélique

PONANT investit dans un projet maritime disruptif au travers du développement d'un navire à passagers net zéro émission carbone en opération. Ce navire est construit selon les principes d'éco conception, intégrant de nouvelles briques technologiques (piles à combustible, propulsion vélique, captation carbone) et en utilisant des sources d'énergies renouvelables vent et solaire, et des énergies décarbonées (hydrogène vert, biocarburants : Bio GNL, Bio fuel).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- PONANT, **porteur de projet**
- BARILLEC, Les Sables d'Olonne
- D-ICE Engineering, Nantes
- HELION
- LMG Marin, Toulouse
- SDI, Nantes
- SOLAR CLOTH

#### Financier

- Commission européenne - Innovation Fund

#### Labellisation

26/05/2023

#### Budget global

113 464 K€

### Transformation Numérique du Transport Maritime

Le projet TNTM est un projet de recherche et développement (R&D) qui vise à optimiser l'ensemble de la chaîne logistique maritime à la fois sur le plan économique et environnemental en s'appuyant sur :

- l'optimisation des différentes étapes de la partie maritime de la chaîne logistique ;
- l'utilisation de données de monitoring pour améliorer les performances navires ;
- l'optimisation des flux logistiques grâce aux données (IoT) conteneurs.

Le projet répond à l'engagement fixé par le Groupe CMA CGM d'atteindre la neutralité carbone à horizon 2050 mais aussi aux objectifs de décarbonation du secteur du transport maritime. En effet, à partir de 2023 et de façon croissante jusqu'en 2050, l'OMI imposera une baisse drastique des émissions de CO<sub>2</sub> aux acteurs de l'industrie maritime via des mesures contraignantes financières et opérationnelles. Ce challenge est l'un des plus importants qu'ait connu le transport maritime, et ne sera atteignable qu'en s'engageant dans des projets tels que TNTM, visant à développer des innovations majeures ainsi que des changements de paradigmes aussi bien sur les navires, les conteneurs que sur les moyens de les opérer.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- CMA-CGM, Marseille, **porteur de projet**
- Bureau Véritas, Nantes
- Bureau Véritas, Paris
- Predict, Vandoeuvre-les-Nancy
- Traxens, Marseille

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Aix Marseille Université
- Centrale Nantes
- Ifremer, Plouzané

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation

12/06/2020

#### Budget global

29 779 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

# TRILAM Bio-Text

## NAVAL ET NAUTISME

### Voiles de bateau à faible impact environnemental

Le projet TRILAM Bio-Text vise la création d'un textile technique souple, recyclable et biodégradable, d'un niveau de performance et de durabilité équivalent aux matériaux actuels. Le textile élaboré permettra dans un premier temps le développement d'un nouveau concept de voiles de bateau à faible impact environnemental. Il pourra également s'appliquer à d'autres marchés tels que la sellerie, les structures tendues, propulseurs éoliens pour cargos, générateur d'énergie éolienne...

Le projet veut se développer sur les bases du modèle d'économie circulaire (approvisionnement des matières premières en circuit court, gestion de la fin de vie prise en compte dès la conception), focalisées à 3 étapes :

- Tissu technique / Matrice (filrière agricole, tests laboratoires d'associations fibres / résines, tests résistance, durabilité, biodégradabilité...).
- Prototypes voiles de bateau (assemblages, tests en mer).
- Seconde vie / Fin de vie (consigne, collecte, reconditionnement, filière de désassemblage, revalorisation).

Actuellement, les fabricants de voiles de bateau ne travaillent qu'avec des matières premières issues de la pétrochimie et l'offre de tissu technique à base de fibre naturelle est très limitée dans le domaine maritime. À ce jour il n'existe pas de solution technico-économique viable pour le traitement en fin de vie des voiles modernes qui aboutissent en incinération ou en centre d'enfouissement. En traitant ce sujet, le projet veut créer des emplois dans la filière nautisme durable (R&D, production, filière recyclage) avec relocalisation territoriale cette nouvelle chaîne de production sur la façade Atlantique, et en particulier en Bretagne.

**Ce projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- All purpose, Carnac, **porteur de projet**
- CLM, Najac
- Kaïros, Concarneau

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Université de Bretagne-Sud, Laboratoire IRDL (Institut de Recherche Dupuy de Lôme), Lorient

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

09/04/2021

#### Budget global

3 240 K€



### Évaluer la performance des élastomères en environnement marin

Le projet VITEM consiste à développer des outils de dimensionnement et de caractérisation des pièces élastomères soumis au vieillissement thermique et à l'environnement marin.

Même si les matériaux élastomères s'imposent dans le secteur industriel par leurs qualités depuis déjà de nombreuses années, et en particulier dans le maritime, la principale difficulté de dimensionnement à long terme de ses structures provient de leur tenue en fatigue et de leur sensibilité à l'environnement.

En présence d'un environnement agressif, tel que des températures élevées (lignes d'arbres, pièces de suspension moteur) ou en environnement marin (hydroliennes, éoliennes offshore, joints d'étanchéité en zone portuaire), ces structures subissent de fortes évolutions de leurs propriétés.

Le projet VITEM s'inscrit dans une démarche d'amélioration de la performance du produit durant sa phase de vie : conception, certification, cycles de maintenance.

VITEM va ainsi mettre à disposition des bureaux d'études une chaîne de prédiction numérique de l'évolution des propriétés de matériaux élastomères soumises au vieillissement thermique et/ou en milieu marin. Cet outil va permettre à la fois de réduire les coûts de développement, d'améliorer la fiabilité du produit et de mieux maîtriser le planning de contrôle et de maintenance.

**Le projet VITEM est également labellisé par le Pôle EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Naval Group, Brest
- Trelleborg Vibracoustics, Carquefou

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest, **porteur de projet**
- Ifremer, Brest

#### Financier

- En recherche de financement


#### Labellisation


24/05/2013

#### Budget global

402 K€

Ce projet relève aussi des domaines :

 RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

 DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

# Voie Bleue

## NAVAL ET NAUTISME

### Économie circulaire des déchets de bateaux de plaisance

Un million de bateaux de plaisance sont encore immatriculés en France. L'âge moyen du parc est de plus de 35 ans. Plus de 90 % de ces bateaux ont été construits en polyester depuis la fin des années 60, une matière solide mais qu'on ne sait pas recycler (données ADEME).

Cet état des lieux amène à poser la question du réemploi comme solution possible à certains des défis auxquels est confrontée la filière des bateaux de plaisance.

Le réemploi est un des piliers de l'économie circulaire. Pour y parvenir, les entreprises doivent adopter une approche qui crée de la valeur, qui soit partagée par toutes ses parties prenantes, environnement et société compris, et qui intègre les trois dimensions de la soutenabilité : économique, environnementale et sociale.

C'est dans ce contexte que Bathô expérimente dans le cadre du projet VOIE BLEUE en Pays de la Loire, un modèle d'affaires circulaire, complémentaire à la filière recyclage-élimination de l'éco-organisme, celui de l'allongement de la durée de vie de bateaux de plaisance hors d'usage, plus particulièrement des voiliers et vedettes de 6 mètres et plus construits entre les années 60 et 90.

Les objectifs du projet VOIE BLEUE consistent à étudier la chaîne de valeurs de l'économie circulaire du réemploi des bateaux de plaisance, depuis la récupération d'un navire jusqu'à sa vente pour d'autres usages que la navigation.

En synthèse de ces travaux, le projet définira les conditions de création d'un écosystème territorial coopératif et volontaire de partenaires publics et privés.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Bathô, Rezé, **porteur de projet**
- Wiinch, Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- IAE de Nantes
- Université de Nantes

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

29/05/2020

#### Budget global

106 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

# Voilier du futur

## NAVAL ET NAUTISME

### Premier voilier démonstrateur des éco-matériaux et éco-technologies du nautisme

VOILIER DU FUTUR, qui fédère 22 projets innovants et collaboratifs de la filière nautique, vise à réaliser un démonstrateur de voilier de croisière du futur qui intégrera des éco-innovations dans les domaines des matériaux, de l'énergie, du traitement des eaux usées, du gréement et de l'accastillage, de l'ergonomie et de la sécurité.

La réalisation de ce voilier-démonstrateur facilitera, pour les industriels de la filière, la réflexion prospective sur les bateaux de plaisance de demain et leurs potentiels économiques.

Ce démonstrateur jouera également le rôle de laboratoire pour les autres marines, notamment la pêche, et expérimentera ainsi des solutions réduisant les impacts environnementaux du bateau.

VOILIER DU FUTUR est un bateau porteur des valeurs de « l'éconavigation ». Son équipage s'attachera à une réelle exemplarité dans la conduite et l'entretien de son bateau, comme dans sa relation avec le milieu marin.

Il assurera aussi la promotion de la mer comme école de vie tout en faisant de l'apprentissage de la voile, le vecteur d'une approche sensible du milieu marin. Le projet VOILIER DU FUTUR favorisera le développement d'une filière des biomatériaux et contribuera à l'élaboration d'une norme européenne sur l'éco-conception des bateaux et des équipements et au développement de la sécurité à bord.

Tout en favorisant l'émergence d'une économie verte du nautisme, le projet contribuera à donner une longueur d'avance aux entreprises partenaires sur le marché international en proposant une vitrine des éco-technologies françaises sur les grands salons internationaux.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Éphèse, Becon-les-Granits, porteur de projet
- Multiplast, Vannes
- Nautix, Guidel
- Nke, Hennebont
- Plastimo, Lorient

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest
- Université de Bretagne Sud, Lorient

#### Financier

- Financé sans aides publiques

#### Labellisation

30/03/2012

#### Budget global

4 513 K€

# Windkeeper

## NAVAL ET NAUTISME

### Plus qu'un navire, une offre de service pour une maintenance sûre et efficace des champs éoliens offshore

Dans le contexte de développement du marché des éoliennes offshore, les exploitants des champs doivent augmenter et optimiser la disponibilité des turbines, notamment grâce à une offre de maintenance performante.

Le projet WINDKEEPER vise à proposer des navires d'interventions sur les champs éoliens offshore pour la réalisation d'opérations de maintenance préventive et curative. Le projet constitue un système offshore pour la mise en œuvre de missions de maintenance qui comprennent :

- les opérations de transfert de personnel ;
- les opérations de transfert de matériels ;
- la coordination des opérations dans les champs éoliens ;
- le soutien technique et logistique *in situ* des opérations de maintenance ;
- la sûreté et sécurité des champs éoliens.

Ce navire démonstrateur économe, éco-conçu, permettra d'augmenter en toute sécurité le nombre de journées de travail en mer (H24 pendant des campagnes de 3 semaines, plus de 300j/an).

Le projet WINDKEEPER s'inscrit dans un objectif de maintenance sur site jusqu'à des hauteurs de vagues H1/3 inférieures ou égales à 3 m.

**Le projet WINDKEEPER est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- CNIM, La Seyne-sur-Mer avec représentation à Brest, **porteur de projet**
- Bertin, Aix-en-Provence
- Compagnie maritime Chambon, Marseille, Cherbourg, Pas-de-Calais
- Marinelec Technologies, Quimper
- Socarenam, Saint-Malo

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest
- SupMeca, Saint-Ouen

##### AUTRES PARTENAIRES

- Acrotechna, Villeurbanne
- AXIMA Seitha, Nantes
- SIEMENS, Munich, Allemagne

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation 29/06/2012

#### Budget global 31 476 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES

# WISAMO 100

## NAVAL ET NAUTISME

### Solution de propulsion par vent appliquée au transport maritime

Le projet WISAMO 100 porté par Michelin vise à développer et valider en conditions réelles une aile gonflable, rétractable et automatisée s'installant sur les navires marchands. En utilisant la propulsion vélique, l'aile permettra de diminuer la consommation de carburant et d'avoir ainsi un impact environnemental positif en réduisant les émissions de CO<sub>2</sub> et autres polluants du transport maritime. À l'issue du projet, Michelin pourra commercialiser une solution de propulsion par le vent caractérisée par une aile de 100 m<sup>2</sup> à destination de navires marchands et pourra préparer le scale-up pour obtenir une aile plus grande (i.e. 500 m<sup>2</sup>) applicable à une cible plus large.

Le projet WISAMO 100 repose sur 4 objectifs majeurs :

- Technologique : étude de faisabilité, validation et industrialisation d'ailes pilotes.
- Stratégique et économique : mise au point et déploiement à grande échelle d'ailes de plus grande taille (i.e. 500 m<sup>2</sup>) pour contribuer à décarboner les navires de toutes tailles.
- Social et sociétal : transfert de compétences grâce à l'installation en France d'une unité industrielle.
- Environnemental : utilisation de l'énergie vélique, universelle et disponible naturellement, pour propulser des navires marchands et décarboner l'industrie du transport maritime, permettant d'économiser jusqu'à 20 % de consommation de fuel et d'émissions de gaz à effet de serre.


 Partenaire


#### ENTREPRISE

- Michelin, Nantes, Clermont-Ferrand, Suisse, **porteur de projet**

 Financier

- Bpifrance

 Labellisation  
08/04/2022

 Budget global  
16 800 K€

# YUNIBOAT

## NAVAL ET NAUTISME

### YUNIBOAT allonge la vie des bateaux

Le projet YUNIBOAT consiste à reconditionner (Upcycling) des bateaux dans une logique éco circulaire et être intégrateur de technologies innovantes à impact positif (exemple : moteur électrique, Antifouling écologique, Moteur fonctionnant au Biocarburant, etc.).

L'intérêt du reconditionnement des navires repose sur plusieurs points :

- allonger la vie des bateaux avant qu'ils ne soient définitivement détruits,
- le matériau qu'est la coque est un produit complexe à recycler. Il faut donc, en attendant d'avoir trouvé les solutions, privilégier l'allongement du produit déjà créé et limiter la production de nouveaux déchets avec l'approche d'économie circulaire,
- les usagers modifient leurs habitudes pour privilégier des bateaux d'occasions reconditionnés garantis et plus économique que les bateaux neufs,
- créer une voie industrielle pour proposer une gamme de bateaux reconditionnés, plus écologiques et plus économiques.

Le chantier naval YUNIBOAT a lancé le premier chantier de reconditionnement de bateaux dans une logique éco circulaire avec comme objectif l'allongement de la durée de vie des bateaux.

 Partenaire


#### ENTREPRISE

- Yuniboat, porteur de projet

 Financier

- Région Pays de la Loire

 Labellisation  
07/07/2023

 Budget global  
250 K€

### CTV décarbonée à propulsion hybride hydrogène à coût compétitif

Le projet Zeph<sub>2</sub> a pour objectif de réaliser un navire de maintenance en mer ou CTV (Crew Transfer Vessel) à faible empreinte carbone grâce à une consommation énergétique réduite et l'utilisation d'hydrogène pour hybrider la propulsion. Le navire sera décarboné de l'ordre de 50% par rapport à un navire conventionnel à propulsion diesel.

Les CTV sont des navires de service utilisés pour transférer des techniciens et des équipements sur les éoliennes à des fins d'installation et de maintenance des parcs éoliens en mer. L'étude technique de mise en œuvre permettra notamment de lever les contraintes d'intégration et de sécurité liées à l'utilisation de l'hydrogène à bord du navire et d'optimiser le fonctionnement de l'architecture propulsive dans son ensemble. D'autres innovations comme l'ajout de profils portants (foils) et l'utilisation de matériaux composites seront également étudiées pour améliorer l'efficacité globale du navire et réduire la consommation d'hydrogène.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Zéphyr & Borée, Lorient, **porteur de projet**
- ComposITIC (filiale de l'UBS), Lorient
- Entech, Quimper
- Piriou, Concarneau
- Sofresid Engineering, Lorient

#### Financeurs

- Région Bretagne
- FEDER

#### Labellisation

17/06/2022

#### Budget global

601 K€









# RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

2C NOW | ABIOP | ALGA\_FOWT | AMM-EMR | APPEAL | ASAPE |  
BAMOS | BENTHOSCOPE | BENTHOSCOPE2 | BILBOQUET | BLIDAR |  
BLUE | BLUSTREAM® | C-3POE | CARAVELE | COASTWAVE |  
COME3T | CORAP | COSICO | DIME | DIMPACT | DIMPACT + |  
DOMTEM | DRACCAR-MMERMAID | DRACCAR-NEMO | ECOSFARM |  
EFFICACE | EGF | EOLINK | EPARADISE | EPENON | FARWAKES |  
FARWIND | FISHOREMAN | FISHOWF+ | FLOATWIN | FLOATWIN II |  
FLOWIND | GEOSISMEM | GERESFAULT | GHYDRO | HOTPLUME |  
HT-20MW | HYD2M | HYDROFAN | HYPERWIND | IAS\_WEC |  
IBFORFOWT | IMPALA | INDUSCOL | JONATHAN | LITTOGEO THERM |  
MARENERGIE | MARLIN | MEGAWATFORCE | MEGAWATTBLUE® |  
MELODI | MHM-EMR | MOMENTA | MONACOREV | MONAMOOR |  
MOORREEF | MUTANC-GEOTECH | OHME | OMDYN2 | OPHARM2 |  
ORCA | PH4S | PHYSIC | PIKSEL UHR3D | PMH | POLYAMOOR |  
PROSE+ | PYWEC | RECIF | S.CO.RE | SABELLA | SAFE OIL |  
SEALHYFE | SEARENITE | SEASNAKE | SEATC | SEMMACAPE |  
SESAME | SIMEO | SOFTWIND | SOLCYP+ | SPECIES | SPIDHY |  
STATIONIS | STHYF | STORM | SUBSEE4D | THYMOTE | ULISS.EMR |  
VALARRAY | VERTI-LAB | VIMFLO | VISTA | WAVEGEM2 |  
WINDQUEST | WINDSERV | WINDSTOR | WINFLO | WISE

### Impact du changement climatique sur le secteur de l'éolien offshore

Au cours des 25 années de vie d'un parc éolien en mer, la ressource éolienne pourrait évoluer, entraînant ainsi une modification de la production d'énergie associée. Cela aurait alors un impact sur le plan d'affaires initial. Le changement climatique pourrait également affecter la durée des saisons ou leur intensité et avoir un effet sur l'équilibre entre l'offre et la demande en énergie. L'intensité des vents extrêmes et leur fréquence peuvent aussi varier et avoir un impact sur la conception des éoliennes ou sur les fondations, ancrages, sous-stations et câbles électriques d'export. Les vagues extrêmes et la montée des eaux doivent également être prises en compte car ils sont dimensionnés pour ces systèmes.

Le projet 2C NOW vise à fournir aux acteurs de la filière éolienne offshore française différents indicateurs appropriés pour évaluer au cours des prochaines décennies la ressource éolienne, la production associée et les conditions de conception.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- France Énergies Marines, porteur de projet
- EDF
- Innosea
- Réseau de Transport d'Électricité
- Shell
- Skyborn Renewables

##### CENTRES DE RECHERCHE

- École des Ponts ParisTech (ENPC), Marne-la-Vallée
- Ifremer
- SHOM, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

24/11/2023

#### Budget global

730 K€

### Méthodes pour caractériser et quantifier le biofouling nécessaire au dimensionnement et à la maintenance des systèmes EMR

Les effets et l'ampleur du biofouling sur les systèmes EMR représentent un défi majeur pour les ingénieurs dans les phases de conception et de maintenance.

Le projet ABIOP a pour objectif de fournir les données d'entrée fiabilisées nécessaires à l'ingénierie.

Dans un premier temps, le projet va se pencher sur la réalisation d'une synthèse approfondie des connaissances sur la nature du biofouling sur les différentes façades maritimes françaises et des moyens pour le caractériser et le suivre.

Il sera ensuite proposé un panel de protocoles de caractérisation et de suivi du biofouling adaptés aux sites et technologies EMR.

Des méthodes d'observations et de quantifications basées sur l'analyse d'images en développant la technologie de mesure, les algorithmes et le traitement statistique seront testées, pour les pré-qualifications, sur quatre sites pilotes des façades Atlantique et Méditerranée facilement accessibles et déjà équipés.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Corrodys, Cherbourg-Octeville
- EDF Énergies Nouvelles
- Naval Group, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines / Université de Nantes, Nantes, **porteur de projet**
- Ifremer, Nantes

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation 17/02/2017

#### Budget global 545 K€

# ALGA\_FOWT

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Modélisation de l'effet de l'ALGae sur les lignes d'amarrage des structures offshore (fermes aquacoles et éoliennes offshore flottantes) pour l'algoculture et la sécurité structurelle

Partout dans le monde, des projets d'éoliennes flottantes et d'aquaculture à l'échelle du prototype, de la ferme pilote ou de la ferme commerciale sont en cours de développement. L'un des éléments clés est le système d'amarrage. Quelques semaines, voire quelques mois après leur immersion, les structures marines sont colonisées par diverses espèces marines.

La science, confrontée à la modélisation d'un problème complexe, a fait des progrès significatifs ces dernières années dans l'identification de modèles de croissance probabilistes, et dans l'identification de géométries réalistes à partir de mesures *in situ*. Ces nouvelles données remettent en question les pratiques antérieures. Il est prouvé que, sur des périodes transitoires, elles ne sont pas toujours conservatrices.

Le projet ALGA FOWT se focalise sur un enjeu encore méconnu : celui de la présence d'algues, à la fois sur la valorisation économique, mais aussi sur l'impact hydrodynamique.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Nantes Université, **porteur de projet**
- U Mass, USA

#### Financier

- WEAMEC

#### Labellisation 30/06/2023

#### Budget global 256 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE

# AMM-EMR

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Suivre la durée de vie des ancrages EMR flottants

Le projet AMM-EMR vise à élaborer des outils innovants qui permettront de suivre, en service, la durée de vie des composants d'ancrage des EMR flottants.

Les systèmes d'ancrage proposés pour les EMR flottants, en particulier les éoliennes, diffèrent notablement de ceux utilisés dans l'offshore pétrolier. Les normes et les outils de conception doivent être adaptés et validés. Les solutions adoptées (configurations, matériaux, mutualisation des ancres) renforcent l'incertitude sur la prédiction de leur durée de vie. Cependant, la rupture d'une ligne d'ancrage représente un danger majeur pour les autres activités marines.

Le suivi de l'état des composants d'ancrage en cours d'exploitation apparaît ainsi comme un des enjeux des EMR flottants.

Les objectifs du projet AMM-EMR consistent à mettre en place une méthodologie intégrant des mesures expérimentales et des simulations numériques pour assurer le suivi de durée de vie des composants d'ancrage et permettre, à terme, de créer des outils d'alerte pour prévenir les risques de rupture.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES


- Bureau Véritas, Paris
- Geps Techno, Saint-Nazaire
- Ideol, La Ciotat
- Naval Énergies, Brest


##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centrale Nantes, Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et en Environnement Atmosphérique (LHEEA), Nantes, **porteur de projet**
- Centrale Nantes, Université de Nantes, Institut de recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM), Nantes
- France Énergies Marines, Plouzané et Marseille


#### Financier

- WEAMEC

 Labellisation  
28/04/2017

 Budget global  
129 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 DÉFENSE, S UR ET  ET  
SÉCURITÉ MARITIMES

# Appeal

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Approche par écosystème de l'impact des parcs éoliens flottants

L'objectif principal du projet APPEAL est de mettre en œuvre une approche conciliant sciences de la nature et sciences humaines et sociales afin de mesurer les effets des parcs éoliens offshore flottants (PEOF) sur le fonctionnement des socio-écosystèmes côtiers.

Le projet se déroulant en amont de l'implantation des sites pilotes, les actions de recherche concerneront dans un premier temps la définition de l'état de référence environnemental, écologique, et socio-économique (usages, perceptions et acceptabilité) des futurs sites d'implantation des PEOF.

Une deuxième phase du projet consistera à modéliser et à tester des scénarii d'évolutions possibles de leur fonctionnement trophique et de leur rôle dans la conservation de la biodiversité, des impacts économiques sur les flottilles de pêche, et des interactions avec les autres types usages.

Enfin, le dernier objectif vise à mettre en place un modèle de socio-écosystème pour caractériser et analyser les interactions entre l'ensemble des acteurs et l'environnement, en tenant compte du cadre juridique.

Deux sites de développement de PEOF pilotes seront étudiés dans le projet APPEAL : Groix & Belle-Île en Atlantique et Leucate en Méditerranée.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o P2A Développement, Villeneuve-lès-Maguelonne
- o RTE France
- o Sinay, Caen
- o Terra Maris, Plouzané

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o France Énergies Marines / Université de Bretagne Occidentale, Brest, **porteur de projet**
- o SHOM, Brest
- o Université de Bordeaux
- o Université de Caen
- o Université de Nantes
- o Université du Littoral Côte d'Opale (ULCO) - Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences - UMR 8187 (LOG)
- o Université Pierre et Marie Curie (UPMC) Observatoire Océanologique de Banyuls (LECOB), Banyuls

##### AUTRE PARTENAIRE

- o Comité Régional des pêches maritimes et des élevages marins de Bretagne

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche
- o France Énergies Marines

#### Labellisation

15/12/2017

#### Budget global

2 105 K€

### Add-on Système pour l'Amélioration des Performances des éoliennes

Le projet ASAPe vise à mettre au point des méthodes de surveillance et de contrôle en temps réel des pales d'éoliennes afin de réduire les efforts et augmenter leur durée de vie. Cet ajustement concernera les propriétés aérodynamiques de la pale au moyen d'actionneurs fluidiques.

L'augmentation de la durée de vie des éoliennes est l'un des principaux sujets d'investigation auxquels sont confrontés les exploitants de parcs éoliens. Une des causes de vieillissement prématuré souvent avancées est l'accumulation de charges imposées par les forts cisaillements en amont du rotor due à un mauvais fonctionnement de l'éolienne et/ou à l'atmosphère dans laquelle elle évolue.

Afin de limiter l'influence de ces perturbations sur l'éolienne, une des solutions envisagées aujourd'hui est le « retrofitting » ou l'intégration de systèmes d'ajustement communément appelés « ADD-ON ». Cela consiste à modifier a posteriori la surface aérodynamique de la pale pour améliorer ses performances.

Le projet ASAPe propose le développement d'une série de systèmes d'ADD-ON originaux, robustes et simples, composés de capteurs Epenon et/ou pression sans fil, ainsi que d'actionneurs fluidiques de type jet pulsé, capables d'adapter l'aérodynamique des pales d'éolienne et de diminuer de ce fait les charges aérodynamiques.

Ce système sera amené progressivement à maturité à l'aide d'essais sur un profil de pale bidimensionnelle dans la soufflerie aérodynamique du LHEEA (rafale à l'échelle intermédiaire) et dans la soufflerie Jules Verne du CSTB (vent fluctuant à l'échelle 1).

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Mer Agitée, La Forêt-Fouesnant

##### CENTRES DE RECHERCHE

- LHEEA (Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique) UMR 6598 (CNRS-Centrale Nantes), Nantes, **porteur de projet**
- CSTB – Soufflerie J. Verne, Nantes

#### Financier

- WEAMEC

#### Labellisation

27/04/2018

#### Budget global

159 K€

# BAMOS

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Comportement et vieillissement des ancrages de cordages synthétiques

Le projet BAMOS va permettre d'améliorer la conception et le suivi des phénomènes de dégradation des fibres synthétiques pour leur utilisation dans les ancrages hybrides destinés aux futurs parcs éoliens flottants.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- France Énergies Marines, **porteur de projet**
- Bexco
- Bureau Veritas
- Chantiers de l'Atlantique
- EDF
- RWE
- Saipem
- Shell
- Skyborn Renewables
- Valeco EnBw

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest
- Université Gustave Eiffel

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

24/11/2023

#### Budget global

2 200 K€



# Benthoscope

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### L'acoustique passive pour surveiller l'impact des hydroliennes sur le benthos

Le projet BENTHOSCOPE a pour objectif de faire un diagnostic de l'état et de l'évolution des peuplements benthiques d'un habitat marin rocheux en écoutant les sons qu'ils produisent.

Le benthos, ensemble des organismes vivant sur le fond, est un compartiment essentiel au fonctionnement des écosystèmes en milieux côtiers. Il présente également des enjeux économiques, patrimoniaux et emblématiques au sein de ces milieux, par ailleurs privilégiés pour le déploiement des équipements de production d'énergies marines renouvelables (EMR).

Le projet BENTHOSCOPE a pour objectif de développer des méthodes innovantes de surveillance environnementale des impacts potentiels des hydroliennes sur le compartiment benthique des substrats durs, là où les méthodes classiques font défaut.

La richesse biotique du benthos sera en effet décrite par acoustique passive. Cet outil de surveillance présente plusieurs avantages : l'accès à des indicateurs issus du vivant (leur production sonore), le caractère non intrusif du dispositif, la haute résolution temporelle, et le coût abordable.

À l'aide de cette méthode opérationnelle, les fonctions de transfert suivantes seront mesurées à l'échelle des peuplements :

- variabilité en fonction des facteurs environnementaux,
- variabilité spatiale,
- variabilité temporelle.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Quiet Oceans
- RTSys, Caudan
- TBM

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines / Institut Polytechnique de Grenoble, **porteur de projet**
- IUEM LEMAR, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (LEMAR), Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- Océanopolis

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

23/05/2014

#### Budget global

353 K€

# Benthoscope2

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Suivi des impacts des EMR sur le peuplement benthique par acoustique passive

Le projet BENTHOSCOPE 2 va mettre au point une méthode d'observation permettant de comprendre et d'évaluer l'impact des EMR sur les peuplements benthiques.

La méthode d'observation du benthos proposée repose ainsi sur le monitoring par acoustique passive.

Il s'agit d'écouter les sons émis par les animaux benthiques qui révèlent après traitement la diversité spécifique, l'abondance des communautés benthiques et le rôle fonctionnel des habitats pour ces communautés.

Pour cela, BENTHOSCOPE2 va effectuer des mesures en continu pendant toute une année sur un site test (Lanvéoc, Rade de Brest) comprenant plusieurs pylônes d'un ancien terminal pétrolier sur un sédiment constitué de sable coquillier.

Ces pylônes et leurs peuplements benthiques sont utilisés comme modèle de pieux d'éoliennes.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- EDF Énergies Nouvelles
- Naval Group, Brest
- RTSys, Caudan
- TBM Environnement, Auray

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines / Institut Polytechnique de Grenoble, **porteur de projet**
- Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin/IRD (UMR 6539 du CNRS, IRD, UBO), Brest

#### Financeurs

- France Énergies Marines
- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

11/03/2016

#### Budget global

535 K€

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Produire de l'électricité par récupération de l'énergie de la houle

Le projet BILBOQUET portait sur la réalisation d'un système de génération d'électricité à haut rendement en récupérant l'énergie de la houle, grâce au mouvement relatif d'un flotteur guidé entraînant une génératrice. La taille de BILBOQUET peut être adaptée en fonction des conditions de houle et la profondeur d'eau pour une optimisation du rendement énergétique.

Le Bilboquet a été développé principalement grâce à l'état de l'art industriel des plateformes en mer et du naval (ancrage, tenue à la mer, hydrodynamique, etc.), ainsi que celui de l'énergie éolienne notamment (génératrices, multiplicateurs, composants électriques et électrotechniques, etc.).

Les études réalisées, les essais en bassin et les développements effectués ont montré la faisabilité du système EM Bilboquet pour générer de l'électricité renouvelable à partir de l'énergie de la houle.

#### Retombées et perspectives

Des études approfondies doivent maintenant être réalisées afin d'optimiser la production électrique du système (puissance unitaire, système d'ancrage, formes et dimensions de l'embase et du flotteur), afin de le rendre viable économiquement et compétitif par rapport aux autres technologies des énergies marines renouvelables (éolien offshore, hydrolien, etc.).

- 23 brevets
- 8 articles
- 2 colloques scientifiques

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- D2M, La Seyne-sur-Mer, porteur de projet
- Adeneo, Ecully
- Bureau Véritas, Paris
- CervWal, Brest
- CMD, Cambrai
- Jeumont Electric, Jeumont
- Océanide, La Seyne-sur-Mer

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENIB, Brest
- Ifremer, Brest
- Laboratoire Ampère, Université de Lyon

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Brest métropole
- Collectivités territoriales PACA

#### Labellisation

19/11/2010

#### Budget global

3 347 K€

### Une bouée LIDAR pour mesurer le vent en mer près des éoliennes

Le projet BLIDAR visait à concevoir et fabriquer un système flottant de mesure du vent en mer, reposant sur la technologie LiDAR déjà existante à terre pour ce type de mesure.

Le projet a permis la réalisation d'une bouée de mesure de vent en mer jusqu'à 200 m de hauteur. Cette bouée de 12 tonnes avec tirant d'eau de 10 mètres et d'un diamètre 3,6 m a réalisé avec succès une campagne de mesure de 2 mois dans le cadre du projet et prolongée de 15 mois supplémentaires.

Cette campagne a démontré la capacité de la bouée à fournir des données avec un taux de disponibilité supérieur à 98 % sur 1 an, répondant ainsi aux besoins des acteurs de l'éolien offshore en terme d'évaluation de potentiel.

#### Retombées et perspectives

Le partenaire Eolfi est en charge de la commercialisation de la bouée et de la réalisation de campagne d'évaluation de potentiel éolien offshore.

Un accord de commercialisation est en cours entre Eolfi et Nke instrumentation. Les perspectives de marchés sont orientées vers les besoins de l'éolien flottant. À ce stade une vingtaine de bouées sont envisagées à échéance de 5 à 10 ans.

L'industrialisation et la fabrication des premières bouées seront assurées par Nke instrumentation.

**Le projet BLIDAR est également labellisé par les pôles Derbi et Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Nke, Hennebont, **porteur de projet**
- o EOLFI, Paris et Marseille

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Brest
- o Irseem, Rouen

#### Financeurs

- o Fonds Unique Interministériel
- o Région Bretagne
- o Région Normandie
- o Département Morbihan
- o Lorient Agglomération

#### Labellisation

19/11/2010

#### Budget global

2 164 K€

o 2 emplois créés

### Hydrolienne de petite dimension pour des systèmes de production autonomes non connectée au réseau électrique

Le sujet de l'énergie prend aujourd'hui une dimension stratégique face aux enjeux de développement durable et de montée en puissance des pays en voie de développement. Ces enjeux visent notamment à développer des sources de production « propres » et de fournir de l'énergie à des populations en pleine croissance.

Le projet BLUE qui s'inscrit clairement dans cette dynamique vise à développer un nouveau concept d'hydrolienne de petite dimension destinée à fournir une solution de production énergétique pour des installations off grid.

Le marché visé se porte essentiellement vers un marché à l'export. Le projet BLUE concerne la conception, le développement et le test du démonstrateur tête de série : un prototype d'hydrolienne de 60 kW basée sur un rotor omnidirectionnel et une conception robuste.

Le travail envisagé intègre à la fois la fabrication du prototype et son test en situation réelle, mais aussi le développement de méthode et de moyens permettant la valorisation de savoir-faire locaux dans un contexte porteur à vocation internationale.

Conçue pour être installée dans des chambres d'eau de moulins, des écluses désaffectées ou dans des estuaires, l'hydrolienne a été testée à échelle réduite en bassins.

**Le projet BLUE est également labellisé par EMC2 et le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o KEOPS Automation, Carquefou, **porteur de projet**
- o CETEAL, Nantes
- o Chantier naval Bretagne Sud, Belz
- o CREOCEAN, La Rochelle et Nantes
- o Guinard Énergies, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o ISEN, Brest
- o Université de Nantes

#### Financier

- o En recherche de financement

#### Labellisation 22/02/2019

#### Budget global 2 000 K€

### Une hydrolienne innovante de 2<sup>e</sup> génération, à haut rendement

Les courants liés aux phénomènes des marées peuvent produire, grâce aux hydroliennes, une énergie renouvelable abondante et inépuisable, particulièrement intéressante car elle est non seulement prédictible mais aussi peu dépendante des conditions météorologiques.

Le projet BluStream® consiste à développer une technologie d'hydrolienne innovante et performante composée de deux tuyères divergentes solidarisées par un bras de liaison, capables de s'orienter automatiquement dans le sens du courant.

L'accélération du flux de courant de marée obtenue grâce à la tuyère, combinée à une hélice performante, permet une vitesse de rotation de l'alternateur supérieure aux vitesses rencontrées sur les hydroliennes de première génération.

Au terme du projet, un démonstrateur à taille réelle installé en mer, à Bréhat, permettra des campagnes de tests et de mesures *in situ* afin de valider le concept BluStream®.

La finalité industrielle du projet est de proposer aux fournisseurs d'énergie une hydrolienne à la fois performante et économique. Plusieurs unités hydroliennes BluStream® pourront être associées pour former une ferme d'hydroliennes et réaliser ainsi une unité de production électrique de plusieurs dizaines voire centaine de mégawatts.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Le Gaz Intégral (LGI), Nanterre, **porteur de projet**
- Bernard et Bonnefond, Saint-Étienne
- Guinard Énergies, Ville d'Avray et Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest
- Ifremer, Brest

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation

20/05/2011

#### Budget global

11 010 K€

# C-3POe

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Couplage Pérenne Plug & Play Eau Electricité pour les îles et sites côtiers isolés

C-3Poe (Couplage Pérenne Plug & Play Eau Électricité pour les îles et sites côtiers isolés) cherche à répondre à la problématique d'approvisionnement en eau potable et en énergie des îles et des sites côtiers isolés afin de les rendre autonomes sur ces deux aspects. Les solutions que propose le projet cherchent à exploiter les ressources renouvelables locales disponibles : l'eau de mer à dessaler et les énergies renouvelables (EnR) marines et solaires. Ainsi, ce projet permettra d'optimiser le processus de dessalement avec un container de dessalement de 42 m<sup>3</sup>/jour permettant de fournir, entre autres, de l'eau potable et de l'eau pour un électrolyseur. Il fournira des solutions pour le volet électricité déclinées en fonction de la puissance par une armoire de distribution et de pilotage et un container d'électrolyseur optimisé et adapté au container de dessalement.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- ENTECH, Quimper, **porteur de projet**
- H2X Ecosystems, Redon
- SLCE Watermakers, Caudan

##### CENTRE DE RECHERCHE

- UBS, Lorient

#### Financeurs

- Région Bretagne
- FEDER

#### Labellisation

17/06/2022

#### Budget global

1 042 K€

# Caravele

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Prédire les conditions de vent pour les EMR à partir de données satellitaires

Le projet CARAVELE vise à fournir aux acteurs industriels du domaine éolien marin des informations de prédiction de vent, en tenant compte des évènements extrêmes (cyclones) à partir de modélisations et données, satellitaires et *in situ*.

La ressource éolienne en zone côtière et littorale est souvent mal maîtrisée en raison d'effets locaux qui sont difficiles à capturer par la modélisation. La fatigue des pales est fortement liée à la turbulence atmosphérique et à ses propriétés spectrales.

Comme pour la majorité des systèmes EMR, la résistance aux conditions extrêmes des éoliennes fixes et flottantes est critique.

Ce projet va fournir des outils d'analyse des observations satellitaires afin de mieux quantifier les vents extrêmes en zone cyclonique.

Le projet CARAVELE s'adresse à l'ensemble des technologies EMR, dont l'Énergie Thermique des Mers généralement déployée en zone cyclonique.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- ABB, Le Havre
- CLS, Brest
- EDF EN, Paris
- Naval Énergies, Paris
- OceanDataLab, Locmaria-Plouzané

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines / Ifremer, Brest, **porteur de projet**
- CICESE, (Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada), Ensenada, Mexique
- CNRS
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest
- IPSL-LSCE, Institut Pierre Simon Laplace - Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, Saint-Quentin en Yvelines
- LACy Laboratoire de l'Atmosphère et des Cyclones, Université de la Réunion, Saint-Denis
- RSMAS, Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami, Floride, États-Unis

##### AUTRE PARTENAIRE

- Région Bretagne

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

15/12/2017

#### Budget global

1 544 K€



# Coastwave

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Analyser la variabilité spatiale des champs de vagues en zone côtière et littorale

La connaissance des états de mer est particulièrement limitée en zone côtière et littorale car les vagues y subissent des modifications importantes dues à leurs interactions avec le fond (levage, réfraction, diffraction, réflexion, déferlement, friction sur le fond).

Les vagues déferlantes peuvent induire des chargements plusieurs fois supérieurs à ceux causés par des vagues non déferlantes et ainsi engendrer la ruine de structures en mer.

Plusieurs machines houlomotrices ont été détruites lors de tempêtes, sans doute à cause des chargements extrêmes induits par les déferlantes. Le déferlement est un processus physique mal compris et il n'est pas possible par exemple de prédire avec précision la probabilité de rencontrer des déferlantes dans un état de mer.

Le projet COASTWAVE consiste à l'analyse locale à haute résolution de la variabilité de hauteur, de longueur d'onde et de direction des vagues ainsi que des déferlements. Le projet s'appuiera sur programme européen Copernicus pour l'imagerie satellite haute résolution des satellites Sentinel-1 (radar à ouverture de synthèse) et Sentinel-2 (optique). Il s'agit dans un premier temps de développer et de mettre en pratique, sur les sites d'intérêts identifiés des méthodes innovantes d'extraction de paramètres géophysiques très locaux et quantitatifs, basées sur des développements scientifiques récents.

Le secteur bénéficierait donc d'informations plus fines sur la structure des champs de vagues en zone côtière et littorale. Cela apporterait également des précisions sur les statistiques de déferlement afin de valider et d'améliorer les codes de simulation d'états de mer et les paramétrages des statistiques de déferlement.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Images & Réseaux.**

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- o OceanDataLab, Locmaria-Plouzané, porteur de projet

 Financier

- o Bpifrance

 Labellisation

15/03/2019

 Budget global

150 K€

### Comité d'expertise pour les enjeux environnementaux des énergies marines renouvelables

Le projet COME3T vise à adresser des questions d'ordre environnemental à des comités d'experts neutres et indépendants chargés de fournir des éléments d'expertise, de synthèse et de recommandations permettant d'identifier et hiérarchiser les enjeux environnementaux prioritaires concernant les énergies marines renouvelables (EMR). En réunissant des experts scientifiques, COME3T vise à mettre en place un réseau national et unique d'experts consultable par les différentes parties prenantes du secteur des EMR.

Tout au long de la vie des projets EMR, de la phase initiale de demande d'autorisation au démantèlement en passant par la surveillance en cours d'exploitation, la législation impose la prise en compte des impacts potentiels de ces projets sur l'environnement et le milieu marin. De nombreuses questions sont alors posées aux parties prenantes (État, régions, promoteurs, bureaux d'études...) sur les enjeux environnementaux pertinents à prendre en compte. Le projet COME3T vise à répondre à ces questions en centralisant l'expertise française concernant l'intégration environnementale des EMR.

COME3T est coordonné par France Énergies Marines (FEM) qui se positionne à l'interface entre le comité de pilotage du projet, qui priorise les problématiques à traiter, et les comités d'experts, qui y apporteront des éléments de connaissance scientifique.

Le comité de pilotage (COPIL) de COME3T réunit 19 membres répartis en huit grands collèges : clusters & bureaux d'études, développeurs de réseau, organisations non gouvernementales, État et institutions gouvernementales, régions, universités, et développeurs de parcs.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Arkolia Énergies
- Biotope, Mèze
- Comité National des Pêches Maritimes (CNPMM), Paris
- EDF Renouvelables, Paris
- ENGIE Green
- Gaïa Terre Bleue
- RTE

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines, **porteur de projet**
- Institut Méditerranéen d'Océanographie-Université d'Aix-Marseille, MIO-AMU, Marseille
- Université de Bretagne Occidentale, Brest
- Université de Nantes

##### AUTRES PARTENAIRES

- ADEME
- Ministère de la transition Ecologique et Solidaire
- Office Français de la Biodiversité
- Pôle Mer Méditerranée
- Région Bretagne
- Région Normandie
- Région Sud

#### Financier

- Agence nationale de recherche

#### Labellisation 22/01/2020

#### Budget global 176 K€

### Développement de Connecteurs Rapides de Puissance (CORAP) pour l'éolien flottant

La société SYSTÈMES ET CONNECTIQUE DU MANS, située à Allonnes (72) à 5 km du Mans, a été créée en 2021 à partir de la filiale CARRIER KHEOPS BAC fondée en 1924. Elle développe des connecteurs électriques de haute technologie adaptés aux environnements sévères tel que l'éolien flottant.

Le projet vise le développement de Connecteurs Rapides de Puissance (CORAP) pour l'éolien flottant. Ces connecteurs d'une puissance de 66kV, permettront par leur connexion et déconnexion rapides de réduire les temps d'installation et de maintenance des éoliennes flottantes, activités à forte empreinte environnementale. Pour ce faire, des travaux expérimentaux vont être menés afin de déterminer les caractéristiques techniques [matériaux, surfaces de connecteurs, ...] nécessaires pour obtenir un connecteur générique pour les parcs éoliens, fiable, résistant aux pressions sous-marines, avec une longévité a minima supérieure à la durée de vie des éoliennes.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- SCM SAS, Allonnes, **porteur de projet**

 Financier

- ADEME

 Labellisation

20/05/2022

 Budget global

1 497 K€

### Modéliser le comportement du collage des pièces sur les structures en mer de production d'énergie renouvelable

Le projet COSICO vise à mettre en place, pour les structures en mer de production d'énergie renouvelable, une démarche de modélisation du comportement d'une colle sollicitée par la vitesse et la température de l'eau de mer en prenant en compte l'influence du vieillissement en environnement humide.

Cette approche permettra de réduire les essais nécessaires pour identifier un modèle adapté au dimensionnement de structures. Il va donc aboutir à une réduction du coût et du temps nécessaire à l'identification. Il permettra également de prendre en compte l'effet du vieillissement sur les propriétés mécaniques de l'adhésif. Cela permettra une approche robuste et efficace pour la conception de structures couplée au comportement à long terme.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Florian Madec Composites, Brest
- RESCOLL, Pessac

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Laboratoire LBMS, Brest, **porteur de projet**
- École Nationale Supérieure des Arts et Métiers, Paris
- Ifremer, Brest
- Université de Strasbourg, Laboratoire des sciences de l'Ingénieur, de l'Informatique et de l'Imagerie, ICube, Illkirch

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

26/09/2014

#### Budget global

1 958 K€

### Modélisation et observations des états de mer extrêmes déferlants pour les EMR

Lors de tempêtes ou de cyclones, les modèles d'états de mer peuvent sur ou sous-estimer fortement les hauteurs des vagues. On a constaté une erreur supérieure à 3 m par rapport à une bouée à houle mouillée en mer d'Iroise pendant l'hiver 2013-14.

Ces erreurs se répercutent directement sur les statistiques d'extrêmes utilisées pour le dimensionnement des systèmes EMR (ex : hauteur centennale des vagues).

En outre, les standards de certification pour le dimensionnement ne font pas toujours référence à l'état de l'art de la connaissance des états de mer.

Une mauvaise connaissance et compréhension de l'environnement physique engendre une incertitude sur les coefficients de sécurité du dimensionnement qui se traduit par une incertitude sur les coûts d'investissement (CAPEX) et donc sur le coût de l'énergie (LCOE).

Le projet DiMe propose ainsi d'identifier les besoins en connaissances des états de mer extrêmes pour les standards de dimensionnement EMR : valider des modèles d'état de mer en conditions extrêmes, jusqu'à la zone d'atterrage des câbles ; développer des méthodologies pour fiabiliser l'observation (au sol et par satellite) de vagues extrêmes et de leur déferlement.

Les outils développés dans le cadre du projet DiMe seront expérimentés sur le site hydrolien du Fromveur, la zone d'atterrage des câbles du Raz Blanchard, le site éolien flottant de l'île Groix, un site houlomoteur aquitain (Bayonne, Anglet, Biarritz), et l'île de La Réunion.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Bureau Véritas, Nantes
- o EDF R&D, Laboratoire National d'Hydraulique et Environnement (LNHE), Chatou
- o Naval Group, Brest
- o Ocean Data Lab, Brest
- o Open Ocean, Brest
- o SABELLA SAS, Quimper
- o Suez Eau France, Courbevoie

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o France Énergies Marines, Plouzané et Marseille, **porteur de projet**
- o Cerema, Brest
- o EC Marseille
- o ENPC, Champs-sur-Marne
- o Ifremer, Brest
- o Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA), EPI BIOCORE, Sophia Antipolis
- o MERIC, Chili
- o Météo France, Brest
- o SHOM, Brest
- o Tohoku University, Japon
- o Université de la Réunion, Saint-Pierre

#### Financeurs

- o Agence nationale de la recherche
- o France Énergies Marines

#### Labellisation

20/05/2016

#### Budget global

1 664 K€

### Dimensionnement d'éoliennes flottantes prenant en compte les impacts de la raideur et du déferlement des vagues

L'objectif du projet DIMPACT est de fournir au secteur de l'éolien offshore flottant des directives de certification moins conservatives et un outil d'ingénierie approprié tenant compte de l'effet de la raideur et des vagues déferlantes, en termes d'effort de claquer ou slamming, d'excursion verticale, de submersion et d'effets induits par les vibrations.

Lors de la conception d'éoliennes offshore pour un site spécifique, les industriels doivent analyser l'état limite ultime (ou ULS pour Ultimate Limit State) de la structure, c'est-à-dire la réponse maximale attendue des systèmes en mer au cours de leur cycle de vie.

L'évaluation de l'ULS semble comporter de considérables incertitudes en raison des impacts de la raideur et des vagues déferlantes (dénommés ensuite ESBW qui peut exciter les premiers modes structurels (en présence de vagues raides non déferlantes), causer des dommages dus à une excursion verticale de l'eau (runup) ou à la submersion de la plateforme (green water) ou encore entraîner des détériorations locales dues au tossage. La modélisation numérique d'une éolienne offshore flottante (EOF) à échelle 1 a même montré que les extrémités des pales pouvaient heurter l'eau dans des conditions réalistes d'ESBW.

Le projet va consister en des expérimentations de terrain depuis une éolienne offshore flottante à échelle 1, des essais en bassins à houle reproduisant des états de mer avec une raideur croissante jusqu'à apparition de grandes vagues déferlantes, des simulations numériques et des travaux théoriques sur les approches semi-analytiques de calcul d'effort de slamming. Il devrait déboucher sur des documents de certifications moins conservatifs accompagnés d'outils d'ingénierie plus réalistes.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o EDF
- o EOLFI
- o Morphosense, Le Bourget-du-Lac
- o RWE, Allemagne
- o Saipem, Saint-Quentin en Yvelines
- o Total
- o UNITECH

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o France Énergies Marines, Plouzané et Marseille, **porteur de projet**
- o Cerema, Brest
- o École des Ponts ParisTech (ENPC), Marne-la-Vallée
- o ENSTA Bretagne, Brest
- o Ifremer, Plouzané
- o ISMAR
- o SHOM, Brest
- o Université de Pau et des Pays de l'Adour
- o University of Rhode Island

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche
- o France Énergies Marines

#### Labellisation

22/01/2020

#### Budget global

1 665 K€

# Dimpact +

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Estimation des efforts de vagues déferlantes sur les éoliennes en mer

Les déferlantes peuvent induire des efforts importants sur les éoliennes offshore fixes et flottantes. Malgré les différents projets de R&D déjà menés, de nombreuses questions restent à résoudre afin de réduire les incertitudes associées à la prise en compte de ces efforts dans la conception des turbines.

#### OBJECTIFS

- Consolider la définition de l'état de mer de dimensionnement et les méthodes de meilleure prise en compte du déferlement qui ont été établies lors du projet DIMPACT, puis mises en œuvre dans les modèles couplés d'éolienne offshore et les bonnes pratiques du DNV.
- Tester la méthode DIMPACT dans des eaux peu profondes avec une pente de fond constante, et développer des codes numériques capables de simuler des vagues non linéaires qui seront utilisées comme données d'entrée dans les modèles couplés d'éoliennes offshore.

#### LIVRABLES

- Recommandations pour faire évoluer les documents de certification définissant les états de mer de dimensionnement en présence de vagues déferlantes, et les méthodes d'ingénierie permettant d'évaluer les efforts induits par les vagues extrêmes et déferlantes.
- Amélioration des modèles couplés d'éoliennes offshore (OpenFAST, DIEGO) grâce à des méthodes plus efficaces pour quantifier les efforts induits par les vagues extrêmes et déferlantes.
- Intégration des nouvelles méthodes de DIMPACT+ dans les outils d'ingénierie des partenaires industriels du projet.

#### Partenaires

##### STRUCTURES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines, **porteur de projet**
- ENSTA
- University of Plymouth
- Ifremer
- Institut Polytechnique de Paris

##### ENTREPRISES

- Skyborn
- EDF
- EQUINOR

#### Financeurs

- France Énergies Marines
- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/12/2024

#### Budget global

2 692 K€

### Développement d'un outil pour la modélisation de turbines en environnement marin

L'objectif du projet DOMTEM vise à améliorer les fonctionnalités d'un logiciel de simulation pour faciliter le design des nouvelles technologies EMR.

Ce logiciel « InWave » devra être capable de calculer les chargements aérodynamiques complexes subis par les pâles d'éoliennes flottantes mais aussi les chargements hydrodynamiques subis par les pâles d'hydroliennes.

Le calcul des variations de tension dans les lignes d'ancrages sera également amélioré au travers du couplage avec un solveur dynamique. Les performances en temps de calcul seront optimisées grâce à des techniques de calcul parallèle.

Une fois les résultats validés, ce logiciel pourra s'adresser à toute la filière industrielle EMR.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Innosea, Nantes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Centrale Nantes, LHEEA, Nantes, **porteur de projet**

#### Financeur

- WEAMEC

#### Labellisation

24/05/2019

#### Budget global

101 K€



# DRACCAR-MMERMAID

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Suivi de la mégafaune marine par une approche intégrée préfigurant un réseau d'observatoires

Le nombre croissant de parcs éoliens en mer soulève des questions d'ordre environnemental et sociétal quant à leur impact sur la faune et la flore. Les espèces de la mégafaune marine, dont font partie les oiseaux, poissons et mammifères marins, sont au cœur des préoccupations compte tenu de leur importance socio-économique et culturelle et de leur rôle clé dans le fonctionnement des écosystèmes. Il est donc essentiel de développer une approche intégrée et à long terme pour améliorer la compréhension des effets des parcs éoliens en mer sur l'environnement marin. Dans ce contexte, le projet MMERMAID vise à :

- développer une approche intégrée pour surveiller, de façon simultanée, les différents compartiments de la mégafaune marine,
- mieux connaître l'écologie de la mégafaune marine à proximité d'un parc éolien en construction,
- développer des algorithmes d'apprentissage profond pour les vidéos, les sonars et les données acoustiques afin d'évoluer vers un traitement automatisé des données,
- développer des modèles écosystémiques avancés à l'échelle locale et régionale, notamment pour évaluer les impacts cumulés sur le fonctionnement des écosystèmes,
- définir une approche innovante et reproductible en prévision de la mise en place d'un réseau national d'observation en mer de la mégafaune marine.

Ce projet relève aussi du domaine :



#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- France Énergies Marines, **porteur de projet**
- Ce-Sigma
- EDF RE
- EDF SA
- Exail
- Febus Optics
- Iberdrola
- Parc éolien en mer de Fécamp
- Quiet Oceans
- Réseau de Transport d'Electricité
- RWE
- Skyborn Renewables
- TotalEnergies

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest
- IMT Atlantique
- Muséum National d'Histoire Naturelle
- UMS Patrimoine Naturel
- Université de Bretagne Occidentale
- Université de Caen, CNRS
- Université du Littoral-Côte-d'Opale

##### AUTRE PARTENAIRE

- Groupe ornithologique normand

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

24/11/2023

#### Budget global

6 390 K€

# DRACCAR-NEMO

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Nouvelles méthodes pour la mesure et la modélisation de la turbulence éolienne en mer

Une des phases clés dans le développement d'un projet éolien est l'évaluation complète des conditions de vent, car elle est essentielle pour déterminer la faisabilité financière du projet. L'incertitude liée à la caractérisation de la turbulence conduit les développeurs de technologies à faire preuve d'une grande prudence lors de la phase de conception.

Le projet DRACCAR-NEMO vise à développer des méthodes et outils innovants pour une évaluation complète de la turbulence sur les potentiels sites éoliens offshore, en couplant mesures et modélisations numériques.

Les méthodes et outils ainsi développés permettront d'optimiser la conception des éoliennes en vue de réduire le coût de ces dernières sans altérer leur survivabilité, leur fiabilité et leurs performances. Cela permettra, à terme, une meilleure rentabilité des projets éoliens.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- France Énergies Marines, **porteur de projet**
- EDF
- Fraunhofer IWES
- Iberdrola
- Natural Power
- Réseau de Transport d'Electricité
- RWE
- Shell

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centre National de Recherches Météorologiques - CNRM
- École Centrale Méditerranée
- École des Ponts ParisTech (ENPC), Marne-la-Vallée

##### AUTRE PARTENAIRE

- Pôle Mer Méditerranée

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

24/11/2023

#### Budget global

2 000 K€

### Évaluer et optimiser le pilotage des parcs EMR dès la phase de conception

À l'heure où les développeurs de capteurs d'énergie, en association avec les turbiniers, continuent d'optimiser les machines (en taille, en longévité, en fiabilité...) les enjeux des EMR concernent aussi l'optimisation du pilotage d'un parc de machines.

Le projet ECOSFARM vise à mettre en place un outil de simulation numérique générique permettant d'évaluer les stratégies de contrôle, à la fois pour les fermes d'éoliennes offshore posées, flottantes ou les fermes d'hydroliennes. Cet outil qui adopte une description fine de la physique des écoulements et des turbines sera utilisé en phase de conception avancée pour vérifier et affiner les pré-designs de ferme établis en amont. Il permettra par exemple, pour une disposition de turbines donnée d'évaluer et d'améliorer les stratégies de contrôle prévues avant leur intégration sur des fermes réelles en mer, et de confirmer la bonne disposition des turbines sur le site d'implantation.

Le projet ECOSFARM propose de mettre au point une méthode innovante pour concevoir et optimiser le pilotage des parcs de systèmes EMR. L'innovation va s'appuyer sur des outils et méthodes déjà existants pour développer un outil industriel qui permettra d'optimiser le pilotage d'un parc EMR dès les phases amont du projet.

**Le projet ECOSFARM est également labellisé par le Pôle S2E2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o D-ICE Engineering

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Centrale Nantes, Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et en Environnement Atmosphérique (LHEEA), Nantes, **porteur de projet**
- o Université de Nantes – IREENA, Nantes

#### Financeur

- o WEAMEC

#### Labellisation

01/06/2018

#### Budget global

130 K€

### Ingénierie d'une éolienne flottante avant construction

Le projet EFFICACE fait suite au succès des travaux de la société Eolink concernant la réalisation d'un prototype d'éolienne flottante de 12 MW construit à l'échelle 1/10<sup>e</sup>, connecté au réseau, instrumenté et expérimenté en mer en 2018 et 2019.

Le projet vise à accélérer le déploiement commercial de l'éolienne flottante EOLINK 12 MW.

Le projet établira l'ingénierie complète avant construction du démonstrateur à l'échelle 3/4, soit 5 MW.

L'innovation repose sur la capacité à augmenter la puissance unitaire des éoliennes en remplaçant une tour unique sensible aux vibrations et aux moments de flexion par une tour pyramidale.

En effet, les architectures classiques sont bloquées par des verrous technologiques liés aux résonances de vibrations et aux interactions entre pales et mât.

Les essais EOLINK tendent à démontrer qu'une turbine de 12 MW sur un flotteur de 66 m de longueur est tout à fait réalisable, ce qui permet une diminution significative du poids et du coût de la structure. Par ailleurs, le concept permet d'allonger les pales puisque leur conception n'est plus contrainte par la proximité avec la tour verticale conventionnelle.

Ces avantages concurrentiels présagent des coûts de production de l'ordre de 50-70 €/MWh en 2025 et 35-40 €/MWh en 2030.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- Eolink, Plouzané, **porteur de projet**

 Financier

- ADEME

 Labellisation

28/06/2019

 Budget global

986 K€

## Energies Grands Fonds

Les besoins d'exploration et de surveillance en grands fonds (> 200 m) existent, mais ont été jusque-là peu satisfaits par des moyens durables et travaillant de façon continue compte tenu des difficultés d'alimentation énergétique :

- Mesure de champ électromagnétique
- Pollution chimique et sonore
- Modifications des sols et sédiments
- État de la faune et flore sous-marine

EGF assemble une combinaison de briques technologiques qualifiées indépendamment pour alimenter et commander un observatoire sous-marin permettant l'exploration des grands fonds marins :

- Une bouée capable de produire et stocker de l'énergie électrique à base de sources d'énergie renouvelable et de transmettre (et recevoir) des données vers (d') un opérateur basé à terre.
- Un ancrage adapté aux grandes profondeurs.
- Une liaison fond-surface, type ombilical, capable de transmettre l'énergie et les données entre le fond et la surface.

Le projet EGF vise à développer un système permettant l'exploration des grands fonds marins (thématique 1), via une solution d'alimentation électrique et de communication fond/surface pour la mise en œuvre d'équipements sous-marins en autonomie.

### Partenaires

#### ENTREPRISES

- GEPS TECHNO, Guérande, **porteur de projet**
- Acergy France (subsea7), Suresnes

### Financier

- Bpifrance

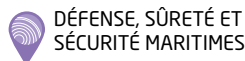
### Labellisation

27/01/2023

### Budget global

2 093 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



### Étude d'un nouveau concept d'éolienne flottante

Le projet EOLINK visait à démontrer expérimentalement la pertinence du concept d'éolienne flottante EOLINK. La réduction du coût de production escomptée est liée à une architecture novatrice et brevetée, ainsi qu'à des stratégies de contrôle-commande innovantes.

À la différence des éoliennes conventionnelles fixes ou flottantes, ce concept s'oriente face au vent grâce à une rotation de l'ensemble de la structure autour d'un point fixe.

Pour porter le concept vers l'industrialisation, des tests en bassin de l'éolienne ont été réalisés afin de prouver expérimentalement l'auto-orientation avec houle et vent désalignés.

Le second aspect innovant réside dans l'évaluation des gains en LCOE permis par une architecture et des stratégies de contrôle novatrices.

#### Retombées et perspectives

Test de la première éolienne flottante française à partir d'une machine à l'échelle 1/10<sup>e</sup>, conçue et fabriquée pour reproduire le comportement d'une éolienne de 12 MW.

- 6 emplois créés
- 2 publications
- Le projet a été présenté sur 6 colloques
- Une première levée de fonds pour Eolink

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Eolink, Plouzané / France Énergies Marines, **porteur de projet**

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

10/03/2017

#### Budget global

209 K€

### Evaluation des Perturbations Aérodynamiques sur les pales pour l'Amélioration de la Durabilité et de l'Impact Sonore des Eoliennes

Le projet ePARADISE vise augmenter le niveau de maturation de deux capteurs aérodynamiques à la fois robustes, simple d'installation et peu coûteux pour les pales d'éoliennes en production (off-shore et on-shore).

L'objectif est d'évaluer sur un site en production la capacité de ces capteurs à extraire une information utile sur l'impact de la structure ou sur l'impact environnemental.

Les tests en souffleries à échelle réelle et réduite permettront de démontrer la capacité des capteurs à extraire les caractéristiques aérodynamiques d'un tronçon de pale en écoulement amont maîtrisé (rafale, givre, ...) et également à éprouver la robustesse des capteurs aux conditions climatiques réelles. Les essais sur site permettront de faire le lien entre ces caractéristiques et l'impact structurel et environnemental. Des risques (casse ou projection de glace) liés aux pales d'éoliennes concernent à la fois les premiers parcs vieillissants et les nouveaux dont les dimensions de pales augmentent proportionnellement avec la puissance des turbines.

Pour surveiller le risque sur les pales des éoliennes en production, seuls des capteurs structurels existent. Le projet ePARADISE propose ainsi d'améliorer la maturité de capteurs aérodynamiques afin d'anticiper les endommagements structurels et également, dans un avenir proche, de piloter des actionneurs locaux (volets mécaniques, jets fluidiques...).

Les mesures sur site seront réalisées à Saint-Hilaire de Chaléons (Pays de Loire) sur une éolienne opérée par VALEMO. Au terme de ce projet des simulations de l'atmosphère du site de Saint-Hilaire de Chaléons en environnement contrôlé (souffleries) constitueront le socle d'un ensemble d'outils permettant le développement et la maturation d'autres systèmes de capteurs.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Mer Agitée, La Forêt-Fouesnant
- Valemo, Bègles et Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centrale Nantes, Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et en Environnement Atmosphérique (LHEEA), Nantes, **porteur de projet**
- Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Nantes

#### Financeurs

- Région Pays de la Loire
- ADEME

#### Labellisation 22/02/2019

#### Budget global 662 K€

# Epenon

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Un penon électronique pour optimiser l'écoulement de l'air sur une pale d'éolienne

Sur un voilier, le penon est un brin de laine ou un ruban de tissu léger, fixé sur les voiles ou sur les haubans qui permet de visualiser la direction du vent et l'écoulement des filets d'air sur la voile.

Dans le contexte du développement des EMR, les éoliennes doivent exploiter au mieux le vent disponible, pour produire de manière optimale de l'électricité.

Le réglage de l'angle d'incidence des pales est un enjeu essentiel pour optimiser leur rendement.

Dans ce cadre, le projet EPENON vise à développer un penon électronique comme outil unique de diagnostic en temps réel de la qualité de l'écoulement de l'air sur les pales d'une éolienne.

**Le projet EPENON est également labellisé par le pôle SE2E.**

 Partenaire

#### CENTRE DE RECHERCHE

- Mer Agitée, La Forêt-Fouesnant, porteur de projet

 Financier

- ADEME

 Labellisation

16/03/2016

 Budget global

572 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME



# Farwakes

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Modèles et outils pour la caractérisation des effets de sillage entre parcs et estimation des pertes de production d'énergie

Le projet Farwakes vise à étudier les modèles et les outils de modélisation des effets de sillage entre parcs afin d'évaluer leurs effets sur la ressource éolienne et le rendement énergétique correspondant, dans le contexte du futur déploiement massif de parcs éoliens offshores prévu en France.

#### Partenaire

##### STRUCTURES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines, **porteur de projet**
- IFP Energie Nouvelles

##### ENTREPRISES

- EDF
- EnBW

#### Financeurs

- France Énergies Marines
- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/12/2024

#### Budget global

844 K€

# Farwind

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Des navires drones hydro-éoliens pour la production de carburant renouvelable

Le projet FARWIND explore le potentiel de navires drones hydro-éoliens (FARWINDER) pour la production de carburant renouvelable à partir de la ressource éolienne en haute mer. Cette technologie est complémentaire des turbines éoliennes posées ou flottantes pour lesquelles l'exploitation de la ressource très au large (> 100 kms) n'est pas envisageable du fait des coûts élevés de raccordement et d'ancrage.

Le concept FARWINDER développé par Centrale Nantes est constitué d'un navire propulsé par le vent grâce à des voiles modernes (ailes rigides ou rotors Flettner). Sous le navire est installée une hydrolienne. Le courant-vitesse est ainsi transformé en électricité par l'hydrolienne. Grâce à une centrale chimique embarquée, cette électricité est utilisée pour transformer de l'eau en carburant renouvelable. Le carburant renouvelable peut-être du méthanol, de l'ammoniac ou de l'essence de synthèse. Le carburant produit est collecté par des transporteurs puis acheminé vers des ports pour y être vendu.

Ces FARWINDERS sont des drones, sans personnel à bord. Pour des raisons de sécurité, les flottes seront accompagnées par un navire de surveillance. Ce navire de surveillance sera également le tanker qui collectera le carburant quand les cuves des FARWINDERS seront pleines. La route des flottes et des tankers est optimisée par routage météorologique suivant un objectif alliant performance, protection et sécurité.

L'ambition du projet FARWIND est d'amener la formulation de ce nouveau système énergétique vers une validation (laboratoire et outil numérique avancé) des composants clés.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- BE Mauric, Nantes
- Euronovia, Paris
- Ineratec PME, Karlsruhe, Allemagne
- Meltemus, La Chapelle-sur-Erdre
- Technip-FMC, Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centrale Nantes, **porteur de projet**
- CEA Tech, Bouguenais
- NTNU, Trondheim, Norvège
- Politecnico di Milano, Italie
- TU Darmstadt, Allemagne
- UCC, Cork, Irlande

#### Financeurs

- ADEME
- Région Pays de la Loire
- WEAMEC

#### Labellisation 25/01/2019

#### Budget global 4 498 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME

# Fishoreman

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Améliorer la représentation de la pêche dans l'approche écosystémique au travers des dynamiques sociales, économiques et culturelles

Le projet Fishoreman vise à améliorer la modélisation des impacts cumulés du développement des parcs éoliens en mer et de la pêche, en intégrant des dimensions culturelles et socio-économiques souvent négligées. Actuellement, les modèles numériques utilisés reposent sur des représentations schématiques des pêcheries, ce qui limite leur précision. Ces modèles simplifient ou omettent les comportements des pêcheurs, introduisant ainsi une incertitude significative dans les simulations écosystémiques et compromettant leur fiabilité. De plus, l'absence d'implication des parties prenantes, notamment les pêcheurs et les développeurs de parcs, réduit la confiance dans les outils de prévision. Fishoreman cherche à remédier à ces lacunes en co-construisant des modèles et des scénarios avec ces acteurs, afin de renforcer le réalisme des outils de simulation et leur acceptabilité.

Ce projet poursuit deux objectifs principaux. Le premier est d'améliorer la compréhension des flottilles de pêche en analysant les facteurs culturels et socio-économiques qui influencent leurs activités, tout en quantifiant leur vulnérabilité face au développement de l'éolien en mer. Le second objectif est de construire un outil de modélisation dynamique des flottilles de pêche. Cet outil permettra de simuler les impacts cumulés de l'éolien en mer dans divers scénarios co-construits, offrant une représentation fidèle des spécificités des flottilles de pêche.

#### Partenaires

##### STRUCTURES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines, **porteur de projet**
- Ifremer
- UBO

##### ENTREPRISES

- Natural Power
- RWE
- EDF renouvelables
- Total Energies
- Skyborn

##### INSTITUTIONNELS

- Comité régional des Pêches d'Occitanie
- Pôle Mer Méditerranée

#### Financeurs

- France Énergies Marines
- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 20/12/2024

#### Budget global 1 397 K€

# Fishowf+

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Étude des interactions entre les poissons et les parcs éoliens en mer

Le projet FISHOWF+ a pour objectif principal d'évaluer les réponses des espèces de poissons face au développement des parcs éoliens en mer, en utilisant la technologie de télémétrie acoustique. Ce projet s'inscrit dans la continuité de FISHOWF, un programme de R&D achevé en 2023, qui avait démontré la pertinence de cette méthode pour le suivi des impacts des parcs éoliens sur les poissons. FISHOWF+ sera déployé dans six parcs éoliens en mer, posés et flottants, répartis sur trois façades maritimes françaises. Il ambitionne de répondre à des questions clés concernant la fréquentation, les mouvements et le comportement des poissons dans et entre les zones de développement des parcs, tout en contribuant à la planification spatiale maritime et à une meilleure compréhension des interactions entre les écosystèmes marins et les infrastructures énergétiques.

Ce projet vise à approfondir les connaissances sur les comportements et les déplacements des poissons dans les zones de parcs éoliens en mer, en étudiant notamment leur fréquentation et leur connectivité régionale. Il s'agit également de développer des outils permettant un suivi durable des espèces grâce à la télémétrie acoustique. FISHOWF+ cherche à fournir des informations détaillées sur les relations espèce-habitat, à différentes étapes du cycle de vie des parcs, tout en évaluant l'impact potentiel des champs électromagnétiques émis par les infrastructures. Enfin, un modèle prédictif des mouvements des poissons sera développé pour anticiper les chevauchements entre parcs éoliens et zones fonctionnelles des espèces, aidant ainsi à optimiser la planification et la gestion de l'espace maritime.

#### Partenaires

##### STRUCTURES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines, **porteur de projet**
- Ifremer
- Université de Perpignan
- Museum national d'histoire naturelle
- Sorbonne Université
- Ecocean
- APECS
- Université de Caen Normandie
- GIS Éolien en mer
- INRAE

##### ENTREPRISES

- RWE
- EDF renouvelables
- Total Énergies
- RTE
- Iberdrola

##### INSTITUTIONNELS

- VLIZ
- Éoliennes en mer Îles d'Yeu et de Noirmoutier
- Comité régional des pêches maritimes de Normandie
- Comité régional des pêches d'Occitanie
- Pôle Mer Méditerranée

#### Financeurs

- France Énergies Marines
- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/12/2024

#### Budget global

4 053 K€

# FLOATWIN

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Concept hybride intégrant une VAWT sur un flotteur houlomoteur

Le projet FLOATWIN Phase 1 concerne le développement d'un concept disruptif d'éolienne flottante à double axe vertical sur un flotteur houlomoteur. La conception à l'échelle 1, les essais en bassins de carène, les essais en mer d'un prototype à échelle 1/10, les études d'impact environnemental et d'industrialisation constituent les différentes étapes. Le projet a pour objectif de constituer une filière française de l'éolien flottant et d'améliorer significativement la rentabilité du km<sup>2</sup> de champ éolien.

Le projet FLOATWIN présente une alternative dans la sphère de l'éolien flottant. À partir d'un raisonnement global sur la densité des champs, le concept a été élaboré à partir d'une approche système : de la tôle au kWh. L'hybridation des énergies entre le vent, la houle et les turbines jumelées à axe vertical contribuent à la réduction significative du sillage, et donc *in fine* à son emprise dans le champ éolien. Avec des facteurs de charges holo/éolien moyens voisins, la conséquence directe est l'augmentation de la densité d'unités par km<sup>2</sup> qui conduit à l'amélioration de la rentabilité du champ et à la densification énergétique des zones exploitables. Compte-tenu des enjeux d'infrastructures, de capacité industrielle, de supply chain de la filière de l'éolien flottant, le projet FLOATWIN propose des solutions techniques, industrielles et logistiques à partir d'une vision globale. Le projet est construit de sorte à démontrer la performance de la technologie et la pertinence de la supply chain.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- BlueTwin, **porteur de projet**
- GEPS TECHNO, Guérande
- HYDROQUEST, Grenoble
- OCEANIDE, La Seyne-sur-Mer

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation 21/10/2022

#### Budget global 7 157 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME

# FLOATWIN II

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Optimiser les opérations d'inspection et maintenance des fermes éoliennes offshore flottantes

Dans le contexte des EMR, le projet FLOWind a pour objectif de diminuer les actions d'inspection et de maintenance sous-marines des fermes éoliennes offshore dans les dépenses d'exploitation par une meilleure connaissance des incertitudes, l'utilisation de capteurs et une combinaison inspection-capteurs.

Le projet repose sur de nouvelles technologies de capteurs, la prise en compte des incertitudes dans des mécanismes de dégradation méconnus et le développement d'outils de calcul adaptés qui permettront de monitorer l'état de performance et mettre à jour la fiabilité de l'exploitation et l'entretien des composants sous-marins à un coût maîtrisé.

Le projet vise à fournir un cadre d'outil d'aide à la décision (inspection, instrumentation, réparation) pour les acteurs de la filière EMR en appliquant les outils à un grand nombre de cas d'études (éloignement des côtes, profondeur d'eau...).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- CETEAL, Nantes
- Euronovia, Paris
- TTI, UK
- WPD Offshore France, Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Nantes, **porteur de projet**
- Aalborg University, Denmark
- Herriot-Watt University, UK

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

12/06/2020

#### Budget global

3 966 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME

### Optimiser les opérations d'inspection et maintenance des fermes éoliennes offshore flottantes

Dans le contexte des EMR, le projet FLOWind a pour objectif de diminuer les actions d'inspection et de maintenance sous-marines des fermes éoliennes offshore dans les dépenses d'exploitation par une meilleure connaissance des incertitudes, l'utilisation de capteurs et une combinaison inspection-capteurs.

Le projet repose sur de nouvelles technologies de capteurs, la prise en compte des incertitudes dans des mécanismes de dégradation méconnus et le développement d'outils de calcul adaptés qui permettront de monitorer l'état de performance et mettre à jour la fiabilité de l'exploitation et l'entretien des composants sous-marins à un coût maîtrisé.

Le projet vise à fournir un cadre d'outil d'aide à la décision (inspection, instrumentation, réparation) pour les acteurs de la filière EMR en appliquant les outils à un grand nombre de cas d'études (éloignement des côtes, profondeur d'eau...).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- CETEAL, Nantes
- Euronovia, Paris
- TTI, UK
- WPD Offshore France, Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Nantes, **porteur de projet**
- Aalborg University, Denmark
- Herriot-Watt University, UK

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

12/06/2020

#### Budget global

3 966 K€

# Geosismem

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Reconnaissance géophysique des sols de sites EMR offshore

L'implantation des structures offshore pour le développement des EMR sur le plateau continental, et particulièrement sur le littoral français, constitue souvent de véritables défis d'ingénierie, nécessitant une très bonne connaissance de la géologie des fonds marins.

Le projet GEOSISMEM a pour objectif de développer une nouvelle méthodologie destinée à la reconnaissance des sols. La combinaison de différentes techniques de reconnaissance géophysique, basées sur la sismique réflexion multi trace Très Haute Résolution (THR) et l'électromagnétisme, associées aux données issues de sondages géotechniques, vise à optimiser l'ingénierie des projets, pour les lots ancrages, fondations et installation des câbles, en permettant de quantifier les propriétés physiques et mécaniques du milieu géologique.

En phase amont, le projet vise à améliorer la revue de risque géologique et à optimiser le nombre et le placement des sondages géotechniques, en proposant une approche innovante de corrélation inter-puits à partir des données géophysiques.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Bureau Véritas, Paris
- EDF EN, Paris
- ENGIE
- EOLFI
- MAPPEM Géophysics, Brest
- Naval Énergies, Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines, Plouzané et Marseille, **porteur de projet**
- Ifremer, Brest
- Université de Bretagne Occidentale, Brest

#### Financeur

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

15/12/2017

#### Budget global

638 K€



# Geresfault

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Exploration de nouveaux systèmes géothermiques à partir des zones de failles crustales

L'objectif de GERESFAULT vise à augmenter la quantité d'énergie extraite du sous-sol en France et en Europe, grâce à l'exploration de nouveaux systèmes géothermiques : les zones de failles crustales.

GERESFAULT va se focaliser sur l'exploration des zones faillées fortement perméables (permettant de forts débits naturels) qui s'enracinent en profondeur vers la transition fragile-ductile (350-400°C).

La forte perméabilité de ces structures se traduit nécessairement par la remontée de fluides chauds et profonds jusqu'à un niveau accessible économiquement, de l'ordre de 2 à 3 kms de profondeur.

La faille de Pontgibaud (Massif Central) est un cas d'étude exceptionnel sur lequel TLS-Geothermics, compagnie d'exploration, acquiert des connaissances depuis plus de trois ans pour démontrer ce nouveau concept.

Les premiers résultats issus de campagnes de terrain et de mesures pétrophysiques serviront à affiner la cible géothermale, et mieux contraindre les paramètres clés du système hydrothermal : zones productives et distribution des températures.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Imagir, Brest
- Storengy, Bois-Colombes
- TLS-Geothermics, Toulouse

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Orléans, **porteur de projet**
- Université de Bretagne Occidentale, UMR 6538, Laboratoire Domaines Océaniques (LDO), Brest
- Université de Strasbourg, Institut de Physique du Globe de Strasbourg (IPGS) (UMR 7516), Strasbourg
- Université de Toulouse, Géosciences Environnement Toulouse, UMR 5563, Toulouse
- Université d'Orléans, Institut des Sciences de la Terre d'Orléans, (ISTO), UMR 7327, Orléans
- Université Paris Sorbonne, Institut des Sciences de la Terre Paris (ISTEP), Paris

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

07/02/2020

#### Budget global

2 046 K€

### Un guide d'évaluation des impacts environnementaux pour les technologies hydroliennes en mer

Le projet GHYDRO consiste à élaborer un guide méthodologique sur l'étude des impacts environnementaux des technologies hydroliennes en mer.

L'objectif de GHYDRO est de favoriser l'insertion environnementale des projets hydroliens en mer pour lesquels il existe encore très peu de retours d'expérience sur les incidences écologiques possibles.

Ce guide méthodologique propose des recommandations pour la description de l'état initial, les méthodes d'identification et d'analyse des changements écologiques potentiels et la description du programme de suivi environnemental.

Le guide traite principalement des impacts sur l'environnement marin, et la prise en compte des usages.

Le protocole de suivi environnemental mis en place par GHYDRO permettra de guider les développeurs et les bureaux d'études pour les études d'états de références et d'impact et aussi d'assurer la surveillance des sites d'essais hydroliens.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- EDF, CIH, Le Bourget-du-Lac
- Naval Group, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- France Énergies Marines / Ifremer, Brest, **porteur de projet**

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

23/05/2014

#### Budget global

122 K€

# Hotplume

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Mieux comprendre les flux hydrothermaux profonds et leur implication sur les cycles biogéochimiques et ressources minérales

L'objectif du projet HOTPLUME vise à mieux comprendre la dynamique spatiale et temporelle des systèmes hydrothermaux profonds, et de déterminer l'importance des gaz hydrothermaux en termes de ressources minérales et de leur degré d'implications dans les grands cycles biogéochimiques.

Au cours des 10 dernières années, le besoin en outil d'exploration des fonds océaniques sur de grandes distances a mené au développement de plateformes sous-marines autonomes telles que les AUV. Associés à des capteurs chimiques *in situ* adéquats, ils permettent non seulement de détecter avec beaucoup de précision la présence d'une activité hydrothermale, mais également de mesurer les flux dans les panaches hydrothermaux ascendants et stagnants, et de cartographier la distribution des gaz dans le panache.

HOTPLUME va consister à équiper les AUV avec un spectromètre de masse *in situ* dans le but de quantifier les concentrations et les flux de gaz et de déterminer les processus chimiques, physiques et éventuellement biologiques contrôlant le comportement et le devenir des gaz dissous dans les panaches.

L'utilisation de ces données à haute résolution de temps et d'espace va permettre de mieux comprendre le rôle des systèmes hydrothermaux dans les cycles biogéochimiques.


 Partenaire


**CENTRE DE RECHERCHE**

◦ Ifremer, Brest, **porteur de projet**

 Financier

◦ Agence nationale de la recherche

 Labellisation  
25/04/2014

 Budget global  
545 K€

# HT-20MW

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Hub de connexion électrique haute tension en mer et application pour une éolienne de 20 MW

Le projet HT-20MW a pour objectif de déployer un hub de connexion électrique haute tension en mer et d'étudier une application pour une éolienne de 20 MW. Il est principalement destiné aux futures éoliennes flottantes commerciales de 20 MW, dites « à point d'ancrage unique » mais aussi pour l'alimentation et l'ancrage de navire en mer.

Les résultats techniques attendus sont :

- la certification d'une connexion tournante de 66 kV,
- la création d'un modèle numérique plus complet pour les lignes d'ancrage synthétiques,
- la qualification d'une solution de monitoring des câbles dynamiques,
- le développement d'une technologie nouvelle de flotteur d'éolienne flottante.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Eolink, Plouzané, **porteur de projet**
- Cobham, Annemasse
- Windglaz, Ploemeur

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines
- Ifremer, Brest
- Université Gustave Eiffel, Bouguenais

#### Financeur

- ADEME

#### Labellisation 29/04/2022

#### Budget global 6 000 K€

### Mesure et modélisation hydrodynamique du Raz Blanchard

HYD2M a pour objectif de venir en aide au développement de la filière industrielle hydrolienne, en particulier sur le site du Raz Blanchard, qui constitue le deuxième gisement mondial, avec un potentiel estimé à 5 GW. Les conditions météo-océaniques extrêmes compliquent l'acquisition de mesures hydrodynamiques sur le long terme et en font un point bloquant pour le développement et la pérennisation de l'activité hydrolienne.

Le projet utilise un système de mesure non-invasif (radar HF), pour acquérir de la donnée en temps réel sur du long terme dans le but de constituer une base de données utile aux industriels mais aussi pour estimer le productible avec une erreur inférieure à 10% pour différents scénarios hydrodynamiques qui tiennent compte de l'aléa (état de mer, tempête...).

Ces avancées scientifiques pourront être utilisées pour tout environnement hydrodynamique similaire (e.g. Fromveur, Bay of Fundy...) et constitueront un socle de connaissances solides pour le développement de la filière hydrolienne en France et à l'étranger.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES


- DCNS Open Hydro, Brest
- EDF, Chatou


##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines / Université de Caen, **porteur de projet**
- CNRS, Caen
- Ifremer, Brest
- SHOM, Brest
- Université de Caen
- Université du littoral, Dunkerque
- University of Hawaii (USA)
- University of Plymouth (UK)
- University of Sheffield (UK)

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

 Labellisation  
22/04/2016

 Budget global  
1 753 K€

# Hydrofan

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Produire en série des pales composites d'hydrolienne performantes

Le projet HYDROFAN consiste à développer une pale d'hydrolienne innovante en composite, produite selon des méthodes industrielles automatisées de placement de fibres et de transfert de résine. L'exploitation de l'énergie hydrolienne va nécessiter à terme l'installation de plusieurs dizaines de milliers de turbines à travers le monde et impliquera donc aux fournisseurs d'hydroliennes d'être capable de proposer des produits à hautes performances, à bas coûts, en très grande série.

Le projet HYDROFAN doit permettre de franchir un saut technologique dans la mise au point des procédés de drapage automatisés, initialement développés pour la construction aéronautique, et d'imprégnation par transfert de résine, sur des applications grandes séries.

L'objectif du projet HYDROFAN est donc d'aboutir à la fabrication d'un démonstrateur de pale d'hydrolienne adaptée à une production de masse et plus économique que celles qui existent actuellement, basée sur une méthode de fabrication innovante. Ces résultats serviront de base pour la mise en place, d'un outil de production en série de pales d'hydroliennes.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Naval Group, Lorient, **porteur de projet**
- Coriolis, Quéven

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Université de Bretagne Sud, LIMATB (Laboratoire d'Ingénierie des MATériaux de Bretagne) sur l'éco-conception des matériaux, Lorient/Ploemeur

#### Financeurs

- Région Bretagne
- Lorient agglomération

#### Labellisation

28/11/2014

#### Budget global

1 879 K€

# Hyperwind

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Surveillance globale de parcs éoliens

Le projet HYPERWIND consiste à développer un système de surveillance globale de fonctionnement des éoliennes offshore et on shore : surveillance de la pale, du multiplicateur, de la ligne d'arbre, et fonctionnement global de l'éolienne (interconnexion entre tous les systèmes).

Le projet s'intéresse particulièrement au secteur de l'éolien offshore au regard des contraintes accrues qui vont peser sur la maintenance et le maintien en condition opérationnelle des installations : météo, disponibilité des moyens...

Le but est d'offrir aux exploitants d'un parc éolien une vision globale et dynamique de leurs installations ainsi que de la ferme dans son ensemble afin d'être averti, le plus rapidement possible, des dysfonctionnements détectés et de mieux les comprendre.

Cette intégration globale est innovante et son interprétation via un ensemble de modèles permettra d'orienter la stratégie de pilotage des installations (éolienne seule ou ensemble de la ferme) en fonction des contraintes externes du système [demande énergétique, évolution de la ressource primaire...].

Un prototype de système de surveillance sera mis en place sur une installation pilote on shore mais il est envisagé d'effectuer aussi des tests sur une éolienne offshore.

**Le projet HYPERWIND est également labellisé par le Pôle EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- KEOPS Automation, Carquefou, **porteur de projet**
- Astrium, Blanquefort
- Meteodyn, Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ARMINES - Écoles des Mines de Nantes
- Université de Nantes - UMR CNRS 6241 - Équipe Connaissances et Décision, Nantes

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

23/11/2012

#### Budget global

3 640 K€

### Système houlomoteur utilisant un ancrage innovant

Le projet IAS\_WEC développe une solution houlomotrice de rupture basée sur un ancrage innovant breveté, elle capte l'énergie des vagues pour produire de l'électricité ou de l'eau sous pression. Cette innovation, simple et robuste, concilie contraintes techniques et économiques pour réduire le coût de production et être compétitive sur différents marchés (réseaux & sites isolés). Elle répond à des besoins grandissants et à des enjeux mondiaux (énergie, eau, climat).

Seaturns cible un marché de production industrielle : réseaux d'électricité, dessalement d'eau de mer, production d'hydrogène...

Ce système houlomoteur nouveau est constitué d'un cylindre flottant qui tangue sous l'action de la houle, créant par le principe du pendule d'eau des déplacements internes d'air. L'énergie de ce flux d'air est captée par une turbine couplée à un alternateur pour générer de l'électricité.

Des études techniques & économiques et des essais en bassin (Nantes en 2018, Aalborg et Porto en 2020, Santander en 2021) ont validé la pertinence et la performance du concept.

Forte de ces premiers résultats, Seaturns s'engage aujourd'hui dans une phase de développement plus ambitieuse et rapide. La prochaine phase de R&D consiste en la conception, la fabrication et les essais en mer d'un prototype à échelle 1/2.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Seaturns, Bordeaux, **porteur de projet**

#### Financeurs

- Région Nouvelle-Aquitaine
- Bpifrance
- Fonds privés

#### Labellisation

09/07/2021

#### Budget global

770 K€



# IBforFOWT

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Liants innovant pour éoliennes offshores flottantes

Le projet «IB for FOWT» porte spécifiquement sur les flotteurs en béton des éoliennes flottantes. La nouvelle norme sur les liants autorise l'utilisation de ciments composés binaires ou ternaires avec de forts taux d'ajouts autre que le clinker pour produire des bétons bas carbonés.

Les indicateurs de durabilité sont déjà étudiés dans la littérature mais peu d'études portent sur l'amorçage et la propagation de la corrosion des aciers noyés dans ces matrices. Cette connaissance est primordiale pour réduire, par exemple, les épaisseurs d'enrobage dans le cadre d'une approche performancielle. Cette étude permettra, ainsi, d'obtenir des résultats sur ces liants mais aussi sur des liants tels que les géopolymères.

L'approche étudiée est originale car elle couplera trois techniques d'investigation :

- les mesures électrochimiques (connues dans ce domaine),
- la tomographie à grande échelle,
- la spectrométrie Raman.

Les corps d'épreuves instrumentés seront placés dans un banc de marnage et régulièrement investigués par tomographie aux rayons-X pour observer les facies de corrosion. Une fois la corrosion amorcée, la spectrométrie Raman prendra le relais pour identifier et caractériser les couches de produits de corrosion.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- CEA Tech Nantes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Laboratoire GeM, Nantes Université, Saint-Nazaire, **porteur de projet**

#### Financier

- WEAMEC

#### Labellisation

24/11/2023

#### Budget global

55 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE

### Quels impacts sur le microplancton des remontées d'eaux profondes en sub-surface d'une centrale à énergie thermique des mers ?

Le projet IMPALA a pour but d'étudier les impacts que pourraient provoquer les remontées d'eaux profondes en sub-surface d'une centrale pilote à énergie thermique des mers en Martinique.

En effet, l'apport en sub-surface d'une eau de fond, de température et de composition chimique très différente des eaux normalement présentes, ainsi que le refroidissement de l'eau de sub-surface en sortie d'échangeur, pourraient induire localement une modification du fonctionnement de l'écosystème équivalent à la mise en place d'un upwelling artificiel.

Le projet IMPALA consiste à étudier les possibles perturbations physiques, chimiques et biologiques liées au rejet de l'ETM et de caractériser leurs effets potentiels sur les communautés microbiennes et phytoplanctoniques, et sur les flux biogéochimiques. Le projet va combiner les approches de modélisation et les études biogéochimiques, en s'appuyant sur des observations de terrain et sur des expérimentations *in situ* et en laboratoire.

Le caractère innovant de ce projet réside dans l'approche multidisciplinaire :

- les campagnes de terrain en Martinique sur le site de Bellefontaine, site d'implantation de la future centrale pilote ETM, qui permettront de donner l'état de référence du système et une connaissance de la variabilité saisonnière, mais aussi grâce à des microcosmes de reproduire le rejet et d'étudier *in situ* ses impacts potentiels,
- les cultures en laboratoire permettront de simuler les impacts de variations de paramètres environnementaux clés sur les espèces phytoplanctoniques dominantes sur le site de Bellefontaine,
- la modélisation alliant dynamique océanique et processus biogéochimiques fournira un état simulé du site de Bellefontaine du fonctionnement de la centrale ETM.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- DCNS Brest, Lorient et Angoulême
- Naval Group, Brest, Lorient, Toulon et Nantes-Indret

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines / Université de Bretagne Occidentale, Brest, **porteur de projet**
- LEGOS, Toulouse
- UBO-LEMAR, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

23/05/2014

#### Budget global

604 K€

### Étudier la durabilité des structures multi-matériaux collées d'hydroliennes en environnement marin

L'objectif du projet INDUSCOL vise à établir des règles de conception et de maintenance pour les systèmes EMR multi-matériaux collés en environnement sévère. Cette approche s'appuie à la fois sur l'étude de la conception et de la durabilité des structures EMR collées et sur l'étude du suivi de leur état à partir de mesures à cœur de l'assemblage.

Dans un premier temps, pour atteindre cet objectif, différents moyens de mesures à cœur seront évalués et développés. Le projet s'appuiera sur une éprouvette technologique représentative d'un collage multi-matériaux d'un système EMR (en termes de singularité géométrique, mode de fabrication...) en y insérant les moyens de mesure.

Les déformations seront mesurées au cœur de l'assemblage depuis la phase de fabrication, jusqu'à la phase d'essai en environnement sévère. Cette étape permettra de valider l'utilisation des moyens de mesures adaptés au cas des hydroliennes.

Dans un second temps, le projet cherchera à étudier finement la dégradation d'un assemblage collé en environnement sévère (en particulier à l'interface) et à développer les modèles adéquats permettant de décrire l'effet de l'environnement sur la tenue d'une structure multi-matériaux collée. L'objectif est de disposer de modèles pour la conception de ce type de structure en environnement marin. Cette étape permettra également de faire le lien entre les mesures obtenues au cœur de l'assemblage collé et sa durée de vie.

Enfin, la dernière étape a pour but de mettre en place un transfert des méthodes développées vers l'industrie. Cela prendra la forme de définition de règles de conception et de protocoles de mesures de déformations au sein d'une structure multi-matériaux (notamment pour les phases de certification).

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Naval Group, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines / ENSTA Bretagne, Brest, **porteur de projet**
- Université de Bretagne Sud, Lorient
- Université de Nantes

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

22/04/2016

#### Budget global

910 K€

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Surveiller par télédétection la fréquentation des espaces marins

Le projet JONATHAN a pour objectif de développer une méthode de suivi semi-automatisé de la mégafaune marine (oiseaux, mammifères marins, tortues...) et des activités en mer (bateaux, déchets...) par photos aériennes haute définition.

Les travaux effectués au cours du projet ont permis de développer un outil de détection et de pré-identification de cibles à partir de photos aériennes HD acquises réalisées lors de 3 campagnes en mer.

Trois survols ont été effectués avec un capteur de 80 Mpixels dédiés à la prise de vue aérienne afin de calibrer le matériel et la méthode d'acquisition de photos HD.

Près de 10 000 photos ont été collectées puis traitées manuellement pour en extraire plus de 3 000 vignettes de cibles d'intérêt mais aussi de cibles négatives. Parallèlement, un modèle de détection et pré-identification des cibles d'intérêt a été conçu. Ce modèle est aujourd'hui fonctionnel.

Afin d'améliorer l'efficacité de détection et classification du modèle, il est nécessaire de l'alimenter avec davantage de vignettes, notamment pour les cibles qui ont été peu rencontrées durant les missions d'acquisition : mammifères marins, oiseaux rares...).

### Retombées et perspectives

- 1 emploi créé
- Présentation du projet sur 3 colloques scientifiques
- 1 publication scientifique

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Setec in vivo, La Forêt-Fouesnant, porteur de projet

##### CENTRE DE RECHERCHE

- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

##### AUTRES PARTENAIRES

- Agence des Aires Marines Protégées, Brest
- Airborne Solution, Concarneau
- Ligue de Protection des Oiseaux (LPO), Île-Grande
- PixAir Survey, Rouen

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

12/12/2014

#### Budget global

468 K€

# LittoGeotherm

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Recherche de ressources géothermales haute température en domaine littoral

Le projet LittoGeotherm propose, dans le cadre du développement de l'exploration des ressources d'énergie géothermique en domaine côtier, le développement d'un nouveau service de prospection géophysique des sous-sols à l'interface terre-mer (moins d'un 1 km des côtes).

La géothermie haute température est l'une des énergies renouvelables exploitable pour produire de l'électricité renouvelable en plein essor dans de nombreuses régions du monde et notamment dans les territoires français ultramarins. Les sites géothermiques les plus classiques sont exploités en domaine volcanique actif ou récent, dont une grande partie en bordure de mer ou proche de lacs volcaniques Or, les méthodes d'exploration actuelles en géothermie (méthodes électromagnétiques comme la magnétotellurique -MT- ou contrôle-source -CSEM-), exclusivement terrestres, ne permettent pas d'étendre la connaissance des milieux marins pour l'évaluation de la ressource énergétique, la côte étant la limite physique des méthodes utilisées. L'objectif de ces explorations est de mieux connaître l'étendue volumique de la ressource et notamment son extension éventuelle au-delà de la côte pour optimiser le positionnement des forages géothermiques et augmenter la production de ces énergies renouvelables. Dans toutes régions géothermiques côtières (mers mais aussi lac), sans information au-delà du domaine terrestre, les modèles de sous-sols sont mal contraints et la ressource mal évaluée. Le service proposé vient combler ce manque.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- MAPPEM Géophysics, Brest, **porteur de projet**
- Imagir, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- IUEM, Brest

#### Financeurs

- Région Bretagne
- Bpifrance

#### Labellisation 22/10/2021

#### Budget global 491 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



### Domestiquer la puissance des marées

Le groupement d'acteurs industriels et académiques réuni autour du projet MARENERGIE ambitionne de développer un premier pilote d'hydrolienne à partir du concept technologique porté par Hydrohelix énergies.

Pour ce faire, l'objectif est de construire une hydrolienne à échelle réduite (1/5<sup>e</sup>), de caractériser un site d'implantation sur le littoral Breton, d'installer cette machine pilote instrumentée pour effectuer une campagne d'essais de 6 mois afin de consolider la connaissance acquise et capitaliser un premier retour d'expérience avant de réaliser une opération de démonstration « vraie grandeur », préliminaire à l'industrialisation d'une première génération de machines.

Ce projet de démonstration d'une hydrolienne à échelle réduite doit permettre d'une part d'identifier des problématiques opérationnelles possibles (construction, installation, exploitation, maintenance, démantèlement), et d'approcher des premières notions de performances hydro-électriques.

#### Retombées et perspectives

Durant la campagne d'essais, des mesures de vitesse de courant, de rotation de l'hélice et de tension ont été réalisées. Les résultats expérimentaux ont permis de valider le concept de la machine, d'observer l'intégration réussie de l'hydrolienne dans l'environnement marin, de confirmer le comportement de la machine mais aussi des besoins de robotisation des opérations de pose en mer et enfin de mettre en évidence des pistes d'amélioration pour améliorer le rendement.

Fort de ses résultats, il a été décidé de poursuivre le développement industriel de cette technologie avec la conception d'une machine préindustrielle : la Sabella D10, hydrolienne d'un diamètre de 10 mètres.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Hydrohelix Énergies/Sabella, Quimper, **porteur de projet**
- Dourmap, Brest
- Setec in vivo, La Forêt-Fouesnant
- Sofresid Engineering, Guipavas

##### CENTRES DE RECHERCHE

- EGIM, Marseille
- IRENav, Lanvéoc
- UBO, Brest

#### Financeurs

- ADEME
- Région Bretagne
- Brest métropole
- Quimper Bretagne Occidentale
- Département Finistère

#### Labellisation

16/12/2005

#### Budget global

900 K€

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Développer des échangeurs thermiques et conduite d'eau profonde pour l'Énergie Thermique des Mers (ETM)

L'Énergie Thermique des Mers (ETM) exploite la différence de température des eaux de surface et des profondeurs. L'ETM fonctionne dans la zone intertropicale où cette différence de température est supérieure à 20°C.

Au cours du projet, une conduite de gros diamètre (5 m) et de grande longueur (1000 m) suspendue à une plateforme flottante a été développée, pour pouvoir pomper de l'eau froide des profondeurs pour de très gros débits (28 m<sup>3</sup>/s ou 100 000 m<sup>3</sup>/h). Le projet a permis la réalisation d'essais de traction (450 T) qui a nécessité la fabrication d'un module prototype de grande échelle (diamètre 4,6 m, hauteur 2,6 m) et d'un banc de test dédié.

Un banc d'essai en Martinique a permis de tester des systèmes de traitements du biofouling préventifs et curatifs avec faible consommation électrique et faible impact environnemental.

### Retombées et perspectives

Les résultats issus du projet MARLIN ont alimenté les études de faisabilité suivantes :

- Étude de prédimensionnement d'une centrale ETM offshore 10 MW en Martinique
- Étude de pré faisabilité d'un ORC sur la centrale thermique Longoni (Mayotte)
- Étude de pré faisabilité d'une centrale à terre sur l'île Layang en Malaisie
- Étude stratégique de développement portuaire à Bois Rouge (La Réunion)

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Naval Énergies, Nantes, porteur de projet

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines, Nantes
- Ifremer, Brest

##### COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

- Région Martinique
- Région Pays de la Loire
- Région Réunion

##### AUTRE PARTENAIRE

- Université de La Réunion

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

23/05/2014

#### Budget global

17 088 K€

# MegaWatForce

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Exploiter la puissance des courants marins pour la production prévisible d'électricité

Immergée par faible profondeur, l'hydrolienne MegaWatForce captera l'énergie des courants marins. Le dispositif sera constitué d'une turbine, d'une pompe et d'une tuyère qui accélérera la vitesse de l'eau lors de son passage dans la turbine et augmentera ainsi le rendement énergétique du système. Particularité de ce dispositif, « sans électricité dans l'eau » : c'est l'eau sous pression qui sera acheminée, via une conduite immergée, vers le lieu de production de l'électricité, un ensemble « turbine-générateur » installé à terre ou sur une plate-forme en mer.

L'eau sous pression, captée lors des pics de courants forts, pourra être stockée dans un réservoir situé en hauteur, avant d'être convertie en électricité. Sur chaque site, il sera possible de calculer la production horaire en fonction du lieu d'implantation et de la dimension de l'hydrolienne.

Le projet porte sur la réalisation du prototype à taille réelle d'un ensemble double « tuyère-turbine-pompe », avec conduite de transfert à terre et générateur d'électricité.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Guinard Énergies, Brest, **porteur de projet**
- Actimar, Brest
- DCNS, Lorient/Lanester
- Doris Engineering, Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- École Polytechnique Fédérale, Lausanne
- Ifremer, Brest
- Université de Bretagne Occidentale, Brest

#### Financier

- Financé sans aides publiques

#### Labellisation 24/04/2009

#### Budget global 8 250 K€



# MegaWattBlue®

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Démonstrateur d'hydrolienne de deuxième génération

Le projet MegaWattBlue® (MWB) consiste à réaliser un démonstrateur d'hydrolienne de deuxième génération, d'une puissance moyenne de 150 KW, pour un diamètre d'hélice de 4m.

Ce démonstrateur doit permettre de valider une forme de tuyère permettant d'accélérer le courant de l'ordre de 30 à 40% au droit de l'hélice et fournir une puissance 2,5 fois supérieure à celle d'une hydrolienne classique à courant égal. La libre orientation de l'ensemble hélice/tuyère dans le sens du courant permettra également d'optimiser le rendement.

Les dimensions plus réduites de cette hydrolienne par rapport aux hydroliennes classiques rendent possible de nouveaux champs d'exploitation sur des petites profondeurs et donc plus proches des centres de consommation.

Pour évaluer la performance de ce nouveau concept, une phase de tests en milieu naturel est prévue, en Ria d'Étel, dans laquelle les courants maximaux peuvent atteindre 6 nœuds par 10 m d'eau.

De même, afin d'optimiser les coûts de maintenance liés à la pose et dépose de l'hydrolienne, le projet propose de solliciter les navires déjà présents sur zone et privilégier ainsi les acteurs locaux.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Guinard Énergies, Brest, **porteur de projet**
- Bernard et Bonnefond, Saint-Étienne

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest
- Ifremer, Brest

#### Financeurs

- FEDER
- Région Bretagne

#### Labellisation 25/04/2014

#### Budget global 4 535 K€

# Melodi

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Technique d'exploration des minerais sous-marins par mesures magnétiques et électromagnétiques

MELODI vise à développer des solutions innovantes et efficaces d'exploration, tant à l'échelle régionale (détection) que locale (caractérisation), pour la valorisation de sulfures métalliques sous-marins (d'origines hydrothermales, aujourd'hui inactifs), minerais que l'on trouve dans les océans, au-delà de 2000 m de profondeur, et notamment dans la Zone Economique Exclusive française.

MELODI apportera une vraie solution opérationnelle d'exploration de ces gisements de minerais métalliques massifs, basée sur une méthode de mesure magnétique et électromagnétique, non intrusive et de fait garante de l'intégrité et de la préservation de l'environnement. Ces équipements d'exploration seront portés par un vecteur sous-marin, constitué d'une meute d'AUV, grande profondeur, robustes et économiques, capables de communiquer entre eux.

Le projet MELODI est lauréat du Concours Mondial d'Innovation, Phase 2 : Levée de risques, Bpifrance 2015.

**Le projet MELODI est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- CREOCEAN, La Rochelle et Nantes, **porteur de projet**
- Naval Group, Nantes
- ECA, La Seyne-sur-Mer
- MAPPEM Géophysics, Brest
- RTSys, Caudan

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation

30/10/2015

#### Budget global

4 453 K€

### Suivre la durée de vie des systèmes d'ancrage EMR

Les systèmes d'ancrage proposés pour les EMR flottants, en particulier les éoliennes, diffèrent notablement de ceux utilisés dans l'offshore pétrolier. Les normes et les outils de conception doivent être adaptés et validés. Les solutions adoptées (configurations, matériaux, mutualisation des ancrages) renforcent l'incertitude sur leur durée de vie. En outre, la rupture d'une ligne d'ancrage représente un danger majeur pour les autres activités marines.

Le suivi de l'état des composants d'ancrage en cours d'exploitation apparaît ainsi comme un enjeu majeur des EMR flottants. Le projet MHM-EMR vise à :

- développer une méthodologie de suivi de durée de vie des composants d'ancrage à l'aide des mesures effectuées en mer (tensions, angles, mouvements flotteurs, environnement) et des méthodes et outils de calcul existants ;
- développer une méthode et des outils d'alerte pour prévenir les risques de déradage et les conséquences (alimentation des plans de prévention en exploitation et d'urgence préconisés par le SG Mer) ;
- consolider ou adapter les méthodes de prédiction des réponses extrêmes et de durée de vie utilisées dans les phases de conception à partir des mesures *in situ*.

Le projet MHM-EMR vise à développer des outils qui vont permettre de proposer des recommandations pour l'amélioration des normes et des méthodes applicables au calcul des systèmes d'ancrage des EMR mais aussi d'optimiser le choix des configurations d'ancrage et choix des matériaux.

Les résultats attendus devront être généralisables à toutes technologies EMR flottantes ancrées, voire aux technologies ancrées en immersion totale.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- ENGIE Futures Énergies, Courbevoie
- Naval Group, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines / Centrale Nantes, Nantes, **porteur de projet**
- Université de Nantes

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/05/2016

#### Budget global

588 K€

# Momenta

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Prendre en compte les données de turbulence d'un sillage atmosphérique d'une éolienne à l'autre dès la phase amont de conception de ferme

Le projet MOMENTA vise à améliorer la modélisation et prévision des charges aéro-élastiques induites par le sillage d'une éolienne sur une autre, pour intégrer ces données dès la phase amont de conception des fermes.

Pour ce faire, le projet MOMENTA propose tout d'abord une mesure originale de la turbulence dans le sillage d'une éolienne à l'aide d'un drone. Ces propriétés turbulentes seront reproduites en entrée de souffleries, à l'échelle de la pale et du rotor, afin d'en évaluer l'impact sur les charges aérodynamiques.

Une fois les résultats analysés, ils seront intégrés dans des solveurs aéro-élastiques pour leur utilisation dans les conceptions de rotor et de ferme.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Valemo, Bègles et Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centrale Nantes, Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et en Environnement Atmosphérique (LHEEA), Nantes, **porteur de projet**
- IFP Énergies nouvelles, Rueil Malmaison
- Université de Toulouse - Laboratoire d'Aérodynamique, Toulouse
- Université d'Orléans, Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes Mécanique et Énergétique (PRISME), Orléans

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

06/09/2019

#### Budget global

2 089 K€

### Outils numériques d'aide à la conception de technologie houlomotrice

Parmi les Énergies Marines Renouvelables (EMR), la ressource « énergie des vagues » présente un gisement énergétique considérable. Pour autant, aucune technologie houlomotrice développée actuellement ne s'est imposée comme la solution technologique en raison liée à des problématiques hydrodynamiques spécifiques multi-échelles :

- à l'échelle des machines houlomotrices (~100 m), tenue à la mer des flotteurs animés de mouvements de grande amplitude en particulier en situations climatiques extrêmes,
- à l'échelle des parcs de machines (~1 km), interaction des vagues entre les différentes machines houlomotrices,
- à l'échelle régionale (~10 km), impact des parcs sur les zones littorales.

L'objectif du projet MONACOREV est de développer les outils adaptés à cette problématique multi-échelles.

Les couplages de ces outils numériques d'aide à la conception de technologie houlomotrice permettront de réaliser une chaîne de calcul intégrée couvrant l'ensemble de la problématique, depuis les effets locaux au voisinage d'une machine jusqu'à la prédiction de l'impact potentiel d'un parc à une échelle régionale. Les outils seront validés avec des données expérimentales.

Enfin, ces outils d'aide à la conception représenteront une aide précieuse pour les développeurs de projets houlomoteurs pour concevoir des parcs de machines optimisés d'un point de vue de leur capacité de production, et ayant des impacts maîtrisés et limités sur les conditions hydro-sédimentaires locales et régionales.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- EDF R&D, Laboratoire National d'Hydraulique et Environnement (LNHE), Chatou
- HydrOcean, Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centrale Nantes, LHEEA, Nantes, **porteur de projet**
- École Nationale des Ponts et Chaussées, Laboratoire Saint-Venant (ENPC - LSV), Chatou

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

18/03/2011

#### Budget global

1 456 K€

# Monamoor

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Suivi des lignes d'ancrage en polyamide

Le projet Monamoor a pour objectif de développer des outils de modélisation du comportement mécanique des lignes en fibre de nylon et des instruments de surveillance, basés sur une compréhension approfondie des mécanismes de dégradation des matériaux.

L'éolien offshore flottant, dont le système d'ancrage est un élément essentiel, peut rapidement devenir une alternative compétitive. Les sites éoliens flottants actuels se situent dans des eaux de profondeur modérée à faible, où un ancrage caténaire standard n'est pas approprié. Des forces de rappel et un amortissement dynamique plus efficaces sont assurés par un ancrage semi-rigide composé de lignes synthétiques. En réduisant jusqu'à deux fois l'empreinte au sol, le câble en polyamide est une solution prometteuse.

Le projet prévoit la modélisation dédiée basée sur l'hypothèse rhéologique d'un matériau élasto-visco-élastique, le développement de capteurs innovants fournissant des informations sur les interactions entre les elongations globales et les contraintes internes dans une approche intégrant des capteurs de long terme mais aussi une technique de prédiction rapide de fatigue à grand nombre de cycles. Les lois de comportements et les capteurs développés passeront à un TRL 6-7 grâce au déploiement d'un prototype dédié en mer.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o BEXCO, Hamme, Belgique
- o Bureau Veritas, France
- o Naval Énergies, Brest
- o NCD, Missouri, USA
- o TotalEnergies, Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o France Énergies Marines, Plouzané et Marseille, **porteur de projet**
- o CNRS
- o ENSTA Bretagne, Brest
- o Ifremer, Brest
- o Université de Nantes
- o Université Gustave Eiffel, Marne-la-Vallée et Nantes
- o WEAMEC, Nantes

##### AUTRE PARTENAIRE

- o Institut de recherche en Génie civil et Mécanique (GeM), Saint-Nazaire

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche
- o France Énergies Marines

#### Labellisation

22/01/2020

#### Budget global

1 697 K€

# MOORREEF

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Effet récif sur la biocolonisation de structures marines d'éoliennes offshore

Après un certain temps d'immersion toute structure est vouée à être colonisée par la faune et la flore marines. Cette biocolonisation provoque à la fois un changement des communautés présentes sur le site, mais également un changement de l'hydrodynamisme de la structure colonisée. Ce dernier effet est généralement néfaste, en particulier dans le domaine de l'éolien flottant où ce changement est très significatif voire prépondérant sur les cordages et/ou chaînes d'ancrages.

L'objectif du projet MOORREEF est d'analyser de manière détaillée la colonisation de lignes d'ancrages à l'échelle d'un site éolien, en présence d'algues afin d'étudier la capacité d'un récif artificiel à réduire le biofouling par les prédateurs présents dans le récif ou attirés par le récif. Ce récif peut avoir plusieurs autres utilités telles que la promotion de la biodiversité dans les parcs éoliens, la mesure de l'effet de tels récifs sur les communautés marines (biocolonisation, poissons, ...). À l'occasion du projet, l'établissement d'un protocole inédit de suivi facile, fiable et reproductible intégrant la quantification des algues sera produit.

Le récif que nous proposons est constitué d'un empilement de tuyaux de diamètres différents et de dispositions spécifiques permettant l'observation et le refuge d'espèces d'intérêt halieutique notamment. Ce récif, à l'échelle 1/10 sera adaptable aux corps morts destinés aux lests des lignes d'ancrages des éoliennes flottantes. Il dispose aussi d'un élément réduisant l'impact des lignes sur le fond marin.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Éoliennes en Mer des îles d'Yeu et Noirmoutier, Nantes
- Ocean Winds France, Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ISOMer, Nantes, **porteur de projet**
- Nantes Université – Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM)

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

20/05/2022

#### Budget global

183 K€

# MUTANC-GEOTECH

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### MUTualisation d'ANCrages pour champs d'éoliennes flottantes - aspect GEOTECHnique

MUTANC-GEOTECH est un projet de recherche WEAMEC « Émergence » qui a pour objectif d'étudier les aspects géotechniques de la mutualisation d'ancres dans un maillage/champs d'éoliennes flottantes.

La mutualisation de l'ancrage semble être une piste très prometteuse. Dans un maillage d'éoliennes flottantes, chaque éolienne pourrait être ancrée au fond marin par 3 lignes d'ancrage retenant trois éoliennes différentes dans des directions à 120°. Ainsi, le nombre d'ancres nécessaire pour un champ d'éoliennes pourrait être réduit de plus de moitié.

L'objectif du projet est d'établir un rapport sur l'influence de la mutualisation de l'ancre pour son dimensionnement. Pour cela, deux gros problèmes sont à envisager :

- la multi-directionnalité du chargement,
- l'effet de chargements cycliques sur la réponse à long terme du système sol-ancre,

Pour répondre à ces questions, deux approches seront adoptées :

- premièrement, des essais sur modèles réduits centrifugés seront mis au point,
- parallèlement, une modélisation numérique sera développée pour prendre en considération les points clés de la mutualisation d'une ancre.

Ce rapport final présentera les travaux à entreprendre pour aboutir à des règles/recommandations de dimensionnement d'ancres mutualisées.

Dans ce projet MUTANC-GEOTECH, les différents partenaires se proposent d'étudier les problèmes d'interactions sol-ancre liés à des chargements en tension multidirectionnels et cycliques.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université Gustave Eiffel, Bouguenais, porteur de projet
- Université de Nantes

#### Financeurs

- WEAMEC
- France énergies marines

#### Labellisation 21/05/2021

#### Budget global 702 K€



### Développement d'outils pour la maintenance lourde des éoliennes en mer - Offshore Heavy Maintenance Enabler

Le projet OHME de Dolfines porte sur le développement d'un outil télescopique avec services associés pour la maintenance lourde *in situ*

d'éoliennes en mer posées et flottantes. Cet outil va permettre de diminuer le coût de production d'électricité par éoliennes en mer par trois biais :

- réduction des coûts directs de la maintenance lourde,
- augmentation de la disponibilité des éoliennes en mer,
- réduction des coûts de financement par la réduction de la prime de risque liée aux inconnus de la maintenance lourde, notamment pour l'éolien flottant.

#### Partenaire

##### ENTREPRISE

- Dolfines, **porteur de projet**

#### Financeur

- Bpifrance

#### Labellisation

09/09/2022

#### Budget global

3 074 K€

### Comportement et durée de vie des câbles EMR flottants

Un des plus forts retours d'expérience de l'éolien posé offshore concerne le câble de puissance.

Ce manque de connaissance technique est lié à la physique particulièrement complexe qui régit les lois de comportement du câble. Ceci est d'autant plus vrai sur des systèmes flottants où le câble subit également des contraintes électro-thermiques, mais aussi des sollicitations hydro-mécaniques importantes dans la houle et ceci de façon simultanée. Ce constat fait du câble dynamique de puissance un composant à très fort enjeu dans la filière de l'éolien flottant.

Le projet OMDYN2 vise à caractériser et modéliser le comportement électro-thermo-Hydro-mécanique des câbles dynamiques de puissance pour l'EMR flottant.

L'objectif est de définir un procédé expérimental capable d'adresser les sollicitations multi-physiques réalistes, permettant ainsi d'améliorer sa prédiction de durée de vie tout en assurant sa certification. Il est également prévu en parallèle la construction de modèles numériques capables de modéliser ces sollicitations multi-physiques, permettant ainsi à la filière une optimisation de dimensionnement par boucles itératives à moindres coûts.

L'impact du bio-fouling sur ce composant est majeur et il sera suivi, caractérisé expérimentalement, numériquement et modélisé.

Afin que cette méthodologie soit validée et évolutive, un processus innovant de suivi en service sera proposé à travers une solution de capteur dédié et une méthodologie d'apprentissage permanent.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Bureau Véritas, Paris
- EDF
- Innosea, Nantes
- Naval Énergies, Paris
- RTE
- STX France, Saint-Nazaire
- Total

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines / Centrale Nantes, Nantes, **porteur de projet**
- ENSTA Bretagne, Brest
- Ifremer, Brest
- Université de Nantes

#### Financeurs

- Agence nationale de la recherche
- Région Normandie
- Région Pays de la Loire
- Région Réunion

#### Labellisation

15/12/2017

#### Budget global

1 764 K€

# OPHARM2

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Analyse avancée pour la production d'hydrogène en mer à partir d'éoliennes offshores

Suite aux premières investigations menées par le projet OPHARM, OPHARM2 a pour objectif d'approfondir les questions relatives à la production d'hydrogène renouvelable à partir de parcs éoliens en mer afin de soutenir sa progression vers un déploiement opérationnel, y compris l'intégration aux réseaux énergétiques, des aspects technologiques et des effets sur l'environnement.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- France Énergies Marines, **porteur de projet**
- Capénergies
- EDF
- Eifer
- Farwind
- GHyGA
- Innosea
- Persee
- Réseau de Transport d'Electricité
- Shell
- Skyborn Renewables
- Sofresid Engineering
- Subsea 7
- TotalEnergies
- Valeco EnBw

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Aix Marseille Université
- INP Toulouse
- Université de Bretagne Occidentale

##### AUTRE PARTENAIRE

- Pôle Mer Méditerranée

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

24/11/2023

#### Budget global

2 400 K€

### Démonstrateur d'Hydrolienne à échelle 1

Le projet ORCA a pour objet de tester, en grandeur réelle, les principaux éléments nécessaires à la réalisation d'hydroliennes de grande puissance. Ce projet comprend : l'étude, la conception, la fabrication, l'installation, les tests et la maintenance de la machine ainsi que des travaux d'études liées aux conditions environnementales.

Le projet Orca a été officiellement retenu par l'ADEME dans le cadre du programme Fonds Démonstrateurs énergies marines, lancé en octobre 2009.

La conception d'une telle machine présente des défis technologiques considérables (études, logistiques, fabrication, installation), ainsi que des verrous non technologiques que seul un projet de démonstration à taille réelle est susceptible de relever.

Les enjeux du projet sont extrêmement élevés car ils permettront de développer une technologie tout à fait innovante dans le cadre des énergies marines renouvelables, afin d'être en mesure par la suite de proposer des fermes hydroliennes d'une puissance supérieure à 100 MW.

**Le projet ORCA est également labellisé par le Pôle EMC2 et le Pôle Tenerrdis.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Alstom France, Nantes, Grenoble et Paimpol, **porteur de projet**
- EDF, Paris et Paimpol Bréhat
- Nexans, Lyon
- Sector, Lyon et Paris
- Stat-marine, Nîmes et La Seyne-sur-Mer
- STX France, Nantes et Lorient

##### CENTRES DE RECHERCHE

- CETIM, Nantes
- Centrale Nantes
- ENSAM, Chambéry
- Ifremer, Brest
- INP, Toulouse
- IUEM AMURE, Laboratoire « Aménagement des Usages des Ressources et des Ecosystemes marins et littoraux », Brest
- IUEM LEMAR, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (LEMAR), Brest
- IUEM, Laboratoire Domaines Océaniques (LDO), Brest

#### Financeurs

- ADEME
- FEDER

#### Labellisation

19/01/2011

#### Budget global

27 949 K€

# PH4S

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Solution de production d'électricité par combinaison d'énergies marines renouvelables

Le projet PH4S consiste à développer un système de production hybride d'électricité qui utilise 4 énergies marines renouvelables : houle, courant, vent et soleil.

Le principe général du dispositif inventé est la mutualisation d'une centrale de génération et/ou de conversion unique et commune à tous les types d'énergies renouvelables combinées. Il s'agit en résumé de transformer l'énergie captée mécanique (éolienne, hydrolienne, houlomotrice, autre) ou électrique (solaire) en énergie de type unique disponible en sortie du dispositif (ligne électrique), via un capteur unique possédant sa propre chaîne de conversion optimisée et équilibrée.

À terme, l'objectif est de développer une gamme de produits de quelques kW à plusieurs MW, destinée à des utilisations autonomes.

Dans un premier temps, le projet consiste à concevoir, réaliser et expérimenter un pilote de 5 m de diamètre, produisant quelques kW, opérationnel en conditions réelles afin de lever les verrous technologiques inhérents à la combinaison des énergies renouvelables.

PH4S est une brique technologique du projet directeur de Geps Techno : le démonstrateur Mliner, capable de produire 1 MW.

Le projet hybride trouve une application directe dans le développement d'un nouveau produit : GEMER «Groupe Électrogène Marin à Énergie Renouvelable» destiné à des marchés de niche comme les yachts, chantiers maritimes, aquaculture, bouées, mats de mesures. Ce produit sera en concurrence directe avec les groupes électrogènes diesel.

**Le projet PH4S est également labellisé par le Pôle EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Geps Techno, Saint-Nazaire, **porteur de projet**
- Mécasoud, Saint-Nazaire
- STX France, Saint-Nazaire

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Icam, Carquefou
- Ifremer, Brest

#### Financeurs

- FEDER
- ADEME
- Collectivités territoriales

#### Labellisation

13/12/2013

#### Budget global

1 011 K€

### Comprendre le processus hydro-sédimentaire généré par les courants marins

Les hydroliennes sont destinées à être déployées sur des sites à forte hydrocinétique qui peuvent être sujets à un transport sédimentaire important en fonction de la disponibilité de la ressource.

Ce flux de particules peut présenter une contrainte voire un verrou lors de l'exploitation d'un champ d'hydroliennes s'il n'est pas clairement caractérisé. Les seules études menées dans de tels environnements hydro-sédimentaires extrêmes mettent en évidence une dynamique de particules grossières mais qui ne répond pas aux modèles de processus couramment admis.

Il apparaît donc nécessaire d'acquérir de nouvelles données qui pourront s'avérer cruciales dans les phases de conception, d'installation, d'ancrage, de raccordement, d'exploitation et de maintenance des hydroliennes. Le projet PHYSIC propose ainsi :

- de développer un système instrumenté spécifique capable de mesurer les paramètres identifiés comme critiques dans des environnements marins très énergétiques ;
- d'acquérir les données nécessaires afin de qualifier et de quantifier la dynamique hydro-sédimentaire de la zone concédée dans le Raz Blanchard ;
- de développer un modèle hydro-sédimentaire régional adapté à la zone en y intégrant les résultats issus d'études numériques micro-échelles et des mesures *in situ*.

Les réponses apportées doivent permettre aux concepteurs d'hydroliennes de prendre en compte les risques d'abrasion ou d'endommagement des structures immergées.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Énergie de la Lune, Bordeaux
- iXSurvey, La Ciotat
- Naval Group, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines / SHOM, Brest, **porteur de projet**
- ENSTA Bretagne, Brest
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest
- UBO, Laboratoire Domaines Océaniques LDO (UMR 6538, UBOS/CNRS), Brest
- Université de Caen (LUSAC), Cherbourg-Octeville

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

19/02/2016

#### Budget global

1 313 K€

# PIKSEL UHR3D

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Système d'acquisition de données géophysiques marines à ultra haute résolution

Le projet PIKSEL développe un système d'acquisition de données sismiques 3D marine à ultra haute résolution (UHR3D), notamment pour la construction des éoliennes en mer.

En apportant des données de précision inférieure au mètre jusqu'à une centaine de mètres de profondeur dans le sous-sol marin, cette innovation rationalise et accélère la construction offshore en remplaçant les multiples phases d'exploration géophysiques requises aujourd'hui (sondeur multifaisceaux, sonar à balayage latéral, bathymétrie, etc.) par une seule phase d'acquisition de données. Mais cette technologie peut rencontrer d'autres marchés comme entre autres l'analyse des sites de stockage de CO<sub>2</sub>.

Cette innovation permettrait à la France de retrouver son leadership mondial dans l'acquisition de données géophysiques offshore, notamment utile à l'exploration de sa ZEE, la deuxième au niveau mondial. En accompagnant la filière éolienne offshore, le projet participe à la transition écologique tout en sécurisant l'activité de Kappa Offshore en créant de l'innovation et de l'emploi : 15 personnes à recruter pour exploiter chaque système UHR3D, un brevet déjà déposé auprès de l'INPI.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Kappa Offshore Solutions, Saint-Nazaire, **porteur de projet**
- S.I.G, Bouvron
- SERCEL, Carquefou

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation 12/03/2021

#### Budget global 984 K€

### Développer un pilote module houlo-moteur

Le projet PMH est partie intégrante du projet «MLiner» qui consiste à combiner, sur une structure flottante, quatre technologies EMR : éolien, solaire, hydrolien, et houlo-moteur pour produire de l'électricité.

PMH qui porte sur la validation du système houlo-moteur se présente sous la forme d'une double expérimentation en conditions réelles d'un module houlo-moteur, disposé sur deux flotteurs différents (une bouée et un bateau), corrélée à un modèle numérique, et couplée à des essais sur maquette à l'échelle en laboratoire.

Le développement du système houlomoteur va consister d'une part à tester les technologies sur des pilotes dans des conditions évolutives qui se rapprochent des conditions réelles de fonctionnement ; puis de développer des modèles numériques de simulations de comportement du dispositif ; et enfin d'établir les corrélations du comportement des pilotes avec les modèles numériques couplés aux expérimentations sur maquettes.

**Le projet PMH est également labellisé par le Pôle EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Geps Techno, Saint-Nazaire, **porteur de projet**
- Mécasoud, Saint-Nazaire
- STX France, Nantes et Lorient
- ENSTA Bretagne, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Icam, Carquefou
- Ifremer, Brest

#### Financeurs

- Bpifrance
- Région Bretagne

#### Labellisation

23/11/2012

#### Budget global

789 K€



# Polyamoor

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Ligne d'ancrage polyamide souple et durable pour les EMR

Les systèmes d'ancrage utilisés pour les éoliennes flottantes diffèrent sensiblement de ceux utilisés par le secteur pétrolier en raison d'une forte dynamique en faible profondeur.

L'enjeu est de pouvoir maintenir le flotteur en environnement extrême en limitant la dynamique transmise par les lignes et le déport maximum du flotteur auquel est relié le câble d'export de production.

Une des solutions envisagées consiste à utiliser des lignes en nylon capables d'absorber la dynamique mais dont le comportement est fortement non-linéaire et mal connu sur le long terme.

POLYAMOOR propose de caractériser finement le comportement dynamique et long terme de ligne d'ancrage en nylon afin d'identifier la plus-value, d'assurer le dérisquage technologique et de mettre à jour les recommandations des certificateurs sur ce matériau.

Il s'agit de caractériser expérimentalement, modéliser numériquement et optimiser les solutions d'ancrage à base de polyamide pour une exploitation des fermes EMR pilotes.

L'objectif est de disposer d'une compréhension suffisante du comportement du nylon ainsi qu'une modélisation fine et validée qui permettront de proposer des solutions fiables et dimensionnées pour 20 à 25 ans de durée de vie lors du déploiement des fermes commerciales.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Naval Énergies, Brest / France Énergies Marines, **porteur de projet**
- BEXCO, Hamme (Belgique)
- Bureau Véritas, Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest
- Ifremer, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

17/02/2017

#### Budget global

825 K€

### Projet de Recherche Offshore Sismique et Electrique PLUS

Le projet PROSE+ se situe à la suite du projet PROSE afin d'ajuster les outils scientifiques et techniques d'imagerie qui y ont été développés. Il s'appuie sur le soutien de deux entreprises : G-Tec et SIG-France, cette dernière apportant une technologie innovante de source «fond-de-mer» mise au point en lien avec le projet PROSE.

L'accroissement des projets d'implantation de champs d'éoliennes en mer au large des côtes françaises associée à la multiplicité du développement des techniques d'ancrages (éolien posé, éolien flottant, etc.), conduit à une nécessité d'optimisation des fondations et ancrages aux conditions du sous-sol et au suivi de l'environnement durant la durée de vie des éoliennes, incluant les effets sur les sédiments aux alentours. Or, sur la façade Ouest française, la géologie des milieux peut être très variable. Dans ce contexte, le projet PROSE+ vise à développer et valider expérimentalement des techniques géophysiques basées sur les Ondes de Surface associées aux méthodes Géo-électriques.

Avec des tests à partir de données expérimentales en laboratoire à échelle réduite, l'objectif de PROSE+ est de rendre disponible la solution issue du projet PROSE aux entreprises de service de géophysique impliquées dans le secteur. Cette solution permet de s'adapter à l'hétérogénéité du sous-sol marin pour fournir la variabilité des vitesses d'ondes sismiques de cisaillement. Les données expérimentales seront générées par des mesures à échelle réduite en laboratoire. Des tests de mesures sismiques en mer seront réalisés à partir d'une source sismique électromagnétique à impact. Le deuxième objectif du projet PROSE+ porte sur l'approche jointe sismique / géo-électrique pour étudier les possibilités d'améliorer les capacités d'imagerie des fonds marins à partir de capteurs posés en fond de mer. Deux types de méthodologies seront testées : la fusion de données et l'inversion jointe.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Université Gustave Eiffel, Nantes, **porteur de projet**
- o Centrale Nantes

#### Financier

- o WEAMEC

#### Labellisation 21/05/2021

#### Budget global 121 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

### Génératrice piézoélectrique pour la conversion d'énergies renouvelables

Le projet PyWEC porte sur le développement d'une génératrice piézoélectrique innovante pour la conversion d'énergies renouvelables (adaptée aux mouvements lents et variables). La génératrice de puissance nominale 15 kW, sera d'abord testée et caractérisée en laboratoire sur banc d'essai puis en mer, intégrée à un générateur houlomoteur déjà en exploitation sur le site SEM-REV au Croisic.

Ce dispositif permettra la comparaison du prototype avec des génératrices conventionnelles installées au préalable sur le flotteur houlomoteur pendant la première phase de test. La génératrice sera connectée à une électronique d'émulation réseau/dissipation afin de caractériser le comportement électrique jusqu'à la fourniture réseau.

Cette génératrice, adaptée aux mouvements lents et variables propres aux énergies renouvelables, présentera des applications dans plusieurs domaines, en particulier les filières éoliennes, hydrolienne, hydroélectrique et houlomotrice.

**Le projet PyWEC est également labellisé par les Pôles Mer Méditerranée et EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Pytheas Technology, Meyreuil, **porteur de projet**
- Naval Group, Brest
- Geps Techno, Saint-Nazaire

##### CENTRES DE RECHERCHE

- CEA, Gif-sur-Yvette
- Centrale Nantes
- ENSTA Bretagne, Brest

#### Financier

- Fonds Unique Interministériel

#### Labellisation

22/04/2016

#### Budget global

2 850 K€

# RECIF

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### REduction des Coûts de l'Industrialisation des Flotteurs d'éolienne

Le projet RECIF a pour objectif principal de diminuer les coûts de fabrication et d'assemblage de 20 % en développant des solutions innovantes d'assemblages soudés et non soudés des flotteurs d'éoliennes de type semi-submersible en acier. Ces solutions seront confrontées aux infrastructures portuaires existantes et à la chaîne d'approvisionnement disponible pour valider les procédés retenus.

L'enjeu pour les partenaires est de développer des outillages permettant d'améliorer, de maîtriser la qualité et d'accroître la productivité tant en phase de la construction qu'au cours des assemblages finaux des flotteurs d'éoliennes. Les équipements doivent être facilement déployable et simple d'utilisation pour diminuer les délais et le coût de l'assemblage. L'objectif final est de réduire d'au moins 20 % le poids des flotteurs à la fin du projet.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- SOFRESID, Saint-Herblain, Brest, **porteur de projet**
- Institut de soudure, Villepinte
- SERIMAX, Roissy en France
- VALLOUREC, Meudon

##### CENTRE DE RECHERCHE

- IRT Jules Verne, Bouguenais

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation

29/04/2022

#### Budget global

10 400 K€

### Plate-forme d'essais en bassin pour l'éolien flottant

Le projet S.CO.RE consiste à développer un outil d'essai en bassin permettant aux porteurs de projet éolien flottant nationaux et internationaux de tester, d'optimiser et de qualifier leurs technologies développées.

Dans le cadre de la conception de plate-formes flottantes pour des projets de type offshore pétrolier, les essais en bassins sont une méthodologie éprouvée permettant de réduire les risques par une meilleure connaissance de la réponse des systèmes aux excitations de la houle.

S'inspirant de cette approche, l'objectif du programme S.CO.RE vise à développer une méthodologie et une maquette permettant le test à échelle réduite des systèmes de régulation de puissance des turbines offshore de forte puissance dans le contexte de projet éolien flottant.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- o Nass-et-Wind Industrie, Lorient, **porteur de projet**

 Financier

- o En recherche de financement

 Labellisation

16/03/2016

 Budget global

450 K€

### Domestiquer la puissance des marées

La technologie SABELLA vise à exploiter l'énergie hydrocinétique des courants de marée pour produire de l'électricité à partir d'hydroliennes sous-marines. Le projet « D10 » consiste en la conception et la réalisation d'un démonstrateur pré industriel d'hydrolienne, ayant pour principales caractéristiques un rotor de 10 m de diamètre et une puissance de 500 kW à 1 MW pour l'hydrocinétique du site envisagé dans le Passage du Fromveur, avec un raccordement sur le réseau isolé d'Ouessant.

Un prototype a fonctionné dans l'Odet pendant près d'une année en 2009, démontrant sa fiabilité comme sa robustesse dans l'environnement marin, tout en prouvant via une caméra sous-marine son innocuité vis-à-vis des poissons.

Ces résultats ont permis à SABELLA SAS d'être sélectionné en 2011 suite à un Appel à manifestation d'intérêt de l'ADEME spécifiquement dédié aux énergies marines.

Une machine à l'échelle 1, la D10, pesant moins de 450t a été immergée en mai 2015 dans le Fromveur entre les îles d'Ouessant et de Molène, et raccordée au réseau ouessantain au mois de septembre 2015. Les essais, liés à l'autorisation d'occupation du domaine maritime, dureront un an.

La génératrice d'une puissance de 1 MW est en prise directe sur l'axe du rotor, sans multiplicateur : c'est un gage de robustesse.

Depuis novembre 2015, les premiers kWh produits par la D10 sont injectés sur le réseau ouessantain.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Sabella, Quimper, **porteur de projet**
- Bureau Véritas, Paris

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest

#### Financeurs

- FEDER
- ADEME
- Collectivités territoriales

#### Labellisation

29/05/2009,  
suite du projet  
MARENERGIE en 12/2005

#### Budget global

10 283 K€

### Un biocarburant à partir de micro-algues marines cultivées dans d'anciennes carrières de kaolin

L'objectif du projet SAFEIL est de créer dans d'anciennes carrières de kaolin, à Plœmeur, le démonstrateur industriel français de production de biodiesel à partir de micro-algues marines produites en bassins extérieurs.

Les recherches pour la mise au point de ce biocarburant dit de 3<sup>e</sup> génération porteront sur toute la chaîne de production et de valorisation : sélection de micro-algues intéressantes pour la quantité et la qualité d'huile qu'elles produisent, adaptation des carrières de kaolin, définition des méthodes de cultures, des procédés d'extraction et de prétraitement des huiles pour l'obtention d'un biodiesel conforme à la norme européenne.

Le projet prévoit aussi l'étude de valorisations de ces micro-algues pour la santé et l'environnement. Douze bassins d'expérimentation alimentés en eau de mer seront aménagés sur les sites des kaolins de Plœmeur susceptibles d'accueillir la production au stade industriel. À terme, dans des conditions optimisées, une production de 14 200 L/ha/an pourrait être atteinte en Bretagne.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Veolia Environnement, Limay, **porteur de projet**
- Imerys Ceramics France, Ploemeur
- Sodaf Géo étanchéité, Belleville-sur-Vie

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Nantes

##### AUTRE PARTENAIRE

- Audélor, Lorient

#### Financier

- Financé sans aides publiques

#### Labellisation 21/11/2008

#### Budget global 2 120 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Production d'hydrogène vert en mer à partir d'EMR

L'entreprise LHYFE, Porteur du projet SEALHYFE, se donne comme ambition de développer une filière de production massive d'hydrogène 100 % renouvelable par électrolyse de l'eau, en intégrant dès à présent le développement des énergies marines renouvelables, notamment les champs éoliens offshore. Cette ambition répond à la problématique de l'intermittence des EMR, nécessitant le stockage de ces énergies et la production d'H<sub>2</sub> vert à proximité des usages maritimes.

Le projet SEALHYFE s'inscrit pleinement dans cette dynamique et vise l'installation d'un démonstrateur en mer de production d'hydrogène vert. L'électricité sera produite par l'éolienne flottante d'IDEOL et le système de production d'hydrogène de LHYFE sera installé sur le flotteur WAVEGEN de GEPS TECHNO. L'ensemble de cette démonstration se déroulera sur le site d'essai en mer de l'École Central (SEM REV).

Cette démonstration est nécessaire pour le développement de la production d'hydrogène en mer à partir d'EMR. Elle permettra notamment de lever plusieurs verrous indispensables à surmonter comme la marinisation de l'unité d'électrolyse, le fonctionnement « îloté » du démonstrateur pour valider son pilotage à distance ou la validation de la robustesse du système sur une durée suffisamment longue pour faire subir à l'équipement des conditions réelles d'usage maritime, notamment en période hivernale (tempête, houle...).

Les connaissances accumulées dans le cadre de ce démonstrateur doivent permettre de finaliser les évolutions nécessaires aux briques technos qu'il intègre afin de les rendre compatibles avec les conditions environnementales très rudes de l'offshore. Ce durcissement est indispensable à la production et à la commercialisation de manière massive de l'hydrogène issu des EMR.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o LHYFE, Nantes, **porteur de projet**
- o Les Chantiers de l'Atlantique, Saint-Nazaire

#### Financier

- o Région Pays de la Loire

#### Labellisation 21/05/2021

#### Budget global 3 000 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN



# Searenite

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Réduction de bruit pour le battage des pieux d'ancrage profonde des éoliennes flottantes

Le projet Searenite vise à concevoir et démontrer en conditions réelles un système de réduction de bruit «SubSea Quieter®» pour le battage de pieux d'ancrages profonds des éoliennes flottantes et des postes électriques associés. Il s'agit donc d'adapter la technologie originalement développée pour les fondations posées à des installations pour des plateformes flottantes et des ancrages par très fortes profondeurs.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Greenov ITES, **porteur de projet**

##### GRANDS GROUPES

- RTE
- EDF-R

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

25/10/2024

#### Budget global

15 043 K€

# SeaSnake

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Améliorer les performances des câbles sous-marins de production d'énergies marines

Dans le contexte d'installation des énergies marines renouvelables, le projet SEASNAKE ambitionne de contribuer à l'amélioration et l'adaptation des câbles électriques sous-marins de moyenne tension pour des applications dans les EMR et notamment dans l'éolien offshore flottant.

Le projet SEASNAKE porte une approche innovante et globale pour améliorer significativement les performances globales d'un système de câbles à moyenne tension.

L'objectif principal du projet SEASNAKE est d'apporter un changement radical dans les performances globales d'un système de câbles moyenne tension, tout en garantissant leur haute fiabilité et en réduisant les risques des installations d'énergie océanique.

L'enjeu est de développer la future génération des câbles, adaptée spécifiquement aux énergies en mer...

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- CorPower Ocean, Stockholm (Suède)
- I-Tech, c/o Astrazeneca, Mölndal (Suède)
- James Fisher Marine Services Limited, Aberdeenshire (UK)
- MWA Beläggningsteknik, Munka Ljungby (Suède)
- NKT Cables, Källviksvägen, Falun (Suède)
- Ocean Harvesting Technologies AB, Karlskrona (Suède)
- Sea Power Ltd., Cork (Irlande)
- Siemens Energy, Aberdeen (UK)
- Waves4Power, Partille (Suède)

##### CENTRES DE RECHERCHE


- RISE Research Institutes of Sweden, Borås (Suède), **porteur de projet**
- Chalmers University of Technology, Göteborg, (Suède)
- Université Gustave Eiffel, Bouguenais


##### AUTRE PARTENAIRE

- WavEC Offshore Renewables, Lisboa (Portugal)

#### Financier

- Commission européenne (OCEAN ERAnet Cofund)

 Labellisation  
29/05/2020

 Budget global  
1 294 K€

### Développer une solution de transfert d'énergie sous-marine adaptée aux EMR

La chaîne de raccordement électrique d'une génératrice EMR immergée comprend un ensemble de composants électroniques de puissance avec transformateur, intégrés dans un caisson étanche, et d'un connecteur sous-marin.

Le projet SeaTC vise à développer une solution technologique et industrialisable basée sur une connexion électrique sous-marine intégrant une double fonction : fonction d'élévation de tension et fonction de connexion sans contact, adaptées aux conditions EMR et à la puissance unitaire des génératrices hydroliennes et houlomotrices.

Ce nouveau système, optimisé pour le milieu marin et les conditions environnementales EMR, vise une réduction des coûts de connexions/déconnexions et un élargissement des fenêtres météorologiques.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- M'Prime Energy/M'Prime Innovation, Paris, **porteur de projet**
- Activetech, Caen
- Corrodys, Cherbourg-Octeville
- Naval Group, Issy-les-Moulineaux

##### CENTRE DE RECHERCHE

- G2ELab, Grenoble

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

14/03/2014

#### Budget global

3 790 K€

### Étude et suivi de la mégafaune marine par caractérisation automatique dans les parcs éoliens

L'analyse des impacts de développement d'un projet EMR nécessite généralement des observations par avion de la mégafaune marine (mammifères et oiseaux marins) afin de mieux caractériser les espèces qui fréquentent ces sites.

Le projet SEMMACAPE vise à démontrer la pertinence des solutions logicielles de traitement et d'analyse des photographies aériennes pour assurer le recensement automatisé de la mégafaune marine. L'importance de tels suivis s'est trouvée renforcée par les besoins des études d'impact, requises pour tout projet éolien soumis à l'autorisation environnementale.

La vision par ordinateur a connu un bouleversement récent avec le « deep learning » sous la forme des réseaux convolutifs profonds. L'application de ces réseaux aux images aériennes dans un but d'observation automatisée de la mégafaune marine est prometteuse, mais des adaptations des algorithmes existants sont à prévoir. En particulier ces animaux évoluent dans un contexte (mer) caractérisé par un contenu visuel très variable, ce qui nuit aux performances de ces réseaux profonds.

Le projet SEMMACAPE ambitionne de répondre à ces verrous scientifiques afin d'apporter un saut technologique au domaine du recensement aérien de la mégafaune marine et à son application pour le suivi environnemental des parcs éoliens en mer. Le principal gain résidera dans l'exhaustivité des observations, tout en minimisant le risque d'erreurs d'identification et en permettant une réduction du temps d'analyse.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Wipsea, Rennes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université Bretagne Sud (laboratoire IRISA), Vannes, **porteur de projet**
- Agence française pour la biodiversité (AFB), Brest
- France Énergies Marines, Plouzané et Marseille

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

25/01/2019

#### Budget global

672 K€

### Un modèle géologique et géophysique

Les objectifs de SESAME sont de :

- comprendre les processus sédimentaires d'une marge deltaïque durant les 5 grands derniers cycles glacio-eustatiques et l'origine des canyons sous-marins,
- accéder à un enregistrement à très haute résolution (en raison des forts taux de sédimentation) de la variabilité climatique, et comprendre son impact sur l'enregistrement sédimentaire,
- comprendre, grâce à l'accès à un jeu de données unique, l'origine des réflexions sismiques et développer des méthodes de traitement et d'inversion pour la caractérisation acoustique des sédiments marins.

### Retombées et perspectives

Les résultats obtenus constituent la première validation du concept de la stratigraphie : ils apportent des éléments quantitatifs à la compréhension de la formation des canyons sous-marins ; ils démontrent l'existence d'importantes variations eustatiques à l'échelle millénaire, et révèlent leur signature stratigraphique. Enfin, ils apportent, à travers l'un des premiers blocs de sismique 3D haute résolution jamais réalisé, une vision nouvelle de l'évolution des « pockmarks », structures abondantes sur les marges pétrolifères, en lien avec les changements du niveau marin.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest, **porteur de projet**
- Centre Européen de Recherche et d'Enseignement des Géosciences de l'Environnement, Aix-en-Provence
- Université de Bordeaux 1, Bordeaux

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 2005

#### Budget global 2 144 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

### Une bouée de surveillance écologique des vertébrés marins

Réunir en un seul équipement les capteurs qui collecteront des informations sur la vie des vertébrés marins, qu'ils volent ou qu'ils nagent, tel est l'objectif du projet SIMEO, « Station Instrumentale de Monitoring Écologique dans l'Océan ». Installée dans une zone d'éoliennes offshore ou dans une Aire Marine Protégée, cette bouée autonome sera capable de dénombrer poissons, cétacés, mais aussi oiseaux et chauves-souris, et d'enregistrer leurs trajectoires et leurs comportements.

Dotée d'un système d'ancrage adaptable à la diversité des sites, la bouée SIMEO sera composée de trois modules. Le module aérien embarquera les capteurs météorologiques, un radar, des caméras vidéo et un système d'acoustique passive afin de quantifier l'activité des oiseaux et des chauves-souris en mer. Le module central comprendra les systèmes de contrôle et de sécurité, d'alimentation énergétique, de transmission et de stockage des données.

Enfin, le module sous-marin hébergera, d'une part, les instruments dédiés à l'acquisition des données physiques et hydrologiques, et, d'autre part, un sondeur, des hydrophones et des caméras vidéo qui fourniront ainsi les données liées à la biologie des cétacés et des poissons.

Grâce à un cahier des charges adapté et à un traitement de l'information optimisé, SIMEO constituera un outil de connaissance et d'aide à la décision dans le domaine du monitoring écologique pour les développeurs de parcs éoliens, les gestionnaires d'Aires Marines Protégées, les scientifiques.

**Le projet SIMEO est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Biotope, Mèze, porteur de projet
- Nke, Hennebont

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest
- IRD, Banyuls-sur-Mer, Sète et Brest

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Région Occitanie

#### Labellisation

18/03/2011

#### Budget global

3 047 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

### Modélisation du comportement des éoliennes flottantes en bassin d'essais par une approche « software-in-the-loop »

La modélisation expérimentale du comportement d'une éolienne flottante en bassin nécessite de relever plusieurs challenges afin de représenter le plus fidèlement possible l'influence du rotor sur l'ensemble de la structure.

Les phénomènes physiques et les efforts dus au vent et à la houle ne sont en effet pas gouvernés par les mêmes lois de similitudes. Cette incompatibilité nécessite de faire des compromis de modélisation qui sont souvent limitants pour représenter fidèlement une éolienne flottante en fonctionnement.

Le projet SoftWind a pour but de développer un dispositif expérimental innovant dédié aux essais en bassin d'une éolienne flottante et basé sur une approche appelée « Software In the Loop ».

Cette approche mêle la modélisation numérique à la modélisation expérimentale. Les efforts aérodynamiques sont simulés numériquement et sont communiqués en temps réel à l'actionneur.

En réponse, des capteurs placés sur la maquette renseignent le modèle numérique sur la position et la vitesse de déplacement de la nacelle, données d'entrée nécessaires au modèle numérique pour estimer le vent apparent.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- D-ICE Engineering, Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centrale Nantes, LHEEA, Nantes, **porteur de projet**
- Centrale Nantes, Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes, (LS2N), Nantes

#### Financeurs

- WEAMEC
- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

28/04/2017

#### Budget global

185 K€

### Dimensionner et concevoir des systèmes de fondations robustes de parcs éoliens

Le projet SOLCYP+ vise à améliorer les méthodes de dimensionnement et de conception des monopieux battus ou forés cimentés, en vue de la construction des parcs éoliens posés.

Dans un contexte de puissance machine unitaire grandissante l'investissement associé à la fondation représente une part importante du CAPEX allant jusqu'à 20%.

Les méthodes de dimensionnement vis-à-vis des chargements latéraux cycliques pratiquées aujourd'hui sont basées sur des hypothèses conservatives qui engendrent un surdimensionnement.

En particulier, il s'agit d'éprouver cette alternative méthodologique dans des sols carbonatés mal connus et au comportement géotechnique très différent des fonds sableux.

En effet pas moins de quatre fermes d'éoliennes posées en France (Saint-Nazaire, Courseulles, Fécamp et Le Tréport) sont concernées constituant ainsi un enjeu national important et qui permettra également d'exporter à l'international l'expertise associée à ce type de sol.

Ce travail méthodologique aboutira à la mise en place d'un groupe de travail afin de faire évoluer les standards et normes en vigueur.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Dong Energy, UK
- EDF Énergies Nouvelles
- EDF, Paris
- Fugro, Nanterre
- Innosea, Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- École des Ponts ParisTech (ENPC), Marne-la-Vallée / France Énergies Marines, **porteur de projet**
- Université Gustave Eiffel, Marne-la-Vallée et Nantes
- Université de Lille, Laboratoire LGCgE, Villeneuve d'Ascq
- Université Grenoble Alpes, Laboratoire 3SR, Saint-Martin d'Hères

#### Financeurs

- Région Normandie
- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

17/02/2017

#### Budget global

589 K€



### Evaluer l'impact potentiel des câbles électriques sous-marins sur les organismes benthiques

Dans le cadre du développement des projets EMR et de leur insertion environnementale, le projet SPECIES vise à améliorer les connaissances sur les interactions potentielles entre les câbles électriques sous-marins et les organismes benthiques des écosystèmes marins côtiers.

Il aborde les questions de la modification des champs électromagnétiques et de la température au voisinage des câbles, de l'effet récif des structures de protection et de stabilisation des câbles posés, et de l'éventuel effet « réserve » engendré par les restrictions d'usage autour des câbles.

Pour cela, le projet va développer des outils de mesure, permettant l'enregistrement des champs électromagnétiques *in situ*, et en laboratoire.

Le projet SPECIES s'appuiera sur plusieurs sites d'études où des câbles électriques sont déjà installés, et sur des expérimentations en milieu contrôlé. Les enjeux scientifiques poursuivis sont d'analyser le degré de changement des communautés benthiques sur et à proximité des câbles et de préciser le niveau de risque environnemental associé à l'augmentation du nombre de câbles électriques sous-marins.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o EDF Énergies Nouvelles, Paris
- o MAPPEM Géophysics, Brest
- o RTE France, Paris
- o TBM Environnement, Auray

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o France Énergies Marines / Ifremer, Brest, **porteur de projet**
- o Centrale Nantes
- o Ifremer, Dinard
- o Muséum National d'Histoire Naturelle, Concarneau

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche
- o France Énergies Marines

#### Labellisation

17/02/2017

#### Budget global

1 025 K€

### Système de Pose Innovante d'Hydrolienne

Le projet SPIDHY vise à développer et à tester une méthode brevetée par Guinard Énergies « Base chameau » permettant de poser et d'enlever des équipements sur les fonds marins de manière stable, sécurisée et moins onéreuse, y compris dans des zones de fort courant. Cette solution contribuera à améliorer la compétitivité du secteur hydrolien en réduisant de 30 à 40% le coût de pose des hydroliennes. Ce projet offrira également l'opportunité d'installer une hydrolienne MegaWattBlue de 4 m en Ria d'Étel.

Toutes les poses d'hydrolienne faites à ce jour ont utilisé des moyens relativement lourds (navires spécialisés, barges dédiées). Ces moyens doivent être mobilisés à chaque opération (en particulier de maintenance) sur la machine.

Le principe repose sur l'utilisation d'une base flottante composée de deux flotteurs reliés entre eux. Les deux flotteurs fonctionnent comme des ballasts pour les phases de pose et de retrait. Deux atouts sont liés à ce principe : l'optimisation aisée du positionnement de l'hydrolienne et l'affranchissement de moyens lourds de manutention.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- Guinard Énergies, Brest, porteur de projet

 Financier

- ADEME

 Labellisation

26/01/2018

 Budget global

817 K€

# Stationis

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Logiciel d'optimisation de l'architecture des liaisons fond-surface d'une ferme éolienne flottante

Le développement de l'éolien flottant représente un enjeu à la fois industriel et technologique, mais aussi économique. S'affranchissant des moyens considérables nécessaires à l'installation des éoliennes posées, l'éolien flottant peut permettre de réduire significativement le coût de l'énergie éolienne en mer.

Le projet STATIONIS s'intéresse aux liaisons fond-surface (ancrage et architecture électrique), qui constituent une des spécificités majeures de l'éolien flottant. Leur impact est important en matière d'utilisation du domaine maritime, de compatibilité avec les autres usagers de la mer et de coût. En effet, le matériel (chaîne, ancres, câbles, éléments de flottaison et de raidissement) et leur installation représentent plus de 20% du coût d'investissement total d'un parc éolien flottant.

Le projet STATIONIS vise à développer un logiciel d'aide à la décision pour déterminer rapidement l'architecture des systèmes d'ancrage et électrique d'une ferme éolienne flottante.

Cet outil de décision va permettre de comparer l'impact des différentes solutions d'ancrage et d'architecture électrique existantes sur l'agencement d'une ferme éolienne flottante, et leur impact technico-économique. L'outil développé dans le cadre de STATIONIS sera appliqué à deux éoliennes flottantes du marché et à deux sites propices, un en Méditerranée et un en Atlantique.

**Le projet STATIONIS est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o EOLFI, Marseille, **porteur de projet**
- o Abyss CAD, Pertuis
- o Capsim, Meyrargues
- o Innosea, Nantes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Centrale Nantes, Laboratoire de recherche en Hydrodynamique Énergétique et Environnement Atmosphérique (LHEEA) UMR 6598, Nantes

#### Financier

- o Fonds Unique Interministériel

#### Labellisation

21/11/2014

#### Budget global

2 031 K€

### Stabilité des câbles EMR sur le fond marin

STHYF vise à développer des méthodes de calcul de stabilité des câbles sur le fond marin liés aux exigences des sites hydroliens, en vue d'en limiter les coûts d'installation et maintenance.

Au cours du projet, plusieurs travaux seront menés, à savoir :

- identifier les processus physiques clés du fond marin,
- établir un état de l'art sur le comportement des câbles sous-marins en environnement à forts courants et les solutions de stabilisation,
- définir les méthodes de mesure *in situ*, en laboratoire et numériques nécessaires à l'observation des processus physiques d'intérêt et des déplacements de câbles sur sites hydroliens,
- réaliser des expérimentations en bassin pour la validation des outils numériques.

Les résultats et méthodologies obtenus dans le projet STHYF serviront de base à la définition d'un projet de plus grande ampleur visant notamment à mener des campagnes de mesure *in situ* de déplacements de câbles sur sites hydroliens.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- EDF, Clamart
- Innosea, Nantes
- Naval Group, Brest
- RTE France

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines / EDF R&D, Plouzané, **porteur de projet**
- École Nationale des Ponts et Chaussées (ENPC), Marne-la-Vallée
- Ifremer, Brest

#### Financeurs

- Agence nationale de la recherche
- Région Normandie

#### Labellisation

17/02/2017

#### Budget global

426 K€

# Storm

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Stratégies et outil pour la fiabilité et la maintenance offshores

Les parcs éoliens offshore posent des défis spécifiques en matière de maintenance et de surveillance. Le projet MOSISS a développé une méthodologie basée sur le temps moyen de bon fonctionnement (MTTF) pour suivre les sous-stations électriques flottantes. Cependant, les contraintes d'accès en mer nécessitent d'intégrer d'autres indicateurs, comme les délais d'alerte, d'approvisionnement, d'accès, de réparation et de nouvelle défaillance.

#### OBJECTIF

Développer un outil intégré pour quantifier et optimiser la disponibilité et les coûts de maintenance des parcs éoliens offshores flottants en fonction d'une architecture et d'un site géographique donnés.

#### LIVRABLES

- Méthodologie de calcul de la fiabilité des parcs éoliens flottants en fonction de la stratégie d'inspection.
- Méthode d'examen des choix stratégiques en matière de redondance des composants, de gestion des stocks de pièces détachées et des flottes de navires.
- Outil d'optimisation des indicateurs clés de performance de la stratégie globale de maintenance à l'échelle du parc.

#### Partenaires

##### STRUCTURES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines, **porteur de projet**
- Nantes Université

##### ENTREPRISES

- RTE
- Atlantique Offshore Energy
- SolarinBlue
- BlueTwin
- Innosea

#### Financeurs

- France Énergies Marines
- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/12/2024

#### Budget global

1 364 K€

# SubSEE4D

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Jumeau Numérique pour le Suivi en Exploitation des Éoliennes en 4D

Le projet SubSEE4D consiste à développer une solution de jumeau numérique pour faciliter l'exploitation des parcs d'éoliennes flottantes.

Cette solution va s'appuyer sur une modélisation en 3D des parcs. Elle sera mise à jour par des images sous-marines ainsi que des simulations du comportement dynamique et son évolution : conditions océano-météo, bio-colonisation des structures immergées.

Les briques technologiques développées dans le cadre de ce projet vont permettre d'intégrer un service de maintenance prédictive des systèmes éolien flottants sur les parties émergées et immergées, et de réduire ainsi les risques.

À partir de cet outil logiciel gestionnaire 4D de parcs, la surveillance par la mesure et l'observation sur les fermes pilotes est un des facteurs clés qui propose de réduire les coûts et inciter les investisseurs

**Le projet est également labellisé par les pôles Pôle Mer Méditerranée et Images & Réseaux.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- CervVal, Brest, **porteur de projet**

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines, Plouzané et Marseille
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

#### Financeurs

- Région Bretagne (FEDER)

#### Labellisation

24/05/2019

#### Budget global

730 K€

# Thymote

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Caractériser l'effet tourbillonnaire des sites hydroliens

Les hydroliennes déployées sur des sites à forts courants ont la caractéristique d'être des sites principalement rocheux avec des morphologies complexes : failles, strates, fosses. C'est le cas du Raz Blanchard par exemple. La conjonction de courants forts et de morphologies complexes engendrent l'apparition de structures tourbillonnaires.

La turbulence influence très fortement la performance des hydroliennes, leur durée de vie (fatigue due aux efforts et aux vibrations) et les caractéristiques des sillages. Le développement de la filière hydrolienne nécessite de pouvoir caractériser finement la turbulence sur les sites hydroliens.

Le projet THYMOTE vise à mieux caractériser la turbulence des sites en mer en s'appuyant à la fois sur des modélisations numériques et des essais en bassin dont l'objectif est d'étudier l'influence de la rugosité de fond sur la turbulence.

La complémentarité de ces 2 méthodes va permettre de répondre concrètement aux problématiques des industriels de la filière EMR concernant le dimensionnement, la performance et le placement des hydroliennes.

Les résultats du projet THYMOTE permettront de mieux comprendre la dynamique des structures tourbillonnaires.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Dynamocean, Bégard
- EDF R&D, Laboratoire National d'Hydraulique et Environnement (LNHE), Chatou
- Engie, Lorient
- Innosea, Nantes
- iXSurvey, La Ciotat
- Naval Énergies, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines / Université de Caen - LUSAC, **porteur de projet**
- Ifremer, Brest
- Université du Havre (LOMC), Le Havre

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

19/02/2016

#### Budget global

1 382 K€

### Technologie de stockage d'énergie innovante pour lisser la production hydrolienne

Le projet uLISS.EMR visait à développer une solution de lissage de production hydrolienne par une technologie innovante en termes de stockage d'énergie et de stratégies de commande. uLISS.EMR consiste à aboutir à la réalisation d'un prototype adaptable à une hydrolienne d'une puissance de 1 MW installée dans une zone insulaire. Le prototype sera composé d'une architecture électrique complète comprenant une solution de stockage basée sur les supercondensateurs, d'une électronique embarquée et d'une électronique de pilotage.

#### Retombées et perspectives

Les objectifs techniques du projet ont été atteints et ont permis le développement :

- d'une solution de lissage innovante par supercondensateurs, validée fonctionnellement par des moyens expérimentaux et numériques,
- d'un démonstrateur sur banc d'essais ENTECH utile à l'avenir pour des problématiques similaires de lissage et pilotage énergétique,
- pour l'IRENav, d'un outil de modélisation multi-échelles validé par l'expérience, et des données réelles fournies par SABELLA.

Des perspectives commerciales, y compris d'export à l'international, ont été identifiées. La stratégie visera du moyen et long terme, avec des opportunités à court terme dans le secteur hydrolien.

**Le projet uLISS.EMR est également labellisé par le Pôle Image & Réseaux.**

- 3 emplois créés pour ENTECH sur la durée du projet et un doctorant à l'École navale
- 3 publications réalisées et 2 en préparation par l'IRENav pour des revues scientifiques
- Participation à 3 colloques : OSES Brest et IECON Portugal en 2019, SGE Nantes en novembre 2020

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- ENTECH SE, Quimper, porteur de projet
- Sabella, Quimper

##### CENTRE DE RECHERCHE

- École navale (IRENAV, EA 3634), Brest

#### Financeurs

- Région Bretagne
- FEDER

#### Labellisation

02/06/2017

#### Budget global

815 K€



# Valarray

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Logiciels d'optimisation de fermes hydroliennes et éoliennes offshore flottantes

Ce projet VALARRAY vise à réaliser une étude de faisabilité pour fournir aux acteurs EMR des outils numériques d'optimisation de l'architecture de parcs EMRs, en particulier des parcs éoliens flottants et hydroliens, qui permettront de réaliser des (pré-)dimensionnements de futurs projets.

Le type d'outils visés est indispensable au déploiement à grande échelle (ferme) des EMR dans une optique de réduction des coûts et de maîtrise des risques technologiques et économiques.

À ce stade, différents logiciels ont été développés avec des degrés de représentativité plus ou moins fins et des objectifs commerciaux et scientifiques différents.

Il s'agira donc dans une première étape de comparer les outils déjà existants via un benchmark numérique rigoureux, puis d'établir un cadre clair d'évolution à moyen et long terme des outils sélectionnés basé sur le recueil des attentes du secteur.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Eolink, Plouzané
- Innosea, Nantes
- Naval Énergies, Paris
- STX France, Saint-Nazaire

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines, Plouzané et Marseille, **porteur de projet**
- Centrale Nantes
- Université de Caen
- Université de Nantes

#### Financier

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

#### Labellisation

15/12/2017

#### Budget global

275 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE

# Verti-Lab

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Développer les outils de R&D nécessaires aux développements industriels de systèmes de récupération d'énergie des courants marins à axe vertical

VERTI-LAB porte sur la production d'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable : la cinétique des courants marins. Il permettra d'asseoir la stratégie de l'Ifremer dans le domaine des énergies marines renouvelables et d'afficher la volonté commune de l'Institut et de l'entreprise HydroQuest de participer à la diversification du mix électrique voulu dans la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) avec une part des énergies renouvelables portée à 33 % et une réduction de 40 % de la consommation d'énergies fossiles en 2030.

VERTI-LAB a pour objectif de développer les outils de R&D indispensables à l'optimisation du développement de la technologie hydrolienne à axe vertical : influence de la turbulence et des états de mer ; effets d'interaction entre machines, effets de sillage, amélioration des estimations d'états de mer, meilleure estimation des conditions de fonctionnement, développement de station de fond adaptée au suivi en fonctionnement...

L'utilisation de turbines à axe vertical permet notamment d'atteindre des performances hydrodynamiques différenciantes vis-à-vis des technologies concurrentes.

#### Partenaires

##### **CENTRE DE RECHERCHE**

- Ifremer, **porteur de projet**

##### **AUTRE PARTENAIRE**

- Hydroquest, France

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/10/2023

#### Budget global

1 604 K€

# VIMFLO

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Développement d'un navire pour la maintenance et l'exploitation des parcs éolien flottants

Le principal enjeu du projet VIMFLO est de développer une solution pour pouvoir réaliser la plupart des opérations de maintenance des éoliennes flottantes sur site et en particulier le remplacement des pales de turbines.

La complexité est liée à plusieurs facteurs :

- les éléments naturels : le vent, la houle, les marées, les courants...
- la hauteur des installations (en moyenne 150 mètres de haut),
- la précision requise (au centimètre près).

VIMFLO doit permettre de disposer d'une solution « flotteur à flotteur » permettant d'exécuter une opération de levage avec une précision de moins de 1 cm à 150 mètres au-dessus du niveau de la mer.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Technip Energies, Nanterre, **porteur de projet**
- D-ICE Engineering, Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- CEA Tech, Saclay
- Centrale Nantes

#### Financeur

- Bpifrance

#### Labellisation

08/04/2022

#### Budget global

6 070 K€

# Vista

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Plate-forme de simulation immersive pour la formation du personnel dédié aux EMR

Le développement des EMR va s'accompagner de la nécessité de former du personnel dédié à la construction des fermes de production offshore et à la maintenance de ces équipements.

La particularité de ces nouveaux métiers liés aux activités offshore implique de développer des formations plus spécifiques.

Le projet VISTA propose ainsi de réaliser une plate-forme de simulation immersive, basée sur les plus récentes technologies de réalité virtuelle et de réalité augmentée : définition de la mission, représentation réaliste de l'environnement marin, et des installations à maintenir, réalisation de travaux collaboratifs...

Techniquement, la plate-forme VISTA se présentera sous la forme d'un ensemble de bibliothèques logicielles (framework), dédié à la simulation immersive en milieu maritime.

Cette plate-forme sera utilisable pour réaliser différents applicatifs mettant en œuvre des dispositifs de réalité virtuelle, dans le domaine particulier des énergies marines renouvelables, et plus largement pour les activités maritimes en général.

Cet applicatif permettra d'évaluer l'impact de la réalité virtuelle sur un panel d'élèves, dans le cadre d'une première session de formation test réalisée durant le projet.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Alyotech Technologies, Rennes, porteur de projet
- o Polymorph, Montgermont

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Centre Européen de Formation Continue Maritime, Concarneau
- o ENSTA Bretagne, Brest

#### Financier

- o En recherche de financement

#### Labellisation

17/06/2016

#### Budget global

3 365 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



DÉFENSE, SÛRETÉ ET  
SÉCURITÉ MARITIMES

# WaveGem2

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Plate-forme offshore multi-énergies optimisées pour des applications d'autonomie en mer

À la suite de la mise en service de la plateforme WaveGem sur le site du SEM-REV, le projet WaveGem2 vise à réaliser une opération de refit sur la plateforme afin d'optimiser les performances des trois facteurs principaux de réussite technicoéconomique : la productivité, le CAPEX et l'OPEX.

À cette fin, des modifications importantes à différents niveaux de la chaîne de conversion énergétique et du système d'ancrage vont faire évoluer de manière significative la plateforme avant de la remettre en phase opérationnelle sur le SEMREV. Il est à noter que cette opération se réalise de manière concomitante avec les travaux prévus dans le cadre du projet.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Geps Techno, Saint-Nazaire, **porteur de projet**
- SEM-REV

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation 20/05/2022

#### Budget global 836 K€

# Windquest

## RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Démonstrateur d'éolienne marine flottante bi-rotor à axe vertical

Le projet WINDQUEST vise à développer la technologie innovante d'éolienne marine flottante bi-rotor à axe vertical.

À la différence des éoliennes classiques à axe horizontal que l'on peut voir à terre ou en mer, l'éolienne flottante développée par la société HydroQuest a la particularité d'avoir un axe vertical.

Elle est taillée pour produire au maximum 10 mégawatts, une puissance nominale équivalente à celle des éoliennes à axe horizontal des autres projets flottants.

Cette forme originale présente plusieurs avantages.

Au pied du mât se concentre la plus grande partie de sa masse. Son centre de gravité et son centre de poussée se situent ainsi 20% plus bas que ceux des éoliennes à axe horizontal. Plus stable, l'éolienne peut ainsi être installée sur un flotteur de taille réduite de 40%. Ce qui implique des coûts de fabrication moindres et par conséquent, un coût final du kWh moins cher.

Autre avantage : l'éolienne WindQuest tolère beaucoup mieux les variations d'orientation des vents que les éoliennes classiques qui doivent orienter leur rotor en fonction.

Une série d'expérimentations a démarré en juillet 2019 au bassin d'essai de l'Ifremer pour caractériser le comportement des structures de l'éolienne sous l'effet de la poussée générée par la rotation des pâles.

La première étape consiste à tester « l'attitude » du flotteur qui supportera l'éolienne.

Une fois cette étape réalisée, il est prévu en 2020 de tester ce même flotteur mais dans des conditions de poussée dynamique, puis en mer en 2021 grâce à un démonstrateur d'échelle 1/10<sup>e</sup>, d'une puissance nominale de 200 kW, sur le site d'essais Ifremer de Sainte-Anne du Portzic.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- HydroQuest, Meylan, porteur de projet

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Plouzané

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

26/04/2019

#### Budget global

2 950 K€

### Rôle des parcs éoliens en mer dans la préservation de la biodiversité et des services écosystémiques : vers une approche multi-modèle des indicateurs de services

Le projet WINDSERV a pour but de développer une approche multi-modèle afin de prévoir les impacts des parcs éoliens en mer sur les écosystèmes et les services en découlant et d'aller vers une stratégie « gagnant-gagnant » entre le développement de parcs éoliens offshores et les stratégies de conservation de la biodiversité (aires marines protégées).

Les écosystèmes marins fournissent des services écosystémiques aux populations humaines, mais sous une pression anthropique croissante, leur production est perturbée. La conservation des écosystèmes est assurée par des zones marines protégées, mais leur couverture spatiale est actuellement insuffisante au regard des objectifs de la Convention sur la diversité biologique.

Par ailleurs, le développement des énergies marines renouvelables est incontournable et conduit à l'idée d'une stratégie « gagnant-gagnant » conciliant production d'énergie propre et préservation de la biodiversité et des services écosystémiques en découlant. Pour cela, il est essentiel de comprendre et prévoir les impacts, aussi bien positifs que négatifs, des parcs éoliens en mer sur les écosystèmes, d'évaluer les services écosystémiques et d'en prévoir les évolutions futures.

L'objectif de Windserv est d'aboutir à l'élaboration de nouveaux indicateurs de services écosystémiques spécifiques à l'éolien en mer et de produire des scénarios de projection de ces services en développant un modèle end-to-end pour cette approche écosystémique.

**Le projet est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o EDF Renouvelables, Paris
- o ENGIE Green, Montpellier

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o France Énergies Marines, porteur de projet
- o Aix Marseille Université
- o Ifremer, Plouzané
- o Museum National d'Histoire Naturelle, Paris
- o UBO, Brest
- o ULCO Université
- o Université de Caen
- o Université Perpignan

#### Financeurs

- o Agence nationale de la recherche
- o France Énergies Marines

#### Labellisation

22/01/2021

#### Budget global

1 225 K€

### Naval Far Offshore Wind Energy Conversion and Storage

Les énergies renouvelables sont une source d'énergie durable et prometteuse pour la production décarbonée d'électricité. Cependant, les nombreuses solutions aujourd'hui déployées sont toutes raccordées à un réseau électrique de collecte et de transport, ce qui impose de nombreuses contraintes sur l'emplacement du site de production et sur la technologie utilisée.

La société Farwind propose une alternative déconnectée du réseau. L'idée est de déployer des navires propulsés par le vent qui entraînent un hydrogénérateur sous sa coque de manière à produire de l'énergie en se déplaçant. De cette manière, un navire Farwind peut se déplacer de manière opportune et "récolter" l'énergie issue d'un vent plus stable, plus régulier et plus fort en haute mer. Ainsi, l'objectif est de déployer un outil d'optimisation de la conversion d'énergie et son stockage à bord.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- SAS FARWIND, Saint-Nazaire

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Nantes Université IREENA, Nantes, **porteur de projet**
- Nantes Université LTEN, Nantes

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation 20/05/2022

#### Budget global 143 K€



### Éolienne offshore flottante en eaux profondes sur plate-forme semi-submersible à ancrages caténaires

Le projet d'éolienne offshore flottante WINFLO, qui associait des industriels majeurs des secteurs naval et éolien, visait plusieurs enjeux à la fois industriels : par la création d'une nouvelle filière, mais aussi de R&D par le développement de technologies françaises et enfin économique, social et environnemental.

Le projet WINFLO s'était ainsi fixé deux principaux défis : la conception et réalisation d'un démonstrateur à échelle réduite (1 MW) et le développement de produits série multi-mégawatt (MMW) et éléments spécifiques : flotteur semi-submersible, des ancrages caténaires et une nacelle dédiée.

Compte tenu du lancement de fermes pilotes multi mégawatt à l'horizon 2017-2018, le format du projet n'est plus apparu comme remplissant les objectifs initiaux et les partenaires ont alors prononcé, en accord avec l'ADEME, l'arrêt du projet WINFLO.

Le projet SEAREED, piloté par Naval Énergies, la filiale EMR de Naval Group, est le meilleur exemple de projet directement issu des travaux de WINFLO.

#### Retombées et perspectives

Les autres partenaires ont aussi pu consolider leur expertise sur les résultats du projet WINFLO. Les moyens d'essais et la compétence mis en place à l'Ifremer servent encore au développement de la filière EMR. L'ENSTA Bretagne a mis en place, dans le cadre d'une thèse, des méthodes de simulation pour représenter le comportement des grandes pales d'éolienne en composite. La société Nass&Wind Industrie, quant à elle, a pu renforcer son expertise et ses moyens de calcul pour l'éolien flottant.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Nass & Wind, Lorient, **porteur de projet**
- Setec in vivo, La Forêt-Fouesnant
- Naval Group, Brest, Lorient et Nantes Indret
- SAIPEM, Brest et Lorient
- Vergnet, Ormes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Laboratoire LBMS, Brest
- Ifremer, Brest

#### Financeurs

- FEDER
- ADEME

#### Labellisation

21/11/2008

#### Budget global

37,4 M€

### Services éoliens

BladeSENSE travaille sur l'intégration de nouveaux capteurs (aérodynamique et vibratoire) qui vont communiquer de nombreuses données sur les éoliennes. Ces capteurs seront indispensables pour alimenter les données d'entrée des jumeaux numériques des éoliennes.

Le but du projet WISE est de développer et tester l'offre de service de BladeSENSE pour le monitoring aérodynamique et structurel d'une éolienne flottante, afin d'optimiser la maintenance prédictive et de repérer la sous-performance. L'objectif est de qualifier l'écoulement sur les pales en tenant compte de la tenue à la mer de l'éolienne.

Le monitoring en temps réel permet d'éviter une sous-performance en production et d'anticiper un problème structurel. Par conséquent le projet vise à qualifier les choix de réglage de la pale, enregistrer les interactions aérodynamiques et structurelles des pales et tester des nouveaux modes de contrôle. Cela permettra de réduire le coût de l'énergie des éoliennes par l'amélioration des performances de production d'énergie et la réduction des coûts de maintenance.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Blade SENSE, **porteur de projet**
- SCALIAN

##### CENTRES DE RECHERCHE

- CSTB
- Laboratoire de recherche en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique (LHEEA) CNRS

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

10/03/2023

#### Budget global

353 K€







# RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES

## PÊCHE ET AQUACULTURE

**A\_FISH | AAPLI | AB BIODIVERSITÉ AQUATIQUE | ACCUTOX |  
AGROGASOIL | ALLIGATOR | ALOH MER | AMPHORE | AMPHORE |  
APPETIT | AQUA-MOD | ARCHE | B&B | BI-CYCLE | BIODIVORMEAU |  
CHALOUPE | CIGOEF | COCORICO2 | COGEPÊCHE | DECIDER |  
DREZTOP | ÉCO-SAUMON | ECOKELP | EFFICHALUT | E-GEAR  
INSTRUMENTÉ | EGGPRESERVE | ENERSENNE | FILASTERID |  
FOREVER | GENOPOPTAILLE | GENORMEAU | GIGASSAT |  
GWALENN DU | HALOGENE | HOLOFARM | HOLOFORS | HPI |  
HUDDLE BIO-HATCH | HYBA | IPM | ITIS | JUMBO | JUMPER |  
LIBFISH | LINC BIOMER | LISALOOP | LISECL0 | LRR2 | MATERNAL  
LEGACY | MITIC | MYCTO\_3D | NINAQUA | OPTIPÊCHE |  
ORCA DEPRED | ORCASAV | ORMEAUX | OTOCAL | PANOPTES |  
PERLE | PERLE 2 | PHARE | PHYTO | PICO-FLIRT | PISCENLIT |  
POLISTR | POLYPERL | PREDADOR | PREDADOR2 | PRESTO'COG |  
PROCOGEN | REJEMCELEC | RESIST | REVENGE | RISCO | SEPURE |  
SEREMAQ | SIAD | SISQUONOR | SOAP | SUDALAB | TACTIPÊCHE |  
TSUNAMI | UMCB | VEGEAQUA | VOILIER PÉLAGIQUE | VPM**

### Mise au point d'aliments piscicoles frais et humides à partir de co-produits marins et végétaux

Le développement durable de la pisciculture est l'une des réponses aux enjeux alimentaires de demain dans un objectif de gestion rationnelle et optimisée des ressources. La mise au point d'aliments humides extrudés à partir d'ingrédients (bio-ressources) frais constitue l'objectif principal du projet A\_FISH. Il vise à valoriser les bio-ressources fraîches animales (captures accessoires de la pêche et co-produits de transformation de l'industrie halieutique) et végétales (co-produits de la transformation de végétaux terrestres) sans passer par une phase de séchage pour la fabrication d'aliments piscicoles.

Le projet A\_FISH consiste à réaliser une pré-étude technique en s'appuyant sur les premiers essais de fabrication d'aliments conformes aux principaux critères nutritionnels fixés, et permettre une expérimentation locale en pisciculture à petite échelle.

Les acteurs visés par ce projet sont à la fois les pisciculteurs (marins et dulcicoles), les transformateurs de la filière halieutique et les pêcheurs.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Halieutica, Beaucozuté

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Nantes, **porteur de projet**
- Lycée Olivier Guichard – Section Aquaculture, Guérande
- Université de Nantes, GEPEA - Génie des procédés pour les écotecnologies et les bioressources UMR 6144, Saint-Nazaire

##### AUTRES PARTENAIRES

- Chambre d'agriculture Pays de la Loire, Nantes
- SMIDAP, syndicat mixte pour le développement de l'aquaculture et de la pêche en Région Pays de la Loire, Nantes

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

14/12/2018

#### Budget global

125 K€



### Appât Artificiel pour les Pêches aux Lignes

Dans un monde où l'exploitation des ressources marines fait débat en raison de la surpêche de certaines espèces et où l'accès aux protéines animales est crucial notamment pour de nombreux pays en voie de développement, la pêche palangrière pélagique utiliserait chaque année environ 350 000 tonnes d'appâts consommables (calmar, maquereau, sardine, chinchard...) pour capturer environ 700 000 tonnes de grands pélagiques cibles (thon jaune, thon obèse, germon, espadon). En parallèle, la pêche récréative, un des premiers loisirs de plein air à l'échelle mondiale, a délaissé l'utilisation d'appâts naturels durant les 20 dernières années aux profits de la pêche aux leurres. Aujourd'hui, cette tendance commence à s'inverser : la volonté collective de diminuer l'utilisation de substances polluantes et les réglementations environnementales en cours/à venir commencent à dissuader les pêcheurs d'utiliser des leurres de pêche, principalement faits de plastique.

Afin de répondre à ces problématiques et pour créer la pêche écoresponsable de demain, ce projet vise à développer un Appât Artificiel pour les Pêches aux Lignes (AAPLi) se substituant aux appâts naturels. En plus de fournir un appât écoresponsable ayant un impact environnemental réduit, ce projet s'inscrit dans une optique de fabrication locale selon un schéma d'économie circulaire. Pour ce faire, AAPLi associe les connaissances en matière de leurres de la société Fiiish et d'écologie des pêches des grands prédateurs de l'UMR MARBEC basée à Sète, Montpellier et Palavas.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o Fiiish, Guipavas, porteur de projet

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o IRD, Marbec, Sète

#### Financier

- o France Relance

#### Labellisation

17/06/2022

#### Budget global

265 660 €

# AB Biodiversité Aquatique



## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Des engins de pêche optimisés pour une meilleure préservation de la ressource piscicole en eau douce

Aujourd'hui, la majorité des engins de pêche utilisés aujourd'hui sont des filets. Sélectifs uniquement par la taille des mailles utilisées, ils peuvent nuire aux espèces en difficultés ou en période de reproduction.

Le projet AB BIODIVERSITÉ AQUATIQUE portait sur la mise au point d'engins de capture non létaux. Ces engins, capables de capturer un grand nombre d'espèces, maintiennent le poisson vivant dans des conditions de bien-être optimales. Des grilles d'échappement permettent aux plus petits de s'échapper.

De plus, ces moyens de capture favorisent la remise à l'eau des poissons non recherchés dans des conditions de survie maximales.

Le projet a permis de mettre en évidence l'état sanitaire des poissons capturés. Au total, durant les deux années d'expérimentation, 2002 levées de nasses ont été effectuées pour une masse totale capturée de 6,5 tonnes de poissons pour environ 2776 individus.

Les chiffres clés à retenir au cours de cette expérimentation :

- 99 % des poissons capturés sont vivants,
- 96 % dans un état sanitaire ne remettant pas en cause leur survie,
- Moins de 1 % de poissons morts.

### Retombées et perspectives

- 2 emplois créés
- Le projet a fait l'objet de communications auprès d'associations et de syndicats de propriétaires d'étangs
- Développement de nouveaux services de gestions piscicole
- Mise en marché de produits nouveaux de haute qualité issus d'une pêche artisanale durable

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- AB Pêcheries de Loire, Carquefou, porteur de projet

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSAR, Université de Tours
- Lycée de Guérande

##### AUTRES PARTENAIRES

- Maison familiale de Belfort, Valdoie
- Pêcheurs professionnels : Alain BAILLET, Yannick PERRAUD, Didier MACE, Philippe BOISNEAU, Gilles BEGAUD
- SMIDAP, Nantes

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

19/02/2016

#### Budget global

460 K€



### Les origines d'accumulation des toxines paralysantes chez l'huître

Les efflorescences de micro-algues productrices de toxines ont des impacts socio-économiques et écologiques majeurs.

D'un point de vue économique, elles rendent certaines espèces marines cultivées et/ou pêchées impropres à la consommation ayant des conséquences parfois importantes sur les activités humaines liées, directement ou indirectement à la conchyliculture.

D'un point de vue écologique, les micro-algues toxiques perturbent l'équilibre des populations naturelles ou cultivées en induisant des mortalités ou des déficits de recrutement.

Certaines efflorescences de micro-algues toxiques sont productrices de phycotoxines paralysantes (PSTs) et peuvent entraîner la contamination d'une partie de la production ostréicole.

L'accumulation de ces toxines dans les huîtres peut s'avérer toxique voire mortelle pour les consommateurs. Le niveau d'accumulation de toxine varie pour chaque coquillage : la tolérance de PSTs au sein d'une même population d'huître est variable.

Dans ce contexte, le projet ACCUTOX a pour objectif d'observer, et d'analyser pour mieux comprendre les origines de l'accumulation des phycotoxines paralysantes chez l'huître *Crassostrea gigas*.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- LEMAR-UMR 6539 CNRS/UBO/IRD/ Ifremer, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin, Brest, **porteur de projet**
- ANSES, Direction de l'Évaluation des Risques (DER), UMEMSA Unité Méthodologie et Étude en Microbiologie et Santé Animale, Maison-Alfort
- Centre de Recherche en Psychologie, Cognition et Communication : CRPCC-UBO EA 1285, Brest
- Ifremer, Laboratoire Environnement Ressources du Languedoc-Roussillon, LER/LR, Sète
- Ifremer, Laboratoire Phycotoxines, EMP/PHYC, Nantes
- Station marine d'Arcachon (Université de Bordeaux), « Environnements et Paléoenvironnements Océaniques », EPOC CNRS/UMR 5805, Arcachon

##### AUTRES PARTENAIRES

- Gulf Coast University Floride, États-Unis
- University of Bergen, Norvège
- University of Paraiba, Brésil

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

14/09/2012

#### Budget global

3 266 K€

# Agrogasoil

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Valorisation de sous-produits de pêche et agroalimentaires pour la production d'huile et de biocarburant

Le projet AGROGASOIL vise à développer un pilote industriel capable de valoriser des déchets issus des activités de la filière pêche (poissons, algues) et de la filière agroalimentaire pour fabriquer de l'huile en vue de biodiesel et de biogaz, dans le respect des réglementations et des normes européennes.

Il s'agit tout d'abord de caractériser le gisement des déchets existants et disponibles en Bretagne, de mettre en place toute la chaîne de traitement, d'étudier l'opportunité énergétique de différents mélanges de déchets, puis de valider des méthodes de traitement et de s'assurer que la qualité du biodiesel obtenu correspond aux normes en vigueur.

Le projet définira les formulations d'un «AGROGASOIL»: mélanges de gasoil minéral et de biodiesel, utilisables comme carburant sur les navires de pêche en exploitation. L'objectif final étant de proposer à la filière pêche un «AGROGASOIL» dont le coût ne serait plus entièrement soumis aux variations du prix des produits pétroliers.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Le Floch Dépollution, Saint-Martin-des-Champs, **porteur de projet**
- o BiogasNord, Cléguer
- o Setec in vivo, La Forêt-Fouesnant
- o Labocea, Brest
- o Monique Ranou, Saint-Évarzec
- o Moulin de la Marche, Châteaulin

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Biodimar, Brest
- o UBO-LEMAR, Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- o CCI de Quimper-Cornouaille, Quimper

#### Financier

- o Bpifrance

#### Labellisation

16/10/2009

#### Budget global

2 799 K€

# Alligator

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Concentrer la culture de micro-algues dans un photobioréacteur confiné

Les photobioréacteurs (PBRs) dédiés à la culture des micro-algues ou des cyanobactéries sont une technologie prometteuse pour de nombreuses applications telles que la production de produits à haute valeur ajoutée, de bioénergie ou la capture de CO<sub>2</sub>.

Cependant, des progrès technologiques sont encore nécessaires pour réduire les coûts de production, les impacts environnementaux et accroître l'efficacité énergétique.

Dans ce contexte, l'intensification des performances via une augmentation de la concentration de culture pour une surface éclairée donnée représente un moyen prometteur pour réaliser une production optimisée et éco-efficace.

C'est pourquoi le projet ALLIGATOR vise à développer un nouveau concept de photobioréacteur intensifié. La configuration proposée repose sur une colonne à bulles de faible entrefer pour améliorer le transfert gaz-liquide et favoriser le mélange des micro-algues et des nutriments, mais aussi permettre une concentration de biomasse élevée. Le but étant de garantir la disponibilité de la lumière sur toute l'épaisseur du réacteur.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Laboratoire de Génie des Procédés - Environnement - Agroalimentaire (GEPEA), Université de Nantes, Saint-Nazaire, **porteur de projet**
- Centrale Supélec, Laboratoire de Génie des Procédés et Matériaux (LGPM), Gif-sur-Yvette
- Institut National Polytechnique de Toulouse, Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse, Toulouse

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

06/09/2019

#### Budget global

1 375 K€

### Conception et développement de filière de co-culture en pleine mer

Le projet ALOH Mer vise à développer un système innovant de production aquacole en filières de pleine mer permettant la co-culture de plusieurs espèces locales : macro-algues, d'huîtres creuses et de deux gastéropodes (l'ormeau européen et le bigorneau), tout en limitant l'impact sur l'environnement. L'association de ces quatre produits au sein d'une même structure d'élevage en co-culture est inédite.

#### Retombées et perspectives

L'aboutissement du projet ALOH Mer a permis de réaliser des productions de coquillages de qualité « haut de gamme » et une diversification de l'activité pour une pérennisation des entreprises de la filière.

Cela a permis le développement commercial de la gamme. Déjà, plusieurs tonnes ont été commercialisées. Le projet ALOH Mer a, également, permis de développer de nouvelles techniques et pratiques en mer et de sécuriser le modèle culture d'algues en milieu off-shore.

Désormais, les différents acteurs du projet ont une même volonté : continuer la création de nouveaux produits haut de gamme et multiplier sa production afin de vendre à l'international.

- Une diversification de produits haut de gamme
- Une maîtrise du cycle de production de sa création à sa commercialisation
- Un nouveau projet de R&D sur une transformation à terre en casier
- 2 emplois créés
- Un CA en constante augmentation

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Algolesko, Loctudy, **porteur de projet**
- GYLA, Landéda

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Agrocampus Ouest - site de Begmeil

#### Financeurs

- Bpifrance
- Région Bretagne

#### Labellisation

17/07/2020

#### Budget global

998 K€

### Le rôle des aires marines protégées dans la gestion des ressources halieutiques

Aujourd'hui, les Aires Marines Protégées (AMP) ont pour objectif essentiel de protéger la biodiversité. Peuvent-elles jouer un rôle efficace dans la gestion de l'activité de pêche ? C'était la question posée par le projet AMPHORE labellisé en novembre 2007.

#### Retombées et perspectives

Les études menées avec la collaboration de centres d'études et de gestionnaires des AMP (Méditerranée et pays africains) ont permis d'adapter des modèles et de créer un outil d'évaluation des AMP comportant des indicateurs pluridisciplinaires (biologie, économie et gouvernance) calculés automatiquement par le logiciel IPER.

Une grande part des objectifs du projet a été atteinte :

- définition de nouveaux outils, adaptation de modèles à la problématique AMP,
- approche pluridisciplinaire de l'efficacité de ces AMP.

Les différents systèmes d'observation mis en place pour le suivi biologique et les modélisations réalisées dans le projet ont surtout permis de décrire et de comprendre l'évolution, au cours du temps, des peuplements dans les AMP après des interdictions ou restrictions de pêche, et d'estimer les effets des AMP sur les zones voisines.

**Le projet AMPHORE est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

- 38 publications dans des revues internationales
- 26 communications dans des colloques nationaux ou internationaux
- Organisation d'un symposium international à Dakar et un séminaire de restitution à Paris
- Dépôt d'un brevet lorsque le logiciel IPER de calcul automatisé des indicateurs sera terminé, fin 2012

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- IRD, UR Réponses Adaptatives des poissons, Brest, **porteur de projet**
- Agrocampus, Rennes
- Cemagref, Cestas
- Centre d'Économie et d'éthique pour l'Environnement et le Développement (UMR dont l'IRD est partenaire)
- Centre de Droit et d'économie de la Mer, Brest
- Centre de Recherches Océanographiques de Dakar Thiaroye, Sénégal
- Centre National des Sciences Halieutiques de Boussoura, Conakry, République de Guinée
- Commission Sous Régionale des Pêches, Dakar, Sénégal
- Faculté des Sciences, Université de Nice-Sophia Antipolis
- Ifremer, Nantes
- Institut Mauritanien de Recherches Océanographiques et des Pêches, Nouadibou, Mauritanie
- IRD, ACAPELLA, Brest
- Université de Montpellier

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 23/11/2007

#### Budget global 4 210 K€

# AMPHORE

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Programme de repeuplement de gisements naturels d'huîtres plates en rade de Brest et en baie de Morlaix et sélection des familles pour l'estran

L'huître plate, *Ostrea edulis*, espèce originelle des côtes bretonnes, se raréfie en Bretagne, comme sur le reste du littoral français et européen. La rade de Brest et la baie du Mont Saint-Michel, auparavant riches en gisements d'huîtres plates, ont fait l'objet d'un dragage intensif jusqu'au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle engendrant une raréfaction de cette ressource. Depuis les années 1920, l'huître plate a connu des épisodes successifs de surexploitation des stocks et d'épizooties décimant presque la totalité des gisements naturels.

L'huître plate représente aujourd'hui 2% de la production ostréicole française pour un volume de production annuelle oscillant entre 1000 et 1200 tonnes (FAO, 2019). Aujourd'hui, seuls quelques bancs naturels subsistent en Bretagne et l'activité ostréicole s'est reportée sur l'élevage des huîtres creuses, *Crassostrea gigas*, devenue ainsi l'espèce la plus exploitée et consommée en France.

De par ses caractères indigènes, patrimoniaux et environnementaux, l'huître plate est une espèce identifiée par l'interprofession comme une source de diversification pour les entreprises conchylicoles bretonnes. C'est pourquoi cette espèce est au cœur des travaux de recherche et de développement menés par le CRCBN depuis plus de 10 ans.

Le projet **AMPHORE** (progrAMme de rePeuplement de gisements naturels d'Huîtres plates et sélectiOn des familles pour l'Estran) repose sur la reproduction et la sélection d'une huître plate, *Ostrea edulis*, en vue de sa réintroduction en élevage sur l'estran et du repeuplement des gisements naturels historiques en rade de Brest et en baie de Morlaix.

Pour ce faire, 3 gisements naturels seront ensemencés, 2 en rade de Brest et 1 en baie de Morlaix avec des familles d'huîtres plates rustiques. Des nouvelles familles seront testées en élevage sur l'estran sur tables surélevées traditionnellement utilisées en ostréiculture.

#### Partenaires

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Sorbonne Université, Station Biologique de Roscoff

##### AUTRE PARTENAIRE

- o CRCBN - Comité régional de la conchyliculture Bretagne Nord, Porscave et Lampaul-Plouarzel, **porteur de projet**

#### Financier

- o FEAMPA

#### Labellisation

08/09/2023

#### Budget global

780 K€

# APPETIT

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Création d'appâts alternatifs pour les caseyeurs Bretons

Le projet APPETIT porté par le CRPMEM en partenariat avec IFREMER, les 4 CDPMEMs bretons, IDMER et NUTRI FUTURE PROD propose de développer des appâts alternatifs locaux, biosourcés, adaptés au travail des pêcheurs, facilement portionnables et stockables sans congélation, et composés de produits naturels sécurisés en approvisionnement. L'objectif à l'issu du projet est de commercialiser un/des appâts à destination des caseyeurs professionnels de poulpes, de homards, de bulots. En s'appuyant sur des coproduits de la pêche, APPETIT cherche à offrir une solution économique et durable, s'inscrivant dans une démarche de production à moindre impact environnemental. Le projet souhaite ainsi répondre aux attentes de durabilité et de rentabilité des caseyeurs bretons, tout en contribuant à la préservation des ressources marines et à la protection de l'environnement.

#### Partenaires

##### ORGANISATIONS PROFESSIONNELLES

- CRPMEM de Bretagne, porteur de projet
- CDPMEMs de Bretagne

##### CENTRE D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE

- IDMER

##### CENTRE DE RECHERCHE


- Ifremer


##### ENTREPRISE

- NUTRI FUTURE PROD

#### Financier

- FEAMPA

 Labellisation  
11/10/2024

 Budget global  
434 K€

# Aqua-mod

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Modélisation intégrée des socio-écosystèmes côtiers en appui à la durabilité de l'aquaculture

L'aquaculture est une source de développement économique importante pour les territoires côtiers d'Europe spécialisés dans cette activité. Avec des enjeux qui concernent à la fois l'offshore et le côtier dans un contexte de croissance bleue, l'aquaculture doit cependant prendre en compte les contraintes environnementales et conflits d'usages liés à l'activité.

Le projet AQUA-MOD vise à aborder ces enjeux sociétaux dans le cadre du Programme Horizon 2020 de l'Union Européenne. AQUA-MOD propose de s'appuyer sur un réseau de recherche européen pour établir une méthodologie commune afin de soumettre une proposition au défi sociétal « Sécurité Alimentaire Durable » du programme H2020.

Le projet va ainsi développer un cadre d'analyse systémique pour aider l'aquaculture à retrouver un sentier de croissance durable et accompagner les nouveaux modes de développement pensés dans le contexte de la croissance bleue, en soulignant notamment leurs limites et biais de développement potentiels sur le long terme.

#### Partenaire

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, UMR M101 AMURE - Aménagement des Usages des Ressources et des Espaces marins et littoraux, Brest, [porteur de projet](#)

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 26/09/2014

#### Budget global 104 K€



### Amélioration de la Reproduction en vue de la restauration Chez l'huître plate

Le projet ARCHE vise à augmenter la réussite de la reproduction contrôlée des géniteurs d'huîtres plates *Ostrea edulis* en améliorant leur maturation et la synchronisation des pontes. Les objectifs sont :

- augmenter le nombre de générations futures et de permettre ainsi d'augmenter la réussite de sélection des familles à des fins de restauration des bancs naturels,
- créer des structures récifales d'huîtres plates.

#### Retombées et perspectives

Le programme ARCHE a permis de mener à bien les actions préliminaires indispensables pour envisager la restauration des gisements naturels.

Les domaines de compétence abordés par le programme ARCHE permettent à ce stade :

- de disposer d'un savoir-faire sur le cycle de reproduction de l'huître plate en milieu contrôlé,
- de produire, en milieu contrôlé, des familles rustiques présentant une forte diversité génétique,
- de disposer de supports pour l'installation en mer des familles rustiques d'intérêt.

Les résultats du programme ARCHE offrent des perspectives de concrétisation du repeuplement des gisements à plus grande échelle qui seront abordées, notamment, dans les projets AMPHORE et PHYTO, labellisés également par le Pôle Mer Bretagne Atlantique.

- Dépôt d'un brevet sur le protocole de conditionnement des géniteurs
- 6 publications scientifiques sur le génome et la gamétogénèse (dont 3 en cours d'écriture)
- Présentation du projet lors de 2 colloques internationaux

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Comité régional de la Conchyliculture Bretagne-Nord, Morlaix, porteur de projet

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Builders École d'ingénieurs, Caen
- Sorbonne Université, site de Roscoff

#### Financier

- Fonds Européen pour les Affaires Maritimes et la Pêche (FEAMP)

#### Labellisation

28/05/2019

#### Budget global

1 615 K€

### Nouvelle technique de production ostréicole pour produit haut de gamme

Le projet B&B (Bonbon de Bretagne) a pour objectif d'éprouver la viabilité d'une nouvelle technique de production ostréicole et d'un nouveau produit haut de gamme en seulement deux ans. Les finalités sont triples :

1. Développer un nouveau système d'élevage permettant d'obtenir dès la première année des huîtres préformées pour le marché du haut de gamme ( forme parfaite).
2. Développer un itinéraire technique permettant de travailler en casier depuis le stade naissain, à des densités en casiers comparables ou au moins proches des densités d'élevage classiques en poche, tout en ayant une forme de produit supérieure pour des huîtres de 18 mois.
3. Étudier les pénétrances d'un nouveau produit haut de gamme (B&B : Bonbon de Bretagne) au travers de tests consommateurs, visant une nouvelle clientèle retissant à la consommation d'huîtres spéciale de gros calibres. Mais également de permettre aux éleveurs bretons de commercialiser un produit de garniture pour les engraisseurs-finisseeurs de la filière à un prix correspondant à la variété spéciale de parcs de 3 ans.

L'objectif de ce projet est de mener un premier travail de R&D visant à transformer du naissain en huîtres de demi-élevage de très haut de gamme en 1 an et demi pour alimenter les filières d'engraissement et d'affinage, et parallèlement à proposer un nouveau produit (Bonbon de Bretagne) pour le marché français et international.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o EARL Grand Banc, porteur de projet
- o Huîtres Legris

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Institut Agro Rennes-Angers

#### Financier

- o Bpifrance

#### Labellisation 24/02/2023

#### Budget global 715 K€

### Étude du cycle de vie de l'algue brune *Ectocarpus siliculosus*

Le projet Bi-Cycle consiste à améliorer la compréhension des cycles de vie des algues brunes en s'appuyant sur la génétique moléculaire et la génétique des populations.

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, lors des analyses en laboratoire, les travaux de recherche ont permis de développer de nouvelles techniques comme le clonage positionnel de gènes mutés, encore jamais expérimentés auparavant pour l'étude des algues brunes.

La mise en place de ces nouveaux outils et protocoles génétiques sont majeurs pour l'étude et l'amélioration de souches et variétés d'algues brunes. Bi-Cycle a aussi favorisé le transfert de connaissances sur les cycles de vie, de l'étude en laboratoire vers des études effectuées dans les écosystèmes.

Ce transfert de connaissances a permis d'obtenir un nouveau niveau de compréhension du fonctionnement des cycles des algues en conditions réelles.

- Création de deux emplois en CDD
- 13 publications scientifiques
- 19 présentations sur des colloques en France et à l'international
- Création d'un groupement de recherche international (GDRI) avec le Chili et le Brésil intégrant 31 laboratoires de recherche

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Bezhin Rosko, Roscoff

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Station Biologique de Roscoff, Algal genetics groupe UMR 7139, Roscoff, **porteur de projet**

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 26/02/2010

#### Budget global 1 243 K€

# Biodivormeau

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### L'élevage d'ormeaux respectueux de son environnement

Le projet BIODIVORMEAU vise à développer une aquaculture durable et responsable de l'ormeau afin de produire plus proprement tout en veillant au maintien de son environnement.

Avec BIODIVORMEAU, France Haliotis, première entreprise de production d'ormeaux bio au monde, souhaite franchir un pas supplémentaire et décisif vers l'intégration complète de sa production dans son environnement en faisant appel aux services écosystémiques.

L'élevage des ormeaux en pleine mer est peu coûteux en énergie mais nécessite l'utilisation d'algues comme fourrage qui aujourd'hui sont cueillies sur les récifs aux alentours de l'élevage. Ce projet permettra le développement d'outils inédits facilitant une meilleure gestion et valorisation des ressources en algues, afin d'accélérer le développement d'une aquaculture durable de l'ormeau en Europe.

Pour ce faire, les installations d'élevage seront adaptées pour réduire leur empreinte écologique : l'eau de pluie sera utilisée pour les procédures de nettoyage ; un séchoir utilisant l'énergie photovoltaïque permettra de sécher les algues pendant la saison d'abondance et couvrira les besoins en électricité pendant la journée.

Ce projet reflète bien l'envie de l'entreprise de renforcer ses méthodes de production pour qu'elles soient encore plus respectueuses de l'environnement, des ressources... en renforçant au maximum l'autonomie énergétique et alimentaire pour permettre de transformer l'élevage en sentinelle de la biodiversité côtière.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- o France Haliotis, Plouguerneau, porteur de projet

 Financier

- o ADEME

 Labellisation

19/02/2016

 Budget global

272 K€

### Changement global, dynamique de la biodiversité marine exploitée et viabilité des pêcheries

Les effets de la pêche et du changement climatique sont aujourd'hui identifiés comme facteurs clés en cause dans l'évolution des peuplements marins. Cette évolution affecte les pêcheries, dont le développement s'opère dans un contexte de défaillance de la régulation de l'accès aux ressources conduisant à une surcapacité de pêche, d'accroissement de la demande de produits de la mer et d'ouverture des marchés. À l'échelle régionale, l'amplitude des changements observés au cours des 20 ou 30 dernières années, et le poids relatif des différents facteurs, restent cependant à quantifier. Ceci constitue l'objectif principal du projet CHALOUBE.

#### Retombées et perspectives

Le projet, qui s'est achevé fin 2008, a permis de porter un diagnostic sur les changements observés, les facteurs d'évolution et les conditions de viabilité des pêcheries dans trois types d'écosystèmes régionaux : plateau continental tempéré du golfe de Gascogne, plateau tropical amazonien de Guyane française, et écosystème d'upwelling du Maroc. Ce diagnostic s'est appuyé sur la compilation et l'analyse conjointe de séries temporelles relatives aux conditions environnementales, aux caractéristiques des peuplements et des pêcheries, à l'économie des pêcheries, et à l'évolution de la gouvernance, ainsi que sur la modélisation des systèmes. Un axe fort du projet a été le renforcement de collaborations entre écologues halieutes, économistes, mathématiciens et informaticiens pour le développement d'approches intégrées de la gestion des écosystèmes marins.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Brest, **porteur de projet**
- o Cirad, Paris
- o ENIB, Brest
- o INRH, Casablanca
- o IRD, Bondy et Sète
- o UBO - Amure, Brest
- o University of Portsmouth, Cemare, Portsmouth

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 2005

#### Budget global 3 381 K€

### Impacts des changements climatiques sur les écosystèmes et les pêcheries océaniques globaux

Les écosystèmes océaniques couvrent 70 % de la surface planétaire et fournissent des services écologiques essentiels. Ils sont responsables de la séquestration du carbone dans l'océan profond. Ils ont un rôle majeur sur le CO<sub>2</sub> atmosphérique et le climat. Ils sont le siège d'une riche biodiversité comprenant des grands poissons prédateurs. Les thons constituent l'essentiel de ces ressources, avec des captures annuelles atteignant 7,7 millions de tonnes.

Mais le changement climatique menace ces écosystèmes. Il modifie la température de l'océan, sa stratification et sa circulation. De plus, le changement climatique a des conséquences négatives sur la production primaire, sur laquelle reposent écosystèmes et biodiversité.

Le projet CIGOEF vise à modéliser les impacts du changement climatique sur les écosystèmes océaniques et leurs pêcheries.

CIGOEF étudiera notamment les effets du changement climatique sur la boucle bactérienne et les organismes gélatineux à l'échelle globale et leur rétroaction sur le cycle du carbone et le système climatique. Par ailleurs, CIGOEF analysera les impacts du changement climatique sur les ressources thonières, les pêcheries et les marchés, en quantifiant leur vulnérabilité et en étudiant différentes stratégies d'adaptation et de gouvernance à l'aide de scénarios intégrés.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- IRD, UMR Marbec, Centre pour la biodiversité marine, l'exploitation et la conservation, Sète-Montpellier, **porteur de projet**
- IDDRI, Institut pour le Développement Durable et les Relations Internationales, Paris
- Institut Pierre Simon Laplace, UMR LOCEAN & UMR LSCE
- LEMNA, Université de Nantes
- MOI-AMU, Institut Méditerranéen d'Océanographie-Université d'Aix-Marseille

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

13/10/2017

#### Budget global

4 500 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

### Durabilité de la conchyliculture française dans un monde riche en CO<sub>2</sub>

Les rejets de CO<sub>2</sub> par les activités humaines sont en grande partie responsables du changement climatique en cours mais également de l'acidification des eaux.

CocoriCO<sub>2</sub> est un projet interdisciplinaire dont les objectifs consistent à observer, analyser, anticiper et remédier aux effets du réchauffement et de l'acidification de l'eau sur la conchyliculture en tenant compte de la physiologie et de la santé des espèces, de la qualité de l'environnement et des répercussions sur l'économie.

Le projet va engager plusieurs études pour permettre de relever la variabilité naturelle du pH (acidité) de l'eau à haute fréquence sur une dizaine de bassins de production représentatifs de la filière conchylicole (baies et rias, nurseries, claires ostréicoles et lagunes), en relation avec d'autres paramètres de la chimie des carbonates et l'environnement.

Seront ensuite analysés les impacts de l'acidification et du réchauffement sur les espèces de bivalves les plus cultivées en France pendant un cycle de vie complet, en situation d'élevage chez des professionnels.

Le projet vise aussi à fournir des outils permettant d'anticiper les effets de l'acidification et du réchauffement sur les productions conchylicoles en intégrant leurs capacités d'adaptation. Plus globalement, le projet ambitionne donc de pouvoir livrer des informations mesurées sur la vulnérabilité des écosystèmes, des espèces et des entreprises face au changement climatique et à l'acidification et leurs effets sur la bioéconomie.

**Le projet CocoriCO<sub>2</sub> est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Comité régional conchylicole de Bretagne Nord, Morlaix

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Plouzané, **porteur de projet**
- CNRS DR20, Villefranche

##### AUTRES PARTENAIRES

- Comité national de la conchyliculture
- Comité régional conchylicole de Méditerranée, Mèze

#### Financier

- Fonds Européen pour les Affaires Maritimes et la Pêche (FEAMP)

#### Labellisation 28/06/2019

#### Budget global 1 470 K€

### Du bateau à l'assiette... pêcher, vendre, acheter et consommer mieux

Le projet COGEPÊCHE, labellisé en 2009, avait pour but d'améliorer la mise en marché des produits de la mer par le développement de méthodes innovantes de commercialisation et la mise en place de nouveaux modes de relation entre les acteurs de la filière, tout en tenant compte des comportements et des attentes des consommateurs.

Dans un premier temps, les différents circuits de distribution ont été analysés. En parallèle, les modes de mise en marché de la filière pêche ont été comparés avec les filières bovines, avicoles et fruits et légumes pour en faire ressortir des points d'amélioration pour la filière pêche.

Dans un second temps, le travail a consisté à identifier des axes d'innovation pour valoriser les produits de la pêche et leurs mises en marché.

### Retombées et perspectives

Les études spécifiques sur la mise en marché des produits de la mer menées au cours du projet font ressortir plusieurs recommandations que les acteurs pourront s'approprier et utiliser pour repenser la mise en vente de leurs produits.

- Au cours du projet, plusieurs interventions dans des colloques européens, séminaires internationaux et manifestations professionnelles ont permis de valoriser les résultats de COGEPÊCHE. D'autres présentations dans des colloques internationaux sont prévues en 2014.
- Une « boîte à outils » dédiée aux professionnels de la filière sera bientôt disponible à la fin du projet.

Il est aussi envisagé de mettre en place des formations spécifiques dédiées aux professionnels de la filière.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Normapêche Bretagne, Lorient, porteur de projet
- Cobrenord, Saint-Quay-Portrieux
- E. Leclerc - Scarmor, Concarneau
- Fipêche, Guingamp
- Le Venec, Concarneau
- Moulin, Loctudy
- Océalliance, Le Guilvinec
- PESCA, Concarneau
- PMA, Quimper
- Scamer, Lorient

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Agrocampus Ouest, Cellule études et Transfert du Pôle halieutique, Rennes

##### AUTRES PARTENAIRES

- CCI Quimper-Cornouaille, Quimper
- Des représentants des syndicats départementaux et régionaux des poissonniers détaillants
- Technopole Quimper-Cornouaille, Quimper

#### Financeurs

- Région Bretagne
- FranceAgriMer

#### Labellisation

16/04/2006

#### Budget global

575 K€



# Decider

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Concilier activité de dragues et préservation du maërl en Bretagne

Dès 2008, la France a étendu son réseau de sites Natura 2000 aux milieux marins. Pour évaluer les interactions engins/habitats sur ces sites Natura 2000, une méthodologie basée sur la littérature scientifique a été développée : l'analyse de risques.

La profession a souhaité se doter de méthodes d'évaluation fines des situations locales afin d'être force de proposition sur les actions à mettre en place sur les sites Natura 2000. Le projet DECIDER a une finalité opérationnelle en permettant de :

- Comprendre et évaluer la diversité des situations sur le terrain : diversité des engins, diversité des habitats, mise en perspective avec les autres activités humaines, les conditions environnementales et tout élément lié au contexte des sites...
- Agir en mettant au cœur du projet les pêcheurs professionnels. L'objectif est de les impliquer pour qu'ils s'approprient les enjeux de l'analyse de risques et qu'ils soient force de proposition.
- Partager à l'échelle de la façade atlantique une méthodologie commune et robuste pour associer les professionnels.

Le cas d'étude concernera les interactions entre l'activité des dragues et le maërl en Bretagne, un sujet de préoccupation majeure pour la filière pêche en Bretagne avec 14 sites Natura 2000 concernés par des habitats de maërl. Quatre sites pilotes seront retenus.


#### Partenaires


##### AUTRES PARTENAIRES

- Association du Grand Littoral Atlantique (AGLIA), Rochefort, **porteur de projet**
- CDPMEM Côtes d'Armor, Pordic
- CDPMEM du Morbihan, Lorient
- CDPMEM d'Ille-et-Vilaine, Saint-Malo
- CDPMEM Finistère, Ergué-Gabéric
- Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Bretagne, Rennes
- CRPMEM de Poitou-Charentes, La Rochelle
- CRPMEM des Pays de Loire
- CRPMEM d'Aquitaine, Ciboure
- RESOMAR (Réseau des Stations et des Observatoires Marins)

#### Financeurs

- France Filière Pêche
- Région Bretagne
- Région Pays de la Loire
- Région Nouvelle-Aquitaine

 Labellisation  
30/10/2015

 Budget global  
737 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

### Une senne connectée, nouvelle technique pour une pêche durable

À la pêche, la senne est un filet utilisé depuis le milieu du siècle dernier, notamment pour la pêche thonière. Cet engin de pêche a évolué grâce aux améliorations basées sur l'expérimentation.

Mais l'analyse approfondie des matériaux et la caractérisation des efforts subis par la senne n'ont cependant jamais été réalisées.

Le projet DREZTOP vise à concevoir une senne durable et connectée, répondant aux exigences spécifiques d'une pêche au thon sélective sur « bancs libres ».

Cette innovation de rupture accompagnera aussi les évolutions réglementaires en cours pour une pêche durable.

La nouvelle senne durable et connectée permettra de développer à la fois le marché vers l'international mais aussi de diversifier le concept vers de nouveaux marchés : chaluts pélagiques, aquaculture et filets de protection sous-marins.

**Le projet DREZTOP est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Le Drezen, Treffriagat-Le Guilvinec, porteur de projet
- Armement Saupiquet, Concarneau
- Bopp, Lanvéoc

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Département des Ressources Biologiques et de l'Environnement, Laboratoire de Biologie et Technologie Halieutique, Lorient

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

24/04/2017

#### Budget global

3 681 K€

# E-GEAR Instrumenté

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### E-GEAR Engin de pêche instrumenté et connecté

Le projet « E-GEAR engin de pêche instrumenté et connecté » propose aux pêcheurs de tester une nouvelle technologie satellite de marquage des engins de pêche, associée à des capteurs environnementaux (température, profondeur, salinité). Cette bouée pourrait être associée à terme à un dispositif de remontée (popup) ou à un système de repérage acoustique pour retrouver les engins au fond, dans le cadre d'une extension de ce projet.

En premier lieu ce dispositif global doit permettre un gain opérationnel pour les pêcheurs (localisation d'engins dérivants, réduction du risque de perte, de vol, de pollution plastique). En outre, il peut contribuer à une meilleure autogestion locale des zones de pêche par les organisations professionnelles, grâce à une meilleure connaissance sur les engins de pêche, complémentaire à la gestion des navires de pêche.

Enfin, ce dispositif peut accompagner la mise en place de filière REP d'économie circulaire pour la valorisation des engins de pêche et éviter que ceux-ci ne puissent devenir des déchets marins. Il s'agit d'offrir un service pour réduire les pertes ou abandons d'engins de pêche en mer qui constituent un problème environnemental, et qui peuvent donc être négatifs pour les ressources halieutiques et pour les pêcheurs. Plusieurs organisations nationales et internationales travaillent à la recommandation de bonnes pratiques en la matière, qui pourraient s'inspirer et bénéficier d'un tel système opérationnel de marquage.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o CLS, Plouzané, Toulouse, **porteur de projet**
- o ALTYOR, Saint-Cyr-en-Val

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Ifremer, Brest & Lorient

#### Financier

- o KINEIS
- o IFREMER

#### Labellisation

18/03/2022

#### Budget global

349 050 €

# Éco-Saumon

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Développer une filière intégrée de production et transformation de saumons

Le saumon, par sa richesse nutritionnelle, constitue une source d'alimentation majeure et occupe aujourd'hui le 1<sup>er</sup> rang des espèces les plus importées en France. Afin de limiter la surpêche, la production aquacole de saumon s'est largement développée ces dernières années. La quasi-totalité du saumon consommé aujourd'hui est issue de l'élevage.

Le projet ÉCO-SAUMON vise à créer une filière française intégrée de production et de transformation de saumons produits à terre éco efficiente avec le développement d'une ferme pilote on-shore de production de saumons en Bretagne (Tréffiagat).

Cette filière éco-efficiente se traduira par :

- la production d'aliments enrichis en nourriture marine issus de coproduits de la pêche locale et d'algues ;
- la sélection des souches de saumons les plus performantes ;
- la conduite zoosanitaire de l'élevage en minimisant le recours aux médicaments ;
- le traitement de l'eau en circuit fermé sans aucun rejet, couplé à la bioremédiation par des micro-algues.

En réunissant l'ensemble des maillons de la chaîne de valeur, le projet stimulera la diffusion de technologies innovantes sur l'ensemble des maillons de la filière, depuis la mise au point d'aliments innovants jusqu'aux produits finis (filets de saumons frais et fumés) plus sûrs pour le consommateur.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Merinvest (Meralliance), Quimper, porteur de projet
- Algenic's, Saint-Herblain
- Atlantic Petfood, Concarneau
- Veolia Water STI, Antony

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), Brest
- Ifremer, Palavas-les-Flots
- INRA, Rennes et INRA PEIMA, Sizun
- Laboceja, Ploufragan

#### Financier

- Financé sans aides publiques

#### Labellisation

26/09/2014

#### Budget global

17 300 K€

### Quel avenir pour les forêts de laminaires et l'activité goémonière ?

Le projet ECOKELP souhaitait comprendre la dynamique de la biodiversité des forêts de laminaires (démographie, production, relations interspécifiques).

#### Retombées et perspectives

La plupart des objectifs définis dans ce projet ont été atteints :

- la structure des réseaux trophiques a été comparée entre le Chili et l'Europe,
- les résultats soulignent que les réponses écologiques et physiologiques aux conditions environnementales sont très différentes entre espèces et qu'elles varient fortement entre populations au sein d'une même espèce,
- les études de la résilience des espèces aux perturbations montrent que si l'éradication à grande échelle des populations peut entraîner une profonde modification de la biodiversité associée, celle-ci peut être rétablie en quelques années mais que le temps de résilience dépend des espèces et il est probablement assez long pour les populations de *Laminaria hyperborea*. En revanche, chez l'espèce introduite *Undaria pinnatifida*, la recolonisation est extrêmement efficace. Ces résultats soulignent la difficulté d'éradiquer cette espèce introduite une fois qu'elle s'est implantée.

Tous ces résultats soulignent que les modes de gestion de la ressource doivent impérativement tenir compte des fortes spécificités de chaque espèce mais aussi des conditions environnementales dans lesquelles elles évoluent.

Les résultats obtenus au terme de ces recherches constitueront un outil d'aide à la décision pour le devenir et l'exploitation des forêts de laminaires.

- 12 masters, 7 thèses, 13 publications parues ou sous presse, 45 présentations dans des congrès, une plaquette imprimée par Ifremer, un ouvrage en préparation sur la gestion des ressources algales

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Danisco, Landerneau

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Station Biologique de Roscoff, porteur de projet
- Ifremer, Brest
- Station Marine de Wimereux
- UMR - Amure, Brest
- Université Catholique Pontificale du Chili
- Université d'Algarve, Portugal

##### AUTRES PARTENAIRES

- Ligue de Protection des Oiseaux (LPO), Île-Grande
- Parc Naturel Marin d'Iroise

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

22/09/2006

#### Budget global

1 899 K€

### Mieux pêcher pour moins consommer de carburant

Le projet EFFICHALUT, labellisé en 2009, visait à développer un logiciel de simulation du comportement des chaluts en mer afin d'améliorer les engins pour en réduire la traînée, et, par conséquent, diminuer la consommation de carburant.

#### Retombées et perspectives

Le projet EFFICHALUT s'est principalement intéressé aux différents aménagements possibles au niveau du chalut, à partir d'expérimentations menées précédemment (impact sur les fonds, ouverture de maille, choix de fil...) et de nouvelles simulations numériques développées dans le cadre du projet.

Des tests ont été réalisés en mer à bord du navire de pêche «Arc-en-ciel» (24 mètres) à Boulogne-sur-Mer.

Les résultats sont donc plutôt satisfaisants : combinant optimisation technique du chalut et comportement de l'armateur, l'expérimentation développée au sein d'EFFICHALUT a généré une économie d'énergie de l'ordre de 17%.

Utilisées par une quinzaine de chalutiers étaplois, les améliorations apportées au train de pêche dans le cadre du projet EFFICHALUT ont permis d'obtenir, à capture équivalente, une réduction notable de la consommation de carburant, soit pour la flottille étaploise, une économie annuelle estimée à environ 800 000 €.

**Le projet EFFICHALUT est également labellisé par le Pôle Aquimer.**

- Tests réalisés en mer sur un navire de pêche expérimental
- Publications scientifiques
- Présentations lors de colloques internationaux (Vigo, Seattle)

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Coopératives Maritimes Etaploises, Etaples-sur-Mer, **porteur de projet**
- AEMI, Caen et Boulogne
- Le Drezen, Treffriagat-Le Guilvinec

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest, Boulogne-sur-Mer et Lorient

##### AUTRES PARTENAIRES

- Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Bretagne, Rennes
- Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins, Boulogne-sur-Mer

#### Financeurs

- Direction des pêches maritimes et de l'aquaculture (DPMA)
- Fonds européen pour la pêche (FEP)

#### Labellisation

18/09/2009

#### Budget global

285 K€

# EggPreserve

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Le fluide ovarien, facteur clé dans la préservation de la qualité des œufs de poisson

Le projet EggPreserve vise à identifier les protéines du fluide ovarien, fluide dans lequel baignent les œufs une fois fécondés, et son rôle majeur dans le maintien de leur fécondabilité chez les poissons salmonidés.

Ce fluide possède en effet des propriétés biologiques uniques qui ne peuvent pas être mimées par un milieu minéral artificiel reprenant sa composition ionique.

L'identification des protéines du fluide ovarien impliquées dans le maintien de la fécondabilité des ovules aurait des retombées majeures en aquaculture en offrant de nombreuses possibilités d'application autour du stockage et du transport des œufs de poissons.

Le projet va consister à utiliser une double stratégie analytique et comparative pour à la fois identifier puis caractériser les protéines qui confèrent au fluide ovarien de salmonidés cette propriété unique.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- INRA, Centre Rennes Bretagne-Normandie, UR1037, Physiologie et Génétique des Poissons, Rennes, **porteur de projet**
- INSERM, Délégation Régionale Grand-Ouest, U1085, Institut de recherche en santé, environnement et travail (IRSET), Rennes

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 21/10/2016

#### Budget global 1 589 K€

### Évaluer l'efficacité énergétique de la technique de pêche de la senne danoise

L'objectif du projet ENERSENNE consistait à optimiser la consommation énergétique de la senne danoise\* à partir d'une évaluation de la consommation de carburant de chacune des étapes de mise en œuvre de cette technique : route, filage, propulsion, virage.

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, des équipements ont été installés à la fois sur le bateau et sur la senne : capteur de couple, débitmètre de consommation, wattmètre électrique, capteur de gîte et d'assiette du bateau. Ces équipements ont été gérés par une centrale qui a enregistré le comportement du bateau ainsi que sa consommation en carburant aux différents postes (motorisation, électricité...). L'objectif visait aussi à optimiser l'utilisation de la senne avec scénario d'amélioration. Grâce à la mise en place de capteurs sur un navire de pêche témoin, le projet ENERSENNE a permis de définir une modélisation conjointe navire-engine de pêche appliquée à la senne danoise. En matière de mesure à bord, les expériences menées ont souligné l'importance relative de la route et des actions de pêche (consommation constatée de même ordre de grandeur). Les énergies nécessaires aux actions de pêche ont été quantifiées par phases (filage, virage). Ces informations sont intéressantes pour l'armement et pour les activités de pêche à la senne danoise. L'économètre analytique intelligent ECOMER (cofinancé par le FEP) a montré toute son importance pour ce type d'essai en mer et qui pour ce cas a été adapté à la senne danoise.

Plusieurs postes de consommation ont pu être mis en évidence lors des actions de pêche :

- o 45% de la consommation due à la maillette
- o 39% au chalut
- o 16% à la trainée sur le fond

\* La technique ancienne de la « senne danoise » connaît un regain d'intérêt : économe en énergie, cette technique traditionnelle permet de capturer des poissons de meilleure qualité par rapport au chalutage de fond.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Armement les Barges des Sables d'Olonnes, Les Sables d'Olonnes
- o Marinelec Technologies, Quimper

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Brest, porteur de projet
- o École navale, Brest

#### Financier

- o France Filière Pêche

#### Labellisation 29/05/2012

#### Budget global 325 K€



# FILASTERID

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Vers une filière innovante et durable pour la valorisation de la biomasse d'étoile de mer

Le projet vise à créer une filière intégrée et durable de valorisation de deux espèces d'étoiles de mer abondantes sur le littoral métropolitain (*Asterias rubens* et *Marthasterias glacialis*), dont la prolifération déséquilibre considérablement l'éco-sociosystème, en développant des solutions innovantes dans les secteurs de la nutrition végétale, de la nutrition animale et des biopolymères.

Une première étude menée entre 2021 et 2023 par la Station Marine de Concarneau, dans le cadre du projet Valasterid, estimait à plus de 1500 tonnes la biomasse disponible rien qu'en Cornouaille (Finistère Sud). En outre de grandes quantités d'étoiles sont capturées de manière accidentelle par les professionnels de la pêche et les conchyliculteurs. Cette biomasse conséquente est aujourd'hui traitée comme un déchet. Les perspectives d'applications sont pourtant nombreuses et présentent des bioactivités intéressantes pour de nombreux secteurs d'activité.

Cette valorisation permettra donc de limiter l'impact des étoiles sur les gisements de bivalves et les exploitations conchylicoles, tout en transformant cette biomasse inexploitée en une ressource innovante et durable. Ainsi, le projet FILASTERID vise à créer une filière intégrée et durable de valorisation des étoiles de mer, en développant des solutions innovantes dans les secteurs de la nutrition végétale, de la nutrition animale et des biopolymères.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Agro Innovation International (Groupe Roullier), **porteur de projet**
- o NaturePlast
- o ComposiTIC

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Museum National d'Histoire Naturelle
- o Institut Agro - IARA

#### Financiers

- o Bpifrance
- o Région Bretagne

#### Labellisation

15/03/2024

#### Budget global

2 452 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Préserver durablement l'huître plate et sa production en Bretagne

L'huître plate, *Ostrea edulis*, est l'huître native des côtes européennes. Espèce autrefois dominante dans la plupart des écosystèmes côtiers, elle ne subsiste plus que dans quelques milieux restreints, notamment en Bretagne où se pratique le captage de naissains. Résolument ancré dans un objectif de développement durable, ce projet vise à pérenniser la production de l'huître plate tout en conservant la biodiversité côtière.

#### Retombées et perspectives

Au bout des trois ans, le projet a permis d'effectuer un inventaire régional des populations résiduelles et des principaux bancs bretons (rade de Brest et baie de Quiberon) associé à une évaluation approfondie de leur état de santé et de leur diversité génétique. Ces études ont permis aussi une meilleure compréhension de l'écologie de cette espèce native menacée (dynamique de vie d'un banc, parasites, environnement, comportement des larves...). Ces résultats ont contribué à proposer des mesures de gestion, de conservation et de restauration de ces bancs en concertation avec la profession et les gestionnaires, comme par exemple le développement de supports de fixation particuliers à base de béton calcaire (ex : coproduits coquilliers) spécialement adaptés à la restauration des bancs d'huîtres plates. Le rapport final est disponible en ligne : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00683/79506/>

- Conception et fabrication de 9 supports pilotes permettant l'initiation de la recolonisation par l'espèce
- Plus de 150 bulletins de suivis de la reproduction d'*Ostrea edulis* auprès des professionnels de la baie de Quiberon et de la rade de Brest
- Un poster scientifique, 8 présentations à des conférences, une thèse, deux posts doc et 12 articles et rapports scientifiques

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Comité régional conchylicole de Bretagne Sud, Auray, porteur de projet
- Comité régional conchylicole de Bretagne Nord, Morlaix

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Builders École d'ingénieurs, Caen
- Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (LEMAR) (UMR 6539 CNRS, UBO, IRD et Ifremer), Brest

#### Financier

- Fonds Européen pour les Affaires Maritimes et la Pêche (FEAMP)

#### Labellisation

28/04/2017

#### Budget global

1 408 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

# GenoPopTaille

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Évaluer la taille absolue de population marine en danger par identification génétique

Dans un cadre écosystémique, l'exploitation durable des ressources halieutiques dépend non seulement de l'état des populations des espèces cibles principales pêchées mais aussi de celui des populations des espèces prises comme captures accessoires. En particulier, certaines espèces accessoires sont plus sensibles à l'exploitation que les espèces cibles comme les raies ou les requins dont les effectifs ont décliné très fortement au cours du 20<sup>e</sup> siècle.

Une nouvelle méthode reposant sur l'identification génétique des paires parent-descendant a récemment été développée pour estimer la taille absolue de petites populations. La méthode repose sur le principe de marquage-capture-recapture qui est bien éprouvée en utilisant un marquage génétique des parents est une recapture via les descendants.

L'essor rapide des techniques de génomique au cours de la dernière décennie offre désormais la possibilité de séquencer ou génotyper à haut-débit un grand nombre d'échantillons sur plusieurs centaines ou milliers de marqueurs génétiques.

Le projet GENOPOPTAILLE propose de développer une application novatrice de ces nouveaux outils de génomique chez la raie bouclée, *Raja clavata*, pour estimer l'effectif absolu de cette espèce dans le Golfe de Gascogne à partir de l'identification génétique des paires parent-descendant.

Le projet inclut une analyse de coût-bénéfice pour évaluer l'applicabilité de la méthode à d'autres populations de poissons, notamment des espèces en pas facilement être estimée par d'autres moyens.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, unité Écologie et Modèle pour l'Halieutique (EMH), Département Ressources Biologiques et Environnement (RBE), Nantes, **porteur de projet**
- Ifremer, HGS, Unité Halieutique Gascogne Sud, Département RBE, L'Houmeau
- Ifremer, Laboratoire de Génétique et Pathologie des Mollusques Marins (LGPM), La Tremblade
- UBO, IUEM, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (LEMAR), UMR 6539, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

26/09/2014

#### Budget global

1 140 K€

# GenOrmeau

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Améliorer la productivité de l'élevage d'ormeaux par sélection génétique

Le projet GenOrmeau vise à améliorer la productivité de la filière halioticole d'Ormeaux en s'appuyant sur la sélection génétique : 15 % à 20 % de croissance en plus sur la première génération et un gain de croissance pouvant atteindre 50 % après 4 générations.

Ce programme de sélection génétique intégrera l'aspect « durable » de la production, avec des animaux robustes adaptés à différentes conditions d'élevage comme l'élevage en bassin mais aussi l'élevage biologique : environnement « naturel », alimentation à base d'algues, sans produits phytosanitaires.

Le projet GenOrmeau permettra une amélioration indispensable pour le développement de la filière en réduisant le cycle d'élevage, les coûts de production et les risques associés (tempêtes, maladies...).

Le marché est réel, avec notamment un positionnement haut de gamme au niveau de la clientèle française et européenne (restaurants étoilés).

L'amélioration de la productivité de l'élevage de l'ormeau devrait également permettre de développer l'installation de nouveaux éleveurs et la mise en place d'une filière plus importante.

En France, la filière halioticole se développe, et s'inscrit dans un cadre régional de produits de la mer haut de gamme associés à la Bretagne.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- France Haliotis, Plouguerneau, porteur de projet
- Groix Haliotis, Groix
- Huîtres Legris, Plouguerneau
- L'Oursine de Ré, Île de Ré

##### CENTRE DE RECHERCHE

- UBO-LEMAR, Brest

##### AUTRES PARTENAIRES

- Association des producteurs d'ormeaux d'élevage, Plouguerneau
- SYSAAF, Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français, Rennes

#### Financier

- Fonds Européen pour les Affaires Maritimes et la Pêche (FEAMP)

#### Labellisation

19/12/2015

#### Budget global

422 K€

### Comprendre l'évolution des écosystèmes ostréicoles face au changement global

Les changements climatiques globaux ont amplifié, depuis les années 70, les phénomènes de maladies épidémiques, de surmortalités de coquillage, d'efflorescences d'algues toxiques et d'autres types de proliférations. La conchyliculture en particulier est vulnérable à une augmentation de la fréquence des maladies causées par le réchauffement climatique.

En France, l'enjeu est de taille pour l'ostréiculture, qui représente la première industrie aquacole du pays. Depuis 2008, le taux de mortalité est extrêmement élevé sur l'ensemble du territoire ostréicole français. La présence d'un génotype particulier de l'Herpesvirus et de vibriions est généralement liée aux surmortalités. Ce phénomène est une source d'inquiétude majeure pour l'avenir de l'ensemble des acteurs de la filière ostréicole.

Face à ce problème, le projet GIGASSAT va mettre en place un programme de recherche intégrée et participative afin d'étudier les impacts socio-économiques et environnementaux du changement global sur l'industrie ostréicole. Le projet GIGASSAT propose d'observer, d'analyser et d'aider à gérer les écosystèmes ostréicoles en étudiant les effets du changement global sur la santé et la physiologie des huîtres, ainsi que sur l'état écologique et économique de leurs écosystèmes de production.

**Le projet GIGASSAT est soutenu par la Direction des Pêches maritimes et de l'Aquaculture et par le Comité national de la conchyliculture.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o ACRI-ST, Sophia Antipolis

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer UL/LER, Port-en-Bessin-Huppain, **porteur de projet**
- o Ifremer AGSAE/LGP, La Tremblade
- o Ifremer PFOM/LPI et DYNECO, Brest
- o INRA UMR MISTEA, Montpellier
- o Laboratoire d'Océanographie de Villefranche-sur-Mer
- o Université de Caen
- o Université de Nantes/MMS Institut Universitaire Mer et Littoral (IUML)

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

14/09/2012

#### Budget global

3 207 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Technologie de nouveaux profilés recyclables pour les équipements de loisirs

Le domaine de la fabrication de profilés composites à destination de la pêche (cannes à pêche) et du nautisme (mât, lattes, tangons...) est établi depuis plusieurs décennies sur la base de matériaux thermodurcissables non recyclables.

Le projet GWALENN DU vise à proposer le développement d'un procédé innovant et novateur permettant l'obtention d'une gamme de cannes à pêche et de mâts hautes performances à partir de matériaux 100 % recyclables. L'objectif vise ainsi à limiter l'impact environnemental des produits fabriqués en réponse aux attentes des utilisateurs, en améliorant aussi leurs performances.

Le projet va également étudier la possibilité de personnaliser des produits et s'intéresser à la création d'une stratégie de rappel des produits en fin de vie pour leur recyclage.

Cette nouvelle méthode de conception et de mise en œuvre de matériaux recyclables, de haute performance, sera adaptée pour un marché large d'équipements sportif et de loisir à valeur ajoutée dont les produits ciblés par GWALENN DU : les cannes à pêche et les espars/mâts de planches à voile.

**Ce projet est également labellisé par le pôle EMC2.**

### Retombées et perspectives

Le projet GWALENN DU a permis aux différents partenaires d'atteindre des objectifs et des connaissances permettant de diversifier leurs offres et de proposer à moyen terme des produits et/ou services nouveaux et innovants. Ce projet a également permis de renforcer les liens du consortium, donnant naissance à des projets parallèles.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Fiish, Guipavas, **porteur de projet**
- o IRMA, Ploemeur
- o Nautix, Guidel

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Université de Bretagne-Sud, Laboratoire IRDL (Institut de Recherche Dupuy de Lôme), Lorient

#### Financeurs

- o FEDER
- o Région Bretagne
- o Lorient Agglomération
- o Brest métropole

#### Labellisation

24/05/2019

#### Budget global

1 009 K€

# HaloGene

RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

## Décrypter les rôles du métabolisme Halogéné dans une algue brune modèle par des approches de génomique fonctionnelle

Le projet HaloGene vise à étudier les fonctions biologiques des enzymes clés de l'halogénéation, chez l'algue brune modèle *Ectocarpus*, par génomique fonctionnelle. Les objectifs sont :

- de générer des knock-outs (KO) de gènes par la méthode CRISPR-Cas9, dont ceux codant les haloperoxydases à vanadium,
- de comparer les profils métaboliques et transcriptomiques des algues sauvages et mutantes,
- d'analyser les effets du KO des gènes sur le microbiome associé et les réponses physiologiques des algues soumises à différents stress abiotiques et biotiques,
- d'étudier l'origine et l'évolution des enzymes du métabolisme halogéné chez les algues brunes.

Ce projet permettra de mieux comprendre l'halogénéation et le rôle des composés halogénés dans la biologie des algues.

### Partenaires

#### CENTRES DE RECHERCHE

- Station Biologique de Roscoff, **porteur de projet**
- LBI2M, ABIE, Roscoff
- LBI2M, AG, Roscoff
- LBI2M, CMAR, Roscoff
- MCAM, Paris

### Financier

- Agence nationale de la recherche

### Labellisation

09/09/2022

### Budget global

1 150 K€

### Développement d'une nouvelle aquaculture innovante, l'holothuriculture

Dans un contexte de gestion raisonnée de la ressource conchylicole, la diversification vers la production de nouvelles espèces devient un enjeu essentiel et ce, afin de pérenniser les activités primaires littorales.

HoloFarm a pour objectif d'initier une nouvelle filière de production aquacole, l'holothuriculture, basée sur la maîtrise de la reproduction et l'élevage d'holothuries autochtones. Il vise à mieux connaître les espèces ciblées, mettre au point les protocoles d'élevage et les cycles de production depuis la phase éclosion jusqu'au grossissement.

Les holothuries, de par leurs nombreux intérêts commerciaux, possèdent un potentiel de valorisation, à ce jour inexploité en Europe. De plus, les holothuries, et notamment celles ayant un comportement alimentaire détritivore - psammivore, ont un rôle écologique majeur pour le bon fonctionnement des écosystèmes.

L'holothurie est un animal rendant des services écosystémiques et de ce fait, son élevage, seul ou en polyculture, offre de nombreuses perspectives pour une aquaculture durable.

Ainsi, le projet HoloFarm a pour ambition de développer une nouvelle production, offrant une perspective de développement économique, notamment à l'export. D'autres finalités sont envisagées : proposer une nouvelle ressource alimentaire et améliorer la qualité environnementale des zones littorales et des zones conchylicoles.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o Agrocampus Ouest - Site de Begmeil, Plobannalec Lesconil, **porteur de projet**

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Agrocampus Ouest - Site de Begmeil
- o Laboratoire de Biotechnologie et Chimie Marines de l'Université de Bretagne Occidentale, Quimper
- o Station Biologique de Roscoff
- o Station de biologie marine - MNHN, Concarneau

##### AUTRE PARTENAIRE

- o Comité régional conchylicole de Bretagne Nord, Morlaix

#### Financier

- o FEAMPA national

#### Labellisation

02/06/2017

#### Budget global

1 500 K€



# HOLOFORS

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Optimisation zootechnique d'une nouvelle production aquacole par une meilleure connaissance de la physiologie et du comportement d'*Holothuria forskali*

De récents travaux ont démontré le potentiel d'utilisation d'*Holothuria forskali* (une espèce de concombre de mer) pour réduire l'empreinte environnementale de diverses productions aquacoles dans un contexte d'aquaculture multitrophique intégrée. Cependant les connaissances sur la physiologie et le comportement de cette espèce limitent encore nos capacités à :

- 1) reproduire l'espèce de façon standardisée et contrôlée,
- 2) optimiser la production et la bioremédiation des rejets aquacoles
- 3) évaluer la diversité de son utilisation à travers les multiples systèmes aquacoles français.

Le projet HOLOFORS a pour objectif de combler une partie de ces manques.

L'espèce d'holothurie *Holothuria forskali* présente un potentiel commercial important et a montré de bonnes capacités à utiliser les rejets aquacoles pour grandir. Cela en fait une excellente candidate à son intégration en coculture d'autres espèces aquacoles afin d'améliorer la durabilité des productions grâce à une réduction de l'empreinte environnementale et une diversification des revenus.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o Comité régional conchylicole de Bretagne Nord, Morlaix

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o L'Institut Agro Rennes-Angers (IA), porteur de projet
- o Centre pour l'Aquaculture, la Pêche et l'Environnement de Nouvelle-Aquitaine (CAPENA)
- o Muséum National d'Histoire Naturelle, Concarneau

##### AUTRE PARTENAIRE

- o CRC - Comité régional de la conchyliculture de Charente-Maritime

#### Financier

- o FEAMPA

#### Labellisation

08/07/2022

#### Budget global

949 150 €

### Huître Palourde Innovation - Diversification aquacole

Le projet HPI (Huître Palourde Innovation) vise à développer des techniques de production en polyculture ou aquaculture multitrophique, plus performantes et plus respectueuses de l'environnement que les modèles de monoculture.

HPI a pour objectif (i) de développer des techniques et des structures innovantes permettant le nursage de palourdes sur parc et en pleine mer, afin de favoriser une diversification de la production ostréicole et d'améliorer la compétitivité des entreprises ostréicoles et leur résilience face aux perturbations environnementales à venir (marché du B to B). Cette nouvelle technique de production permettrait dans un même temps d'augmenter les volumes de production de naissains prégrossis de palourdes, aujourd'hui limités par la capacité de trophique des systèmes en nurserie. Le projet vise également à (ii) étudier la faisabilité technico-économique du grossissement de palourde sans substrat, aussi bien sur estran qu'en pleine mer (pour le marché du B to C), mais aussi à (iii) envisager un média de création de valeur sur parc, rendant possible la diminution des biomasses d'huîtres sans réduire la création de valeur par unité de surface de parc ostréicole. De créer (iv) des conditions possibles de coculture sur parc, en utilisant la capacité des palourdes à se nourrir potentiellement des fèces des huîtres et l'utilisation de gastéropode et/ou échinoderme détritivore, pour maintenir un flux d'eau optimale dans les structures d'élevage dans le cadre d'un système aquacole multi trophique intégrée. Sans oublier (v), un suivi de la charge bactérienne permettant d'évaluer l'état de stress bactérien des élevages et de prévenir de potentielles vibrioses.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Algolesko, Loctudy
- EARL Grand Banc
- GAEC Iles aux Palourdes
- Huîtres Legris, Plouguerneau

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Institut Agro Rennes-Angers, **porteur de projet**
- UBO, LBCM Laboratoire de Biotechnologie et de Chimie Marines, Lorient, Quimper

#### Financier

- FEAMPA

#### Labellisation

30/06/2023

#### Budget global

1 201 K€

# Huddle Bio-Hatch

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### La performance d'un micro-aliment pour des poissons d'élevages plus robustes

Le projet Huddle Bio-Hatch vise à répondre aux besoins des écloseries en apportant des solutions innovantes de substitution des proies vivantes. Le zooplancton utilisé au stade larvaire chez la plupart des espèces marines reste une contrainte dans les écloseries qui cherchent à maîtriser des cycles de production, tout en réduisant les risques d'exploitation.

Le projet Huddle Bio-Hatch va permettre de développer un micro-aliment inerte performant en s'appuyant sur des technologies innovantes de construction de l'aliment. Au stade larvaire, les poissons sont très fragiles, et leur tube digestif très peu développé.

L'efficacité de ce micro-aliment dans les écloseries conduira à générer des larves plus robustes se développant en alevins plus qualitatifs, ayant initié leur croissance avec des formules ajustées aux besoins nutritionnels, et améliorant ainsi la performance de toute la filière d'élevage.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Huddle Corp, Nantes, **porteur de projet**
- Écloserie marine de Gravelines

##### CENTRES DE RECHERCHE

- INRA, Nantes
- Laboratoire GEPEA (Génie des Procédés-Environnement-Agroalimentaire), Nantes
- Oniris, Nantes
- PFI, Boulogne-sur-Mer

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation

15/11/2019

#### Budget global

2 540 K€

### Hybridation d'un chalutier Existant : Optimisation Energétique sur-mesure d'un chalutier et de son train de pêche

Le projet HYBA (HYbride Bretagne Atlantique) vise à développer une solution sur-mesure d'hybridation et d'optimisation énergétique en R-Fit des chalutiers et de leurs engins de pêche. Pour répondre à l'urgence écologique, les solutions pour navires neufs ne suffisent pas, l'optimisation du parc existant (hybridation de la propulsion et de l'hydraulique) est une piste à explorer, en y associant l'étude et la corrélation avec les engins et les techniques de pêche.

Le cœur du projet HYBA repose sur un dimensionnement et une stratégie hybride sur-mesure de chaque navire en fonction de leurs profils de missions (avec adaptation ultérieure aux différents navires et engins de pêche grâce au « Machine Learning») et sur l'optimisation des engins de pêche et la corrélation chalutier-chalut, afin de répondre aux attentes écologiques et économiques de l'armateur. L'étude sera basée sur l'adaptation d'un chalutier polyvalent de 23 m de l'Armement APAK.

Le projet est organisé en 2 thématiques afin de répondre aux enjeux écologiques de la majorité de la filière pêche :

- optimisation énergétique en fonction du profil de missions,
- optimisation des engins de pêche et corrélation de l'impact sur l'optimisation du système de propulsion.

Un projet de la filière pêche Bretagne-Atlantique, accompagné par des spécialistes et des scientifiques du maritime, de la pêche et de l'optimisation énergétique qui contribuera à l'acceptabilité de nouvelles solutions technologiques.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- APAK, Lorient
- COPREXMA, Pont-l'Abbé
- LE DREZEN, Le Guilvinec
- MARINELEC, Quimper
- MARPORT, Lorient
- MASSON, Sens
- PIRIOU, Concarneau
- VECTURA SYSTEM, Savenay

##### CENTRES DE RECHERCHE

- École navale, Brest
- IMT Atlantique, Nantes

##### AUTRE PARTENAIRE

- Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Bretagne (CRPMEM), Rennes, [porteur de projet](#)

#### Financier

- France Filière Pêche (pour la phase 1)

#### Labellisation

26/05/2023

#### Budget global

Phase 1 : 550 K€

Phase 2 (hors chantier naval) : 1 251 K€

### Validation d'une méthode Innovante de Production de Microalgues à grande échelle

Le projet IPM vise à produire à grande échelle des microalgues de haute qualité sur un site de production agricole déjà équipé en captage de CO<sub>2</sub>, excédents de chaleur et serres adaptées par les activités de la SCEA TAM.

La société créée en mars 2015 est positionnée dans l'activité de culture de microalgues pour des valorisations dans les secteurs : nutraceutique, pharmacologique et agroalimentaire.

Aujourd'hui, en France le changement d'échelle est un enjeu majeur pour la production industrielle des microalgues, d'où le défi de mener dans le cadre du projet IPM une étude pour mettre au point un site pilote de production : maîtrise et gestion des conditions de cultures, automatisations de l'ensemble des étapes de production, mise en œuvre d'une démarche qualité aux normes agroalimentaire (le projet vient d'obtenir l'attestation d'Ecocert pour la production de microalgues d'eau douce ou saumâtre terrestre).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- SCEA TAM, Plougastel-Daoulas, porteur de projet
- Air liquide, Paris
- Squiban, Plougastel-Daoulas

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Brest Business School, Brest
- UBO/Esiab (École Supérieure d'Ingénieurs en Agroalimentaire de Bretagne Atlantique), Brest
- UBO/LUBEM (Laboratoire Universitaire de Biodiversité et Ecologie Microbienne), Brest

#### Financier

- Financé sans aides publiques

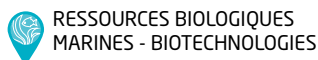
#### Labellisation

19/12/2015

#### Budget global

1 304 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



## De nouvelles méthodes de capture pour une pêche ciblée

Le projet ITIS avait pour ambition de proposer au secteur de la pêche des techniques et méthodes innovantes pour des pratiques de pêche durable.

### Retombées et perspectives

En premier lieu, le projet a permis de développer un nouvel outil acoustique d'identification des ressources et des écosystèmes aquatiques, permettant la détection et la caractérisation multifréquences temps réel des cibles biologiques. Ce système est compatible et intégrable à différentes plates-formes acoustiques : sondeurs mono - et multi - faisceaux, sonars, stations autonomes instrumentées et netsonde.

Dans son deuxième volet, le projet a permis de développer et d'expérimenter de nouveaux concepts de nasse à poissons et casier à langoustines associant sélectivité et qualité des captures. En parallèle, les travaux d'optimisation du chalut ont été poursuivis afin de réduire les contraintes mécaniques sur les captures et sur les fonds, réduisant ainsi aussi la consommation énergétique du navire.

Outre ces produits, le projet a aussi permis de renforcer les échanges entre partenaires scientifiques, industriels et professionnels autour de 2 thèses menées à l'Université de Bretagne Sud et IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, le recrutement d'un contractuel à l'IRD et le dépôt de 3 enveloppes Soleau. De nouveaux contacts ont été établis pour du transfert technologique : expérimentations des nasses et casiers sur les pêcheries du Golfe de Gascogne (projet Prespo avec l'Agria), alternatives à la palangre pour la pêche à la légine dans les eaux du Pacifique (projet Orcasav, co-labellisé avec Qualitropic).

- 5 publications scientifiques internationales
- 8 communications à des congrès scientifiques

### Partenaires

#### ENTREPRISES

- iXTrawl/Sodena, Pont-l'Abbé, porteur de projet
- IPSIS, Cesson-Sévigné
- Le Drezen, Léchiatag-Le Guilvinec
- Resiconcept, Pleyben

#### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest
- Ifremer, Lorient
- IMP, Lorient
- IRD, Brest
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

#### AUTRE PARTENAIRE

- Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Bretagne (CRPMEM)

### Financier

- Fonds Unique Interministériel

### Labellisation

31/03/2006

### Budget global

2 065 K€

### Développer un photobioréacteur de grande capacité à haute performance

SYNOXIS ALGAE a développé ces dernières années une gamme de photobioréacteurs (PBR) très performants basés sur la technologie SALT (Spiral Air Lift Tubular) pour faciliter la culture de microalgues. Des prototypes et pilotes ont déjà été fabriqués.

Un certain nombre de fiabilisations restent néanmoins à être effectuées pour développer les ventes sereinement en France ou à l'international.

Le projet JUMBO vise à optimiser un système de « bulleurs » qui apportera le mélange gazeux nécessaire à la culture des microalgues par la technologie SALT.

Le projet va également s'attacher à concevoir un collecteur de récolte « polyvalent » et performant, quels que soit le stade de la culture, les caractéristiques du milieu de culture et la souche de microalgue cultivée.

Le projet mesurera aussi les performances de JUMBO sur 4 à 5 souches de micro-algues communément cultivées.


 Partenaire


#### ENTREPRISE

- Synoxys Algae, Le Cellier, porteur de projet

 Financier

- Région Pays de la Loire

 Labellisation  
18/10/2019

 Budget global  
190 K€

### Un panneau de chalut moins impactant pour l'environnement

L'objectif du projet était d'optimiser les panneaux prototypes JUMPER afin de faciliter leur immersion au moment du filage et pendant la phase de descente vers le fond, à réduire la consommation d'énergie du navire et à développer un système de surveillance de leur impact physique sur le fond.

Au cours du projet, deux phases de modélisation ont été mises en œuvre : la première, à échelle réduite au bassin d'essais de Lorient a permis d'identifier et de tester un gréement adapté à ce type de panneau facilitant le filage et l'immersion, la seconde, numérique, a permis d'orienter les choix de conception lors des évolutions des panneaux. Plusieurs essais en mer ont permis de les tester sur différents types de chalutiers (16 - 25 m) et pour différents métiers.

### Retombées et perspectives

Les objectifs ont été atteints : les panneaux Jumper réalisent correctement leur fonction première qui est d'ouvrir horizontalement le train de pêche et de le maintenir au fond.

Toutefois, les panneaux JUMPER, du fait de leur extension verticale, de la position du centre de gravité et du touché occasionnel sur le fond peuvent se montrer sensibles aux réglages, comme n'importe quel autre panneau performant. Lors des essais, les panneaux de petites tailles ont présenté un intérêt économique pour leur fabrication et pour la mobilisation d'un « petit » chalutier. Cependant, ils semblent être plus perturbés (en assiette et gîte, du fait de l'élanement vertical et de la position du centre de gravité) par les balises acoustiques de monitoring et la façon d'y fixer le rapporteur. Ceci a entraîné une difficulté d'interprétation dans l'analyse de leur fonctionnement.

Par mer formée, les panneaux JUMPER ont intérêt à être immobilisés sur le tableau arrière plutôt que sur les côtés du navire. Des essais complémentaires sont prévus dans le cadre du projet Benthis (EU, Impact de la pêche sur l'écosystème benthique).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Comité national des pêches maritimes (CNPMM), Paris, **porteur de projet**
- o Armements (dont SCAPECHE, Lorient), représentés par le CNPMM
- o Morgère, Saint-Malo

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Ifremer, Lorient

##### AUTRE PARTENAIRE

- o Institut Maritime de Prévention, Lorient

#### Financier

- o France Filière Pêche

#### Labellisation 29/06/2012

#### Budget global 536 K€



# LIBFISH

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Low impact Bottom-trawling fishing

Le projet LIBFISH a pour ambition de transformer les pratiques de chalutage de fond en développant, en testant et en démontrant des systèmes de pêche dynamiques et extrêmement précis qui éliminent tout contact nocif avec les fonds marins. Nous y parviendrons en innovant un système de chalutage entièrement pilotable capable de planer juste au-dessus du fond marin. Les principaux éléments du projet sont :

- Concevoir un nouveau type d'engin de pêche capable d'être piloté avec précision pour minimiser le contact avec le fond marin, réduisant ainsi la perturbation des sédiments et les dommages au biote marin, et réduisant la consommation de carburant.
- Développer des systèmes de propulsion avancés pour les navires de pêche, y compris des systèmes de transmission hybrides qui permettent un meilleur contrôle de la vitesse du bateau.
- Optimiser la conception des hélices pour l'efficacité énergétique et la réduction du bruit, en se concentrant particulièrement sur la réduction de la cavitation et ses impacts associés.

Ces objectifs visent collectivement à faire progresser la durabilité, l'efficacité et la responsabilité écologique des pratiques de pêche européennes. Ce travail s'inscrit pleinement donc dans l'objectif 13 de la stratégie de l'UE en matière de biodiversité à l'horizon 2030.

**Le projet LIBFISH a également été labélisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### INSTITUTIONNEL

- ARVI (Coopérative des armateurs de pêche du port de Vigo), **porteur de projet**

##### ENTREPRISES

- Vectura Sytem
- Marinelec
- Morgère
- Le Drezzen
- Greenov ITEZ

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer
- IMT Atlantique

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

18/10/2024

#### Budget global

10 300 K€

# LINC BioMer

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### L'INnovation pour des filets et Cordages Biodégradables en Mer

LINC BioMer est un projet innovant qui a pour but de travailler sur la conception d'engins de pêche de type chalut, à durée de vie contrôlée.

L'objectif est de développer de nouvelles formulations, à partir de matières plastiques biosourcées et biodégradables, dont la persistance et les impacts sur l'environnement marin seront réduits. Néanmoins, les propriétés mécaniques attendues par les pêcheurs ne doivent pas être revues à la baisse.

Lancé en février 2024, ce projet de 36 mois porté par la Coopération Maritime, compte un consortium d'acteurs complémentaires tels que le plateau technique CompositIC, rattaché à l'Université de Bretagne Sud, pour la formulation de matières premières (avec en sous-traitance IRMA pour la réalisation des tests de biodégradation et d'écotoxicité en milieu marin), l'Ifremer de Brest et de Lorient (représenté par les laboratoires LTBH et SMASH) pour proposer des adaptations techniques sur les engins conçus et étudier leur durabilité, ainsi que la société Le Drezen pour la coordination industrielle, la production des nappes de filets, la conception et la fabrication d'engins de pêche avec en sous-traitance Euronete qui produira les monofilaments, les multimonomofilaments et les cordages sur la base des nouvelles formulations. Pour tester en conditions réelles les matériaux et engins éco-conçus, plusieurs armements seront sollicités.

Le Drezen et CompositIC ont développé des prototypes de cordages biodégradables, l'objectif de ce projet est de mettre en commun leurs acquis pour optimiser les formulations existantes et de parvenir à la conception de produits biodégradables constituant l'engin de pêche type : cordages et tresses. Ces éléments devront être compétitifs et résistants.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Le Drezen, Treffriagat-Le Guilvinec

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Laboratoire de Technologie et de Biologie Halieutiques, Lorient
- CompositIC, plateau technique de l'UBS
- Ifremer, Laboratoire Structures, Matériaux Avancés et Sollicitations Hyperbares (SMASH), Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- La Coopération Maritime, porteur de projet

#### Financeurs

- France Filière Pêche
- Fondation ENGIE (via Fondation UBS)
- Ocean Winds
- CNPMEM

#### Labellisation

12/03/2021

#### Budget global

1 199 K€

### Une ferme circulaire terrestre pour l'élevage et la commercialisation de gambas garanties « triple zéro »

L'entreprise LISAqua développe des procédés de production aquacole innovants en s'inspirant de la nature. Elle prévoit d'élever et de commercialiser les premières gambas fraîches, locales garanties « triple zéro » : zéro antibiotique, zéro rejet polluant et zéro surgélation.

Pour ce faire, l'entreprise a développé, à travers le projet LISALOOP, une première ferme circulaire terrestre utilisant la co-culture d'espèces marines aux modes d'alimentation complémentaire.

#### Retombées et perspectives

Le projet LISALOOP a permis à LISAqua de développer les différents modules de sa ferme circulaire et a permis à l'entreprise d'éprouver sa technologie sur 2 échelles successives (<1 tonne/an, puis 10 tonnes/an). Les travaux de R&D menés par Lisaqua ont permis de se projeter sur un déploiement industriel et commercial à grande échelle.

Lisaqua a l'ambition de poursuivre son développement et de mettre en place un réseau de fermes en France et en Europe, avec la création de nouveaux emplois. L'entreprise va construire d'ici 2024 la plus grande ferme européenne de gambas en Seine-et-Marne.

- 20 emplois créés
- Dépôt d'un brevet
- Mise en place de la première ferme commerciale de gambas en France
- Commercialisation de la première ferme de gambas locale, traçable et garantie « triple zéro » en France

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- LISAQUA, Nantes, **porteur de projet**

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Agrocampus Ouest, Institut Agro Rennes-Angers, Rennes
- CTCPA, Centre technique Agroalimentaire, Nantes
- Ifremer; Laboratoire PBA (Physiologie et Biotechnologie des Algues), Nantes
- ONIRIS, École Vétérinaire et Agroalimentaire, Nantes

##### AUTRE PARTENAIRE

- SMIDAP, syndicat mixte pour le développement de l'aquaculture et de la pêche en Région Pays de la Loire, Nantes

#### Financeurs

- Bpifrance
- Fonds Européen pour les Affaires Maritimes et la Pêche (FEAMP)

#### Labellisation

24/05/2019

#### Budget global

3,12 M€

### Mise en place d'une éclosérie innovante indoor de gambas et d'invertébrés

LISAqua a été créée en janvier 2018, avec pour ambition de développer la première technologie d'élevage circulaire de gambas en milieu indoor contrôlé. Depuis 2022, la société s'est implantée dans de nouveaux locaux permettant une production de 10 tonnes par an de gambas, mais aussi de poursuivre en parallèle les travaux de R&D sur des prototypes à petite échelle. L'élevage à l'échelle 10 tonnes permet également d'obtenir des historiques d'élevage à grande échelle. La première phase des opérations de R&D a été réalisée avec succès, et a permis de valider la preuve de concept et de déployer la ferme circulaire pilote.

Les travaux de R&D de LISEclo se concentrent sur l'étude de la faisabilité de la mise en place d'écloséries innovantes de gambas et d'invertébrés, et sur la création d'une plateforme de test afin de valider la qualité des animaux issus de ces écloséries, mais aussi d'identifier et étudier l'influence des paramètres d'élevage (gambas et invertébrés). Cette étude de faisabilité est indispensable pour permettre à LISAqua de maîtriser l'ensemble de la chaîne de production au regard de l'installation en 2024 d'une ferme industrielle en région parisienne, avec une capacité de production de 500 tonnes par an.

 Partenaire


#### ENTREPRISE

- o LISAqua, Saint-Herblain, porteur de projet

 Financier

- o Région Pays de la Loire

 Labellisation  
20/01/2023

 Budget global  
500 K€

## Vers une reconquête de la Langouste rouge, marquage et suivi du stock le long du littoral français

L'action « Langouste Rouge Reconquête 2015 » mise en œuvre par le Comité des Pêches Maritimes et des Elevages Marins du Finistère dans le cadre d'un cofinancement en 2015 par France Filière Pêche, a permis de mieux caractériser l'activité de pêche à la langouste par la mise en place de l'auto-échantillonnage et d'une meilleure connaissance du cycle de vie de l'espèce et de ses habitats.

Le marquage ainsi réalisé en 2015 permet à l'équipe des « pêcheurs-chercheurs » de poursuivre l'expérimentation en renforçant les paramètres de suivi et de compréhension de l'espèce, intégrant notamment la dimension spatiale, tout au long du littoral.

La reconquête du stock passera par la pérennisation au long cours de ces suivis effectués par les pêcheurs mobilisés et les liens développés avec l'ensemble des acteurs qui interviennent sur la filière de la langouste rouge.

Dans le cadre des actions d'observation et de caractérisation, les travaux porteront donc également sur les habitats et l'ensemble de l'écosystème dans lequel évolue la langouste rouge.

L'objectif majeur de ce nouveau projet vise à élargir le groupe de « pêcheurs-chercheurs » sur le littoral français, afin de permettre un marquage plus exhaustif des langoustes et d'effectuer l'ensemble des relevés nécessaires. Les résultats qui en découleront aideront à mettre en place les mesures de restauration appropriées dans l'Unité de Restauration Concertée française allant de Cherbourg à Saint-Jean de Luz.

### Partenaires

#### ENTREPRISES

- Comité national des pêches maritimes (CNPMEM), Paris
- Comité régional des pêches maritimes et élevages marins de Haute-Normandie

#### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest
- Université de Rennes 2, CIAPH, Rennes

#### AUTRES PARTENAIRES

- Comité départemental des pêches maritimes et élevages marins du Finistère, Ergué-Gabéric, **porteur de projet**
- CDPMEM des Côtes d'Armor, Paimpol
- CDPMEM du Morbihan, Lorient
- CDPMEM d'Ille-et-Vilaine, Saint-Malo
- CRPMEM de Bretagne, Rennes
- CRPMEM de Basse-Normandie, Cherbourg
- CRPMEM de Poitou-Charentes, La Rochelle
- CRPMEM des Pays de Loire, Les Sables d'Olonne
- CRPMEM d'Aquitaine, Ciboure

### Financeurs

- France Filière Pêche
- Région Bretagne
- Département Finistère

### Labellisation

30/10/2015

### Budget global

106 K€

# Maternal legacy

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Portrait moléculaire d'un œuf de poisson de bonne qualité

La compréhension et le contrôle de la qualité d'un ovocyte sont des problématiques socio-économiques importantes ayant des implications significatives en élevage et en médecine humaine.

Comprendre les mécanismes qui font qu'un œuf est capable de soutenir le développement précoce de l'embryon avant que celui-ci ne soit capable d'exprimer ses propres gènes est une question biologique fondamentale commune à tous les animaux.

MATERNAL LEGACY a pour objectif de répondre à cette question en utilisant une espèce modèle pour le développement des vertébrés, le zebrafish (*Danio rerio*), comme objet d'étude de compréhension de la qualité de l'œuf chez les poissons téléostéens, poissons à nageoires rayonnées utilisés en aquaculture, afin de comprendre le déterminisme moléculaire de la qualité de l'œuf.

Les travaux auront pour objectif de corrélérer le potentiel de développement de l'œuf avec l'abondance des ARN (acide ribonucléique), molécules biologiques transmises par la mère via l'œuf et qui permettent le développement précoce de l'embryon. Ce portrait moléculaire d'un œuf de bonne qualité permettra également d'identifier des ARNs maternels ayant une abondance différentielle entre des œufs de bonne et de mauvaise qualité et qui seront étudiés plus en détail dans la seconde partie du projet.

Le projet vise aussi à évaluer la pertinence des ARN maternels précédemment identifiés chez le zebrafish, chez des espèces d'intérêt aquacole telles que la truite arc-en-ciel, le bar, et la perche présentant des conditions de reproduction différentes.

Ce travail vise à promouvoir, à terme, la mise en place de marqueurs moléculaires génériques de la compétence au développement de l'œuf qui auraient des applications importantes en élevage, notamment pour les programmes de sélection.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Laboratoire de Physiologie et Génomique des Poissons, INRA LPGP, Rennes, **porteur de projet**
- BioCampus Montpellier - Montpellier GenomiX CNRS MGX, Montpellier
- Ifremer, Palavas-les-Flots
- Institut National de la recherche Agronomique INRA BIA SIGENAE, Castanet-Tolosan
- Unité de Recherche Animal et Fonctionnalité des Produits Animaux, URAFPA, Vandœuvre-lès-Nancy

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

05/07/2013

#### Budget global

1 698 K€

### Évaluer le potentiel d'adaptation des coquillages cultivés en France vis-à-vis du changement climatique et proposer des protocoles de mitigation de ces effets

MITIC (Mitigation des impacts du changement climatique sur les coquillages) est un projet d'intérêt collectif qui a pour objectif d'accroître la résilience, la durabilité et la compétitivité de l'ensemble des entreprises conchyloles françaises en prenant en compte le changement climatique.

L'objectif général du projet MITIC est d'évaluer le potentiel d'adaptation des coquillages cultivés en France vis-à-vis du changement climatique et de proposer des protocoles de mitigation de ces effets. Plus spécifiquement, nous allons 1) produire des générations de coquillage maintenus en conditions de réchauffement et d'acidification et évaluer leur potentiel d'adaptation sur plusieurs générations, 2) évaluer les effets d'aléas climatiques qui n'ont jamais été examinés jusqu'alors et qui sont associés au changement de régime des précipitations (sécheresse et hyper-salinité) sur la production conchylicole et 3) mettre au point et tester des techniques de mitigation innovantes de l'acidification en conditions opérationnelles (coculture avec les algues et alcalinisation).

Ce projet sera principalement conduit dans deux containers expérimentaux spécialement conçus pour étudier les impacts conjoints de l'acidification et du réchauffement sur plusieurs espèces de coquillages telles que les huîtres creuses, les huîtres plates et les moules, et sur des filières de production d'algues en mer. Les containers expérimentaux seront placés directement sur des zones d'élevage conchylicole, en bordure de la lagune de Thau à Mèze et en rade de Brest, en partenariat avec les CRC Bretagne-Nord et Méditerranée.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Ifremer, Plouzané, Sète et Mèze, **porteur de projet**
- CNRS, Plouzané, Sète et Mèze
- CRCBN - Comité régional de la conchyliculture Bretagne Nord, Plouzané
- CRCM - Comité régional de la conchyliculture de Méditerranée, Mèze

#### Financier

- FEAMPA

#### Labellisation

08/09/2023

#### Budget global

716 K€

# MYCTO\_3D

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Observer et comprendre le rôle des poissons-lanternes dans la chaîne alimentaire océanique

Les poissons-lanternes, issus de la famille des « Myctophidae », sont des petits poissons lumineux qui constituent la principale ressource de poissons mésopélagiques, espèces vivant dans les profondeurs moyennes, entre 200 et 1000 mètres.

Leur biomasse considérable et leur haute qualité nutritionnelle en font des cibles privilégiées de nouvelles pêches industrielles. Cependant, les myctophidés jouent un rôle essentiel au sein des réseaux trophiques pélagiques, entre le zooplancton et les prédateurs supérieurs, tels que les calmars, poissons, oiseaux et mammifères marins.

Le projet MYCTO\_3D consiste d'une part à déterminer la distribution spatiale de ces poissons-lanternes et à comprendre leur rôle dans la chaîne alimentaire. D'autre part, le projet vise à prédire ce qu'il adviendra de cette espèce face à des variations environnementales ou à des prélèvements causés par une future pêche industrielle et les conséquences pour leurs prédateurs.

Le projet MYCTO\_3D étudiera l'Océan Austral, partie océanique où les myctophidés dominent le plus fortement la population de poissons mésopélagique, et, corrélativement, celle qui abrite leurs prédateurs.

Ce projet interdisciplinaire fédère les compétences d'écologues, d'océanographes et de modélisateurs pour étudier la distribution en 3 dimensions des espèces dominantes de myctophidés de l'Océan Austral, ainsi que les caractéristiques physiques et biologiques de leurs habitats à différentes échelles spatiotemporelles.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centre d'études Biologiques de Chizé, UPR 1934 du CNRS, Chizé, **porteur de projet**
- Interactions Biotiques et Santé Végétale (UMR 6243 du CNRS-INRA-UNSA), Sophia Antipolis
- Laboratoire d'Océanographie et du Climat: Expérimentation et Approches Numériques (UMR 7159 du MNHN, CNRS, IRD, UPMC), Paris
- Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin/IRD (UMR 6539 du CNRS, IRD, UBO), Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

23/09/2011

#### Budget global

2 580 K€



# Ninaqua

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Des aliments aquacoles « nouvelle génération »

Les entreprises de la filière aquacole française : aquaculteurs, fabricants d'aliments, fournisseurs d'ingrédients ont décidé de conduire une réflexion globale sur les matières premières afin de créer des aliments aquacoles de « nouvelle génération » dépourvus de farine et d'huile de poisson.

L'objectif principal du projet NINAqua est de proposer de nouveaux aliments aquacoles en s'appuyant sur la diversité des sources végétales encore peu ou pas exploitées en alimentation animale et sur le développement de nouveaux ingrédients issus des levures, des micro-algues et des insectes.

À travers NINAqua, il s'agira d'évaluer l'impact de nouveaux aliments à différents niveaux :

- les performances de croissance et la santé des poissons,
- la préservation de l'environnement,
- l'économie de la filière piscicole française.

Le choix de la truite et du bar est également original car ces deux espèces présentent des caractéristiques physiologiques et des besoins nutritionnels différents et peuvent servir de modèle pour les autres espèces de poissons élevés au niveau mondial.

**Le projet NINAqua est également labellisé par les Pôles Aquimer, Mer Méditerranée, Agri Sud Ouest Innovation, et Hydréos.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Le Gouessant, Lamballe, **porteur de projet**
- Algae natural Food, Riquewhir
- Copalis, Boulogne-sur-Mer
- Lesaffre, Marcq-en-Baroeul

##### CENTRES DE RECHERCHE

- CIPA, Comité Interprofessionnel des Produits de l'Aquaculture, Paris
- Ifremer, Palavas-les-Flots
- INRA, Jouy-en-Josas, Rennes, Saint-Pée-sur-Nivelle et Sizun
- Institut Pasteur de Paris, Unité de Génétique des Biofilms, Paris
- ITAVI, Institut Technique des Filières Avicoles, Cunicoles et Aquacoles, Ploufragan

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Côtes d'Armor
- Collectivités territoriales Alsace, Nord-Pas-de-Calais et Aquitaine

#### Labellisation

28/11/2014

#### Budget global

5 427 K€

### Trier sur le fond, pas sur le pont

Le projet OPTIPÊCHE avait pour objectif la création de nouveaux outils visant à réduire les coûts d'exploitation, l'impact des engins sur les fonds, mais aussi d'améliorer la sélectivité des captures et d'accroître la sécurité des marins à bord.

#### Retombées et perspectives

Le projet a permis le développement d'un sondeur multifaisceaux à « bas coût » permettant de voir devant le navire le positionnement du chalut. La technologie prend appui sur deux modules acoustiques visant, pour le premier, à détecter les poissons, pour le second à déterminer et classifier automatiquement les fonds. Un logiciel permet d'afficher en temps réel les données sur la bathymétrie et le type de fond marin, assurant une meilleure sécurité au chalutage tout en réduisant fortement les coûts d'exploitation du navire.

Pour accompagner ces innovations sur le train de pêche (mesures angulaires, tension, positionnement...), l'instrumentation du chalut se révèle nécessaire. Pour ce faire, le projet a mis au point plusieurs capteurs autonomes transmettant les informations par liaison acoustique et modem.

Enfin, le travail sur le train de pêche et le chalut ont aussi mis en évidence plusieurs niveaux d'amélioration possible, notamment sur l'ouverture du chalut, de ses mailles, la forme et le positionnement des panneaux. Ces améliorations entraînent une meilleure sélectivité et qualité des captures, moins d'impact sur les fonds et des économies en matière de consommation énergétique.

- 4 brevets déposés
- 4 thèses
- 2 communications internationales scientifiques
- 7 emplois préservés et 5 emplois créés
- 1 produit « Seapix » commercialisé à l'international

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- iXSea, Brest, **porteur de projet**
- iXTrawl, Pont-l'Abbé
- Le Drezen, Léchiagat-Le Guilvinec
- Morgère, Saint-Malo

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest
- Ifremer, Lorient
- Institut Maritime de Prévention, Lorient
- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

#### Financeurs

- FEDER
- Bpifrance
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Département Morbihan
- Département Ille-et-Vilaine

#### Labellisation

16/12/2005

#### Budget global

4 713 K€

# Orca Depred

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Évaluer les conséquences écologiques et socio-économiques de la déprédation par les cétacés sur les pêcheries à la palangre

Le projet ORCA DEPRED consiste à mesurer les conséquences écologiques et socio-économiques de la déprédation exercée par les cétacés sur les pêcheries à la palangre.

Le projet s'attache à mettre en œuvre des lignes expérimentales équipées d'accéléromètres et de systèmes d'enregistrements acoustiques le phénomène de déprédation. Par ailleurs afin de pouvoir proposer des solutions adaptées il est nécessaire d'avoir une meilleure compréhension de l'écologie des espèces de cétacés impliquées, et de proposer aux armements de pêche des solutions technologiques à la déprédation.

ORCA DEPRED poursuit les travaux entrepris dans le cadre du programme ORCASAV qui visait à tester l'utilisation de nasses expérimentales pour lutter contre la déprédation et supprimer la mortalité aviaire. Toutefois, bien que permettant la capture de légines les rendements étaient insuffisants pour atteindre les seuils de rentabilité économiques. Par ailleurs l'utilisation de casiers entraînait de nouvelles problématiques à bord des navires (sécurité pour les équipages, bateaux non adaptés...) et des pêcheries (prises moins importantes, prises accessoires très conséquentes de crustacés (lithodes).

Le projet porte sur les pêcheries palangrières opérées depuis la Réunion s'intéresse à savoir d'une part aux palangres pélagiques ciblant le thon et d'autre part aux palangres démersales ciblant la légine australe autour des îles Crozet et Kerguelen. Ces pêcheries sont très fortement affectées avec une perte estimée à 65 M€ sur la période 2003 à 2013.

**Le projet ORCA DEPRED est également labellisé par le Pôle Qualitropic.**

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- CNRS-Université de la Rochelle Centre d'études biologiques de Chizé (CEBC), Chizé, **porteur de projet**
- ENSTA Bretagne, Lab-Sticc, Brest
- Geogiatech Lorraine Data Driven Robotics for Environment Assessment and Monitoring (DREAM), Metz
- Hydro Réunion Le Port, Île de la Réunion
- Ifremer, Sciences et Technologies Halieutiques, Plouzané
- INRA, unité BIOSP (Biostatistique et Processus Spatiaux), Avignon
- IRD, Marbec, Sète
- MNHN, Biologie des Organismes et Ecosystèmes aquatiques (BOREA), Paris
- UBO-AMURE, Laboratoire Aménagement des Usages, des Ressources et des Espaces marins et littoraux, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

13/10/2017

#### Budget global

1 700 K€

### Nouvelle technique de pêche à la légine pour lutter contre la prédation par les orques et les captures accidentelles d'oiseaux

Le projet ORCASAV consistait à mettre au point une nouvelle technique de pêche à la légine, remplaçant les palangres par des nasses de grand fond pour poissons de grande taille. Pour ce faire, le projet a bénéficié de l'expérience du projet ITIS qui visait la conception de nasses et casiers pour une pêche ciblée.

#### Retombées et perspectives

Douze modèles de nasses ont été conçus, testés et comparés au cours de plus de 3000 opérations de mise à l'eau par grande profondeur jusqu'à 2000 m. Des essais de pêche comparative ont été réalisés en parallèle avec des palangriers. 13 tonnes de légine ont été capturées. Les nasses pliables, permettant un stockage beaucoup plus facile à manipuler à bord des navires, ont prouvé leur efficacité par rapport aux nasses rigides.

Les résultats sont concluants : plus aucune mortalité aviaire ni de prédation par les orques et cachalots.

Les produits développés par la société Le Drezen se sont révélés parmi les plus performants et les plus robustes.

Quelques points à améliorer : mieux adapter les navires à ce type de pêcherie à la nasse et améliorer la sécurité des équipages lors de la mise à l'eau des nasses ; travailler sur des dispositifs complémentaires d'échappement des crabes capturés en grand nombre dans les nasses.

**Le projet ORCASAV est également labellisé par le Pôle Qualitropic.**

- Développement d'un équipement spécifique de prise de vues sous-marines
- Plusieurs communications (Fishing News, Le Marin, Sciences & Vie, Produits de la Mer, ...)

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- S.A.R.P.C. Le Port, La Réunion, porteur de projet
- Le Drezen, L'échiagat-Le Guilvinec

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, La Réunion
- Ifremer, Lorient
- Muséum National d'Histoire Naturelle et CEBC-CNRS (Centre d'Études Biologiques de Chizé)

##### AUTRE PARTENAIRE

- Le Préfet des TAAF, Terres australes et antarctiques françaises.

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Réunion
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Département Morbihan

Labellisation  
29/04/2008

Budget global  
1 823 K€

### Développer l'élevage d'un mollusque précieux et rare

Le projet ORMEAUX visait le développement d'une activité de production d'ormeaux en Bretagne, plus largement d'une filière d'élevage de l'ormeau européen, en passant d'abord par une meilleure connaissance de l'espèce, de ses comportements alimentaires et de vie, des conditions de production en mode raisonné et durable.

#### Retombées et perspectives

Les travaux réalisés au cours du projet ont permis de démarrer un programme de sélection génétique assistée par marqueurs moléculaires : obtention d'une première cartographie des gènes. Les travaux sur les pathogènes ont conduit à une meilleure connaissance des pathologies.

Le projet ORMEAUX a permis à la filière de se mobiliser autour de nombreuses questions techniques aboutissant notamment à la création d'une nouvelle association des « producteurs d'ormeaux d'élevage ». De nouvelles cages d'élevage ont été conçues.

Les marchés de France Haliotis vers l'international se sont ouverts avec l'embauche en 2011 d'un représentant en Asie, basé à Tokyo au Japon. Objectif : réaliser 30% du chiffre d'affaires de France Haliotis sur le grand export (hors Europe) en 2013.

Les résultats du projet ont permis d'orienter le développement technique des partenaires PME. La filière haliotique se développe progressivement et crée des emplois durables sur le territoire.

- 1 brevet déposé sur une cage d'élevage (Abblox)
- 1 marque déposée au nom d'« Abalone Bretagne »
- 3 emplois en CDI créés
- 7 publications
- 11 communications sur des colloques nationaux et internationaux

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- France Haliotis, Plouguerneau, porteur de projet
- Groix Haliotis, Groix
- Les Coquillages du Phare, Plouguerneau

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Agrocampus Ouest - Site de Begmeil
- Ifremer, La Tremblade
- Laboratoire LEMAR-IUEM-UBO, Brest
- Station de biologie marine - MNHN, Concarneau

#### Financeurs

- Europe - 7<sup>e</sup> PCRD (projet européen Sudevabe sur les phases amont de recherche)
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Département Morbihan
- Brest métropole

#### Labellisation

28/04/2006

#### Budget global

1 155 K€

### Le rôle des otolithes, concrétions calcaires de l'oreille interne des poissons

Les otolithes, concrétions calcaires de l'oreille interne des poissons constituent une archive biologique et environnementale. Leur croissance résulte d'un contrôle physiologique par l'organisme, et est influencée par les conditions du milieu. L'analyse de l'otolithe offre un potentiel unique de reconstitution, à la fois des paramètres environnementaux et des traits de vie des poissons.

Le développement de nouveaux outils fiables pour l'observation et la caractérisation des ressources halieutiques est un enjeu majeur pour l'amélioration de l'évaluation et la gestion des pêcheries. Les otolithes offrent un potentiel unique de reconstitution à la fois des paramètres environnementaux (cf. température) et des traits de vie individuels des poissons (cf. âge, croissance, migrations, ...). En dépit d'applications opérationnelles, le décryptage global de ces archives biologiques reste largement inaccessible du fait d'une mauvaise compréhension des mécanismes de contrôle de la formation des concrétions de l'otolithe.

#### Retombées et perspectives

Ce projet, qui s'est terminé en décembre 2008, a permis de mieux connaître les mécanismes sous-jacents à partir d'une caractérisation physico-chimique de l'otolithe et d'une modélisation numérique de sa morphogenèse. La démarche proposée a été résolument pluridisciplinaire et a intégré des compétences allant de la physiologie, à la modélisation numérique en passant par la chimie analytique et le traitement du signal.

- 9 articles acceptés dans des revues à comité de lecture
- 14 communications internationales
- 5 communications en France

Partenaire

#### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest, **porteur de projet**

Financier

- Agence nationale de la recherche

Labellisation  
2005

Budget global  
150 K€

# Panoptes

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Projet d'ANalyse des pêches par l'Œil électronique Pour une aide à l'estimation des Tailles et la discrimination des ESpèces

Outil au service des observateurs humains, le projet PANOPTES (« celui qui voit tout » en Grec) permettra de réaliser un suivi plus exhaustif, plus qualitatif et plus fiable des opérations de pêche.

Les systèmes de suivi électronique des pêches sont appelés à devenir un produit indispensable dans le cadre des réglementations internationales (existantes et à venir) pour supporter et compléter le travail des observateurs humains avec pour objectif une pêche raisonnée et une protection de la ressource.

Le principal objectif du projet PANOPTES (Projet d'ANalyse des pêches par l'Œil électronique Pour une aide à l'estimation des Tailles et la discrimination des ESpèces) est de développer et proposer une solution complète (produit et services) et innovante de suivi électronique des pêches hauturières sur l'ensemble des opérations de pêches (captures rejets, transbordement, débarquement).

L'Intelligence Artificielle par apprentissage profond supervisé et l'imagerie stéréoscopique automatiseront la discrimination des espèces et la mesure des volumes pêchés.

Le projet PANOPTES porte sur l'ensemble des systèmes et des services de suivi électronique des pêches : les systèmes embarqués (caméras, logiciels de supervision et de traitement des données), les systèmes terres d'analyses et certifications, les outils d'exploitation et d'analyse associés (à base d'IA). Le projet inclura également des fonctions de communication par satellite permettant la transmission des données avec une gestion optimisée du trafic (bord et terre).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Thalos, Ploemeur, **porteur de projet**
- Bureau Veritas Living Resources, Cesson-Sevigné
- Orthongel, Concarneau

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Université de Bretagne Sud, Lab-STICC, Lorient

#### Financeurs

Deux projets ont permis de financer certaines briques fonctionnelles de PANOPTES :

- PONTOS (Projet d'Outils de mesure du Nombre de la Taille et du pOids des eSpèces), porté par THALOS et financé par le FEAMP et la Région Bretagne
- SIRCEO (Species Identification of Retained Catches with Electronic Observation) porté par Orthongel et financé par France Relance - France Agrimer

#### Labellisation

09/10/2020

#### Budget global

2 200 K€

### Pour une réintroduction durable de la production de l'huître plate

PERLE est issu d'un rapprochement entre professionnels et scientifiques du secteur conchylicole afin d'améliorer la connaissance de l'huître plate en Bretagne et Pays de la Loire en vue d'étudier la faisabilité d'un réensemencement de géniteurs d'intérêts en rade de Brest, site de captage de larves d'huîtres plates exploité par les professionnels.

#### Retombées et perspectives

Grâce au projet PERLE, des avancées importantes dans l'étude de la faisabilité de la restauration des bancs naturels d'huîtres plates ont été réalisées.

Les études sur l'écologie ont permis de préciser les substrats et les techniques favorisant la reconstitution d'un banc. Les stratégies de repeuplement sont différentes selon les sites visés. Les efforts particuliers engagés sur la rade de Brest permettront de déterminer une méthodologie générale servant de base aux actions locales qui seront adaptées aux particularités de chaque site.

Le programme de sélection génétique pour la production de famille d'intérêt en vue de la restauration opérationnelle doit se poursuivre avec notamment l'acquisition d'un outil de production en milieu contrôlé adapté aux besoins. Il est également nécessaire d'améliorer les connaissances liées aux gisements sur les deux sites de captage exploités par les producteurs d'huîtres plates.

- 5 emplois créés
- 5 publications scientifiques
- 6 communications et présentations sur des colloques scientifiques

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- CRC Bretagne Nord, Morlaix, porteur de projet
- CRC Pays de la Loire, Bouin

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Argenton
- Ifremer, La Tremblade
- Station Biologique de Roscoff, UMR 7144
- UBO, Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- SMIDAP, Nantes

#### Financeurs

- Fonds Européen pour la Pêche
- FranceAgriMer
- Région Bretagne
- Région Pays de la Loire
- Département Finistère
- Brest métropole

#### Labellisation

18/03/2011

#### Budget global

1 871 K€



### Méthode innovante de sélection de l'huître plate *Ostrea edulis* 2 pour restaurer l'espèce

Après le projet PERLE (2011-2014), le projet PERLE 2 visait à sélectionner des familles d'huîtres plates sur des caractères de rusticité (survie et croissance) par la mise en place d'une unité expérimentale innovante, détenue par les professionnels conchylicoles, pour une intégration, à terme, des caractères dans les bancs sauvages du littoral breton. Plusieurs actions innovantes étaient prévues dans ce programme :

- Des travaux sur l'analyse génétique, qui comprenaient le séquençage du génome de l'huître plate et des parasites *Bonamia* et *Marteilia* par des technologies NGS et l'identification des gènes et des phénotypes associés à la rusticité de l'huître plate.
- La mise en place d'une unité expérimentale, gérée par le CRCBN.

#### Retombées et perspectives

Objectifs atteints avec la mise en place opérationnelle du centre technique conchylicole de Porscave et la reproduction d'huîtres plates. 72 familles d'huîtres plates ont été produites, à partir de 4 cohortes de géniteurs, avec certains taux de survie intéressants en milieu naturel. En parallèle, le génome d'*Ostrea edulis* a été séquencé et sera rendu disponible par publication courant 2021.

PERLE 2 a démontré l'importance du travail en routine au sein des écloséries pour optimiser la reproduction des huîtres plates. Un nouveau projet, ARCHE, a débuté pour augmenter la réussite de la reproduction en améliorant la maturation des géniteurs et en synchronisant les pontes.

- Visite du centre technique conchylicole de Porscave
- 2 emplois créés au CRCBN pour ce centre
- Communications lors d'évènements scientifiques ou professionnels
- Publication scientifique sur le génome d'*Ostrea edulis* prévue en 2021

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Comité régional conchylicole de Bretagne Nord, Morlaix, porteur de projet

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Agrocampus Ouest - site de Begmeil
- Station Biologique de Roscoff

#### Financier

- Fonds Européen pour les Affaires Maritimes et la Pêche (FEAMP)

#### Labellisation

28/04/2017

#### Budget global

1 520 K€

### L'acoustique active pour une meilleure sélectivité de la pêche

La pêche au thon qui se pratique dans les zones tropicales sur tous les océans fait appel à des radeaux dérivants sous lesquels s'agrègent les thonidés appelés DCP : « Dispositifs à Concentration de Poissons ».

Le projet PHARE avait pour objectif de développer un sondeur multi-faisceau à coût raisonné, installé dans les bouées dérivantes attachées aux DCP, permettant le traitement adapté des données acoustiques, la classification des espèces et la discrimination de la taille des poissons.

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, un prototype de carte sondeur a été réalisé suivi d'une campagne de test sur cages à thons pour valider les choix technologiques retenus.

Le projet a permis de développer un flotteur autonome pour embarquer le sondeur en vue d'une première application industrielle (Bouée dérivante ORBIT).

En parallèle ont été développés les algorithmes de traitement du signal pour l'évaluation de la biomasse.

La production de bouées ORBIT a débuté en juillet 2017.

Le flotteur et la carte embarquée ont été conçus pour accueillir d'autres capteurs et permettront de répondre à de nouveaux marchés.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Thalos, Ploemeur, **porteur de projet**

##### CENTRE DE RECHERCHE

- IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation 22/02/2013

#### Budget global 735 K€

# PHYTO

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Identification et caractérisation des souches locales de phytoplancton pour l'élevage d'espèces endémiques et d'intérêt commercial

PHYTO est un projet partenarial d'intérêt collectif qui associe trois écloseries privées du territoire (la Ferme Marine de l'Île d'Arun productrice de palourdes, l'écloserie du Tinduff productrice de coquilles Saint-Jacques et pétoncles, France Haliotis productrice d'ormeaux) et une organisation professionnelle (le CRCBN) installée au Centre de Recherche Appliquée de Breizhmer (CRAB) qui produit des huîtres plates. Accompagnés par leurs partenaires scientifiques qui disposent d'une expertise sur le phytoplancton local, Océanopolis et Sorbonne Université (au sein de la Station Biologique de Roscoff), les écloseries souhaitent développer de nouveaux régimes alimentaires adaptés aux différentes phases d'élevage de leurs espèces respectives.

Le projet portera sur :

- Une analyse des espèces de phytoplancton présentes localement et présentant un intérêt nutritionnel pour les espèces en élevage.
- Le développement des protocoles de culture en écloserie pour ces espèces.
- La création d'un réseau de souchothèques professionnelles sur le territoire.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Écloserie du Tinduff, Plougastel-Daoulas
- Ferme marine d'Île d'Arun, Hanvec
- France Haliotis, Plouguerneau
- Océanopolis, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Sorbonne Université, Station Biologique de Roscoff

##### AUTRE PARTENAIRE

- CRCBN - Comité régional de la conchyliculture Bretagne Nord, Porscave et Lampaul-Plouarzel, [porteur de projet](#)

#### Financier

- FEAMPA région

#### Labellisation

24/11/2023

#### Budget global

864 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

# Pico-Flirt

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Facteurs de transcription pour l'adaptation des lipides en réponse à la température chez la picoalgue *Ostreococcus tauri*

PICO-FLIRT explore comment les microalgues marines, productrices de lipides valorisables comme les VLC-PUFAs, adaptent leur métabolisme lipidique aux variations de température. Ces lipides sont essentiels dans les systèmes océaniques et pourraient offrir des sources durables de VLC-PUFAs aussi bien pour l'alimentation humaine que l'aquaculture ainsi que pour la production de biocarburants.

PICO-FLIRT utilise la microalgue *Ostreococcus tauri*, caractérisée par un génome compact et la capacité à produire des VLC-PUFAs. Le projet vise à identifier des facteurs de transcription (TFs) clés dans la régulation du métabolisme lipidique en réponse aux changements de température, à travers :

- des approches bioinformatiques intégrant des données transcriptomiques, lipidomiques et protéomiques afin d'identifier les TFs influents.
- des analyses protéomiques identifieront les TFs spécifiques à la réponse aux variations de température. Ce projet contribuera à la compréhension des mécanismes d'adaptation thermique des microalgues et à des avancées biotechnologiques potentielles.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Laboratoire de Physiologie Cellulaire et Végétale (UMR 5168 CEA-CNRS - Univ. Grenoble Alpes - UMR 1417 INRAE) hébergé par le Com, **porteur de projet**
- Institute of plant biochemistry and photosynthesis (IBVF) sous la tutelle du Consejo Superior de Investigaciones Científicas

#### Financeur

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

15/11/2024

#### Budget global

789 K€

### Pour des activités piscicoles et aquacoles intensives et durables

Le projet PISCEnLIT s'inscrit dans un contexte mondial où la pêche atteint un seuil limite tandis que l'aquaculture dont la production rejoint, en volume, les quantités pêchées en mer, voit son nécessaire développement compromis par des problèmes environnementaux et sociaux.

PISCEnLIT vise à utiliser les principes de l'écologie afin d'intensifier l'activité piscicole tout en assurant une meilleure insertion territoriale. Il s'agit de produire mieux, de façon plus efficace, en respectant les services rendus par les écosystèmes.

À terme, et à la condition que les méthodes préconisées soient acceptées par les éleveurs pour leur mise en œuvre, et reconnues par les institutions et la profession dans son ensemble pour leur application réglementaire, PISCEnLIT pourrait déboucher sur des innovations technologiques et des propositions de développement pour la filière professionnelle.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- INRA, Rennes, **porteur de projet**
- Cirad, Montpellier
- Ifremer, Palavas-les-Flots
- IRD, Montpellier
- Itavi, Paris
- Lameta, Montpellier
- Unité de Recherche « animal, fonctionnalités des produits animaux », Nancy

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/11/2009

#### Budget global

1 766 K€

### Développer des méthodes innovantes de culture des algues

POLISTR a eu pour objectif de développer de nouvelles productions innovantes en algoculture sur des espèces non maîtrisées, afin de proposer des voies de diversification aux aquaculteurs et contribuer à la structuration et à la valorisation de la filière algue. POLISTR a aussi proposé un démonstrateur en faveur de l'algoculture et de la co-culture. Il s'agit de plus travailler sur la dimension économique des cycles de production, des investissements et des marchés, pour fournir des outils d'aide à la décision aux professionnels.

#### Retombées et perspectives

Les partenaires du projet ont su remplir plusieurs objectifs clés : l'établissement d'une souchothèque, la caractérisation génétique d'un grand nombre de populations d'algues en Bretagne, l'initiation de culture d'espèces à fort potentiel dans plusieurs milieux, l'établissement d'un calendrier de captage naturel d'algue sur poche et l'esquisse d'une étude technico-économique comme outil d'aide à la décision.

- Création de 4 emplois directs
- Mise en place des formations spécifiques en algoculture
- Mise en place de nouvelles collaborations potentielles avec des professionnels de l'algoculture, de la conchyliculture et de l'horticulture
- Présentation à plus de 16 colloques et fait l'objet de 6 articles de presse

La dynamique engagée par POLISTR a nourri des discussions avec les professionnels de l'algoculture et de la conchyliculture pour le développement potentiel de futurs projets sur les diversifications possibles au travers de la culture d'algues. Les travaux POLISTR permettent de soulever les points de blocage qu'il est maintenant nécessaire de lever pour espérer obtenir des cycles de production viables pour les espèces de *Porphyra* spp. et *Palmaria palmata*. Les données du projet permettent de mieux connaître la faisabilité économique de l'algoculture et d'ainsi aider les futurs producteurs dans leur installation.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Algues Services, Roscoff
- Comité régional conchylicole de Bretagne Sud, Auray
- Comité régional conchylicole de Bretagne Nord, Morlaix

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Agrocampus Ouest - site de Begmeil, porteur de projet
- Station Biologique de Roscoff

##### AUTRE PARTENAIRE

- Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Bretagne, Rennes

#### Financier

- Fonds Européen pour les Affaires Maritimes et la Pêche (FEAMP)

#### Labellisation

28/04/2017

#### Budget global

1 216 K€

# Polyperl

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Pour une perliculture durable en Polynésie française

Avec plus de 90 % du marché, la Polynésie française est le premier producteur mondial de perles de couleur. Devenue, en 30 ans, une activité essentielle à l'économie polynésienne avec près de 3 700 personnes vivant de cette activité, elle représente la première ressource d'exportation du territoire.

Mais depuis une dizaine d'années, le secteur de la perliculture polynésienne est en crise, avec un prix de la perle qui ne cesse de s'effondrer. Les raisons sont multiples : conjoncture internationale défavorable, marché concurrentiel, fraude,...

Le projet POLYPERL a pour objectif de développer, en Polynésie française, une culture perlière durable dont l'exploitation industrielle se concentrera essentiellement sur l'espèce « *Pinctada margaritifera* ». Le projet entend explorer le système global de culture de l'huître perlière, dans ses dimensions environnementales, technologiques, économiques et aussi sociales.

À travers le projet, il s'agira d'une part, de mieux comprendre la biologie de l'espèce et son exploitation et d'autre part, de proposer des innovations et des outils d'aide à la décision dans l'optique d'une gestion durable et intégrée de la perliculture en Polynésie française.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Acobiom, Montpellier
- o Gauguin's pearl, ferme aquacole, Pirae, Polynésie

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Taravo, Polynésie, **porteur de projet**
- o AMURE-UBO, Brest
- o CRIOBE, Centre de Recherches Insulaires et Observatoire de l'Environnement, Moorea, Polynésie
- o Ifremer, Boulogne-sur-Mer, Brest, Nantes, Toulon
- o IRD, Nouméa, Nouvelle-Calédonie
- o LAMETA (Laboratoire Montpellierain d'économie théorique et appliquée), Montpellier
- o PRL, service perliculture (rattaché au Ministère), Tahiti, Polynésie
- o Université de Polynésie Française, UMR 241, Faaa, Polynésie

##### AUTRE PARTENAIRE

- o Te Mana et te Moana, Moorea, Polynésie

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

23/09/2011

#### Budget global

3 012 K€

### Préserver les élevages conchylicoles des attaques de dorades

La daurade royale (*Sparus aurata*), très vorace, peut causer des dégâts considérables dans les élevages de moules et d'huîtres dont elle broie les coquilles grâce à ses dents puissantes. Le projet PREDADOR élaboré avec les entreprises conchylicoles s'est penché sur la problématique de la prédation des huîtres, des moules, des palourdes, et des coques par les dorades royales, et notamment pendant la période critique de production, du printemps à l'automne. Le projet PREDADOR, qui visait aussi à améliorer les connaissances sur la biologie et le comportement de la daurade royale, a développé plusieurs techniques d'effarouchement et de protection physique des concessions, entre autres des filets-barrage performants. Il a aussi permis d'élaborer un premier système répulsif acoustique de type alarme sonore, de faible puissance dont la portée d'efficacité est estimée entre 200 et 300 mètres.

### Retombées et Perspectives

Ce premier concept expérimental de répulsif acoustique a été testé par les professionnels conchylicoles et sur plusieurs concessions pilotes en Rade de Brest (mytiliculture sur bouchots et sur filières) et en Baie de Quiberon (ostréiculture). Le système a prouvé son efficacité sur les grands bancs de daurades.

Afin de permettre la validation d'un prototype efficace dans la durée et d'en lancer la commercialisation, les partenaires du projet doivent à présent fiabiliser le système acoustique et faire face à une autre problématique liée à l'accoutumance des dorades aux sons émis par ce répulsif, phénomène observé lors des expérimentations sur les filières de moules.

- Nombreux articles dans les médias et la presse professionnelle
- Cette solution acoustique pourrait à terme être intégrée dans les systèmes de productions conchylicoles

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- CRC Bretagne Sud, Auray, porteur de projet
- E. Frick, Locmariaquer
- GOMEX, Auray
- N. Le Moal, Logonna-Daoulas
- SOBAIE, Locmariaquer
- Société François Cadoret, Locmariaquer

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest et Lorient
- Muséum National d'Histoire Naturelle, Concarneau

#### Financeurs

- Région Bretagne
- Département Morbihan

#### Labellisation

14/10/2011

#### Budget global

565 K€



### Validation d'un système acoustique répulsif de lutte contre la prédation des élevages conchylicoles par les daurades royales

Le projet PREDADOR élaboré avec les entreprises conchylicoles s'est penché sur la problématique de la prédation des huîtres, des moules, des palourdes et des coques par les daurades royales, notamment pendant la période critique de production, du printemps à l'automne.

Le projet visait à améliorer les connaissances sur la biologie et le comportement de la daurade royale. Il a développé plusieurs techniques d'effarouchement et de protection physique des concessions, entre autres des filets-barrage performants. Le projet PREDADOR a surtout permis d'élaborer un premier système répulsif acoustique de type alarme sonore, de faible puissance dont la portée d'efficacité est estimée entre 200 et 300 mètres.

Le système a prouvé son efficacité sur les grands bancs de daurades royales et a été testé par la profession en rade de Brest et en Baie de Quiberon.

Le projet PREDADOR « 2 » vise à fiabiliser ce système répulsif en vue d'une commercialisation. Le projet va s'attacher à développer un système semi-industriel élaboré en collaboration avec la profession conchylicole. Il prévoit de concevoir une vingtaine de répulsifs acoustiques pilotes qui seront déployés sur plusieurs sites en Atlantique, Manche, et Méditerranée. Cette multiplicité des sites permettra de tester tous les phénomènes : acoustique, accoutumance, spécificités de zones, comportement de la daurade royale...

Les partenaires mèneront également une étude expérimentale sur l'impact environnemental de la pression acoustique du système sur le milieu marin.

**Le projet PREDADOR2 est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Actris, Brest, **porteur de projet**
- o Comité régional conchylicole de Bretagne Sud, Auray
- o Cochet Environnement, Local-Mendon

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Ifremer, Brest et Lorient

##### AUTRE PARTENAIRE

- o Comité régional conchylicole de Méditerranée, Mèze

#### Financeurs

- o Bpifrance
- o Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche (FEAMP)

#### Labellisation

18/12/2015

#### Budget global

900 K€

# PReSTO'Cog

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Comprendre les effets de stress prénatals sur le développement précoce des comportements des juvéniles

Le projet PReSTO'Cog vise à étudier les effets de stress embryonnaires naturels, artificiels et maternels sur le comportement, le système endocrinien et la plasticité cérébrale de juvéniles à des stades très précoces.

Le stress prénatal (SP) a été le sujet d'un intérêt scientifique spectaculairement grandissant ces vingt dernières années et, de nos jours, il interpelle avec force des domaines aussi différents que la recherche fondamentale, le bien-être animal et la préservation des espèces ou la santé humaine.

PReSTO'Cog va engager plusieurs études sur des modèles très innovants et adaptés : céphalopode (seiche), poissons (poisson zèbre et truite) et oiseau (caille et poulet).

Les modèles proposés étant tous précoces (les petits sont autonomes à la naissance), une analyse des réponses comportementales dès l'éclosion est possible, en évitant d'éventuels biais induits par des interventions de la mère.

Ces facteurs de stress naturels (alarmes, odeurs des prédateurs,...) ou artificiels (manipulation...) seront aussi appliqués chez les mères juste avant la ponte. Des études endocriniennes permettront de mettre en évidence les réponses physiologiques de l'embryon, ou, le cas échéant de la mère, à ces facteurs de stress. Pour évaluer les capacités d'adaptation comportementale des nouveau-nés de chaque espèce, des tests seront effectués pour évaluer les comportements exploratoires, défensifs et/ou alimentaires.

La comparaison des résultats obtenus chez ces modèles, très différents mais possédant tous des modalités de développement bien circonscrites et contrôlables, permettra d'élargir les conclusions de ces recherches à une grande variété d'espèces.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Caen Normandie (UNICAEN), Groupe Mémoire et Plasticité comportementale, Caen, **porteur de projet**
- Ifremer - Centre Atlantique, Ressources Biologiques et Environnement Laboratoire Ressources Halieutiques de La Rochelle, Plateforme Écophysiologie des Poissons, L'Houmeau
- Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) Physiologie de la Reproduction et des Comportements, Nouzilly
- Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Laboratoire de Physiologie et Génétique des Poissons, Rennes
- Université Rennes I, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Éthologie animale et humaine, Rennes

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

05/07/2013

#### Budget global

2 406 K€

# Procogen

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Production de juveniles de Coquilles Saint-Jacques issus de géniteurs locaux

Depuis plus de quarante ans, la pêcherie de coquilles Saint-Jacques (*Pecten maximus*) Bretonne procède au soutien au stock de ses gisements grâce à son outil coopératif, L'écloserie du Tinduff. Ces actions de soutien de stock, par le semis de juvéniles dans le milieu naturel, ont pour but de gommer une partie des variations de recrutement naturel, fortement influencées par l'environnement, et ainsi maintenir un stock minimum disponible pour la pêcherie. Le projet PROCOGEN souhaite tester la faisabilité technique et économique de la production de naissains de coquilles Saint-Jacques à partir de géniteurs issus de 3 gisements bretons différents (Ile-et-Vilaine, Finistère et Morbihan). Les résultats des caractérisations génétiques et phénotypiques de la reproduction, et du bilan technico-économique serviront d'outils décisionnels pour les pêcheurs quant aux choix stratégiques à mettre en place pour maintenir une pêche durable de coquilles Saint-Jacques dans les différents gisements bretons.

#### Partenaires

##### ORGANISATION PROFESSIONNELLE

- Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins, **porteur de projet**

##### ENTREPRISE

- Écloserie du Tinduff

##### CENTRE DE RECHERCHE

- UBO - LEMAR

#### Financier

- FEAMPA

#### Labellisation

18/10/2024

#### Budget global

547,43 K€

# Rejemcelec

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Réduire les rEJEtS en Manche et mer Celtique par la sELECTivité des engins de pêche

Afin de répondre à la réglementation européenne sur l'obligation de débarquement prévue par la Politique Commune des Pêches (PCP), le projet REJEMCELEC propose des solutions pratiques pour améliorer la sélectivité des chalutiers membres de l'Organisation de Producteurs de Basse-Normandie (OPBN) et l'Organisation de Producteurs COBRENORD en Manche et Mer Celtique. Pour cela, des dispositifs sélectifs seront testés en mer. Les espèces-cibles à conserver et les espèces non désirées seront définies par zone et par période de pêche sur la base d'entretiens individuels avec les patrons-pêcheurs volontaires.

Les résultats obtenus feront l'objet d'une valorisation et d'une communication auprès de la profession et de la communauté scientifique.

Ainsi, le projet REJEMCELEC vise à permettre :

- d'identifier de manière fine les problématiques de rejets rencontrées par les chalutiers de l'OPBN et de l'OP COBRENORD en Manche et Mer Celtique ;
- de tester et évaluer les dispositifs sélectifs au regard de critères techniques, économiques et pratiques ;
- de communiquer et valoriser les résultats obtenus au niveau de la profession, des gestionnaires et de la communauté scientifique.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Cobrenord, Saint-Quay-Portrieux, porteur de projet

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Lorient et Nantes

##### AUTRE PARTENAIRE

- OPBN, Organisation de Producteurs de Basse-Normandie, Port-en-Bessin

#### Financeurs

- France Filière Pêche
- Région Normandie
- Région Bretagne
- Département Côtes d'Armor
- Département Ille-et-Vilaine
- Département Finistère

#### Labellisation

30/10/2015

#### Budget global

667 K€

# Resist

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Sélection génétique pour des poissons d'élevage plus résistants

RESIST propose, pour 4 espèces majeures de la filière piscicole française (le bar, la truite, la daurade et le turbot) une nouvelle méthode de sélection de leur résistance aux agents pathogènes. Cette technique consistera à des pedigrees familiaux par empreintes génétiques pour des familles de poissons mélangées dès l'éclosion, afin d'identifier celles qui sont les plus résistantes.

Les études porteront également sur une approche innovante d'identification de marqueurs génétiques par séquençage partiel des génomes de bar et de truite pour deux maladies. À l'issue de ces études seront identifiés des marqueurs liés à la résistance aux pathogènes qui, après validation, pourront être utilisés en complément de l'approche empreintes génétiques.

RESIST va ainsi permettre de mettre sur le marché de nouveaux génotypes améliorant la résistance des lignées commerciales.

Ce projet stratégique pour la filière piscicole française vise à accentuer l'avance technologique face aux investissements publics étrangers concurrents : USA et Danemark pour la truite ; Espagne et Chine sur le turbot ; Espagne et Grèce sur le bar et la daurade.

Au terme du projet, les avancées technologiques devraient permettre de conforter le métier de producteurs d'alevins et d'œufs sélectionnés avec la création de nouvelles unités.

**Le projet RESIST est également labellisé par les Pôles Aquimer, Mer Méditerranée, Agrimp Innovation et Qualiméditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Ferme Marine du Douhet, La Brée-les-Bains, **porteur de projet**
- o Aquanord-Ichthus, Gravelines
- o France Turbot, Tréguier
- o Les Poissons du Soleil, Balaruc-les-Bains
- o Pisciculture de Milin Névez
- o Sources de l'Avance, Pissos
- o Viviers de Sarrance, Sarrance
- o Ferme marine de Campo Moro, Ajaccio, Corse

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), Brest
- o Ifremer, Palavas-les-Flots
- o INRA, Jouy-en-Josas et Sizun

##### AUTRE PARTENAIRE

- o SYSAAF, Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français, Rennes

#### Financeurs

- o Fonds Unique Interministériel
- o Région Bretagne
- o Département Finistère
- o Région Nouvelle-Aquitaine
- o Région Occitanie

#### Labellisation

27/04/2012

#### Budget global

3 658 K€

# Revenge

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Suivre et comprendre l'évolution de la maladie vibrios chez l'huître

La fréquence et gravité des mortalités associées aux pathologies d'animaux marins souligne l'importance des maladies émergentes pour les processus écosystémiques. Les mortalités récurrentes d'huîtres illustrent les conséquences écologiques et économiques de ce phénomène.

Le projet REVENGE portera sur l'étude de la maladie chez l'huître causée par différentes populations de *Vibrio*, petits bacilles, de formes fréquemment incurvées dites « en virgule », et extrêmement mobiles.

L'étude vise à suivre les modes d'évolutions de l'émergence de cette maladie et clarifier les mécanismes moléculaires de souches représentatives de populations pathogènes. Le projet va développer une approche innovante pour éliminer ces populations pathogènes, et les possibles traitements de cette maladie polymicrobienne.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Eligo Bioscience, Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Station Biologique de Roscoff, Laboratoire de Biologie Intégrative des Modèles Marins, UMR 8227, Roscoff, **porteur de projet**
- Ifremer, Centre de Bretagne, Unité Physiologie Fonctionnelle des Organismes Marins (PFOM), Laboratoire de physiologie des invertébrés, Argenton

#### Financeur

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

21/10/2016

#### Budget global

2 747 K€

### Comprendre, pour agir, la mortalité des huîtres et du naissain

Des mortalités d'huîtres creuses, *Crassostrea gigas*, sont régulièrement constatées depuis plusieurs années sur le littoral français, et massivement sur le naissain depuis 2008, en période estivale (épizootie virale à OsHV-1). La baie de Quiberon, où le mode d'élevage est spécifique (élevage au sol, en « eau profonde »), se distingue par des mortalités récurrentes d'huîtres adultes. L'année 2006 notamment a vu ces mortalités atteindre 90 % sur les parcs les plus affectés.

Le projet RISCO visait à comprendre les raisons de ces mortalités en Baie de Quiberon, qu'elles soient spécifiques au mode d'élevage (zootechnie, envasement, prédateurs, physico-chimie) ou plus générales (capacité trophique, maladie infectieuse) afin de proposer des solutions aux professionnels de la filière ostréicole.

#### Retombées et perspectives

Les études menées sur le sédiment, les analyses physico-chimiques et biologiques, le recensement des pratiques culturelles, appuyées par les modèles numériques, ont permis d'identifier et de hiérarchiser les risques et leurs conséquences pour les différentes classes d'âge : la prédation et le risque d'hypoxie (toutes classes d'âge), l'épizootie virale (naissain).

Parmi ces causes, le phénomène d'hypoxie, lors d'une conjonction défavorable (vents de nord ouest, morte eau, chaleur estivale, générant un upwelling local et une stratification des masses d'eau), a été démontré de manière inédite dans cette baie.

Au cours du projet des méthodes scientifiques et des outils de gestion des risques de production ont été développés pour la profession ostréicole.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Comité régional conchylicole de Bretagne Sud, Auray, **porteur de projet**
- o AGC du Morbihan, CER - Nautil, Vannes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, La Trinité-sur-Mer
- o Université de Bretagne Sud, Vannes
- o Université de Nantes/ LEMNA EA 2164, Pôle Mer et Littoral (PML), Nantes

#### Financier

- o Région Bretagne

#### Labellisation 29/05/2009

#### Budget global 1 600 K€

### Développer un système de production en étang pour une polyculture piscicole durable

SEPURE est un projet en recherche et développement visant à définir des stratégies durables de production aquacole en étang pour répondre à des objectifs de productivité et de respect de l'environnement, en s'appuyant sur la biodiversité.

Le projet a pour objectif de fournir des références et des outils opérationnels, à partir de tests réalisés en station expérimentale et directement chez les professionnels.

L'objectif principal du projet SEPURE est de concevoir de nouvelles conduites de système d'étang d'eau douce, basées sur la production diversifiée d'organismes aquacoles d'intérêt, tant animaux que végétaux, et leur assemblage.

Ainsi, le but est d'améliorer la productivité globale du système à des fins piscicoles, tout en conciliant une meilleure insertion environnementale et un juste retour financier pour les exploitants.

La conception de la polyculture piscicole se basera sur une analyse des pratiques actuelles, sur une co-construction du cahier des charges du système avec des représentants des professionnels, et sur une approche de modélisation des liens trophiques entre espèces.

Des expérimentations seront réalisées de manière complémentaire en station expérimentale et chez des pisciculteurs volontaires.

Une phase d'évaluation comportera une analyse de la biodiversité et du fonctionnement des étangs, suivie des bilans environnementaux et économiques.

À partir de ces éléments, des outils opérationnels d'aide à la décision seront proposés sur les choix d'empoissonnement et de conduite d'étang (association d'espèces complémentaires) en fonction des contextes.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- INRA UMR SAS + U3E, Rennes, porteur de projet
- Agrocampus Ouest (UMR ESE), Rennes
- ISARA, Lyon
- ITAVI, tous sites France
- Université de Lorraine (UR AFPA), Lorraine
- Université Rennes 1 (UMR ECOBIO), Rennes

#### Financier

- Fonds Européen pour les Affaires Maritimes et la Pêche (FEAMP)

#### Labellisation

28/06/2019

#### Budget global

1 220 K€



# SEREMAQ

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Surveillance Rapide et Éco-Responsable de la Qualité Bactériologique en Milieu Aquatique

Le consortium SEREMAQ s'engage à développer une chaîne de mesure éco-responsable et innovante, spécialement conçue pour surveiller la qualité microbiologique des milieux aquatiques. Cette solution de pointe permettra à un opérateur unique, équipé d'un véhicule léger, de mesurer rapidement la concentration en coliformes (dont *E. coli*) et en norovirus dans des échantillons d'eau, avec des résultats disponibles en moins d'une heure après son arrivée sur site.

Cette chaîne de mesure repose sur plusieurs avancées technologiques clés :

- Un véhicule aquatique de prélèvement d'eau, équipé d'un préconcentrateur microbiologique automatique capable de traiter de grands volumes, garantissant une collecte rapide et efficace.
- Une plateforme de détection bactérienne et virale, utilisant des capteurs bioélectroniques en graphène.
- Un système de transmission de données sécurisé, basé sur une architecture sans fil robuste, qui assure une communication fiable et en temps réel des résultats.

Le développement de ces technologies innovantes est confié à des experts dans leurs domaines respectifs, favorisant une approche collaborative et multidisciplinaire pour garantir la réussite du projet.

Cette chaîne de mesure révolutionnaire, à la fois économique et respectueuse de l'environnement, répond aux défis majeurs actuels de la surveillance des eaux. Elle s'intègre dans une démarche durable, en phase avec les enjeux techniques, réglementaires, économiques et environnementaux, notamment dans le contexte du réchauffement climatique.

**Le projet SEREMAQ a également été labélisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Grapheal, **porteur de projet**

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer
- CEA-LETI

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

18/10/2024

#### Budget global

2 357 K€

### Des données plus fiables sur l'état de la ressource halieutique

Le projet SIAD, labellisé en juin 2008, a atteint ses objectifs : mettre à disposition des professionnels un système d'observation et de caractérisation de l'activité halieutique, afin de faciliter la prise de décision pour la préservation de la ressource dans une perspective de développement durable de l'activité.

#### Retombées et perspectives

Le projet SIAD aboutit à trois innovations complémentaires :

- « SIAD-Recopesca » a permis de mettre au point de nouveaux capteurs et instruments de mesures installés à bord des navires et sur les engins de pêche, capables de collecter et de stocker les informations utiles au suivi de l'activité de pêche ;
- « SIAD-SIH », système d'acquisition et stockage de données et de diffusion d'informations sur l'état de la ressource. Ce service de traitement et de restitution des informations collectées, accessible aux acteurs de la filière pêche, suscite déjà de l'intérêt auprès de l'Agence des Aires Marines Protégées, mais aussi à l'étranger : Seychelles, Maroc ;
- « SIAD-SEALOE », outil d'aide à la décision pour l'aménagement des pêcheries, avec notamment des scénarios de gestion de la ressource intégrant les paramètres biologiques et économiques pour la pêche mixte langoustine/merlu du Golfe de Gascogne. Le modèle développé sera transférable à d'autres sites et d'autres types de pêcheries mixtes.

- Plusieurs présentations à l'occasion de colloques scientifiques, dont 6 à vocation internationale
- Présentations dans des salons professionnels
- Articles scientifiques

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Sodena (iXBlue), Marly-le-Roi et Lorient, **porteur de projet**
- Caggemini Ouest, Brest
- Nke, Hennebont
- Océanic Développement, Concarneau

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENIB, Brest
- Ifremer, Brest
- UB0 - Amure, Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- Comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Bretagne

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Département Morbihan
- Brest métropole
- Lorient Agglomération

#### Labellisation

31/03/2006

#### Budget global

2 055 K€

### Outil d'aide à la décision pour une gestion durable de l'activité conchylicole

Créer un outil d'aide à la décision utilisant les « systèmes d'information géographique » pour la gestion durable des écosystèmes conchylicoles, tel est l'objet du projet franco-norvégien SISQUONOR.

Cette application intégrera des données d'observation des écosystèmes, des mesures *in situ*, des données satellitaires, et des modèles numériques. L'outil SISQUONOR permettra, par exemple, de choisir un site potentiel pour l'implantation d'une activité aquacole en prenant en compte des paramètres tels que la vitesse des courants, la profondeur, la distance par rapport à des rejets d'eaux usées. L'interface SIG permettra également à l'utilisateur de créer ses propres indicateurs et de les visualiser sur une carte.

À partir de l'expertise de la Norvège où fonctionne déjà un tel outil d'assistance au développement de plusieurs espèces comme la moule, SISQUONOR développera, sur le site pilote de la baie des Veys, en Normandie, un démonstrateur qui permettra d'améliorer l'activité conchylicole existante et l'organisation spatiale de son implantation, avec pour objectifs principaux : optimisation de la croissance, diminution de la mortalité, contrôle de la qualité de l'eau, réaménagement des zones actuelles.

Au terme du projet, ce nouvel outil sera présenté aux décideurs (services de l'état) et utilisateurs finaux (professionnels).

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- CMR Computing, Bergen, Norvège

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Port-en-Bessin-Huppain, porteur de projet
- Institute of Marine Research (IMR), Bergen, Norvège

#### Financier

- Fondation franco-norvégienne

#### Labellisation

14/10/2011

#### Budget global

206 K€

# Soap

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

### Sécuriser les écloséries conchylicoles par couplage de procédés

L'objectif du projet SOAP consiste à étudier et développer un procédé hybride innovant de désinfection et de décontamination chimique de l'eau de mer en amont des élevages conchylicoles. Ce procédé fera l'objet d'un transfert de technologie, afin de sécuriser les stades précoces de mollusques marins (larvaire et naissain), vis-à-vis de contaminations biologiques et chimiques quelle que soit la qualité de l'eau entrante.

SOAP va concerner dans un premier temps l'étude d'impact et des performances des systèmes actuels de désinfection dans les écloséries conchylicoles, en particulier le traitement UV (qui peut conduire à la formation de métabolites toxiques).

Le développement du procédé associant charbon actif et procédés membranaires ne générant pas de sous-produits sera ensuite réalisé.

Enfin, le procédé dans sa globalité (désinfection et décontamination chimique) sera évalué en conditions contrôlées afin de pouvoir maîtriser les paramètres d'entrée et les paramètres opératoires, puis transféré sur les sites des deux écloséries commerciales partenaires du projet afin d'évaluer les performances en fonction de la variabilité des eaux.

Le projet SOAP permettra d'apporter des connaissances nouvelles quant aux mécanismes d'adsorption en matrice eau de mer, en particulier sur les compétitions délétères avec les matières organiques naturelles, et sur le seuil de coupure des membranes à utiliser.

Les polluants émergents (pesticides, résidus de médicaments, microplastiques) seront particulièrement visés.

**Le projet SOAP est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Novostrea, Sarzeau
- Vendée Naissain, Bouin

##### CENTRES DE RECHERCHE

- LM2P2-Aix-Marseille Université, Aix-en-Provence, **porteur de projet**
- École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, (ENSCR), équipe COS, Rennes
- Ifremer, Plateforme Mollusques Marins, Station de Bouin, Bouin
- Ifremer, Plateforme Mollusques Marins, Station de la Tremblade, La Tremblade
- Laboratoire GEPEA/IMTA, Saint-Nazaire

#### Financier

- Fonds Européen pour les Affaires Maritimes et la Pêche (FEAMP)

#### Labellisation

24/05/2019

#### Budget global

1 238 K€

### Maîtriser la qualité sanitaire de l'algue alimentaire en Bretagne

Le projet SUDALAB vise à analyser et traiter les contaminants contenus dans l'algue alimentaire pour assurer la conformité du produit et le développement économique de la filière.

SUDALAB prépare une normalisation des méthodes de contrôle et une certification des matériaux de références pour ces méthodes afin d'assurer la maîtrise métrologique du suivi qualité des algues alimentaires. Des procédés de traitement adaptés seront mis au point pour réduire les teneurs en éléments contaminants, tout en conservant leurs qualités nutritionnelles, avec un suivi du cycle naturel des algues. Ces données seront croisées avec les données historiques recueillies depuis 20 ans pour mettre en évidence les tendances sur le long terme.

Le résultat principal attendu à l'issue de ce projet est la réduction des risques sanitaires et économiques liés aux contaminants et à l'iode dans les algues alimentaires.

**Le projet SUDALAB est également labellisé par le Pôle Valorial.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Aléor, Lézardrieux
- o Algues & Mer, Ouessant
- o Algues Services, Roscoff
- o Biocéan, Roscoff

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Centre d'étude et de Valorisation des Algues (CEVA), Pleubian, **porteur de projet**

#### Financier

- o DRAAF

#### Labellisation

16/10/2009

#### Budget global

338 K€

### Système de traitement pour améliorer les tactiques de pêche durable

L'objectif du projet TACTIPECHE est de mettre à disposition des professionnels et scientifiques un système constitué du sondeur multifaisceaux et d'une plate-forme logicielle intégrée d'analyse quantitative des données et d'aide à la décision. Ce système ouvert proposera les interfaces nécessaires pour alimenter les bases de données, le journal de bord électronique et les systèmes d'informations halieutiques.

#### Retombées et perspectives

La qualité des données acoustiques a permis l'exploitation de données de « spatialisation » et de qualification de la biomasse, inédite jusqu'ici dans l'univers de la pêche. En collaboration avec les professionnels de la pêche, une nouvelle méthodologie de travail a pu être imaginée et expérimentée, inaugurant un nouveau comportement « sélectif » de l'équipage face à la ressource biomasse qu'il peut plus aisément qualifier et sélectionner dans son action de pêche.

Une action commerciale a été entamée dès avril 2013 auprès des pêcheries internationales. 8 systèmes ont été livrés aux pêcheries de maquereaux et de harengs des îles Féroé démontrant tout l'intérêt de cette technologie et de la méthode qui l'accompagne. Le système a été installé à bord de l'Armement Bigouden. Le dispositif est en cours d'introduction sur la Pêcherie Thonière Océanique pour apporter une nouvelle capacité d'analyse temps réel des bancs et limiter les prises accessoires (dauphins) et les juvéniles.

- o 1 stage transformé en CDI chez iXBlue
- o 1 thèse CIFRE
- o 1 brevet en cours de dépôt
- o 1 publication en cours de rédaction (Fisheries research)
- o 1 colloque (« Marine Ecosystem Acoustics » à Nantes en mai 2015)

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o iXSea, Brest, **porteur de projet**
- o Armement Bigouden, Le Guilvinec

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Brest
- o Ifremer, Nantes
- o IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Laboratoire Lab-STICC, Brest

#### Financeurs

- o Fonds Unique Interministériel
- o Région Bretagne
- o Département Finistère
- o Brest métropole

#### Labellisation

19/11/2010

#### Budget global

1 047 K€

# Tsunami

RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

## Optimiser des cages aquacoles flottantes et immergeables en zones tropicales

Le projet TSUNAMI vise à fiabiliser le concept de cages aquacoles flottantes en zones tropicales. Ce type de cage, expérimenté en Guadeloupe, utilise un système d'immersion activé manuellement en cas d'alerte cyclonique et qui permet de limiter l'impact du passage d'ouragans.

Ce progrès indéniable s'est avéré efficace lors de petits événements cycloniques, mais le passage de l'Ouragan Maria en septembre 2017 a provoqué la perte de 2 cages sur les 4 constituant le cheptel de l'aquaculteur, suite à l'ovalisation des cages et à une rupture des filets.

L'objectif du projet TSUNAMI est d'évaluer le comportement en conditions cycloniques de ce type d'infrastructure par une instrumentation *in situ*, par des modélisations numériques et par des essais en bassin.

### Partenaires

#### ENTREPRISE

- SYPAGUA, Syndicat des Producteurs Aquacoles de Guadeloupe, Pointe Noire

#### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest et Le Robert, [porteur de projet](#)

### Financier

- Fonds Européen pour les Affaires Maritimes et la Pêche (FEAMP)

### Labellisation

15/11/2019

### Budget global

421 K€

### Unité mobile de collecte et de broyage pour le traitement et la valorisation de déchets coquilliers

UMCB est un projet d'économie circulaire de traitement et valorisation des déchets coquilliers.

Il vise à faciliter la mise sur le marché d'un nouveau produit, le KAOMER®, pâte à porcelaine et céramique élaborée à partir des coquilles. À cette fin, UMCB se concentre sur la phase en amont de la chaîne de valeur en mettant au point et en dimensionnant un outil industriel mobile de collecte et de premières transformations des coquilles d'huître en vue de leur valorisation dans le produit KAOMER®.

#### Retombées et perspectives

Aujourd'hui, le projet a porté ses fruits puisqu'Alegina produit des matériaux high-tech à partir de la coquille d'huître, notamment de la faïence de luxe et des pavés drainants, leur permettant ainsi de recycler 100% des coquilles collectées auprès de la profession ostréicole et des intercommunalités.

Après plus de 3 ans de R&D, Alegina poursuit le développement de la commercialisation de ses produits à l'échelle préindustrielle, et le développement expérimental de nouveaux produits innovants.

- 4 emplois créés
- 1 brevet déposé pour le KAOMER® + dépôt de 7 marques
- Une quinzaine de publications dans la presse et plusieurs émissions TV
- Nombreux prix et distinctions décernés (notamment, lauréat du Blue Challenge 2022)
- Présentation dans plusieurs événements

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- ALEGINA, Dompierre-sur-Yon, porteur de projet
- Argilus, Rives de l'Yon
- Ciments HOFFMANN
- SFAC
- Agence TALPA
- Premier Tech
- NOVAFLORE

#### Financeurs

- ALEGINA
- Argilus
- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

12/06/2020

#### Budget global

563 K€



### Des poissons végétariens d'aquaculture ?

Remplacer les aliments d'origine marine par des produits végétaux est une nécessité pour un développement durable de l'aquaculture, pour limiter les impacts sur l'environnement marin et donner une meilleure image des poissons issus des fermes aquacoles.

Tous les poissons d'élevage sont-ils capables d'accepter ce changement de régime alimentaire ? C'est la question à laquelle répondra le projet VEGEAQUA. Des entreprises françaises de sélection aquacole, associées à des équipes de recherche de l'Inra et d'Ifremer, vont introduire des ingrédients végétaux dans l'alimentation aquacole afin d'identifier les familles de poissons adaptées, ou adaptables, et d'évaluer la nécessité de développer des lignées génétiquement identifiées qui accepteront cette évolution. L'objectif de VEGEAQUA est d'associer génétique et nutrition pour parvenir à un produit satisfaisant en termes de qualité et de coût.

### Retombées et perspectives

Les travaux réalisés au cours du projet ont comparé le classement d'un grand nombre de familles de chacune des espèces (identifiées par empreintes génétiques) nourries avec des aliments « commerciaux d'aujourd'hui » ou totalement substitués (0% d'huile et 0% de farines de poissons) chez 2 espèces modèles, le bar et la truite, ou avec des aliments très fortement substitués (2% d'huile et 2% de farines de poissons) chez le bar, la daurade, la truite et le maigre en conditions de production. Différentes stratégies de sélection ont ensuite été simulées en fonction des taux de substitution.

Le projet démontre l'opportunité à réaliser une sélection sur aliment totalement substitué chez la truite, ce qui améliore l'efficacité de la sélection sur la survie précoce, la croissance et la productivité, ou partiellement substitués chez les poissons marins.

**Le projet VEGEAQUA est également labellisé par le Pôle Aquimer et le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Écloserie marine de Gravelines, porteur de projet
- Aquanord-Ictus, Gravelines
- La Ferme Marine du Douhet, La Brée-les-Bains
- Les Aquaculteurs bretons, Plouigneau

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest
- Ifremer, Montpellier
- INRA, Jouy-en-Josas, Rennes, Saint-Pée-sur-Nivelle et Sizun

##### AUTRE PARTENAIRE

- Syndicat des Sélectionneurs Avicoles et Aquacoles Français, Rennes

#### Financeurs

- FEDER
- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Région Occitanie
- Région Hauts-de-France
- Département Finistère

#### Labellisation

24/04/2009

#### Budget global

2 400 K€

# Voilier Pélagique

RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - PÊCHE ET AQUACULTURE

## Prototype d'un voilier de pêche pélagique de 20 mètres pour la Martinique

Le projet vise à concevoir un prototype de voilier de pêche pélagique de 20 mètres capable d'exploiter des zones très peu fréquentées en consommant très peu de carburant et en respectant les pratiques légales de navigation, tout en apportant une ergonomie de travail et un confort pour les équipages.

La solution d'utiliser les énergies renouvelables pour la propulsion du navire ainsi que pour le traitement du poisson et la vie à bord : voile, panneaux photovoltaïques, éoliennes, hydro génératrice, implique de concevoir un bateau d'environ 20 mètres, adapté aux conditions de mer et de vent. Ceci favorisant ainsi de nouvelles opportunités de méthodes de pêche ou de transformation à bord.

L'objectif du projet est de structurer un nouveau système pêche qui relance les activités locales et durables de production des produits de la mer, en développant la pêche, la transformation du poisson et la construction navale en Martinique, puis dans les Antilles et dans les Caraïbes.

### Partenaire

#### AUTRE PARTENAIRE

- Chantier Naval de Martinique, Le Robert, [porteur de projet](#)

### Financier

- En recherche de financement

### Labellisation

17/07/2020

### Budget global

1 030 K€

### Valoriser les petites moules

L'élevage de moules sur bouchots se présente sur des alignements de pieux au niveau des zones de balancement des marées de la façade Atlantique et de la Manche.

Après la récolte, les moules sont lavées, triées et calibrées. Cette dernière étape génère une proportion non négligeable de moules trop petites pour être commercialisées : les moules sous-tailles.

Ces moules rejetées sur les estrans provoquent des nuisances visuelles, olfactives et un risque de pollution microbiologique.

Ces dernières années, Mytililab filiale de Mytilimer, a développé un procédé permettant d'hydrolyser ces moules sous-tailles. Un hydrolysât de chair de moules et des coquilles propres sont récupérés à la fin de la fabrication et peuvent être ensuite utilisés dans diverses applications (Nutrition aquacole, petfood, arôme alimentaire).

Mytililab mettra en place un site pilote dans la baie du Mont-Saint-Michel en juin 2021 et se donnera deux ans pour ouvrir une usine permettant de traiter 1 500 tonnes de produit.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o Mytililab, Groupe Mytilimer, Cancale, porteur de projet

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o CRT CATAR (Centre de Ressources Technologiques), Toulouse

#### Financier

- o ADEME

#### Labellisation

06/03/2020

#### Budget global

3 549 K€





# RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES BIOTECHNOLOGIES

AGITER | ALEGINA + | ALGICUT | ALGOLIFE | ALGOMEGA |  
ALGOSTEP | ALGOSTEP'BIOMAS | AMITHER | APERO | AQUACTIFS |  
ARCHAEAL DNA REPAIR | ARCHELYSE | ARCHPOL | AZOSTIMER |  
BIODERA | BIOPSIS | BLUE ENZYMES | BRAIN BOOSTER | BROWNCUT |  
BYSCOTO | CASPAR | CATIONERC | CIMENTALGUE | CINNAMON |  
CRAZY POLYSACCHARIDES | CYANOSOUL | DEEP OASES | DIESALG |  
DYNALGUE | DYRK-DOWN | EPICYCLE | FACTEUR 4 | FUCANE-05 |  
FUCO THROMBO | GAMETOGENES | GIMEPEC | HABIS | HALO-CAT |  
HAPAR | HELIOS | HEMDENTAL-CARE | HEMLYO | HEMO2PERF® |  
HEMORGAN | HYDROVITA | I2D | IRIS+ | LCTB-21 | LEVURE  
ET NARP | LIVING DEEP | LUCKY SCALES | MARBIOTECH | MISD |  
MMRDNABREAKS | MYCOPLAST | NEMO ANR | OCEACTIF |  
ODONTOMER | ORMER | PAQMAN | PARALEX | PEPTISAN |  
PESK & CO | PHARMASEA | PKD-STOP | POLY-MER | POLYNATURA |  
POLYSALGUE | POSEIDON | PRIAM | PROMALG-HEALTH | PROTE-IN |  
RADICAL | RAH | RIV\_AGE 2.0 | SEA2SEA | SEABIOMIC | SEABIOZ |  
SEALACIAN | SEXSEAWEED | SMARTIES | SPHYDRO | SPIRUBIO |  
STARSKI | STUDIMA | THERMOVÉSICULES | TOPLIPID |  
TRANSLEISH | TRIAD | ULVANS | ULVOLIGO | VB2 | VIPP



### Agitateur orbitant innovant pour la culture de microalgues

Le projet AGITER vise à développer une nouvelle famille d'outils pour la culture des microalgues en petits volumes éliminant l'hétérogénéité grâce à un type d'éclairage LED adapté à un support agité.

Ce dispositif sera transposable sur tous types de cultures cellulaires animales et végétales ou dans d'autres domaines tels que la chimie des matériaux et la chimie des polymères.

La souplesse du dispositif résidera dans la possibilité de choisir à la fois la couleur de l'éclairage, son intensité et le volume de culture.

#### Retombées et perspectives

Le programme AGITER a permis la création d'un nouveau type d'agitateur pour la culture des microalgues en petit volume. Le plateau est mu par deux axes perpendiculaire permettant de générer tous types de mouvement dans le plan. Il intègre un dispositif d'éclairage par le bas (de base LED blanche) et latéral de couleur. Le dispositif permet de réduire l'hétérogénéité de croissance des cultures. Le projet à crée deux emplois pour LMU et également 2 emplois pour MNCC.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o MNCC, Angers

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Le Mans Université, Le Mans, porteur de projet

#### Financier

- o Région Pays de la Loire

#### Labellisation

18/10/2019

#### Budget global

363 K€

# ALEGINA +

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Développement de produits nouveaux à forte valeur ajoutée à base de coquilles d'huîtres, et passage à une échelle de production industrielle pour répondre à une demande accrue

Le projet ALEGINA + contribue à la création d'une filière de recyclage des coquilles d'huîtres issues de l'activité ostréicole en développant des matériaux innovants à forte valeur ajoutée composés de déchets coquilliers.

Aujourd'hui en France, près de 180 000 tonnes de coquilles d'huîtres sont produites par les ostréiculteurs chaque année. C'est donc un potentiel de 180 000 tonnes de carbonate de calcium d'origine marine qui s'offre au recyclage, à l'innovation et à l'industrie. ALEGINA souhaite utiliser ces déchets pour développer des produits innovants, écologiques et biosourcés, en valorisant 100% de la coquille. Pour cela, l'entreprise développe des produits ayant des caractéristiques techniques distinctes, et participe à limiter le recours aux matériaux minés non renouvelables. Elle engage d'importants efforts de R&D et d'innovation pour développer sa gamme et ses capacités de production.

#### Partenaire

##### ENTREPRISE

- ALEGINA, Le Poiré-sur-Vie, porteur de projet

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation 20/01/2023

#### Budget global 1 509 K€

# Algicut

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Dépolymérisation des alginates par voie enzymatique : du laboratoire au démonstrateur industriel

Les algues brunes du genre *Laminaria* sont récoltées en Bretagne dans les populations naturelles de *L. digitata* et *L. hyperborea* (60-70 000 tonnes/an, masse fraîche). Cette bio-ressource est utilisée pour fabriquer des alginates (3200 tonnes, masse sèche), dans deux sites de production également situés en Bretagne, Algaia (Lannilis) et JRS-Marine (Landerneau).

Ces chaînes de résidus uroniques sont surtout utilisées comme agents texturants, principalement dans les industries agro-alimentaires. Toutefois, de nouvelles applications à plus forte valeur ajoutée émergent, notamment en cosmétique et en agriculture, où des opportunités nouvelles se font jour pour les alginates dépolymérisés.

Dans ce contexte, les objectifs spécifiques du projet ALGICUT sont :

- produire des alginate lyases à un coût réduit ;
- fabriquer en mode démonstrateur industriel des oligo-alginates par dépolymérisation enzymatique des alginates ;
- étudier les propriétés fonctionnelles et biologiques de ces ingrédients en vue d'applications en cosmétique et en stimulation des cultures.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Aber Actives, **porteur de projet**
- Algaia
- TechNature

##### STRUCTURES DE RECHERCHE

- Station Biologique de Roscoff
- Vegenov

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

20/12/2024

#### Budget global

686 K€



### Enrichissement et transformation de macro-algues pour l'extraction de molécules bioactives

Le projet ALGOLIFE avait pour ambition de structurer, sur le territoire français et plus particulièrement en Bretagne, une filière de valorisation des molécules bioactives issues des macro-algues pour des produits à haute valeur ajoutée à destination des marchés de la nutrition et de la nutrition-santé animale.

Ce projet a été conduit en parallèle de deux autres projets structurants dont il s'est enrichi, à savoir ULVANS sur la valorisation des jus et marcs d'algues vertes, et VB2 sur de nouveaux produits en agroalimentaire et nutrition des animaux de rente et des plantes issus de la complexion d'algues aux coproduits de légumes et de fruits.

#### Retombées et perspectives

La Station Biologique de Roscoff a bénéficié du projet Algolife sur 2 points essentiels : l'aménagement d'un laboratoire de transfert technologique dans le parc scientifique « Blue Valley » ; et une première incursion dans l'industrie de la nutrition-santé animale et humaine en Bretagne. Ceci a amené la Station à faire essaimer une start-up, AberActives, créée en 2021, dans le but de commercialiser des ingrédients algo-sourcés pour la cosmétique et la nutraceutique.

- 28 emplois (R&D et industrie) créés par le projet chez Amadéite et 5 à la SICA

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- SICA, Saint-Pol-de-Léon, porteur de projet
- Amadéite, Bréhan
- Diana Pet Food Vivae, Elven

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ANSES, Ploufragan
- Station Biologique de Roscoff

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation

21/02/2014

#### Budget global

24 712 K€

# Algomega

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Des oméga-3 issus de microalgues marines pour la cosmétique, la nutrition, la santé

Les lipides issus de microalgues représentent aujourd'hui une source alternative potentielle aux huiles de poissons. Cependant, de par leur métabolisme photoautotrophe [organisme qui utilise la lumière comme source d'énergie et le CO<sub>2</sub> comme source de carbone], les microalgues sont des microorganismes difficiles à cultiver à l'échelle industrielle ce qui entraîne un coût de production de la biomasse relativement élevé. En effet, le passage d'une culture en laboratoire avec des volumes de culture de quelques litres à des volumes de plusieurs centaines de mètres cubes pose des problèmes de conception et d'exploitation alors que cette dimension industrielle est incontournable dans le but d'atteindre un coût permettant un écoulement harmonieux de la production.

L'optimisation des procédés de production nécessite des améliorations à la fois sur les souches d'intérêt et sur les procédés de production. Pour espérer transformer ce potentiel en une réalité industrielle, il est primordial aujourd'hui d'optimiser la productivité en minimisant les coûts économiques, énergétiques ainsi que l'impact environnemental.

Sur la base de ce double constat, le projet ALGOMEGA vise à développer un nouveau modèle économique de production de microalgues en intégrant dans la chaîne de production des innovations scientifiques et technologiques permettant de réduire les coûts de production et d'améliorer les teneurs en acides gras polyinsaturés : éco-conception de l'équipement de production en photobioréacteur en lumière artificielle et conditions ultra-contrôlées, développement d'un dispositif de recyclage par régénération des milieux de culture, élaboration d'eau de mer artificielle, évaluation et adaptation d'une technologie de séchage des microalgues... La production de biomasse microalgale à grande échelle représente un véritable défi à la fois biologique, technologique et économique.

**Le projet ALGOMEGA est co-labellisé par le Pôle Mer Bretagne et le pôle Valorial.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Algotarm, Briec, **porteur de projet**
- o Soliance, Pleumeur-Bodou
- o Yslab, Quimper

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Ifremer, Laboratoire de Physiologie et Biotechnologie des Algues (PBA), Nantes

#### Financier

- o Financé sans aides publiques

#### Labellisation 26/10/2012

#### Budget global 2 148 K€

### Développer une nouvelle filière de production de microalgues à partir d'eaux usées

Le projet vise à développer un nouveau modèle de traitement des eaux usées associé à la production de microalgues, dans une approche «waste-to-value» et garantir un modèle technico-économique viable. L'eau usée, déchet polluant et coûteux sera transformée en une biomasse algale valorisable qui éliminera les polluants ciblés. Le projet vise à créer un nouveau type de stations d'épuration grâce au potentiel du marché des microalgues, validé à l'échelle pré-industrielle.

#### Retombées et perspectives

Les performances de production des microalgues obtenues lors des essais ont démontré la faisabilité d'un tel du procédé. La valorisation des algues produites s'oriente vers une valorisation dans l'agriculture sous forme brute ou raffinée comme composant de bioengrais/fertilisants. La filière permet également l'élimination d'une partie d'azote et du phosphore présents dans les eaux usées, ainsi que de lutter contre l'eutrophisation des en milieux aquatiques. Le procédé de culture d'algue serait rentable sur 15 ans, et sur 20 ans avec la station d'épuration. Ces études ont mené à un modèle technico-économique viable et un bilan environnemental très encourageant. Cependant des verrous scientifiques sont à lever avant de pouvoir le commercialiser. Tout ceci reste à tester et valider via des essais sur eau usée urbaine, faisant l'objet du projet AlgostepBiomass.

- Présentation de 2 posters : Congrès de la SFGP, Octobre 2019 et EUBCE 2020
- Thèse de doctorat sur l'étude de l'interaction de la charge organique et bactérienne issue des eaux usées sur la culture de microalgue, laboratoire GEPEA
- Publication de 3 articles
- Présentation à la conférence sur l'utilisation des algues dans l'eau usée : « IWA Conférence on Algal Technologies for Wastewater Treatment and Resources Recovery ».

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- GLS, Paris, porteur de projet
- Algaia, Caen
- AlgoSource Technologies, Saint-Nazaire

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Laboratoire de Génie des Procédés - Environnement - Agroalimentaire (GEPEA), Université de Nantes, Saint-Nazaire

##### AUTRE PARTENAIRE

- BIO by Deloitte, Puteaux

#### Financier

- ADEME
- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

18/12/2015

#### Budget global

702 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

# AlgOstep'BiomaS

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Procédé de culture de microalgues et d'épuration d'eaux usées

Le projet AlgOstep'BiomaS vise à intégrer à une unité de traitement d'eaux usées un système de production de microalgues optimisé, afin de produire une biomasse de qualité la plus contrôlée possible pour valorisation industrielle dans le secteur de la chimie verte.

Il s'inscrit dans la continuité du projet AlgoStep financé par l'ADEME et cofinancé par le Région Pays de la Loire, qui a permis de valider la faisabilité technique et la rentabilité économique du concept. Le présent projet est ciblé sur les derniers verrous identifiés en vue d'un déploiement robuste (notamment sur la gestion de la variabilité des intrants) et d'une valorisation économique renforcée par un focus sur des applications chimie verte ciblées (en agriculture comme biofertilisants, biostimulants ou en biomatériaux de types biopolymères, liants, adjuvant pour peintures).

Le système défini permettra la production en quantité significative de biomasse microalgale ciblées à partir de pollutions minérales (N/P) constitutives de l'eau usée.

La consommation par les microalgues de ces éléments minéraux participera à l'épuration de l'eau usée.

La biomasse produite sera valorisée en produits biosourcés.

Le système de production de microalgues intégré répondra à la double ambition de créer une valeur ajoutée financière et environnementale aux stations d'épuration, tout en apportant un procédé biologique adapté à une économie circulaire sur les eaux usées.

L'objectif est le développement d'un procédé fonctionnel à rentabilité économique démontrée, pour le commercialiser à l'issue du projet auprès des collectivités françaises en y associant la filière de valorisation de la biomasse microalgale. Cette dynamique vertueuse vise également à inscrire ce bioprocédé basé sur microalgues comme levier de la transition environnementale, par la valorisation en chimie verte des microalgues sur les marchés des biostimulants et des biomatériaux en substitution de produits chimiques existants.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- GLS, Paris, **porteur de projet**
- AlgoSource Technologies, Saint-Nazaire

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Laboratoire GEPEA (Génie des Procédés-Environnement-Agroalimentaire), Nantes

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

26/05/2020

#### Budget global

449 K€

# AmiTher

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Le potentiel des microalgues comme accompagnement thérapeutique en cancérologie

Le projet AmiTher s'inscrit dans le développement de nouvelles applications pour les produits issus des microalgues.

Le projet s'intéresse à la question des effets secondaires importants de traitement médicaux, en proposant une solution naturelle et efficace pour diminuer de manière significative les effets des traitements ayant une activité très oxydante pour l'organisme.

En particulier, il vise les traitements oncologiques dont les effets secondaires sont décrits et quantifiés.

L'objectif du projet vise à améliorer la qualité de vie de patients traités pour des maladies graves par des traitements lourds, d'améliorer la résistance aux effets secondaires des traitements, avec comme conséquence un meilleur suivi des protocoles de soin.

**Ce projet a également été labellisé par ABT.**

#### Partenaire

##### ENTREPRISE

- AlgoSource Technologies, Saint-Nazaire, **porteur de projet**

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

18/10/2019

#### Budget global

997 K€

# Apero

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Estimer la production, l'export et la reminéralisation de la matière marine biogène, de la surface à l'océan profond

Le projet de recherche APERO vise à améliorer les connaissances des processus de captation du carbone atmosphérique par les océans, encore mal connus. En effet, les océans offrent un service écosystémique appelé pompe biologique de carbone, d'export du carbone biogène produit en surface (c'est-à-dire le carbone atmosphérique transformé en matière organique par photosynthèse) et son devenir dans la colonne d'eau. APERO vise à réduire l'écart entre quantité de carbone organique produite par photosynthèse transférée vers l'océan profond et demande en carbone dans la colonne d'eau, et à en comprendre les processus en explorant plusieurs hypothèses. Par rapport aux recherches précédentes sur le sujet, Les trois contributions majeures du projet sont l'étude du rôle de la dynamique à petite échelle (~1-10 km) à l'aide de plateformes autonomes, d'imagerie et d'instrumentation innovante, l'observation simultanée de tous les processus régulant l'atténuation du flux de carbone dans la colonne d'eau et la quantification des flux associés à ces processus. Basée sur une collaboration internationale conséquente et une stratégie d'observations ambitieuse, complétée par des approches en observations satellitales, en biologie moléculaire et en modélisation, l'étude de terrain, prévue en 2023, contribuera à une réduction significative des incertitudes du stockage de carbone par l'océan.

✓ Labellisation

10/09/2021

€ Budget global

6 552 K€

### Partenaires

- Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (CNRS-LEMAR) IUEM, Brest, **porteur de projet**
- Alfred Wegener Institute / Deep Sea Ecology and Technology, Bremerhaven (Germany)
- California Institute of Technology / Environmental Science and Engineering, Los Angeles (US)
- Duke University / Earth & Ocean Sciences Division, Durham (US)
- Helmholtz Centre for Ocean Research / GEOMAR, Kiel (Germany)
- Institut Méditerranéen d'Océanographie-Université d'Aix-Marseille, MIO-AMU, Marseille
- Laboratoire d'Océanographie de Villefranche, UPMC/CNRS, Villefranche-sur-Mer
- Laboratoire d'Océanographie et du Climat : Expérimentation et Approches Numériques (UMR 7159 du MNHN, CNRS, IRD, UPMC), Paris
- Laboratoire d'Océanographie Microbienne (LOMIC, UMR 7621), Banyuls
- Laboratoire « Adaptation et Diversité en Milieu Marin », UMR 7144 CNRS/UPMC, Station Biologique de Roscoff
- Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries (IGB) / Limnology of Stratified Lakes, Leibniz (Germany)
- National Oceanographic Center / Ocean Biogeochemistry & Ecosystems Group, Southampton (UK)
- Universidad de Sevilla / Escuela Técnica superior de ingeniería de edificación, Sevilla (Espagne)
- University of Arizona / Department of Molecular and Cellular Biology, Tucson (US)
- University of Tasmania / Institute for Marine and Antarctic Studies IMAS, Hobart (Australia)
- University of Vienna / Dept. Limnology and Bio-Oceanography, Vienne (Autriche)
- University San Diego / Scripps Institution of Oceanography, San Diego (US)
- Woods Hole Ocean Institute / National Ocean Sciences Accelerator Mass Spectrometry Facility, Falmouth (US)

### Financier

- Agence nationale de la recherche

### Cultiver des algues génétiquement identifiées pour la « cosmétique bleue »

Le projet AQUACTIFS avait pour objectif d'instaurer une évolution méthodologique profonde dans l'exploitation et la valorisation des algues, qui consistait à sélectionner plusieurs espèces autochtones de macro-algues pour leur potentiel de molécules actives, de les identifier génétiquement et d'en développer la culture.

#### Retombées et perspectives

Cinq espèces d'algues brunes, rouges et vertes ont été étudiées. Trois d'entre elles sont actuellement produites sur des sites offshore situés à Roscoff et à Saint-Malo. Les procédés d'extractions mis en œuvre fractionnent la matière première algale en différents extraits spécifiques et favorisent ainsi une utilisation optimum de la biomasse algale. Les extraits présentent des propriétés cosmétiques démontrées, ce qui les destine à des segments de marché comme l'anti-âge, la protection solaire et l'aminicissement.

L'utilisation de marqueurs moléculaires à la Station Biologique de Roscoff, a permis d'authentifier génétiquement les espèces et les filiations des algues rouges et brunes ciblées dans le projet.

Par ailleurs, les analyses génétiques ont permis de mettre en évidence sur les côtes bretonnes l'existence d'une nouvelle espèce d'algue rouge introduite originaire du Pacifique Nord-ouest. Les extraits d'algues vont à présent être valorisés, pour la fabrication de produits cosmétiques commercialisés sous des marques du groupe, et seront distribués auprès de fabricants dans une quarantaine de pays.

Les travaux vont être poursuivis pour cultiver les espèces qui n'ont pas pu l'être au cours du projet. Retrouvez Aquactifs sur leurs réseaux sociaux : YouTube, LinkedIn, Facebook ou sur leur site internet.

- 4 emplois créés
- 1 thèse
- 9 communications dans des colloques
- 1 publication dans un journal international

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Agrimer, Plouguerneau, porteur de projet
- Biocean, Roscoff
- C-Weed Aquaculture, Saint-Malo

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Station Biologique de Roscoff

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Département Ille-et-Vilaine
- Saint-Malo Agglomération

#### Labellisation

26/10/2007

#### Budget global

1 568 K€

# Archaeal Dna Repair



RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

## Percer les secrets d'un micro-organisme marin, champion de la réparation de l'ADN

Les Archaea hyper-thermophiles sont des micro-organismes marins capables de vivre et de se reproduire dans des milieux riches en métaux lourds, qui n'offrent ni lumière, ni oxygène, par des températures de plus de 80°C. L'une de ces Archaea, *Pyrococcus abyssi*, est au cœur du projet ARCHAEAL DNA REPAIR.

Micro-organisme procaryote, donc dépourvu de noyau cellulaire, sa taille ne dépasse pas un micromètre. Elle partage avec les eucaryotes et les bactéries un certain nombre de caractéristiques dont l'étude comparée permettra des avancées sur la fonction, la structure et l'origine des protéines impliquées dans la réplication et la réparation de l'ADN.

### Retombées et perspectives

- Caractérisation de nouveaux complexes macromoléculaires impliqués dans la réparation de l'ADN par des approches génétiques, biochimiques, biophysiques et de biologie structurale.
- Identification d'une nouvelle famille d'endonucléases présentes chez les Archaea et Mycobacteria.
- Analyse *in vivo*, en temps réel, de la réplication et de la réparation de l'ADN à l'aide des techniques de pointe en microscopie.
- Identification de la molécule « Replication Protein A » (RPA) comme étant une piste de valorisation. Des travaux restent à faire pour démontrer le potentiel de cette molécule pour des applications de stockage de l'ADN et de détection des bases endommagées dans le domaine des biotechnologies bleues liées à l'ingénierie de l'ADN.

- 1 emploi créé
- 1 brevet
- 11 publications scientifiques de rang A
- 1 chapitre de livre
- 1 revue grand public
- 7 colloques

### Partenaires

#### CENTRES DE RECHERCHE

- Institut de Génétique et Microbiologie, Université de Paris XI, CNRS, Orsay, **porteur de projet**
- Ifremer, Laboratoire de Microbiologie des Environnements Extrêmes, Brest
- Station Biologique de Roscoff, Laboratoire Végétaux Marins et Biomolécules, Roscoff

### Financier

- Agence nationale de la recherche

### Labellisation

25/01/2008

### Budget global

1 565 K€



# Archelyse

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Nouvelles voies de protéolyse chez les Archées

Les protéines sont des molécules biologiques dont les activités peuvent être très variées. Leurs fonctions très diverses au sein de la cellule ou de l'organisme peuvent avoir un rôle structural ou hormonal par exemple.

La destruction ciblée des protéines, appelée protéolyse, régule directement de nombreuses fonctions biologiques et débarrasse la cellule des protéines anormales.

Les dérèglements de la protéolyse sont responsables de nombreuses maladies dégénératives humaines et de cancers chez l'homme.

Le projet ARCHELYSE s'intéresse au système ubiquitine-protéasome acteur principal, impliqué dans la destruction des protéines (protéolyse) chez les archées (groupe de micro-organismes unicellulaires qui, comme les bactéries ne forment pas de noyau). Un des objectifs d'ARCHELYSE est de mieux comprendre l'activité du protéasome.

Le projet va notamment s'intéresser à la caractérisation des peptidases qui peuvent se révéler responsables de nouvelles voies de destruction des protéines. Ces études sont associées à des problèmes médicaux car le protéasome est une cible pharmaceutique importante.

Par ailleurs, de nouvelles activités enzymatiques pourraient ainsi être brevetées.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Laboratoire de Microbiologie des Environnements Extrêmes (UBO / CNRS / Ifremer. UMR 6197), Brest, **porteur de projet**
- Institut de Biologie Structurale (CNRS-CEA-UJF. UMR5075), Grenoble

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

14/09/2012

#### Budget global

2 639 K€

### À la recherche de nouvelles ADN polymérases chez un micro-organisme isolé à partir d'une source hydrothermale profonde

ARCHPOL a pour objectif d'identifier et de caractériser de nouvelles activités de synthèse de l'ADN chez des micro-organismes vivants en conditions extrêmes, les archaea hyperthermophiles.

ARCHPOL va lister la diversité des lésions susceptibles d'être générées dans l'ADN en réponse ou non à des agressions génotoxiques (variations de pH, de température, stress oxydant...). D'autre part, le projet vise à détecter de nouvelles ADN polymérases induites dans ces conditions extrêmes. *Pyrococcus abyssi* sera utilisé comme organisme modèle pour répondre à ces questions. C'est une archaea hyperthermophile qui a été isolée à partir d'une source hydrothermale profonde située dans le bassin Nord fidjien à 2000 m de profondeur, dont le génome a été entièrement séquencé.

Outre l'aspect fondamental que comporte ce projet de recherche, il intègre également une composante biotechnologique puisque les connaissances et les outils enzymatiques générés seront transposables au domaine de l'ingénierie de l'ADN, dont une des attentes récurrentes concerne de nouvelles ADN polymérases thermostables capable d'amplifier par PCR des ADN endommagés (paléogénétique, criminologie, etc.).

#### Partenaire

##### **CENTRE DE RECHERCHE**

- Ifremer, Brest, **porteur de projet**

#### Financeur

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

10/12/2010

#### Budget global

977 K€

### Des fertilisants azotés à base d'algues pour une efficacité nutritionnelle améliorée dans le respect de l'environnement

Le projet AZOSTIMER avait pour objectif d'apporter, avec le développement de nouveaux engrais naturels constitués à base d'algues, une réponse innovante aux problèmes posés par la fertilisation azotée.

La fertilisation azotée des plantes cultivées induit des risques environnementaux. Améliorer le bilan agro-environnemental des plantes de grande culture par une fertilisation parfaitement maîtrisée devient une nécessité pour les agriculteurs européens.

#### Retombées et perspectives

Le projet a permis le développement de nouveaux fertilisants azotés associant des ressources naturelles locales, notamment des algues marines d'origine bretonne et d'acides humiques tout en contribuant à la préservation de l'environnement et en répondant aux exigences de l'Agriculture raisonnée et durable.

Le projet a permis la sélection en conditions contrôlées, de 2 extraits naturels actifs sur le prélèvement d'azote et la croissance de plantes cultivées dans des conditions normales de fertilisation et en conditions de carence azotée.

Timac Agro International poursuit le développement d'une nouvelle gamme de fertilisants issus de ce projet et à destination des marchés européens et d'Amérique du Sud. Les outils de marketing et de commercialisation de ces nouveaux produits sont élaborés par Anaximandre.

- 5 emplois créés
- 6 publications
- 3 thèses

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Timac Agro International (Groupe Roullier), Saint-Malo, **porteur de projet**
- Société Anaximandre, Landerneau
- Société Force-A, Évry

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSC Rennes - Chimie Organique et Supramoléculaire
- ENSC Rennes - Chimie et Ingénierie des Procédés
- UMR INRA-UCBN 950 Écophysiologie Végétale et Agronomie, Caen

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Rennes Métropole

#### Labellisation

26/10/2007

#### Budget global

3 804 K€

### Contrôler biologiquement des parasites de cultures agricoles à partir de molécules végétales et marines

Le projet BIODERA vise à lutter contre les nématodes, petits vers ronds microscopiques présents dans les sols agricoles, dont certaines espèces sont pathogènes.

Aujourd'hui des solutions chimiques existent pour lutter contre ces nématodes phytoparasites qui provoquent chaque année des chutes importantes de rendement sur les plantes cultivées telles que les pommes de terre, les betteraves, les carottes.

BIODERA consiste à identifier à partir de molécules naturelles d'origine végétale et marine des actifs qui vont permettre de contrôler biologiquement plusieurs espèces de nématodes phytoparasites. Ces bio-molécules seront incorporées à des amendements ou à des engrais pour permettre de prévenir ou empêcher le développement de nématodes phytoparasites dès les premiers stades de développement de la culture à protéger (avant semis et en début installation).

Le projet BIODERA offre la possibilité de développer une technologie nouvelle à base de molécules végétales et marines au service des grands défis de l'agriculture de demain.

**Le projet BIODERA est également labellisé par le Pôle IAR.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Centre Mondial d'Innovation (CMI) du Groupe Roullier, Saint-Malo, **porteur de projet**
- Institut Technique de la Betterave ITB, Paris
- SIPRE (Semences Innovation Protection Recherche Environnement), Achicourt

##### CENTRES DE RECHERCHE

- INRA, UMR1349 IGEPP (Institut de Génétique, Environnement et Protection des Plantes), Equipe Résistance et Adaptation, Rennes
- Université de Rouen, Laboratoire de Glycobiologie et Matrice Extracellulaire Végétale (GlycoMEV-UnivRouen) (EA 4358), Rouen

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

30/10/2015

#### Budget global

5 975 K€

### La pompe biologique de carbone : 2 silicifiés essentiels

Dans la biogéochimie des océans, la pompe biologique, qui intervient fortement dans le cycle marin du carbone, est une série de processus biologiques conduisant à transporter le carbone de la zone euphotique vers les fonds marins. C'est un élément majeur de la régulation du climat.

Sans la pompe biologique de carbone (PBC), la concentration en carbone atmosphérique serait plus élevée d'environ 50%. La PBC varie avec la production primaire, la structure des communautés phytoplanctoniques, le flux de particules et son atténuation qui dépend du broutage et de la reminéralisation. Si les diatomées sont reconnues pour former un groupe phytoplanctonique essentiel pour la PBC, plusieurs études montrent que le rôle des cyanobactéries a été sous-évalué jusqu'à présent. Dernièrement, la découverte que les cyanobactéries pouvaient stocker du silicium pourrait, de plus, révolutionner leur rôle dans la PBC.

Le projet BioPsis propose de ré-évaluer le rôle de ces deux silicifiés essentiels à la PBC dans le contexte du changement climatique. Dans ce cadre, l'impact des limitations en nutriments, qui ont été prédites comme conséquences des changements globaux par les modèles de circulation globaux, sera étudié.


#### Partenaires


##### CENTRES DE RECHERCHE

- UBO/CNRS, UMR 6539, UBO/CNRS/IRD/Ifremer, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (LEMAR), Brest, **porteur de projet**
- MNHN, UMR 7208, Biologie des Organismes et Ecosystèmes Aquatiques (BOREA), Concarneau
- UBO/CNRS, UMR 6538, Laboratoire de Domaine Océanique, Brest
- Université de Pau, UMR 5254, Institut des sciences analytiques et de Physico-chimie pour l'Environnement et les Matériaux, Laboratoire de chimie analytique bio-inorganique et environnement (IPREM-LCABIE), Pau
- Université du littoral Côte d'Opale, UMR 8187, Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, Dunkerque

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

 Labellisation  
21/10/2016

 Budget global  
1 277 K€

# Blue enzymes

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Découverte de nouvelles enzymes pour la valorisation de la biomasse

Les algues (brunes, rouges et vertes) dominent la production primaire des écosystèmes côtiers et représentent une importante biomasse principalement constituée de polysaccharides. Ces polymères algaux, divers et complexes, diffèrent des polysaccharides de plantes terrestres notamment par leur abondance en polysaccharides uroniques et sulfatés. De tels polysaccharides sulfatés sont absents des plantes terrestres et rappellent les polymères (glycosaminoglycanes sulfatés) de la matrice extracellulaire des animaux.

Des polysaccharides d'algues sont déjà utilisés dans l'industrie comme gélifiants et agents texturants. D'autres possèdent aussi des propriétés biologiques spécifiques (immuno-stimulant, anti-viral, anti-coagulant, etc.). En dépit de ces propriétés qui laissent entrevoir un potentiel applicatif diversifié, la biomasse algale reste sous-exploitée et les produits à haute valeur ajoutée basés sur des polysaccharides ou des oligosaccharides d'algues restent rares. Parmi ces microorganismes, les flavobactéries marines sont reconnues comme les acteurs clé du recyclage des algues.

Dans le contexte de l'émergence des biotechnologies bleues en France, le projet de recherche BLUE ENZYMES vise à découvrir de nouvelles enzymes de flavobactéries marines impliquées dans la bioconversion des polysaccharides d'algues.

Les enzymes candidates les plus prometteuses seront surexprimées dans *Escherichia coli*. Après une étape de criblage d'activité utilisant des polysaccharides et oligosaccharides d'algues, les nouvelles enzymes actives seront caractérisées biochimiquement et structuralement.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Station Biologique de Roscoff, Laboratoire de Biologie Intégrative des Modèles Marins, UMR 8227, Roscoff, **porteur de projet**
- Commissariat à l'Énergie Atomique/ Direction des sciences du vivant/ Institut Génomique/Génoscope (LABGeM), Évry
- INRA, Virologie et Immunologie Moléculaires UR 892, Jouy en Josas

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

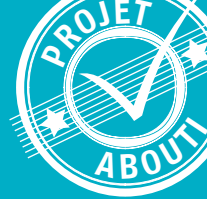
#### Labellisation

26/09/2014

#### Budget global

2 515 K€

# Brain Booster



## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Des ingrédients innovants issus de co-produits marins à partir de sardines pour la nutrition-santé humaine et animale (animaux de compagnie)

Le projet BRAIN BOOSTER vise à mettre au point des ingrédients santé innovants à forte valeur ajoutée, issus de co-produits marins (sardines) pour les marchés de la nutraceutique et du petfood, plus particulièrement pour le marché du bien vieillir.

L'innovation va porter principalement sur la définition d'ingrédients complexes capables d'agir sur des paramètres globaux du « bien vieillir » : mémoire, performances spatiales, maintien d'une bonne qualité de vie chez l'homme et l'animal de compagnie (chien, chat).

BRAIN BOOSTER vise à contribuer à la structuration d'une filière pérenne de valorisation à forte valeur ajoutée de coproduits marins au niveau régional.

**Le projet BRAIN BOOSTER est également labellisé par le Pôle Valorial.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o ABYSS Ingrédients, Caudan et Quimper, **porteur de projet**
- o Chancerelle, Douarnenez
- o Diana Pet Food Vivac, Elven

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o CNRS LEMAR UMR 6539 et le laboratoire domaines océaniques, UMR 6538 UBO, Brest
- o Université de Bordeaux, NutriNeuro, Bordeaux

#### Financeurs

- o Fonds Unique Interministériel
- o Région Bretagne
- o Département Finistère
- o Lorient Agglomération

#### Labellisation

22/04/2016

#### Budget global

2 280 K€

### Élucidation des gènes spécifiques de la photosynthèse chez les diatomées

Les diatomées constituent un groupe majeur d'eucaryotes photosynthétiques unicellulaires en milieu aquatique. D'un point de vue évolutif, ces algues ne sont associées que de manière lointaine aux algues vertes et aux plantes. Alors que ces dernières dérivent d'une endosymbiose primaire entre une cyanobactérie et un eucaryote phagotrophe, les diatomées et les organismes apparentés du groupe des straménopiles dérivent d'une endosymbiose secondaire, impliquant la fusion d'au moins une algue rouge et d'une algue verte avec un autre eucaryote. Les diatomées présentent donc des caractéristiques cellulaires et métaboliques distinctes par rapport aux organismes de la lignée verte.

Malgré des progrès importants et le rôle écologique reconnu des diatomées dans le maintien de l'équilibre de la vie sur Terre, les mécanismes contrôlant la biologie des diatomées sont encore largement inconnus.

Le projet BrownCut vise à améliorer les connaissances entre les fonctions physiologiques des algues à plastes secondaires et les mécanismes évolutifs qui ont conduit à leur succès et à leur diversification. BrownCut fournira des informations importantes sur les processus qui sous-tendent la photosynthèse chez les diatomées, ce qui est essentiel pour comprendre l'effet du changement climatique sur le phytoplancton marin et les écosystèmes qu'ils entretiennent.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- IBENS - ENS Paris, Paris, **porteur de projet**
- Biologie du chloroplaste et perception de la lumière chez les micro-algues, IBPC-UMR7141, Paris

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

06/09/2019

#### Budget global

1 490 K€



### Process de traitement et transformation du byssus issu du coproduit mytilicole

Le projet BYSCOTO vise à mettre au point un process de traitement et transformation du byssus issu du coproduit et de le rendre propre, et ainsi apte à sa valorisation. Il s'agit donc d'accélérer la transition écologique des matériaux en apportant une nouvelle ressource sans impacter l'environnement ni la ressource alimentaire.

Le projet vise à optimiser chaque étape clef à savoir :

- Production : process de lavage à l'eau de mer en boucle fermée pour extraire le byssus du coproduit et le rendre propre, et ainsi apte à sa valorisation.
- Transformation : lavage, traitement de la matière à l'aide de produits naturels et préservant l'environnement dans le but de réaliser une transformation textile, bioplastique, biocomposite.
- Valorisation du sous-produit : arrêt de l'enfouissement en déchetterie, augmentation de la ressource industrielle biosourcée avec caractérisation à affiner en flux entrants et sortants afin d'aboutir à des produits transformés de haute qualité.
- Développement de solutions techniques : préparation de la matière, procédé industriel décarboné et monitoré.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- BYSCO, Nantes, **porteur de projet**

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Université de Nantes - Laboratoire GEPEA, La-Roche-sur-Yon

#### Financeurs

- ADEME
- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

18/03/2022

#### Budget global

250 K€

### Exploration de la régulation de l'expression génique dans le troisième domaine du vivant : les Archées

Les Archées sont des microorganismes unicellulaires procaryotes (donc sans noyau) aux propriétés remarquables et inattendues d'une très grande biodiversité pouvant survivre à des conditions extrêmes. Ainsi les Archées partagent des processus cellulaires fondamentaux avec les cellules eucaryotes, y compris les cellules humaines.

Le projet CASPAR s'inscrit dans l'exploration de la microbiologie des milieux extrêmes et vise à mettre en exergue les éléments essentiels du contrôle de l'expression des gènes chez les Archées. Plus précisément, ce projet vise à élucider le rôle physiologique des enzymes (Ribonucléases de type  $\beta$ -CASP) responsables du traitement des molécules centrales (ARN ou Acide RiboNucléique) du transfert d'information dans la cellule.

Ce projet est donc d'une importance universelle pour élucider les mécanismes biologiques fondamentaux et étudier l'évolution de la vie sur terre.

Le projet CASPAR utilise des techniques de génétique récemment développées qui présentent un réel défi technique chez les Archées.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université Toulouse III - Paul Sabatier, UMR 5100, Laboratoire de microbiologie et génétique moléculaires, Toulouse, **porteur de projet**
- Ifremer, Unité d'Études des Environnements Profonds, Brest
- INRA, UPR875, Mathématiques et Informatique Appliquées Toulouse, Unité de recherche, Toulouse
- UBO, UMR6197, Laboratoire de microbiologie des Environnements Extrêmes, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/05/2016

#### Budget global

3 591 K€

### De nouveaux procédés cosmétiques pour la beauté du cheveu : les bio-charges cationiques marines

Le projet CATIOMERC a permis le développement de nouveaux produits cosmétiques 100% naturels à partir d'actifs d'origine marine avec la production de biocharges cationiques. Ces biocharges, nées de l'alliage entre un extrait de chitine (molécule de la famille des glucides issue de la carapace de crustacés) et une argile, permettent de stabiliser une émulsion, sans ajout de tensioactifs, et de former un film protecteur à la surface de la peau et des cheveux.

À ce jour, il n'existe pas encore sur le marché d'émulsifiant issu d'une biocharge lamellaire hybride organique/inorganique cationique produite directement à partir de matières premières 100% naturelles.

#### Retombées et perspectives

Le projet CATIOMERC a contribué à la mise en place d'outils scientifiques pertinents et fiables pour la caractérisation des matières premières et des complexes organo-argileux, intégrant un procédé vert à froid, basé sur l'extrusion réactive.

Les expérimentations mises en œuvre ont validé les propriétés bio-fonctionnelles des formulations développées et leurs effets sur cheveu déstructuré (effet filmogène, propriétés réparatrices).

Le projet permettra la mise en place d'une collaboration nationale avec la société de distribution d'ingrédients cosmétiques Ingretech ainsi que l'ouverture au marché américain (New York).

**Le projet CATIOMERC a également été labellisé EUREKA (Oséo).**

- Création emplois : 4
- 3 communications scientifiques
- 4 participations sur colloques national et international
- Nouvelles perspectives sur les matériaux hybrides

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Ephyra, Vannes, **porteur de projet**
- Arclay Technologies Naturelles, Lévis Québec, Canada

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Université de Bretagne Sud, LIMATB (Laboratoire d'Ingénierie des MATériaux de Bretagne) sur l'éco-conception des matériaux, Lorient/Plomeur

#### Financeurs

- Région Bretagne
- Département Morbihan
- Vannes Agglomération

#### Labellisation

22/02/2013

#### Budget global

1 150 K€

# Cimentalgue

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Valoriser les effluents de cimenterie par une production industrielle de microalgues photosynthétiques

Le projet CIMENTALGUE, porté par Ciments Calcia, s'inscrit dans le développement d'une nouvelle « symbiose industrielle » associant, d'une part : l'industrie cimentière productrice d'effluents industriels riches en CO<sub>2</sub>, NOx, oligo-éléments et de chaleur fatale, et d'autre part, l'industrie émergente de la culture des microalgues (consommatrice de CO<sub>2</sub> d'azote, d'oligo-éléments et de chaleur).

CIMENTALGUE a pour objectif de développer un procédé de co-valorisation de CO<sub>2</sub> d'origine industrielle et de chaleur fatale, par la production de microalgues photosynthétiques en lumière naturelle dans des photobioréacteurs sous serre.

Le projet vise l'installation au sein d'une cimenterie d'une unité de type « démonstrateur » d'une surface de 500 m<sup>2</sup> de production industrielle de microalgues. L'exploitation de cette installation durant 2,5 ans permettra d'obtenir des données représentatives pour l'ensemble de la chaîne de valeur depuis le captage et le traitement de l'effluent industriel gazeux jusqu'à la valorisation de la biomasse microalgale produite.

Le projet doit permettre la mise au point du procédé, son optimisation, d'en éprouver sa durabilité et sa validation économique et environnementale : normes et acceptation sociale, rentabilité sur les marchés cibles (additifs pour l'alimentation animale, colorants, matériaux...).

Le projet a été restructuré et divisé en 2 phases :

- Phase 1 dite de « préparation/étude » [2016-2019]
- Phase 2 dite de « réalisation » [2019-2021]

#### Partenaires

##### ENTREPRISE • PHASE 1

- AlgoSource Technologies, Saint-Nazaire et Gargenville, **porteur de projet**

##### ENTREPRISES • PHASE 2

- Groupe VICAT, Montalieu-Vercieu, **porteur de projet**
- Groupe Total, Paris La Défense

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Laboratoire de Génie des Procédés - Environnement - Agroalimentaire (GEPEA), Université de Nantes, Saint-Nazaire

##### AUTRE PARTENAIRE

- Institut de recherche en Génie civil et Mécanique (GeM), Saint-Nazaire

#### Financeurs

- Région Pays de la Loire (phase 1)
- Total (phase 2)

#### Labellisation

12/12/2014

#### Budget global

2 000 K€

# Cinnamon

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Analyser l'adaptation à la carence en fer chez un organisme clé du phytoplancton marin dans un contexte de changement global

Le projet CINNAMON vise à analyser l'adaptation à la carence en fer chez l'un des organismes photosynthétiques les plus abondants du milieu marin, la cyanobactérie *Synechococcus*, dans un contexte de changement global.

Pour cela, le projet utilisera une approche multi-échelle (des gènes à l'océan global) et comparative pour étudier la réponse du modèle *Synechococcus* à 2 facteurs environnementaux, la disponibilité en fer et la température selon 3 axes principaux :

- Études physiologiques des effets de la carence en fer et/ou de la température sur des souches représentatives d'environnements limités ou non en fer.
- Comparaisons génomique et transcriptomique afin de décrypter les bases génétiques de l'adaptabilité aux changements de température et de disponibilité en fer, le rôle du métabolisme et de la régulation dans la capacité d'adaptation des souches testées.
- Analyses méta-omiques pour identifier les gènes potentiellement impliqués dans l'acclimation (physiologie) et l'adaptation (évolution) des populations naturelles de *Synechococcus* à la carence en fer et aux variations de température.

#### Partenaires

##### **CENTRES DE RECHERCHE**

- Laboratoire Adaptation et Diversité en Milieu Marin (AD2M, UMR7144), Station Biologique de Roscoff, **porteur de projet**
- Laboratoire d'Océanographie Microbienne (LOMIC, UMR 7621), Banyuls
- Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N, UMR 6004), Nantes
- Station Biologique de Roscoff, Plateforme ABIMS (Analysis Bioinformatics for Marine Science, FR2424), Roscoff

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

13/10/2017

#### Budget global

1 600 K€

# Crazy polysaccharides



RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

## Exploration de la diversité des molécules marines : les biopolymères de sucres

Les polysaccharides sont parmi les biomasses renouvelables les plus abondantes et diverses sur terre et dans les océans. Le projet proposait la conception et la mise en place d'une plate-forme de criblage à moyen débit pour la découverte de nouvelles enzymes (fractionnement de molécules) sur une collection de substrats polysaccharidiques de structures connues et inconnues.

Le projet a permis le développement d'un logiciel « Crazy identifier » permettant d'identifier rapidement les nouvelles séries d'oligosaccharides. Environ 60 extraits bactériens ont été validés par la méthode de criblage, provenant de 25 bactéries marines et d'une dizaine de protéines recombinantes.

### Retombées et perspectives

L'analyse des extraits bactériens a permis de décrire les capacités de dégradation de ces bactéries et de mettre en évidence l'influence des milieux de culture sur la sécrétion des enzymes. La comparaison des activités enzymatiques [observées grâce au crible] et celles prédites sur la base de l'analyse du génome, ont mis en évidence de nouvelles activités enzymatiques de dégradation des polysaccharides et de modification. Le projet a ainsi démontré l'intérêt du criblage pour :

- la découverte de nouvelles enzymes,
- la production de nouveaux oligosaccharides (résultant de la coupure des polysaccharides initiaux) qui ont permis d'identifier 400 nouvelles molécules.

- 2 publications scientifiques de rang A publiées
- 1 création d'emploi
- 1 revue grand public (« Les trésors sucrés des fonds marins » - Dossier Pour la Science n°73)
- 7 communications sur congrès scientifiques

### Partenaires

#### CENTRES DE RECHERCHE

- CNRS-UPMC, UMR 7139, Station Biologique de Roscoff, **porteur de projet**
- CEVA, Pleubian
- Ifremer, Brest
- INRA-BIBS-BIA, Nantes
- Université d'Évry-Val-d'Essonne - LAMBE
- Université de la Méditerranée AFMB, Luminy

### Financier

- Agence nationale de la recherche

### Labellisation

24/10/2008

### Budget global

1 845 K€

# CYANOSOUL

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Développement d'un extrait naturel, issu d'une cyanobactérie cultivée en Pays de la Loire, pour accompagner la thérapie et soulager les effets des troubles et pathologies neuronales

Le projet CYANOSOUL vise le développement d'une chaîne complète de production d'un nouvel extrait de cyanobactérie, un complément alimentaire, pour prévenir et soulager les troubles neurologiques.

Le développement se concentrera sur :

- la mise en place d'une culture contrôlée de cyanobactérie en photobioréacteur, en Pays de la Loire,
- le développement d'un procédé d'extraction et de concentration des actifs,
- un essai pré-clinique pour démontrer les effets bénéfiques sur les cellules du cerveau.

Les troubles neurologiques touchent les populations de tous âges. Pour ces pathologies, les traitements proposés sont basés sur des médicaments de synthèse avec une efficacité limitée. Ainsi, le produit développé avec le projet CYANOSOUL permettra d'apporter une solution d'origine naturelle avec une efficacité démontrée pour la prévention et l'accompagnement thérapeutique de ces pathologies.

#### Partenaire

##### ENTREPRISE

- AlgoSource, **porteur de projet**

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

15/03/2024

#### Budget global

412 K€

# Deep Oases



## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Explorer la biodiversité de l'océan profond

DEEP OASES est un projet de recherche fondamentale concernant l'exploration de l'océan profond sur des secteurs très spécifiques situés en bordure de plaques océaniques, notamment autour de sources hydrothermales ou, au contraire, de suintements froids où les conditions d'exploration sont difficiles et demandent encore des adaptations technologiques. De rares espèces, adaptées à la toxicité du milieu, s'y développent en masse au travers de fortes interactions biogéochimiques et biologiques et dans une rude compétition pour la ressource.

Trois campagnes majeures en mer réalisées au cours du projet ont permis de découvrir de nouvelles espèces, des micro-organismes à la macrofaune contribuant ainsi à l'inventaire de la biodiversité marine : bactéries oxydant l'ammonium, tapis bactériens, champignons, crustacés copépodes, annélides, bivalves...).

Le projet a aussi permis d'améliorer les connaissances sur la diversité métabolique des bactéries, et la diversité de groupes rarement étudiés dans ces milieux comme les champignons, les protistes et les virus.

### Retombées et perspectives

- 13 étudiants de Master et 21 étudiants en thèse impliqués au cours du projet
- 86 publications scientifiques de rang A
- 118 conférences internationales et 8 conférences nationales
- 28 articles et conférences de vulgarisation, diffusion vers le grand public
- 4 des 9 chercheurs postdoctoraux impliqués dans le projet ont été recrutés en CDI dans la région (Ifremer et IUEM)
- Ouverture d'une exposition pérenne sur les écosystèmes chimiosynthétiques à Océanopolis

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Laboratoire Environnement Profond, Ifremer, Brest, **porteur de projet**
- École Supérieure de Microbiologie et Sécurité Alimentaire de Brest (ESMISAB), Laboratoire de Biodiversité et écologie Microbienne (EA 3882)
- Équipe Adaptation aux Milieux Extrêmes de l'UMR 7138 CNRS IRD MNHN UPMC
- Laboratoire de Microbiologie des Environnements Extrêmes UMR 6197 Ifremer / CNRS / UBO
- Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin, UMR 6539 CNRS, UBO
- Laboratoire « Adaptation et Diversité en Milieu Marin », UMR 7144 CNRS/UPMC, Station Biologique de Roscoff

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/10/2006

#### Budget global

6 722 K€



### Produire du diesel à partir de micro-algues

Le projet DIESALG vise à développer des micro-algues à haute valeur énergétique pour la production de biodiesel.

Plusieurs étapes sont nécessaires pour développer un procédé rentable à l'échelle industrielle.

#### Retombées et perspectives

Les travaux réalisés au cours du projet ont permis d'identifier deux nouvelles souches industrielles, robustes et à très fortes productivités en lipides d'intérêt pour le biodiesel DIESALG a développé de nouveaux procédés de traitement de la biomasse pour la récupération de lipides intracellulaire en voie humide ainsi que des protocoles opératoires optimisés de culture en photobioréacteurs industriels.

Le projet a également mis en place de nouvelles technologies à application industrielle directe, comme le système de culture raceway couvert aujourd'hui commercialisé par AlgoSource Technologies.

DIESALG a intégré le programme WONDER (World Oilalg Network for Design of processes and strains for Elaboration of Renewable energy from microalgae) qui réunit outre le GEPEA, l'Université de Tsukuba, l'Université de Murdoch et l'Université de Californie San Diego.

- Dépôt de deux brevets
- 24 publications internationales
- Plus de 60 communications sur des colloques scientifiques

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Alpha Biotech, Asserac, porteur de projet

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives CEA/LITEN, Grenoble
- Laboratoire de Bioénergétique et Biotechnologie des Bactéries et Micro-algues - CEA, Cadarache
- Laboratoire GEPEA (Génie des Procédés-Environnement-Agroalimentaire), Nantes

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

16/12/2011

#### Budget global

2 702 K€

### Pour une nouvelle génération de programmes d'amélioration des micro-algues : l'apport de la génétique d'association

Le potentiel des microalgues est aujourd'hui avéré dans de nombreux domaines industriels. Pourtant, les souches exploitées sont, dans leur quasi-totalité, peu différentes des espèces sauvages. L'amélioration de souches de microalgues représente un enjeu majeur pour la rentabilité commerciale de ces productions.

Deux précédents projets ANR (Shamash et Facteur 4) ont permis de définir les outils et méthodologies adéquates pour l'obtention de souches de microalgues améliorées. Cependant, les capacités ainsi que le coût des méthodes de phénotypages des souches améliorées représentent actuellement un réel frein au développement de la domestication des microalgues.

Le projet DynAlgue propose une approche de génétique quantitative. Il s'agira dans un premier temps d'évaluer la diversité génétique naturelle de différentes souches de la microalgue aquacole *Tisochrysis lutea*. Puis, une approche de phénotypage et de séquençage à haut débit dans l'objectif d'identifier précisément des marqueurs génétiques associés aux phénotypes observés.

#### Partenaire

##### **CENTRE DE RECHERCHE**

- Ifremer Centre Atlantique, Nantes, **porteur de projet**

#### Financeur

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 21/10/2016

#### Budget global 746 K€

# Dyrk-Down

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### DYRK1A, un gène sensible aux effets de dose à la croisée du développement et du fonctionnement du cerveau pour traiter la Trisomie 21

Des études antérieures sur la trisomie 21 notamment ont montré que toute variation de la dose de la kinase DYRK1A modifie les systèmes GABAergiques et glutamatergiques impliqués dans l'expression de cette maladie, mais les mécanismes impliqués restent à élucider.

Le projet DYRK-DOWN propose ainsi de comprendre le rôle et les fonctions de la kinase DYRK1A, verrou essentiel à lever pour développer un candidat-médicament inhibiteur de celle-ci en vue de traiter la trisomie 21, puis de tester des inhibiteurs de DYRK1A de la classe des leucettines (alcaloïdes issus d'une éponge marine), déjà synthétisés chimiquement par la société Manros Therapeutics.

Le projet DYRK-DOWN vise à ouvrir la voie au traitement des personnes atteintes de cette maladie à un stade précoce et avancé, en identifiant des cibles moléculaires et en fournissant des outils pharmacologiques d'origine marine préventifs et curatifs potentiels contre cette maladie développementale.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- ManRos Therapeutics / R&D, Roscoff

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centre Européen de Recherche en Biologie et en Médecine (CERBM), Institut de Génétique de Biologie Moléculaire et Cellulaire (IGBMC), Illkirch, **porteur de projet**
- Centre Européen de Recherche en Biologie et en Médecine (CERBM), Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (UM 41 - UMR 7104 - UMR\_S 1258) IGBMC Illkirch
- Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM) Bordeaux
- Université Denis Diderot - Paris 7 Unité de biologie fonctionnelle et adaptative (BFA), Paris

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

19/10/2018

#### Budget global

1 922 K€

### Régulation génétique et épigénétique du cycle de vie de l'algue brune *Ectocarpus*

Il est essentiel que les processus qui initient le développement chez les organismes multicellulaires soient mis en place au moment approprié du cycle de vie. Toutefois les mécanismes moléculaires qui coordonnent le développement et le cycle de vie restent très mal caractérisés.

Il est fort probable que la régulation épigénétique\* joue un rôle important dans la coordination de ces processus, permettant ainsi aux composants génétiques adéquats d'être exprimés à chaque stade du cycle de vie.

Les gènes *Ouroboros* (ORO) et *Samsara* (SAM) codent pour un régulateur majeur qui lie le cycle de vie aux processus de développement multicellulaire chez l'algue brune *Ectocarpus*.

L'objectif du projet EPICYCLE est d'étudier les processus génétiques et épigénétiques associés avec la progression du cycle de vie chez *Ectocarpus*. Des approches destinées à disséquer la voie de signalisation ORO et SAM seront combinées à des analyses de modifications épigénétiques sur l'ensemble du génome pendant la progression du cycle de vie.

Les résultats obtenus par ces diverses analyses devraient permettre de comprendre comment les programmes de développement ont été liés aux processus sous-jacents du cycle de vie au cours de l'évolution. Plus généralement, ces informations devraient améliorer significativement notre compréhension de l'émergence de la multicellularité, une des questions majeures en évolution.

\* L'épigénétique est la discipline de la biologie qui étudie la nature des mécanismes modifiant de manière réversible, transmissible (lors des divisions cellulaires) et adaptative l'expression des gènes sans en changer la séquence nucléotidique (ADN).

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Station Biologique de Roscoff, UMR 3614 Biologie Evolutive et Ecologie des Algues (EBEA) et UMR 8227 Biologie intégrative des modèles marins (LBI2M) Roscoff, **porteur de projet**
- Université de Nantes, Unité de fonctionnalité et Ingénierie des Protéines (UFIP), UMR 6286, Nantes

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

07/02/2020

#### Budget global

1 856 K€

# Facteur 4



## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Sélection à la souche pour améliorer les performances des micro-algues

Le projet FACTEUR 4 avait pour ambition d'améliorer la productivité des souches de microalgues en lipides de réserve par deux types d'approches : couplage de la mutagenèse à la sélection cytométrique, et sélection dirigée par pression continue dans des sélectiostats (photobioréacteurs instrumentés permettant la génération de stress en conditions contrôlées) en visant un quadruplement des potentialités des souches dites sauvages et issues d'algotherques.

#### Retombées et perspectives

Le projet a atteint son objectif ambitieux avec l'obtention de populations améliorées de *Phaeodactylum tricornutum* et de *Tisochrysis lutea*, présentant une plus forte transparence, une niche de température élargie ou encore un gain de productivité en lipides neutres ainsi que de nouvelles souches de microalgues possédant des caractères d'intérêt pour l'aquaculture, les compléments alimentaires et les biocarburants de 3<sup>e</sup> génération.

Les méthodologies de mutagenèse et de sélection automatisée de cellules à fort potentiel ont été largement optimisées.

Finalement, le projet a conduit à l'obtention de nouvelles souches de microalgues possédant des caractères d'intérêt pour l'aquaculture, les compléments alimentaires et les biocarburants de 3<sup>e</sup> génération.

**Le projet FACTEUR 4 est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

- 3 brevets déposés sur les techniques de sélectiostats et sur les souches améliorées
- 20 publications internationales
- 15 communications dans des congrès
- Nouvelles collaborations directement induites par le projet : au niveau national (dans le cadre d'un projet financé par l'ITE Pivert) et au niveau international (avec la Nouvelle-Zélande)
- Développement d'applications aquacoles en cours

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Centre de Nantes, laboratoire Physiologie et Biotechnologie des Algues, Nantes, **porteur de projet**
- Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA), EPI BIOCORE, Sophia Antipolis
- Laboratoire d'Océanographie de Villefranche, UPMC/CNRS, Villefranche-sur-Mer

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

31/12/2012

#### € Budget global

2 956 K€

# Fucane-OS

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Développer à l'échelle pilote des bio-actifs issus des algues brunes pour les marchés cosmétiques et nutraceutiques, par une approche de bioraffinerie enzymatique écoresponsable

Les thromboses vasculaires restent une des causes majeures de mortalité impliquant les compartiments artériels et veineux de la circulation : infarctus du myocarde, accident vasculaire cérébral thrombotique, anévrisme... Aujourd'hui, un des principaux challenges médicaux consiste à développer de nouveaux outils capables de détecter et de traiter les thrombi vulnérables avant même leur expression clinique, souvent irréversible ou source de séquelles.

Pour répondre à ces questions, le projet FUCO THROMBO a identifié et breveté le fucoidan (LMWF), polymère préparé à partir d'un polysaccharide sulfaté extrait d'algues brunes. Ce LMWF présente la particularité d'être un ligand puissant avec la capacité de pouvoir se fixer à une protéine [P-selectine] largement exprimée dans tous les types de thrombi.

Le projet FUCO THROMBO vise à optimiser la production de LMWF au grade médical pour Algues et Mer, et d'établir une preuve de concept pré-clinique pour développer des applications en imagerie moléculaire et pour le traitement fibrinolytique des thrombi endovasculaires pour les partenaires académiques.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- o AberActives, Roscoff, porteur de projet

 Financier

- o Bpifrance

 Labellisation

15/03/2024

 Budget global

986 K€

# Fuco Thrombo

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Le fucoïdan comme ligand diagnostique et thérapeutique des intravasculaires en pathologie cardiovasculaire

Les thromboses vasculaires restent une des causes majeures de mortalité impliquant les compartiments artériels et veineux de la circulation: infarctus du myocarde, accident vasculaire cérébral thrombotique, anévrisme... Aujourd'hui, un des principaux challenges médicaux consiste à développer de nouveaux outils capables de détecter et de traiter les thrombi vulnérables avant même leur expression clinique, souvent irréversible ou source de séquelles.

Pour répondre à ces questions, le projet FUCO THROMBO a identifié et breveté le fucoïdan (LMWF), polymère préparé à partir d'un polysaccharide sulfaté extrait d'algues brunes. Ce LMWF présente la particularité d'être un ligand puissant avec la capacité de pouvoir se fixer à une protéine (P-selectine) largement exprimée dans tous les types de thrombi.

Le projet FUCO THROMBO vise à optimiser la production de LMWF au grade médical pour Algues et Mer, et d'établir une preuve de concept pré-clinique pour développer des applications en imagerie moléculaire et pour le traitement fibrinolytique des thrombi endovasculaires pour les partenaires académiques.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o Algues & Mer, Ouessant

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o INSERM U1148 - Laboratory for Vascular Translational Science (LVTS), [porteur de projet](#)
- o Université de Paris 13 Laboratoire de Bio-ingénierie de polymères cardiovasculaires, Paris

#### Financeur

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

25/04/2014

#### Budget global

2 588 K€

# Gametogenes

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Génomique de la gamétogenèse chez l'huître creuse *Crassostrea gigas*

Ce projet vise à améliorer les connaissances sur la physiologie et la génétique de la reproduction chez l'huître *Crassostrea gigas*. Du fait de la forte fécondité chez cette espèce, la gamétogenèse a un impact majeur sur de nombreuses fonctions physiologiques à l'origine de compromis génétiques et phénotypiques entre la reproduction et la survie.

Ce projet bénéficie de l'acquisition récente de nombreuses données génomiques : [http://public-contigbrowser.sigenae.org:9090/Crassostrea\\_gigas](http://public-contigbrowser.sigenae.org:9090/Crassostrea_gigas)

Les gènes spécifiquement exprimés au cours des différents stades de développement des gonades sont identifiés par des techniques de transcriptomique haut débit (puces à ADN). Ceci permettra de définir des marqueurs de l'investissement reproducteur et également des processus du déterminisme du sexe chez cette espèce hermaphrodite à protandrie irrégulière. L'allocation à la reproduction est étudiée par la recherche de QTL (Quantitative Trait Loci) : zones du génome liées à ce caractère. Ceci pourra être réalisé grâce à l'amélioration de la densité des cartes génétiques et aux liens qui pourront être établis avec une nouvelle carte physique obtenue grâce à la construction d'un panel RH (hybrides cellulaires irradiés).

Pour explorer la fonction de certains gènes impliqués dans la reproduction, l'interférence à l'ARN (RNAi), l'endocrinologie inverse ou des approches pharmacologiques sont mises en œuvre. Ces résultats contribueront à améliorer les connaissances chez une espèce d'intérêt majeur en aquaculture.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- UMR 100 « Physiologie et Écophysiologie des Mollusques Marins », Ifremer Centre de Bretagne / Université de Caen Basse-Normandie, Caen et Brest, **porteur de projet**
- Laboratoire Ifremer de Génétique et Pathologie, La Tremblade
- UMR 6061 CNRS / Université de Rennes 1, Institut de génétique et développement, Rennes
- UMR 6359 CNRS / UBO / IRD Laboratoire des sciences de l'environnement marin, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

27/02/2009

#### Budget global

2 833 K€



### Les pesticides jouent-ils un rôle dans la mortalité des huîtres ?

Le projet GIMEPEC étudie le rôle que pourrait jouer la contamination chimique du milieu dans les épisodes de mortalité estivale d'huître creuse.

Au cours de l'approche expérimentale, les huîtres seront exposées à des herbicides couramment utilisés en agriculture pendant la période de gamétogenèse, c'est-à-dire dans le processus de formation des cellules reproductrices. Il s'agira ainsi d'étudier les effets de ces herbicides pendant la phase sensible de développement embryon-larvaire, mais aussi sur l'éventuelle transmission de modifications génétiques à la descendance.

Cette étude sera réalisée sur le site de Fouras (Marennes Oléron) dont le niveau de contamination par les métaux traces, les polluants organiques et les pesticides sera déterminé dans différentes matrices.

Les résultats de ce projet de recherche permettront une meilleure connaissance des effets toxiques des pesticides chez l'huître, et contribueront à une meilleure compréhension des épisodes de mortalité estivale.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Nantes, **porteur de projet**
- Institut National de la Recherche Scientifique, Institut Armand Frappier, Laval (Canada)
- UBO, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin LEMAR (UMR 6539), Brest
- Université du Havre, Laboratoire d'écotoxicologie, Milieux Aquatiques (LEMA) EA 3222, Le Havre
- Université de Caen Normandie, Physiologie et Écophysiologie des mollusques bivalves (UMR 100), Caen
- Université de Montpellier 2, Écologie des Systèmes Marins Côtiers (UMR 5119 ECOSYM), Montpellier

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

23/09/2011

#### Budget global

1 724 K€

### Efflorescences de microalgues toxiques (HAB) : une menace pour la durabilité des bivalves commerciallement exploités ?

Les efflorescences de microalgues toxiques et nuisibles (HAB) menacent les écosystèmes marins et les socio-écosystèmes connexes. Souvent synchrones avec la reproduction des bivalves, ces HAB sont suspectées d'affecter leur recrutement et ainsi la durabilité des ressources de bivalves exploités. Dans un contexte de changement global et d'intensification des HAB, HABIS étudiera, par une approche multidisciplinaire, la problématique de l'intensification des HAB et leurs conséquences sur la vulnérabilité de la reproduction, du développement et du recrutement des bivalves exploités (WP2&4) ; 3 traits de vie déterminant le renouvellement des stocks.

En plus des phycotoxines connues, HABIS vise à caractériser d'autres composés toxiques majoritairement inconnus et leur toxicité (WP3). L'expérimentation en bioessais in vitro (WP2) et in vivo, intégrée de l'échelle du gène et de la molécule à la cellule et à l'individu et multigénérationnel (WP4), permettra d'étudier l'impact des HAB et de leurs toxines et leurs mécanismes d'action. Les résultats implémenteront des modèles bioénergétiques (WP4). À travers des actions de transfert de connaissances, de communication, artistiques, de médiation scientifique etc. HABIS a aussi pour objectif de développer la communication vers les professionnels et le grand public (WP5), acteurs clés pour cette question scientifique à forte envergure sociétale de l'empreinte écologique de l'Homme sur la santé des animaux et l'écosystème.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- LEMAR, Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin (CNRS, UBO, IRD, Ifremer) (**porteur de projet**, LEMAR CNRS)
- Ifremer LER Bretagne Occidentale
- PHYTOX - Unité de recherche du département Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes de l'Ifremer
- Université de Caen Normandie BOREA

##### AUTRE PARTENAIRE

- Université de Bretagne Occidentale, Brest, **porteur de projet**

#### Financeur

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

09/09/2022

#### Budget global

548 K€

# Halo-Cat

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### De l'halogénéation chez les champignons marins aux biocatalyseurs

Le projet HALO-CAT est un projet de recherche visant comprendre les mécanismes impliqués dans l'halogénéation\* chez les champignons marins mais aussi, proposer en conséquence des stratégies innovantes d'obtention de molécules halogénées, substances d'intérêt dans de nombreux domaines.

Les environnements marins sont riches en substances halogénées, en grande partie toujours inconnues, qui offrent potentiellement une manne importante pour de nouvelles applications. Cet environnement riche en halogène impose aux organismes vivants de les incorporer dans leur métabolisme, comme les champignons marins. En effet, des travaux préliminaires ont montré leur potentiel avec la détection non seulement de plusieurs molécules nouvelles mais aussi d'enzymes permettant l'halogénéation de substrats. Il s'agit donc maintenant de décrire et de comprendre les mécanismes en œuvre chez ces organismes pour en tirer des stratégies d'obtention de molécules halogénées. Grâce à l'expertise acquise en isolement de produits naturels, en métabolomique et bio-informatique, et grâce aux travaux préliminaires sur les enzymes v-HPO comme biocatalyseurs, le projet espère apporter des solutions fondées sur la nature, plus respectueuses de l'environnement, pour lutter notamment contre l'antibiorésistance. Ces travaux seront donc valorisables à la fois dans les domaines de la santé, de la chimie verte et des biotechnologies.

\* Halogénéation : réaction chimique incluant des halogènes (fluor, iode, brome, iode...).

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- UBO, IUEM, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (LEMAR), UMR 6539, Brest, [porteur de projet](#)
- Université de Nantes, Laboratoire EA 2160, Nantes

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

10/09/2021

#### Budget global

656 K€

# Hapar

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Observer pour mieux comprendre la spécialisation d'un parasite de microalgues responsables de marées rouges

Les efflorescences algales toxiques sont provoquées par la croissance rapide et l'accumulation de microalgues opportunistes. Elles appartiennent bien souvent au groupe des dinoflagellés.

Ces phénomènes sont en constante augmentation aussi bien en fréquence qu'en intensité, et l'eutrophisation des écosystèmes côtiers semble en être la cause principale.

Le parasitisme est un mode trophique très fréquent dans la nature et une pression de sélection importante aussi bien pour l'hôte que pour son parasite. Comprendre les mécanismes qui génèrent, maintiennent et contraignent ce type d'association est primordial dans la plupart des problématiques en écologie, en particulier l'émergence de maladies infectieuses et les invasions biologiques.

Les microalgues marines ont de nombreux pathogènes, en particulier des parasites eucaryotes qui sont extrêmement virulents. Les Syndiniales constituent un des groupes les plus diversifiés et les plus répandus en milieu marin. Il s'agit de parasites qui tuent obligatoirement leur hôte pour accomplir leur cycle de vie. De part leur virulence, ces parasites sont rapidement capables de réguler les efflorescences de dinoflagellés.

Le projet HAPAR vise à observer, au niveau moléculaire, les mécanismes et les forces évolutives qui déterminent la spécialisation chez les Syndiniales, afin de mieux comprendre comment ces parasites infectent leur hôte.

Pour cela, nous travaillons de la communauté à la cellule, avec l'acquisition de deux génomes complets de parasites.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Station Biologique de Roscoff, UMR 7144, [porteur de projet](#)
- Commissariat à l'Énergie Atomique/ Direction des sciences du vivant/ Institut Génomique/Génoscope (LABGeM), Évry
- Station Biologique de Roscoff, Laboratoire FR 2424
- Université de Gand

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

26/09/2014

#### Budget global

3 779 K€

### Bio-actifs d'origine marine contre le développement des orobanches dans les cultures

Le projet HELIOS vise à développer une solution efficace de lutte contre les orobanches, parasites qui s'attaquent à de nombreuses plantes cultivées.

Les travaux de R&D réalisés au cours du projet ont permis de découvrir des extraits d'algues marines et de plantes halophytes actifs sur l'interaction parasite-hôte. Les recherches se sont principalement focalisées sur les traitements avant la colonisation de l'hôte et donc l'émergence du parasite. Le but de cette démarche innovante était de détourner l'intérêt du parasite pour la plante hôte, voire de créer une répulsion entre les deux végétaux.

Des expérimentations en conditions contrôlées et en plein champ ont évalué l'efficacité réelle de ces nouveaux bio-actifs d'origine marine, de déterminer des voies d'action les plus efficaces et de garantir des rendements optimisés des cultures cibles.

Les résultats issus du projet HELIOS sont prometteurs et vont permettre de développer une nouvelle solution respectueuse de l'environnement, d'origine marine, en alternative à la sélection génétique et aux variétés tolérantes aux herbicides.

#### Retombées et perspectives

- Un nouveau produit de bio contrôle contre les Orobanches
- Présentation du projet dans un Congrès international (Espagne, Juin 2014) et communication au World Congress on Parasitic Plants (Chine, Juin 2015)
- Une technicienne et un ingénieur en CDI et un opérateur CDD (2 mois) (TAI), un assistant ingénieur (24 mois), un technicien (6 mois) et 2 chercheurs post-doctorants (24 mois) (Université de Nantes)

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Centre Mondial d'Innovation (CMI) du Groupe Roullier, Saint-Malo, **porteur de projet**
- Maisadour Semences, Mont-de-Marsan

##### CENTRES DE RECHERCHE

- CETIOM, Paris
- Université de Nantes

#### Financeurs

- Bpifrance
- Région Bretagne
- Saint-Malo Agglomération

#### Labellisation

01/12/2011

#### Budget global

2 750 K€

# HEMDental-Care

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Développement d'un transporteur d'oxygène d'origine marine sous forme de gel comme solution thérapeutique prometteuse dans le traitement des parodontites

La parodontite est une maladie bactérienne, qui affecte les tissus de soutien de la dent, mais aussi des implants dentaires. C'est la première étiologie de perte des dents devant la pathologie carieuse. Elle représente un enjeu de santé publique car, outre son atteinte au niveau de la sphère buccale, elle est un facteur étiologique ou d'aggravation de maladies systémiques chroniques sévères, elle est ainsi impliquée dans l'augmentation du risque de cancers.

Le projet HEMDental-Care vise à proposer un dispositif médical, formulé à partir d'une hémoglobine d'origine marine et d'un gel d'acide hyaluronique capable de délivrer de l'oxygène et de cibler spécifiquement les microorganismes impliqués dans cette pathologie sans perturber le microbiote buccal. L'acide hyaluronique est couramment utilisé comme ingrédient de produits de beauté en raison de ses propriétés hydratantes. On utilise communément l'acide hyaluronique pour combler les cernes et les rides du visage.

Le projet HEMDental-Care vise ainsi à terme la mise sur le marché d'un nouveau dispositif médical, proposé comme une solution thérapeutique prometteuse, associée au traitement mécanique de la parodontite.

**Le projet HEMDental-Care est également labellisé par le Pôle Atlanpole Biothérapies.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Hemarina, Morlaix, **porteur de projet**
- HTL S.A.S, Javené

##### CENTRE DE RECHERCHE

- INSERM, UMR 1241 NuMeCan, équipe CIMIAD, Rennes

#### Financeurs

- Région Bretagne
- FEDER

#### Labellisation

01/06/2018

#### Budget global

1 161 K€

# Hemlyo

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Lyophilisation d'un transporteur d'oxygène universel

Le manque de sang est estimé à 100 millions de litres par an, et ce chiffre augmente de 1 à 3% chaque année.

Aujourd'hui, hormis les dons de sang volontaires, il n'existe pas d'alternative permettant de pallier à cette pénurie. Le besoin en sang est pourtant indispensable pour toute pathologie en lien avec un manque d'oxygénation (AVC, choc hémorragique, oxygénation de greffons, oxygénation de plaies...).

Il est donc impératif de développer des applications thérapeutiques et technologiques pour équiper notamment les véhicules d'urgence.

Le projet HEMLYO vise à mettre au point un procédé de lyophilisation qui permettrait de proposer sur le marché un transporteur d'oxygène universel (pas de sérotypage). Cette technologie unique d'HEMARINA propose une hémoglobine extraite de vers marins, naturellement extracellulaire, de haut poids moléculaire, fonctionnant sur une large plage de température (4 °C à 37 °C) et ne nécessitant aucun cofacteur.

Cette hémoglobine fonctionne de manière complètement autonome en fixant l'oxygène de l'environnement et le distribuant aux organes qui en ont besoin.

Développer le premier HBOC lyophilisé aura une importance majeure dans le domaine de la santé.

**Le projet HEMLYO est également labellisé par le Pôle Atlanpôle Biothérapies.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Hemarina, Morlaix, **porteur de projet**
- LYOFAL, Salon-de-Provence

##### CENTRE DE RECHERCHE

- UBO, Laboratoire physiologie ORPHY, Brest

#### Financeurs

- Région Bretagne
- FEDER

#### Labellisation

02/06/2017

#### Budget global

1 183 K€

### Évaluation préclinique d'HEMO2life®, solution de préservation des greffons rénaux à partir d'hémoglobine extracellulaire issue du ver marin arenicole

La transplantation d'organes est le traitement de choix des insuffisances terminales d'organes. Avec le déficit actuel de donneurs par rapport au nombre de personnes en attente d'une greffe, une solution consiste à améliorer les protocoles de conservations d'organes afin d'augmenter le « pool » de donneurs. Le projet de recherche Hemo2perf® s'est concentré sur l'oxygénation des organes pendant les protocoles de conservation afin de prévenir les lésions d'IR (ischémie-réperfusion) entraînant le rejet et d'étendre ainsi le potentiel de donneurs à critères étendus.

Le projet préclinique a permis d'utiliser HEMO2life®, hémoglobine extracellulaire naturelle, issue du ver marin arenicola, relarguant l'oxygène selon les besoins de l'organe pour améliorer la préservation de greffons rénaux.

#### Retombées et perspectives

L'ensemble des résultats sur la conservation de greffons rénaux marginaux a montré :

- un bénéfice d'HEMO2life® en préservation statique sur les autres méthodes utilisées seules,
- une potentialité de bénéfice des autres méthodes en présence de HEMO2life®.

HEMO2life® est capable d'empêcher le développement de la fibrose à 3 mois post-transplantation.

HEMO2life® module l'expression de certains acteurs de défense anti-radicalaire et diminuerait les effets du stress oxydant induit lors de l'ischémie-réperfusion.

Le projet HEMO2perf a permis à Hémarina de démontrer le bénéfice de HEMO2life® et d'étayer le dossier technique réglementaire du produit pour sa demande d'autorisation d'essais cliniques.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Hémarina, Morlaix, porteur de projet

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Unité INSERM U927, CHU de Poitiers

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

16/12/2011

#### Budget global

1 085 K€

- Communications sur deux congrès internationaux
- Collaboration avec l'IRCCS Polyclinique San Matteo en Italie



### L'hémoglobine d'un ver marin pour la conservation d'organes

Utiliser l'hémoglobine extracellulaire du ver marin «*Arenicola marina*» comme transporteur d'oxygène pour assurer une meilleure conservation d'organes avant transplantation, tel était l'objectif du projet HEMORGAN. Les hémoglobines «extracellulaires» de l'arénicole ne sont pas enfermées dans des globules rouges, ce qui leur assure une compatibilité avec tous les groupes sanguins et une bonne efficacité dans le transport d'oxygène.

Ces propriétés présentent notamment un intérêt dans le domaine de la transplantation d'organes. Le projet HEMORGAN visait ainsi à développer, à partir de vers produits en quantité industrielle, un transporteur d'oxygène qui pourra obtenir le label «Produit Thérapeutique Annexe» pour la préservation d'organes. Ce statut réglementaire est remplacé par celui de Dispositif Médical.

#### Retombées et perspectives

Ce projet a permis de mettre au point, à partir de l'hémoglobine d'arénicole, la solution HEMO2life® qui permet d'améliorer la qualité des greffons en attente de transplantation.

La société HEMARINA a obtenu de l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament l'autorisation de démarrage de l'essai clinique OXYOP. HEMO2life® sera commercialisé au cours du premier semestre 2018.

- o 17 salariés de la société Hemarina ont travaillé sur le projet
- o 5 brevets
- o 1 publication scientifique dans la revue «*American Journal of Transplantation*»
- o 6 présentations dans des colloques scientifiques

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o Hemarina, Morlaix, **porteur de projet**

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o CHU, Poitiers
- o Station Biologique de Roscoff

#### Financeurs

- o Agence nationale de la recherche
- o Région Bretagne
- o Département Finistère

Labellisation  
20/04/2007

Budget global  
3 027 K€

# HydroVita

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Sélection de peptides marins bio-fonctionnels aux bénéfices santé démontrés

Le projet HYDROVITA vise à sélectionner des peptides fonctionnels à partir de ressources marines locales et écoresponsables pour les intégrer dans la formulation de produits à haute valeur ajoutée à destination des marchés de la nutrition-santé et/ou de la cosmétologie.

Le projet va s'articuler autour de quatre axes :

- définir un procédé d'extraction et de sélection innovant pour de nouvelles molécules d'intérêt ;
- identifier et caractériser les molécules sélectionnées ;
- confirmer les bénéfices nutrition-santé et/ou thérapeutiques ;
- formuler des produits innovants pour les marchés visés.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- VITA Recherche, Nantes, **porteur de projet**
- Transform
- Upcyclink

##### CENTRE DE RECHERCHE

- GEPEA/ONIRIS, Nantes

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

10/03/2023

#### Budget global

581 K€

## Des molécules marines pour des applications innovantes en cancérologie et en immunologie

Le projet I2D (Iroise Drugs Discovery) a pour objectif de réaliser le ciblage thérapeutique de molécules naturelles d'origine marine bioactives et bio-conjuguables et leurs applications à la cancérologie et à l'immuno-modulation.

L'originalité de ce programme est qu'il associe sur un lieu unique un ensemble d'équipements scientifiques réalisant dans un premier temps les étapes d'extraction, de séparation et de purification des extraits issus des organismes marins puis dans un second temps le ciblage d'activités biologiques à l'aide d'un robot de criblage à haut débit.

Le domaine médical concerne le ciblage thérapeutique de molécules actives en cancérologie et notamment dans le traitement de certaines leucémies telles que la leucémie lymphoïde chronique.

### Partenaires

#### ENTREPRISE

- MatBiopharma, Evry, porteur de projet

#### CENTRE DE RECHERCHE

- Laboratoire d'Écophysiologie et de Biotechnologie des halophytes et Algues Marines EA 3877 Université de Bretagne Occidentale, Laboratoire Thérapie Cellulaire et d'Immunologie du Cancer LTCIC-CHU, Brest

### Financeurs

- FEDER
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Brest métropole

### Labellisation

24/02/2006

### Budget global

3 084 K€

## Des biostimulants d'origine végétale marine pour la santé des vignes et du blé

Le projet IRIS+ visait à développer une solution complète basée sur l'utilisation de biostimulants au service des SDP permettant d'améliorer la santé des vignes et du blé, avec l'appui de systèmes d'imagerie, de spectroscopie et de pulvérisation du traitement.

Le projet IRIS+ a permis d'identifier des Substances de Défense des Plantes dites SDP potentiellement utilisables en stratégie de biocontrôle contre le mildiou et le botrytis de la vigne et contre l'oïdium et la septoriose du blé.

Un dispositif a ainsi pu être développé permettant, en conditions contrôlées, d'évaluer l'impact de biostimulants sur le développement végétatif du blé et de la vigne ainsi que sur son métabolisme.

L'utilisation de la spectrométrie a permis de différencier en laboratoire des plantes malades et des plantes saines et d'acquérir des images au champ synchronisé avec un GPS.

### Retombées et perspectives

- Plusieurs communications scientifiques : participations à des congrès nationaux et internationaux
- Rédaction d'un brevet portant sur la technologie de la caméra multispectrale
- 4 emplois créés
- Utilisation du dispositif de test biostimulant en prestations de service / projets de recherche R&D et fondamentaux (nouveau projet INRA)
- Développement de marqueurs de protection (gènes marqueurs) du blé contre oïdium et/ou septoriose
- Caméra multispectrale en cours d'optimisation
- Mise en œuvre d'une solution d'analyse experte de l'état physiologique en discussion avec l'agroéquipement

Le projet IRIS+ est également labellisé par les pôles Vitagora®, et IAR.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Laboratoire Goëmar, Saint-Malo, porteur de projet
- Artemis, Dijon
- Global Sensing Technology, Dijon
- Tecnomat, Epernay

##### AUTRES PARTENAIRES

- Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne (BIVB), Beaune
- Laboratoire Biotechnologie et Gestion des Agents Pathogènes en Agriculture, Lille
- Ulco, Calais
- UMR Agroécologie
- Urca, Reims

#### Financier

- Fonds Unique Interministériel

Labellisation  
25/04/2014

Budget global  
2 577 K€

# LCTB-21

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Innocuité d'un nouveau traitement qui corrige les déficits cognitifs

Perha Pharmaceuticals développe le candidat-médicament Leucettinib 21, dérivé d'une molécule naturelle produite par l'éponge calcaire *Leucetta microraphis*.

La Leucettinib 21 inhibe l'activité excédentaire de la protéine kinase DYRK1A, dont le gène est localisé sur le chromosome 21. Cette kinase est donc surexprimée chez les personnes atteintes de trisomie 21, mais également chez les malades d'Alzheimer, dans le cerveau desquels sa structure est systématiquement modifiée et son activité augmentée. Il est génétiquement démontré que la surexpression et la suractivité de DYRK1A suffisent à provoquer des difficultés d'apprentissage et de mémorisation majeures. Parallèlement, il est prouvé que l'inhibition de l'activité excédentaire de DYRK1A – par de nombreuses molécules différentes – permet de corriger les déficits cognitifs de tous les modèles animaux de trisomie 21 et de maladie d'Alzheimer décrits. Les Leucettinibs, optimisées et brevetées par Perha Pharmaceuticals, sont les inhibiteurs de DYRK1A les plus efficaces et sélectifs connus.

L'innocuité de la Leucettinib 21 est en cours d'évaluation chez l'animal, dans le cadre d'études précliniques réglementaires. Celles-ci devraient s'achever par l'obtention d'une autorisation d'entrer en clinique fin 2022. Le projet LCTB-21 consiste à mener à bien l'étude clinique de phase I, pour démontrer l'innocuité de la Leucettinib-21 chez des volontaires sains, afin d'obtenir l'autorisation des autorités de santé d'évaluer son efficacité chez des patients. Le projet LCTB-21 se décompose en quatre lots : travaux de recherche ; préparation de l'étude ; étude clinique de phase I ; validation de l'étude.

#### Partenaire

##### ENTREPRISE

- Perha Pharmaceuticals SAS, Roscoff, porteur de projet

#### Financier

- Bpifrance
- Commission européenne

#### Labellisation

23/02/2022

#### Budget global

4 990 K€

### Modélisation chez la levure de déficiences en ATP synthase associées à des pathologies chez l'homme : des mécanismes moléculaires à la recherche de molécules médicaments

Plus de 30% des gènes responsables des maladies génétiques chez l'Homme ont un équivalent chez la levure (*Saccharomyces cerevisiae*). Ainsi, en plus de la plupart des mécanismes cellulaires, une partie des acteurs est conservée de la levure aux mammifères. De la sorte, la levure peut être utilisée pour modéliser et étudier des pathologies humaines, et plus généralement pour la recherche biomédicale.

#### Retombées et perspectives

Le projet s'est déroulé selon les prévisions. Les objectifs principaux du projet ont été atteints, avec notamment la construction et l'analyse de modèles levure de maladies humaines associées à des déficiences en ATP synthase, et l'isolement à partir de ces modèles de premières drogues aux propriétés particulièrement intéressantes tant chez la levure que dans des cellules humaines. Les interactions entre les deux équipes ont été idéales tout au long du projet avec une réelle synergie et des réunions de travail régulières.

En cours de projet des collaborations ont été initiées avec L. Steinmeitz (EMBL, Heidelberg) et M. Rojo (IBGC, Bordeaux) qui permettront d'aller plus avant dans la compréhension des mécanismes suppresseurs mis en jeu par les drogues. Compte tenu des résultats très encourageants obtenus, les équipes de M. Blondel et J.-P. di Rago ont à cœur de poursuivre ce travail. Nous envisageons de nouvelles demandes de financement communes pour permettre à notre projet d'être poursuivi et étendu à d'autres maladies mitochondriales dans les années qui viennent.

- 5 publications parues
- 4 publications en cours
- 1 demande de brevet déposée

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- CNRS IBGC Bordeaux 2, Bordeaux, **porteur de projet**
- Station Biologique de Roscoff, UPS 2682/ Inserm U613

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 2005

#### Budget global 390 K€

# Living deep

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Comprendre le génome et la structure moléculaire d'un organisme piézophile vivant dans des conditions extrêmes de profondeur et de température

L'exploration de la vie dans les profondeurs des océans et de la croûte terrestre, en dessous de 1 000 m constitue un enjeu important. Notamment pour la compréhension du cycle du carbone. Ainsi, dans les sources hydrothermales, la vie se développe malgré la rareté des nutriments, des températures élevées, et l'absence de photosynthèse. Ce phénomène s'appelle la chimiolithotrophie anaérobie, c'est-à-dire à l'assimilation chimique du carbone inorganique contenu dans les fluides hydrothermaux qui percolent dans le plancher océanique.

Le projet LIVING DEEP vise à établir les bases génétiques de l'adaptation à la vie sous hautes pressions hydrostatiques (HPH) encore appelée piézophilie, en étudiant un organisme piézophile isolé dans les événements hydrothermaux profonds.

Ce projet est une première étape pour la définition d'une méthode de caractérisation de l'abondance et de l'activité de la vie dans la biosphère profonde. Il doit fournir des données importantes permettant d'accéder au génie génétique d'enzymes à fort potentiel biotechnologique.

#### Partenaires

##### **CENTRES DE RECHERCHE**

- o UBO, UMR 6197, Brest, **porteur de projet**
- o CNRS, UMR 5075, Grenoble
- o ENS-Lyon, UMR 5570, Lyon
- o Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon
- o Université Joseph Fourier Grenoble 1, Grenoble

#### Financeur

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

10/12/2010

#### Budget global

4 531 K€

# Lucky Scales

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Comprendre la dynamique des écosystèmes hydrothermaux marins profonds

LUCKYSCALES vise à acquérir, traiter et modéliser des séries temporelles de données afin de mieux comprendre la dynamique des écosystèmes hydrothermaux des dorsales océaniques. Les flux de fluide qui alimentent ces écosystèmes sont contrôlés à la fois par des circulations hydrothermales d'échelle kilométrique, alimentés par la chaleur magmatique, et par des circulations de fluides de plus petite échelle.

Le projet LUCKYSCALES a pour but d'étudier via une approche pluridisciplinaire comment ces facteurs interagissent pour contrôler la biodiversité des champs hydrothermaux de dorsales et de comprendre comment cette biodiversité répondra aux changements environnementaux.

Pour cela, un réseau de nouveaux instruments fond de mer va être réalisé pour compléter le dispositif de monitoring quasi en temps réel du champ hydrothermal de Lucky Strike sur la dorsale médio-Atlantique. Ce réseau instrumental représentera un prototype pour la surveillance environnementale multidisciplinaire en océan profond.

Un élément important du projet va consister à travailler sur les données qui qualifieront le mieux les changements environnementaux et la réponse de la faune des sources hydrothermales des grands fonds marins. Le projet a également pour but de contribuer à la connaissance nécessaire pour minimiser l'impact des éventuelles exploitations minières profondes des dépôts riches en métaux associés aux sources hydrothermales sur la biodiversité. Les nouveaux instruments qui seront ajoutés à l'observatoire de Lucky Strike seront capables de générer des alertes environnementales.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o IPGP, Paris, **porteur de projet**
- o Ifremer, Brest
- o Université de Bretagne Occidentale, Laboratoire de Physique des Océans (LPO), Brest
- o Université de Toulouse - Paul Sabatier Toulouse 3, Géosciences Environnement Toulouse GET, Toulouse

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 26/09/2014

#### Budget global 2 698 K€



# Marbiotech

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Émergence d'une nouvelle filière de production de vers marins pour des applications en santé humaine

Le projet MARBIOTECH ambitionne le développement d'une nouvelle filière aquacole sur le territoire national, les vers marins (*Arenicola marina*), et la valorisation des hémoglobines extracellulaire transporteurs d'oxygène qui en seront extraites à l'échelle industrielle pour des applications médicales à forts potentiels économiques en lien avec le manque d'oxygénation.

La société Hémarina s'est intéressée dès 2007 aux propriétés des vers *Arenicola marina*, transporteurs d'oxygène extracellulaires pour lesquels elle a déposé 15 familles de brevets internationaux.

L'enjeu consiste aujourd'hui à lancer et maîtriser la production de cette biomasse en territoire (phases d'écloserie et grossissement) afin de pouvoir garantir les approvisionnements nécessaires aux développements visés en Santé humaine. Le projet se concentrera aussi sur la caractérisation et la validation de la qualité de cette matière première et des hémoglobines extracellulaires qui en sont extraites.

Les innovations visées concernent :

- Le développement d'un pilote d'écloserie et d'un pilote de grossissement d'annélides marins.
- L'évaluation préclinique réglementaire de la pharmacologie et de la toxicologie d'un transporteur d'oxygène thérapeutique universel focalisé sur le traitement des pathologies ischémiques et sur l'anémie aiguë.
- L'évaluation du bénéfice de l'oxygénation, en médecine régénérative, de ces transporteurs d'oxygène dans le développement de biomatériaux cellularisés osseux (ex. : chirurgie dentaire) et méniscaux (ex. : chirurgie orthopédique).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Hemarina, Morlaix, **porteur de projet**
- Aquastream, Ploemeur

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Agrocampus Ouest - Site de Begmeil, Fouesnant et site de Rennes
- EFS Bretagne, Établissement Français du Sang, site de Brest
- LIOAD (Laboratoire d'Ingénierie Ostéo-Articulaire et Dentaire), Inserm UMR791, Nantes

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Bpifrance
- Région Bretagne
- Région Pays de la Loire
- Département Finistère
- Département Morbihan
- Agglomération de Morlaix
- Agglomération de Lorient

#### Labellisation

22/11/2013

#### Budget global

4 723 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 **RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE**

### Décrypter les voies de la dismutation microbienne des composés inorganiques soufrés chez des taxons d'origine hydrothermale

Ce projet ambitieux vise à isoler de nouveaux modèles hydrothermaux dismutant les composés inorganiques soufrés, à étudier leur écophysiologie, à décrypter les chemins métaboliques empruntés et les intermédiaires chimiques de cette réaction et à rechercher des gènes marqueurs de cette réaction. Il propose également de tenter de déterminer si ce métabolisme microbien est antérieur ou postérieur à celui de la sulfato-réduction. Pour aborder ces questions, des approches culturales, physiologiques, génomiques, protéomiques, analytiques et phylogénomiques/phylogénétiques seront mises en œuvre.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centre National de la Recherche Scientifique, **porteur de projet**
- Plateforme d'Analyse Protéomique de Paris Sud-Ouest (PAPPSO), UMR MICALIS /INRAE, Jouy-en-Josas
- Unité de Biologie et Ecologie des Ecosystèmes marins profonds (BEEP), CNRS-Ifremer-UBO, Plouzané

#### Financeur

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

09/09/2022

#### Budget global

1 367 K€

# MMRDNABREAKS

RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

## Élucider le fonctionnement moléculaire d'une nouvelle voie de réparation des mésappariements de l'ADN

Le projet MMRDNABREAK vise à élucider le fonctionnement moléculaire d'une nouvelle voie de réparation des mésappariements. Ce mécanisme original dépend de l'endonucléase présente chez de nombreuses archées et actinobactéries. L'inactivation de cette voie entraîne un phénotype hypermutateur avec de fréquentes substitutions de nucléotides (transition) et une augmentation de la recombinaison entre des séquences hautement similaires mais non identiques (homéologues).

L'ambition majeure du projet MMRDNABREAK est de disséquer les caractéristiques uniques du processus MMR non-canonique en utilisant un éventail de techniques expérimentales et bioinformatiques. Les objectifs sont :

- D'examiner comment, en l'absence des protéines MMR canoniques MutS et MutL, le système NucS/EndoMS parvient à une réplication fidèle du génome.
- D'étudier les interactions biochimiques et la coordination des complexes NucS, PCNA et Mre11-Rad50 sur les substrats d'ADN portant des mésappariements (MM).
- Quantifier et localiser les MM et les DSB dans les cellules bactériennes, car la déficience ou la surexpression de NucS pourrait moduler le nombre de DSB et influencer la stabilité du génome.
- Initier une voie de recherche biophysique et structurale intégrative pour étudier les interactions entre le complexe NucS-pince de réplication et l'ADN contenant un mésappariement.

### Partenaires

#### CENTRES DE RECHERCHE

- CNRS, Paris, **porteur de projet**
- CNRS, Laboratoire de Biologie intégrative des modèles marins, Roscoff
- Ifremer, Laboratoire « Biologie et écologie des écosystèmes marins profonds », Plouzané
- Université de Lorraine, Laboratoire « Dynamique des Génomes et Adaptation Microbienne », Vandoeuvre-Les-Nancy

### Financier

- Agence nationale de la recherche

### Labellisation

20/10/2023

### Budget global

2 256 K€

# Mycoplast

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Identifier les communautés microbiennes associées aux déchets plastiques marins et évaluer leur potentiel en bioremédiation

Les déchets plastiques envahissent nos écosystèmes d'eau douce et nos océans à un taux d'accumulation croissant. De récentes estimations indiquent un apport annuel en déchets plastiques dans les océans compris entre 4,8 et 12,7 millions de tonnes. Bien qu'il soit essentiel d'identifier et de maîtriser les principales sources de plastiques en amont, il est également important de générer des connaissances sur les communautés microbiennes qui s'implantent sur ces déchets plastiques.

L'objectif principal du projet MycoPLAST est de se concentrer sur une composante microbienne spécifique associée aux déchets plastiques marins, à savoir les micro-mycètes ou champignons marins.

Ces dernières années, de nombreuses études ont en effet attesté de la présence et de l'activité de communautés fongiques dans différents habitats aquatiques. De nombreuses études ont prouvé l'existence de champignons marins et lacustres métaboliquement actifs, mais on ignore encore dans quelle mesure ces communautés contribuent aux grands cycles biogéochimiques, y compris en termes d'utilisation de polluants et de contaminants xénobiotiques.

Les objectifs majeurs de ce projet visent donc à évaluer la diversité, l'activité, la dynamique et la répartition des champignons associés aux échantillons de déchets plastiques et d'évaluer, voire d'améliorer, leur capacité de dégradation de polymères plastiques complexes.

Le projet MycoPLAST représente donc un premier pas vers des approches normalisées de bioremédiation afin de réduire la pollution plastique via la stimulation de dégradateurs microbiens spécifiques ou la détection, et *in fine* l'utilisation industrielle d'enzymes microbiennes possédant des capacités de dégradation de polymères plastiques.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- UBO/LUBEM (Laboratoire Universitaire de Biodiversité et Ecologie Microbienne), Brest, **porteur de projet**
- Institut de Chimie de Clermont-Ferrand (ICCF), Clermont-Ferrand
- Ocean University of China - Li's lab (OUC), Qingdao, Chine
- Université de Toulon, Laboratoire MAPIEM
- Woods Hole Oceanographic Institution - Edgcomb's lab, Woods Hole, USA

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

06/09/2019

#### Budget global

276 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

# Nemo Anr

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Neuropeptides d'organismes marins

Chez les animaux, les neuropeptides jouent, comme neuromodulateur ou neurohormone, un rôle crucial dans l'élaboration de réponses physiologiques ou comportementales adaptées aux contraintes qu'exerce l'environnement.

Le projet NEMO vise à étudier l'évolution des systèmes neuroendocriniens, leur rôle dans la régulation de la plasticité des cycles biologiques et la reproduction chez des modèles marins non-conventionnels (corail, mollusques, anguille).

Le projet NEMO repose sur le développement de méthodologies les plus pointues pour comparer la structure et la fonction de voies endocriniennes régulant la reproduction et les processus associés.

Outre des connaissances fondamentales relatives à la régulation des fonctions physiologiques chez des espèces marines d'intérêt économique, ces recherches sont susceptibles d'avoir des perspectives intéressantes dans les domaines de l'aquaculture, de la pêche et de l'environnement.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Caen Normandie, Biologie des Organismes et Ecosystèmes Aquatiques, UMR - CNRS 7208, Muséum National d'Histoire Naturelle, IRD 207, Caen, **porteur de projet**
- INSERM, Différenciation et communication neuronale et neuroendocrine, Inserm U982, Rouen
- Muséum National d'Histoire Naturelle, Evolution des systèmes endocriniens UMR 7221, Paris
- National Kaoshiung Marine University, NKMU, Kaoshiung, Taiwan.
- National Taiwan Ocean University, NTOU, Keelung, Taiwan
- Université de Rennes 1, Institut des sciences chimiques de Rennes, UMR 6226, Rennes

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

22/01/2016

#### Budget global

1 919 K€

### Production d'algues et extraction bio-inspirée pour le développement d'actifs innovants et durables à visée cosmétique

Sur un marché cosmétique à la recherche permanente d'innovations et d'efficacité, les actifs d'origine naturelle transformés par des procédés éco-responsables sont aujourd'hui largement plébiscités par l'industrie. Dans ce contexte, le milieu marin apparaît comme un véritable réservoir d'actifs à fort potentiel qu'il convient de développer.

Le projet OCEACTIF propose le développement et la mise sur le marché d'actifs d'intérêt issus de macroalgues (en culture) pour des applications cosmétiques, extraits à l'aide de procédés durables innovants.

Les innovations développées se situent sur toute la chaîne de valeur, de la production à la valorisation :

- la domestication d'espèces des macro-algues marines,
- l'orientation métabolique vers la bio-synthèse de molécule d'intérêt,
- l'éco-extraction,
- la formulation et la réalisation de nouvelles méthodes et tests biologiques toujours plus performants,
- la mise en marché de nouveaux produits cosmétiques naturels.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Agrimer, Plouguerneau, porteur de projet
- Bretagne Cosmétiques Marins, Plouguerneau
- C-RIS Pharma, Saint-Malo

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Station Biologique de Roscoff
- Université de Rennes, Institut des Sciences Chimiques de Rennes (ISCR)

##### COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

- Département Finistère
- Région Bretagne
- Rennes Métropole
- Saint-Malo Agglomération

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Collectivités territoriales Bretagne
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Rennes Métropole
- Saint-Malo Agglomération

#### Labellisation

18/11/2016

#### Budget global

2 589 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE

### Des produits d'hygiène bucco-dentaire à base d'actifs marins et sans conservateurs

De l'eau de mer et des extraits d'algues, tels étaient les ingrédients proposés par le projet ODONTOMER pour développer des produits d'hygiène bucco-dentaire (dentifrice et solution de rinçage buccal).

L'innovation première du projet était la mise en évidence des propriétés bénéfiques d'extraits d'algues ayant des actions antioxydantes, inhibitrices de germes pathogènes, anti-inflammatoires et apaisantes pour la prévention, voire le traitement de certaines pathologies buccales.

#### Retombées et perspectives

Les travaux ont permis d'identifier un extrait d'algues ayant des propriétés anti-inflammatoires et anti-oxydantes. D'autres actifs ayant une activité antibiofilm et antibactérien ont été aussi identifiés. Les partenaires ont travaillé sur la validation réglementaire de ces produits naturels. Deux premiers produits d'hygiène bucco-dentaire ont été lancés : dentifrice et bain de bouche contenant des extraits d'algues produits par Algues et Mer.

La société Yslab doit à présent travailler sur les aspects «marketing» de ces nouveaux produits naturels.

- 1 brevet déposé par Yslab
- 4 emplois créés
- 1 publication
- 1 communication lors d'un congrès international d'infectiologie
- Salon «Made in France» à Paris en 2015
- Commercialisation de PAROPHYLLUM, nouvelle gamme bucco-dentaire experte et naturelle qui offre un véritable soin aux personnes sujettes aux gingivites

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Yslab, Quimper, **porteur de projet**
- Algues et Mer, Quessant

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Laboratoire de biologie cellulaire et végétale, Université de Rennes 2
- Laboratoire microbiologie, Université de Rennes 1

#### Financeurs

- Bpifrance
- Région Bretagne
- Département Finistère

#### Labellisation

28/06/2008

#### Budget global

479 K€

### Expérimentations transdisciplinaires, visant à développer des outils innovants pour permettre la mise en place durable du repeuplement de l'ormeau

ORMER est un projet de développement expérimental transdisciplinaire qui a pour objectif de développer des outils innovants pour permettre la mise en place durable du repeuplement de l'ormeau. Les hypothèses suivantes seront étudiées :

- La mortalité initiale pourrait être réduite en conditionnant les juvéniles issus d'écloserie aux prédateurs ainsi qu'en utilisant des systèmes de relâche appropriés.
- Mieux connaître la capacité d'accueil de l'environnement en fonction de la densité et de la taille d'implantation permettra d'améliorer la survie lors des programmes de ranching et de soutien de stock réalisés à une échelle opérationnelle.
- Une meilleure compréhension de la structure génétique des populations sauvages, une évaluation du statut sanitaire avant implantation ainsi qu'une stimulation immunitaire avant l'implantation devrait permettre de réduire les risques associés à l'implantation pour les populations naturelles.
- L'évaluation de l'acceptabilité sociale ainsi que la viabilité économique à long terme sont déterminantes pour garantir un développement durable du repeuplement, du soutien de stock ou du ranching.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Office Français de la Biodiversité, Vincennes
- SCEA France Haliotis, Plouguerneau

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Bretagne Occidentale, Laboratoire des sciences de l'environnement marin, Brest, **porteur de projet**
- Ifremer, Laboratoire « Interactions Hôtes-Pathogènes-Environnements », Plouzané
- Université de Bretagne Occidentale, Laboratoire « Aménagement des usages, des ressources et des espaces marins et littoraux », Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/10/2023

#### Budget global

1 087 K€



### Des bactéries marines issues d'animaux marins comme nouveaux probiotiques naturels pour une production aquacole durable

Le projet PAQMAN consiste à développer des probiotiques naturels et innovants destinés aux filières conchylicoles et piscicoles, et ainsi proposer des solutions pérennes face aux épisodes infectieux qui fragilisent les filières aquacoles.

Les souches probiotiques testées dans le projet PAQMAN ont pour origine le microbiote naturel d'animaux marins sains. Les 6 souches de *Pseudoalteromonas* préconisées comme probiotiques ont été sélectionnées pour leurs activités anti-biofilm et/ou antibactérienne contre des bactéries pathogènes en aquaculture. La stratégie de micro-encapsulation sélectionnée permettra une diffusion contrôlée des probiotiques au sein des élevages.

Dans le projet PAQMAN, l'impact des probiotiques sur les performances zootechniques (croissance, survie...), la résistance face à des agents pathogènes mais également les effets sur l'environnement d'élevage (biofilm et microbiotes des élevages) seront évalués en écloserie et pré-grossissement.

Les espèces aquacoles ciblées sont l'huître plate, *Ostrea edulis*, et le bar *Dicentrarchus labrax*. Les conditions efficaces d'administration des probiotiques définies sur ces deux espèces modèles seront déclinées dans des élevages de pétoncles noirs, *Mimachlamys varia* et la dorade royale, *Sparus aurata*.

Le projet PAQMAN offre donc l'opportunité de déployer une technologie innovante bio-inspirée pour sécuriser les productions aquacoles.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- CRC Bretagne Nord, Morlaix
- Seanova, Clohars-Fouesnant

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Laboratoire de Biotechnologie et Chimie Marines de l'Université de Bretagne Occidentale, Quimper, **porteur de projet**
- ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail), Brest

#### Financier

- Fonds Européen pour les Affaires Maritimes et la Pêche (FEAMP)

#### Labellisation

28/06/2019

#### Budget global

870 K€

### Comprendre comment des micro-organismes pathogènes viennent à bout des marées rouges toxiques invasives

Les « marées rouges », phénomène mondial connu depuis des années, sont des proliférations de micro-algues qui traduisent de façon spectaculaire l'impact des récents changements globaux sur le phytoplancton marin. Ces invasions provoquent d'une part, une dégradation de la qualité des habitats marins et la diminution de la biomasse, et d'autre part, une détérioration des activités humaines sur le littoral - tourisme, pêche côtière, aquaculture.

L'objectif principal du projet PARALEX est d'identifier les parasites naturels (virus, bactéries ou micro-organismes) capables d'infecter spécifiquement certaines micro-algues toxiques et de réguler leurs populations, afin de mieux comprendre leur rôle dans le rétablissement et la stabilité des écosystèmes marins côtiers.

#### Partenaires

##### **CENTRES DE RECHERCHE**

- Station Biologique de Roscoff, UMR 7144, [porteur de projet](#)
- Ifremer, Brest
- Observatoire Océanologique de Banyuls, laboratoire Arago, UMR 7621, Banyuls

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

31/01/2010

#### Budget global

2 090 K€

# Peptisan

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Des molécules issues de la roussette contre le cancer et les maladies métaboliques

Le projet PEPTISAN vise à identifier, à partir d'organes de la roussette, des molécules bioactives anti-cancéreuses et anti-métaboliques qui intéresseront une industrie pharmaceutique concernée, depuis une dizaine d'années, par les bio-médicaments.

Outre leur intérêt pour des applications anticancéreuses, ces bio-molécules seront testées sur d'autres pathologies comme le diabète, très souvent lié à l'obésité, qui a augmenté de plus de 60% au cours des dernières années. Ces maladies métaboliques de plus en plus fréquentes, et générant souvent de sévères complications, constituent un enjeu majeur de santé publique.

PEPTISAN s'attachera dans un premier temps à extraire, purifier, identifier et cribler les peptides actifs issus d'organes de la roussette, puis, à valider ces nouvelles molécules au niveau préclinique dans la lutte contre le cancer et les pathologies métaboliques (diabète, obésité).

À terme, une commercialisation de ces molécules pourra être envisagée, à un groupe pharmaceutique.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o C-Ris Pharma, Saint-Malo, porteur de projet

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, (ENSCR), équipe COS, Rennes
- o Station Biologique de Roscoff
- o Université de Caen

#### Financeurs

- o FEDER
- o Région Bretagne
- o Région Normandie

#### Labellisation

22/04/2011

#### Budget global

1 384 K€

### Valoriser, à haute valeur ajoutée, des coproduits de poisson en nutrition santé

Selon les données recensées dans le cadre du projet européen Biotecmar, piloté par l'Université de Bretagne Occidentale (2009-2012), la pêche débarquée en Bretagne représente environ 100 000 tonnes/an, dont 50 % seulement est directement consommée comme aliment. Le reste fait l'objet d'une valorisation de masse en farines, huiles, hachis congelés. Si le projet de règlement européen sur l'obligation de débarquement de l'ensemble des captures est adopté, la ressource potentielle se verra considérablement augmentée.

Une partie de ces coproduits peut trouver des débouchés à très forte valeur ajoutée en alimentation humaine, cosmétique ou santé.

Pour ce faire, le projet PESK&Co propose de développer de nouveaux outils analytiques et fonctionnels permettant l'extraction et la purification à échelle industrielle de nouveaux ingrédients pour des applications biomédicales, la nutrition-santé humaine et animale et l'hygiène de vie.

Pour garantir une qualité optimale de co-produits, les partenaires travailleront en amont des sources de collecte et sur toutes les phases de process industriels.

Le projet s'attaquera également à une source de coproduits spécifiques, les salmonidés, présentant des verrous plus importants que sur les autres espèces (notamment caractère oxydant dû à leur teneur en matière grasse).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Merinvest (Meralliance), Quimper, porteur de projet
- Socofag Négoce, Rennes
- SPF Diana, Elven
- Yslab, Quimper

##### CENTRE DE RECHERCHE

- LEMAR-IUEM-UBO, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin, UMR 6539, Brest

##### AUTRES PARTENAIRES

- AB Active, Liffré
- IDMER, Lorient

#### Financeurs

- Bpifrance
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Quimper Bretagne Occidentale

#### Labellisation

14/09/2012

#### Budget global

1 890 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE

### Des molécules d'origine marine pour lutter contre la maladie d'Alzheimer

Le projet PHARMASEA avait pour objectif de caractériser plusieurs familles de molécules intéressantes pour l'étude et le traitement de la maladie d'Alzheimer.

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, deux familles de molécules ont été identifiées :

- **Les Leucettines**, un alcaloïde issu d'une éponge marine, sont une famille chimique d'inhibiteurs de protéine kinases impliquées dans plusieurs pathologies. Les travaux de recherche effectués ont permis de caractériser très en détail et d'optimiser les Leucettines, de préparer les études précliniques réglementaires d'un candidat-médicament destiné au traitement de la maladie d'Alzheimer mais également de réduire les déficits cognitifs associés à la trisomie 21.
- **Les Aftines** sont une famille chimique d'inducteurs de la production d'Amyloïde A $\beta$ -42, un acteur majeur de l'initiation et du développement de la maladie d'Alzheimer. Les Aftines constituent ainsi de nouveaux outils moléculaires pour étudier cette pathologie.

Le projet PHARMASEA est également labellisé par le pôle Eurobiomed.

- 13 emplois créés ou maintenus
- 4 brevets
- 20 publications scientifiques
- 40 colloques et conférences scientifiques au niveau national et international
- 2 plateformes technologiques : « ManRos Diagnostics » sur le criblage cellulaire Alzheimer et « ManRos Reagents » sur la vente de réactifs de laboratoire

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- ManRos Therapeutics, « From Sea to Pharmacy », Roscoff, **porteur de projet**
- Amylgen, Montpellier

##### CENTRES DE RECHERCHE

- CNRS, Station Biologique de Roscoff
- Équipe spécialisée dans la synthèse de molécules organiques innovantes, Université de Paris Descartes, Paris
- Groupe « Ingénierie chimique et molécules pour le vivant », Université de Rennes 1, Rennes
- Groupe « Médicaments et Neuropharmacologie » du service de Pharmacologie et d'Immuno-analyse, CEA de Saclay, iBiTec-S, Saclay
- INSERM, Unité U710, groupe spécialisé sur les modèles animaux de pathologies neuronales, Montpellier

#### Financeurs

- FEDER
- Fonds Unique Interministériel
- Bpifrance
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Rennes Métropole
- Région Occitanie

#### Labellisation

24/04/2009

#### Budget global

5 142 K€

# PKD-Stop

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Des ovocytes d'étoile de mer à un candidat-médicament pour le traitement de la polykystose rénale

La polykystose rénale ou PKD, maladie rénale, touche plus de 800 000 personnes en Europe. Elle est principalement caractérisée par le développement de kystes dus à des mutations des gènes PKD1 ou PKD2.

PKD-STOP vise à développer un candidat médicament, inhibiteur de kinase d'origine marine (étoiles de mer), contre la polykystose rénale, maladie génétique humaine la plus courante.

Les soins sont actuellement très limités pour traiter la PKD. Plusieurs molécules sont en cours de développement préclinique ou clinique mais seul un produit existe aujourd'hui sur le marché avec une efficacité limitée.

En l'absence de traitement pharmacologique efficace de la PKD, le projet permettra de comprendre le dysfonctionnement des cils primaires à l'origine de la pathologie, de développer un biomarqueur moléculaire pour suivre son développement et son évolution, et d'optimiser les effets bénéfiques du candidat-médicament.

Ainsi, trois types de produits seront développés au cours du projet PKD-STOP : des modèles animaux, des biomarqueurs de l'évolution de la pathologie, un candidat-médicament et son protocole d'administration.

**Le projet PKD-STOP est également labellisé par le pôle Atlanpole Biothérapies.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- ManRos Therapeutics, Roscoff, **porteur de projet**
- C-Ris Pharma, Saint-Malo

##### CENTRES DE RECHERCHE

- UMR 6061 CNRS / Université de Rennes 1, Institut de génétique et développement, Rennes
- Université de Rennes 1, IGDR, équipe Cycle Cellulaire, Rennes

#### Financeurs

- Région Bretagne
- FEDER

#### Labellisation

17/06/2016

#### Budget global

979 K€

# Poly-mer

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Des molécules naturelles à haute valeur ajoutée, à base de sucres marins, pour la cosmétique et la chimie de spécialité

POLY-MER a pour objectif de développer des polymères d'origine marine pour des applications en cosmétique et chimie de spécialité : adjuvants, bioadhésifs, et d'apporter une réponse au défi principal de l'industrie chimique : limiter l'empreinte environnementale des produits en ayant recours à des intrants de plus en plus naturels.

Associant des connaissances pointues en chimie des procédés, chimie durable et biotechnologies industrielles, à celles de la biologie et des glycosciences, POLY-MER a pour ambition de combiner plusieurs bioprocédés respectueux de la ressource, des hommes et de leur environnement.

Dans le cadre du projet, plusieurs axes d'innovations seront développés :

- la recherche et le développement de nouveaux polysaccharides marins (sucres marins) et l'évaluation de leurs fonctionnalités,
- la combinaison de différentes technologies : fermentation, hydrolyse enzymatique, greffage par chimie verte. Ces procédés propres et respectueux permettront d'obtenir des fonctionnalités spécifiques de haute technicité tout en maîtrisant le coût de revient de ces molécules (productivité améliorée, gain de temps),
- la recherche de techniques de greffage performantes liant les dérivés saccharidiques à des peptides sélectionnés pour leurs propriétés biologiques.

Le projet POLY-MER répond aux exigences d'un marché international de la cosmétique et de l'agrochimie à la recherche d'innovation, de « naturalité » et d'efficacité, en favorisant le développement d'ingrédients de haute valeur ajoutée par des procédés durables.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Codif International, Saint-Malo / Roz-sur-Couesnon, **porteur de projet**
- Polymaris Biotechnology, Morlaix

##### CENTRE DE RECHERCHE

- CERMAV, Grenoble

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Morlaix Communauté
- Saint-Malo Agglomération

#### Labellisation

18/11/2011

#### Budget global

4 171 K€

# Polynatura

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Des conservateurs naturels issus de la biodiversité marine polynésienne pour la cosmétique et la nutraceutique

Le territoire de la Polynésie française de par son étendue maritime grande comme l'Europe et la diversité de ses habitats (îles hautes, atolls, lagons, pentes récifales...) offre des niches écologiques très variées pour les organismes vivants.

À l'appui des résultats de projets de recherche antérieurs mettant en exergue l'intérêt de plusieurs molécules identifiées, issues de la biodiversité terrestre et marine polynésienne, les partenaires du projet POLYNATURA approfondissent les travaux de recherche-développement sur les propriétés anti-microbiennes et anti-oxydantes en vue de définir de nouveaux systèmes conservateurs d'origine naturelle dans les produits cosmétiques et nutraceutiques.

L'intérêt économique de l'étude de screening de molécules à potentialités bio-conservatrices basée sur ces ressources polynésiennes est de proposer une alternative biologique originale et innovante à l'utilisation de molécules chimiques en cours d'interdiction et non encore remplacées.

Le projet POLYNATURA va ainsi porter sur le criblage de molécules issues de la biodiversité polynésienne (marine et terrestre), destinées à lutter contre la prolifération bactérienne et l'oxydation tout en s'assurant de la non toxicité des actifs, tout au long du cycle de production.

**Le projet POLYNATURA est soutenu par la Grappe Tahiti Fa'ahotu et également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Pacific Biotech, Punaauia, Tahiti, **porteur de projet**
- o Acobiom, Montpellier
- o Greentech, Saint-Beauzire
- o Laboratoire de Cosmétologie du Pacifique Sud, Tahiti

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Direction de la Valorisation au Sud, Marseille, coordinateur de l'expertise collégiale «Substances naturelles en Polynésie française»
- o Institut de Recherche pour le Développement (IRD), EPST Centre IRD de Papeete - UMR 241
- o UBO-LEMAR, Brest
- o Université de Polynésie Française, UMR 241, Faaa, Polynésie

#### Financier

- o Financé sans aides publiques

#### Labellisation 24/05/2013

#### Budget global 2 200 K€



# Polysalgue

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Mieux connaître le potentiel de polysaccharides issus des microalgues pour l'alimentaire et la santé

La diversité des microalgues dans le milieu marin représente un enjeu majeur pour la recherche fondamentale et la valorisation de nouvelles sources d'exopolysaccharides encore peu étudiés en comparaison à ceux issus de souches bactériennes, de champignons, de plantes terrestres ou de macroalgues.

POLYSALGUE est un projet de recherche interdisciplinaire qui vise à explorer le potentiel de production de polysaccharides solubles de structures originales produits par des microalgues du milieu marin et d'eau douce. Le projet consiste à mieux connaître le potentiel de ces microalgues dans un objectif de valorisation industrielle des hydrocolloïdes (agents de texture présents dans la majeure partie des produits de grande consommation) et des actifs biologiques.

**Le projet POLYSALGUE est également labellisé par le Pôle Valorial.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- AlgoSource Technologies, Saint-Nazaire

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Institut Pascal - UMR 6602, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand, **porteur de projet**
- CNRS-UPMC, UMR 7139, Station Biologique de Roscoff
- Laboratoire de Génie des Procédés - Environnement - Agroalimentaire (GEPEA), Université de Nantes, Saint-Nazaire
- Laboratoire Littoral Environnement et Sociétés (LIENSs), Université de La Rochelle, La Rochelle
- Laboratoire Polymères biopolymères Surface UMR CNRS 6270, Université de Rouen, Rouen

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

30/10/2015

#### Budget global

2 828 K€

### Explorer et analyser la biodiversité des océans

Le projet POSEIDON est une des composantes scientifiques de l'expédition Tara-Oceans, qui a réalisé environ 220 stations de prélèvement dans tous les océans du globe. POSEIDON avait pour objectif de récolter le plancton marin dans la totalité des océans, et d'explorer la diversité de ces protistes (organismes unicellulaires) à l'aide d'approches technologiques et méthodologiques innovantes.

#### Retombées et perspectives

L'ensemble des objectifs fixés ont été réalisés au cours du projet :

- 220 stations de prélèvement ont été effectuées,
- 35 000 échantillons ont été prélevés,
- Un catalogue de 40 millions de gènes, dont 60 à 80 % étaient jusque-là inconnus a été établi.

En termes de communication, l'expédition Tara Oceans a reçu le soutien de partenaires média d'importance, tels que France 3 via l'émission Thalassa, Le Monde, l'AFP, Métro, France Inter, Paris Match, Futura Science...

Toutes les données issues de l'expédition Tara Oceans ont été rendues accessibles à la communauté scientifique qui pourra les utiliser librement pour tout travail de recherche ultérieur.

- 9 emplois (CDD)
- 19 publications entre 2011 et 2015 (dont 4 publications dans la Revue Science en 2015)
- 10 présentations sur des colloques
- 1 700 articles de presse, 30 dépêches AFP
- De nombreuses conférences de presse ont été organisées dans les différents ports d'arrivée de Tara ainsi qu'à Paris et Lorient

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Fondation TARA, Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Station Biologique de Roscoff, **porteur de projet**
- Genoscope, Evry

##### AUTRES PARTENAIRES

- EMBL, Heidelberg (Allemagne)
- University of British Columbia, Vancouver (Canada)

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

18/09/2009

#### Budget global

1 570 K€

### Photobioréacteur pour la production de molécules à haute valeur ajoutée

Le projet PRIAM consistait à développer un système de culture de micro-algues pour des applications biotechnologiques, basé sur un photobioréacteur pilote, contrôlé et intensifié, fonctionnant en haute productivité volumique et à faible consommation énergétique.

Le projet a permis de concevoir un photobioréacteur pilote utilisant la lumière artificielle et la technologie LED et répondant aux objectifs initiaux du projet. Grâce à l'utilisation de structures éclairantes internes planes, le système développé est modulaire et extrapolable simplement en volume, pour couvrir une gamme de 10 à 1 000 litres environ par unité de production.

Une productivité volumique de 3,7 à 3.8 kg/m<sup>3</sup>/j a été obtenue en culture continue, soit environ 15 à 30 fois celle des technologies actuelles.

Le photobioréacteur vise en particulier les marchés émergents des micro-algues : production de molécules végétales d'intérêts pour l'alimentaire ou la santé, production de molécules plates-formes pour la chimie et la dépollution d'effluents, et production de bioénergie.

#### Retombées et perspectives

- Deux brevets déposés
- Deux publications scientifiques et 2 présentations du projet sur des colloques
- La technologie PRIAM fait actuellement l'objet d'un développement industriel. Une entreprise, Algolight, a été créée.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Nantes, laboratoire GEPEA, Nantes, **porteur de projet**
- Institut Pascal, laboratoire GEPEB, Clermont-Ferrand

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

14/09/2012

#### Budget global

433 K€

# PROMALG-Health

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Proposer de nouveaux aliments et ingrédients enrichis en protéines à partir de macro-algues vertes et rouges cultivées pour le secteur de la santé

Le projet PROMALG-HEALTH propose de nouvelles sources de matières premières riches en protéines pour le secteur de la santé issues de différentes espèces de macro-algues vertes et rouges cultivées (*Ulva sp.*, *Palmaria palmata* et *Gracilaria sp.*). Porté par un consortium d'universitaires, d'industriels et d'acteurs du secteur, le projet s'adresse à toute la filière, de la production de la biomasse jusqu'à la consommation de produits finis en tenant compte des réglementations en matière de santé et de sécurité. Le projet propose de répondre à plusieurs défis :

- offrir des algues enrichies en protéines par une aquaculture biologique innovante et proposer des ingrédients algaux enrichis en protéines,
- explorer différentes voies technologiques innovantes de pré-traitement de la biomasse et d'extraction éco-responsables,
- évaluer la digestibilité des protéines des macro-algues et étudier leurs effets sur la santé à l'aide de modèles pré-cliniques et d'une étude clinique,
- approfondir les caractéristiques fonctionnelles des protéines et leur utilisation en tant qu'ingrédients alimentaires pour répondre aux enjeux généraux environnementaux et spécifiques à la lutte contre la dénutrition protéique,
- mener une évaluation multicritère, environnementale, économique et logistique, de la chaîne alimentaire des protéines de macro-algues dans une démarche d'analyse du cycle de vie de filière,
- étudier les verrous relatifs aux perceptions des consommateurs et à l'appropriation des algues comme source alternative de protéines.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Actalia, Rennes
- Algue Service, Roscoff
- France Haliotis, Plouguerneau

##### CENTRES DE RECHERCHE

- UBS, Lorient, **porteur de projet**
- INRAE
- INRAE - NuMeCan (Laboratoire Nutrition, Métabolismes et Cancer)
- INRAE - UMR PNCA (Laboratoire Physiologie de la Nutrition et du Comportement Alimentaire)
- INRAE - UMR STLO (Laboratoire Science et Technologie du Lait et de l'Œuf)
- UBO, Brest
- UBO, Laboratoire d'Economie et de Gestion de l'Ouest (LEGO)
- UBO, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin LEMAR (UMR 6539), Brest
- UBS, Laboratoire de Biotechnologie et Chimie Marines (LBCM), Lorient
- UBS, Laboratoire IRDL (Institut de Recherche Dupuy de Lôme)

##### AUTRE PARTENAIRE

- CHU de Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

08/09/2023

#### Budget global

7 704 K€

# Prote-in

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Lien entre la fonction du protéasome et le contrôle qualité des ARNs

L'accumulation de ribosomes défectueux est induite par le stress et est associée au processus du vieillissement ainsi qu'à de nombreuses maladies. Comprendre comment les cellules se débarrassent des ribosomes défectueux représente ainsi un défi majeur en biologie fondamentale et en biomédecine.

Le projet PROTE-IN aborde cette question centrale en utilisant un modèle marin de procaryote archéen qui possède des systèmes de contrôle de la qualité des protéines et des ARNs de type eucaryote.

Le projet vise à décrire le rôle physiologique, les structures et le mode d'action des différents acteurs d'un nouveau système impliqué dans la régulation du protéasome archéen, et consistant en un système d'adressage du protéasome vers le ribosome pour assurer un contrôle qualité la machinerie traductionnelle.

Le projet PROTE-IN propose ainsi d'établir un nouveau concept permettant une meilleure compréhension de l'adaptation du vivant aux milieux extrêmes et des processus qui assurent l'intégrité et la dynamique des machineries cellulaire ribonucléoprotéiques.

Il s'appuie sur des données préliminaires solides et des expériences pilotes. Il combinera des outils avancés de génétique et d'interactomique ainsi que des méthodes intégrées de biologie structurale sur des complexes archéens reconstruits et natifs.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- CNRS, Institut de Biologie Structurale (IBS), Grenoble, **porteur de projet**
- CNRS, Institut de Biologie Intégrative de la Cellule (I2BC), Gif-sur-Yvette
- CNRS, Laboratoire de Microbiologie et Génétique Moléculaires (LMGM), Toulouse
- Ifremer, Laboratoire de Microbiologie des Environnements Extrêmes (LM2E), Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

19/10/2018

#### Budget global

1 857 K€

# Radical

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Développement d'un nouveau paléo-indicateur du cycle du silicium marin

Radiolaires, éponges et diatomées sont les 3 organismes qui ont fortement modifié la concentration en silicium dissous (DSi) dans l'océan depuis 600 millions d'années. Ces organismes silicifiés entrent en jeu dans la productivité des océans et impactent aussi le cycle des autres éléments associés à la silice, et en particulier, celui du carbone. Ils jouent ainsi un rôle majeur dans la régulation du climat.

Les modifications de l'environnement sont enregistrées dans leur squelette siliceux accumulé dans les sédiments. Ces enregistrements sont intéressants pour l'étude du changement climatique, en particulier dans les régions où les archives d'autres organismes, comme celles à base de carbonate, sont mal conservées (par exemple l'océan Austral).

Le projet RadiCal propose d'utiliser les radiolaires comme nouveau paléo-indicateur du cycle marin du silicium en calibrant la composition isotopique stable du silicium de ces organismes à leur environnement moderne.

Cet objectif sera atteint par une approche multidisciplinaire originale liant la biologie, l'écologie, la taxonomie, la géochimie et la paléocéanographie par des observations *in situ*, des expériences de cultures expérimentales *in vitro* en conditions contrôlées au laboratoire, et des analyses de sédiments provenant des différents bassins océanographiques de l'océan Austral.

 Partenaire

#### CENTRE DE RECHERCHE

◦ UBO-LEMAR, Brest, [porteur de projet](#)

 Financier

◦ Agence nationale de la recherche

 Labellisation

19/10/2018

 Budget global

523 K€

## Augmenter considérablement le niveau de connaissance et de maîtrise des nouveaux processus durables pour la production à grande échelle de L-Rhamnose

RAh est un partenariat interdisciplinaire public qui combine des approches en microbiologie, biochimie, physicochimie et génie des procédés.

Son objectif global est d'augmenter considérablement le niveau de connaissance et de maîtrise des nouveaux processus durables pour la production à grande échelle de L-Rhamnose.

Le projet RAh est directement lié à l'axe H.7 « Bioéconomie, de la biomasse aux usages : chimie, matériaux, procédés et approches systémiques » du domaine transversal « Transition écologique et environnementale » ainsi qu'aux thèmes LS\_07 « Technologie environnementale et bio-ingénierie » et LS\_11 « Production et utilisation de la biomasse, biocarburants ».

Ce projet soutiendra directement le développement et la compétitivité de l'industrie française dans un domaine stratégique, intégrant des contraintes importantes telles que le carbone, l'empreinte en eau et l'utilisation éthique des ressources naturelles, selon l'axe H.7. L'utilisation d'une approche basée sur l'économie circulaire et la durabilité contribuera également à soutenir les approches intersectorielles et à suivre les évolutions futures des défis sociétaux et environnementaux à l'horizon 2030.

### Partenaires

#### CENTRES DE RECHERCHE

- Institut National Polytechnique Clermont Auvergne, laboratoire « Institut Pascal », Aubière, **porteur de projet**
- Nantes Université, Laboratoire de génie des procédés - environnement - agroalimentaire
- Université Aix-Marseille, Laboratoire « Architecture et fonction des macromolécules biologiques »

### Financier

- Agence nationale de la recherche

### Labellisation 20/10/2023

### Budget global 1 229 K€

### Des actifs anti-âge issus des algues marines pour la cosmétique

L'objectif du projet RIV\_AGE 2.0 consiste à développer de nouveaux actifs marins anti-âge à la fois anti-oxydant, hydratant, détoxifiant, photoprotecteur et antimicrobien, qui vont intéresser les marchés de la cosmétique et thalassothérapie. Ces actifs marins sont élaborés à partir d'algues marines pour lesquelles l'obtention de cellules souches (spores, gamètes, et/ou zygotes) est envisageable à échelle industrielle.

Ainsi, le projet va s'intéresser à deux catégories d'algues :

- celles qui sont largement présentes naturellement et dont la récolte ne représente pas une menace,
- celles déjà cultivées par un aquaculteur, dont la biomasse est contrôlée et obtenue par des procédés durables de culture.

Le projet permettra aussi d'appliquer des procédés de transformation durables à de nouvelles espèces : séchage basse température en circuit fermé, et débactérisation froide et sèche BIO notamment.

Les études menées au cours du projet dans la recherche d'ingrédients d'actifs marins vont concerner à la fois l'écologie des végétaux marins, les biotechnologies, mais aussi le développement de procédés d'extraction/purification respectueux de l'environnement et de standardisation de biotests anti-oxydants et anti-microbiens.

Le projet RIV\_AGE 2.0 va également s'attacher à :

- la mise en place d'un haut contrôle analytique de la ressource jusqu'aux produits formulés ;
- la certification de la teneur en actifs des produits développés ;
- l'ouverture de ces ingrédients au marché international.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Technature, Dirinon, **porteur de projet**
- C-Weed Aquaculture, Saint-Malo
- CHIMEX, Thillyay

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Bretagne Occidentale, LEMAR- IUEM-UBO, Brest
- Université de Nantes, Laboratoire de Pharmacie industrielle et de Cosmétologie, Nantes

#### Financiers

- FEDER
- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Brest métropole
- Saint-Malo Agglomération

#### Labellisation

20/09/2013

#### Budget global

3 175 K€



### Développement de probiotiques marins pour les poissons d'élevage

Le projet Sea2Sea a pour objectif de développer et de valider la production d'un consortium de probiotiques marins innovants encapsulés dans des algues pour améliorer la santé et la productivité des élevages aquacoles (daurades, bars, truites, ...).

Ces produits innovants issus à 100% de la mer seront mieux adaptés que les formulations actuelles et donc davantage efficaces face aux problématiques rencontrées dans les élevages aquacoles.

D'une durée de 3 ans, et allant jusqu'à la validation en conditions réelles en ferme, le projet Sea2Sea permettra la mise sur le marché d'un probiotique pour la nutrition - santé des poissons, uniquement produit à partir de ressources locales et marines.

Celui-ci aura pour objectif principal de réduire considérablement l'utilisation des antibiotiques, et permettra ainsi de limiter les risques d'antibiorésistance largement observés en aquaculture et chez l'Homme en tant que consommateur final.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Marine Akwa, Saint-Jacut-de-la-Mer / Dinan, **porteur de projet**
- o Ferme Marine de Douhet, Île d'Oléron
- o Les Poissons du Soleil, 4 sites en Hérault et Pyrénées Orientales

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o ANSES, Ploufragan, Plouzané, Niort
- o UBO, LBCM (Laboratoire de Biotechnologie et de Chimie Marines), Lorient, Quimper

#### Financier

- o Bpifrance
- o Région Bretagne

#### Labellisation

06/09/2019

#### Budget global

1 668 K€

# Seabiomic

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Compréhension des réseaux d'interactions bactériennes au sein du microbiome des produits de la mer pour proposer un procédé de biopréservation raisonnée

La biopréservation est une méthode de conservation des aliments qui s'appuie sur les compétitions bactériennes. En pratique, elle consiste à inoculer des bactéries protectrices dans la matrice alimentaire afin d'empêcher le développement de microorganismes indésirables (bactéries altérantes ou pathogènes). Utilisée depuis plusieurs années de manière empirique, la description du microbiome de produits de la mer, notamment par les nouvelles techniques de séquençage, permet aujourd'hui d'aller plus loin dans la compréhension des mécanismes sous-jacents à la biopréservation.

Le projet SEABIOMIC a pour objectif de décrire pour la première fois les réseaux d'interactions bactériennes du microbiome de produits de la mer dans sa globalité.

La mise en évidence des voies de biosynthèse de molécules antimicrobiennes et de leur régulation permettront de mieux comprendre les facteurs déclenchant les compétitions bactériennes au cours de la conservation du produit.

Les connaissances acquises au cours de ce projet permettront de mieux prédire l'évolution du microbiome lors de procédé de biopréservation et de développer une biopréservation plus ciblée et plus efficace.

#### Partenaire

##### **CENTRE DE RECHERCHE**

- Ifremer Nantes : Biotechnologies et Ressources Marines - Laboratoire EM3B, [porteur de projet](#)

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

09/11/2020

#### Budget global

528 K€

# Seabioz

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Les origines microbiennes potentielles des propriétés biostimulantes des extraits d'un holobionte d'algues brunes

Pour une agriculture durable, de nouvelles solutions bio-sourcées incluent le biocontrôle et l'utilisation de biostimulants des plantes tels que les extraits aqueux d'algues marines.

La biomasse la plus largement exploitée pour la production de biostimulants est l'algue brune *Ascophyllum nodosum* et ses extraits commerciaux, ils ont démontré leur capacité à améliorer la croissance des plantes et à atténuer certains stress abiotiques et biotiques.

Une caractéristique unique de l'algue est son association mutualiste avec l'endophyte fongique «*Mycophycias ascophylli*» et d'autres microbes constituant un holobionte.

De nombreuses questions subsistent quant à la nature et à l'origine des composés actifs dans les extraits d'algues. Ces métabolites bioactifs sont-ils produits par l'hôte ou par son microbiote ?

L'objectif principal de SEABIOZ est de répondre à ces questions en combinant une approche multi-omique et la biologie des systèmes.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o Groupe Roullier / Agro Innovation International

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Station Biologique de Roscoff, **porteur de projet**
- o IRISA, Lannion
- o LBI2M : Laboratoire de Biologie Intégrative des modèles marins, Roscoff
- o Muséum National d'Histoire Naturelle, Concarneau

#### Financeur

- o Agence National de Recherche

#### Labellisation

09/11/2020

#### Budget global

2 560 K€

### Fossile vivant pour médicament du futur

Le projet SEALACIAN avait pour objectif d'identifier des molécules actives, anti-cancéreuses ou anti-infectieuses chez la roussette, et d'en assurer les développements pré-cliniques.

#### Retombées et perspectives

Différentes méthodes ont été utilisées pour isoler plusieurs peptides dont les activités anticancéreuses ont été testées. Parmi ces peptides, quatre molécules se sont révélées actives pour la lutte contre le cancer. Les résultats sont extrêmement prometteurs et le développement pré-clinique de ces quatre molécules va être finalisé pour aboutir à de nouveaux médicaments. Outre la production de nouvelles molécules thérapeutiques, l'aboutissement du projet SEALACIAN s'est traduit par une avancée des connaissances scientifiques.

Plusieurs brevets vont d'ailleurs être déposés. Des résultats très encourageants, d'autant que les recherches ont ouvert sur des activités intéressantes pour plusieurs types de cancers. Ces résultats feront l'objet de développements pré-cliniques afin de tester leur efficacité et de finaliser les études de toxicologie réglementaire pour aboutir à de nouveaux médicaments. Les partenaires poursuivent leur collaboration dans le cadre d'un nouveau projet appelé PEPTISAN labellisé par le Pôle Mer Bretagne.

- 4 molécules actives contre le cancer isolées
- Développement pré-clinique de ces molécules en cours pour aboutir à de nouveaux médicaments

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- C.RIS Pharma, Saint-Malo, porteur de projet
- Innova Proteomics, Rennes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSCR, Rennes
- Laboratoire PE2M, Caen
- Université de Caen

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Ille-et-Vilaine
- Saint-Malo Agglomération
- Rennes Métropole

#### Labellisation

27/01/2006

#### Budget global

1 985 K€

# Sexseaweed

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### La reproduction des algues brunes, mécanisme génétique et différenciation sexuelle

Dans les systèmes sexuels contrôlés génétiquement, le genre femelle ou mâle est déterminé soit par des régions chromosomales définies ou par des chromosomes sexuels entiers.

La structure, la fonction et l'évolution d'un nombre de ces régions (chromosomes) qui déterminent le sexe (Sex Determining Regions - SDRs) ont été bien étudiées chez certains animaux, plantes et champignons, mais très peu d'informations sont disponibles dans d'autres lignées d'eucaryotes (êtres vivants dont les cellules ont un noyau).

L'algue brune *Ectocarpus* est particulièrement intéressante car elle possède un système sexuel très primitif, présentant très peu de différences entre les individus mâles et femelles.

De plus, chez les *Ectocarpus* le sexe est déterminé pendant la phase gamétophyte (génération du cycle de vie qui produit les gamètes de la plante), une caractéristique qui a des répercussions importantes pour l'évolution des SDR.

La SDR a été récemment identifiée dans le génome d'*Ectocarpus* et l'objectif du projet SEXSEAWEED est d'étudier l'histoire de l'évolution de cette région des chromosomes et de comprendre comment le locus, c'est-à-dire l'emplacement physique précis et invariable sur un chromosome où se situe un gène, contrôle la différenciation sexuelle.

Le projet permettra de faire des progrès importants sur la compréhension à la fois de l'évolution des systèmes sexuels en général et de l'évolution de la SDR en particulier.

Les données générées par ce projet augmenteront nos connaissances sur la biologie des chromosomes sexuels dans un sens plus large.

#### Partenaire

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Laboratoire Végétaux Marins et Biomolécules (UMR 7139 CNRS-Université de Paris VI), Roscoff, **porteur de projet**

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

14/09/2012

#### Budget global

931 K€

### Conception d'hydrogels injectables à base d'un exopolysaccharide marin pour l'ingénierie ostéo-articulaire

Les lésions du cartilage articulaire constituent encore un défi clinique. Les traitements chirurgicaux actuels, dont les thérapies cellulaires, permettent seulement une récupération partielle de la fonction articulaire.

Le projet SmartIES a pour but d'explorer une stratégie acellulaire par la conception d'un hydrogel innovant pour recruter les cellules progénitrices et stimuler leur différenciation vers une lignée cellulaire appropriée pour régénérer à la fois le cartilage et l'os sous-chondral. Dans ce contexte, le nouvel hydrogel injectable à base d'un exopolysaccharide bactérien marin doté des propriétés glycosaminoglycane-mimétiques sera développé. L'efficacité de cet hydrogel, enrichi avec des microparticules contenant des facteurs de croissance pour réparer les défauts ostéo-articulaires sera évaluée lors d'essais précliniques.

Ce projet constitue une étape importante dans le traitement des lésions cartilagineuses et ouvrira une nouvelle voie pour des essais cliniques futurs.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, porteur de projet
- CNRS/IMN
- Inserm/RMeS

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

09/09/2022

#### Budget global

1 091 K€

### Nouveaux produits alimentaires composés de spiruline hydrolysée

Le projet SPHYDRO vise à développer de nouveaux ingrédients végétaux à base de spiruline.

Le projet porte sur la mise au point de nouveaux PAI « Produits Alimentaires Intermédiaires » de spiruline obtenus à partir d'un procédé d'hydrolyse enzymatique.

Le projet vise ainsi à étudier de nouvelles voies de préparation et de transformation de la spiruline afin d'en optimiser les usages et la digestibilité.

Le nouvel ingrédient devra être stable et soluble et pourra ensuite être testé et incorporé dans de nouvelles formulations de produits tels que des boissons, gel, tartinables salés, barres énergétiques pour les marchés de l'agro-alimentaire.

**Ce projet a également été labellisé par le pôle Valorial.**

#### Retombées et perspectives

La production de spiruline bio n'a pas pu être concrétisée dans le projet. Les différents résultats obtenus ont montré que la spiruline conventionnelle possède des propriétés fonctionnelles intéressantes, ainsi qu'une bonne valeur de digestibilité. La faisabilité d'hydrolyser la spiruline a été démontrée. L'hydrolyse de la spiruline n'améliore pas de façon significative sa digestibilité, et réduit l'intérêt de ses propriétés fonctionnelles. Suite à ces conclusions, la réalisation de produits finis n'a pas été jugé utile au projet et n'a donc pas été réalisé.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Triballat Noyal, Noyal-sur-Vilaine, porteur de projet
- o GlobeXplore, Rospenden

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Inrae - UMR STLO, Rennes

#### Financier

- o Région Bretagne

#### Labellisation

12/06/2020

#### Budget global

645 K€

# Spirubio

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Production de spiruline et d'extrait de spiruline certifiée par le label Agriculture Biologique

Le projet SPIRUBIO vise à développer des procédés innovants permettant de cultiver de manière industrielle de la spiruline et des extraits de spiruline qui répond au cahier des charges du label européen de l'Agriculture Biologique.

Actuellement, la spiruline est cultivée de façon conventionnelle en utilisant des engrais minéraux purifiés non-renouvelables très loin des exigences réglementaires du label AB. Cependant, ce mode de culture permet à ce jour de fournir une spiruline et un extrait de spiruline de la plus haute qualité.

Suite à des travaux préliminaires prometteurs, les entreprises Algosource et Olivier Microalgues (OMA) proposent, via ce projet collaboratif associant le laboratoire GEPEA, un programme R&D structuré. Ce programme mettra au point un procédé innovant de culture de spiruline par l'utilisation d'engrais, notamment azotés, utilisables en Agriculture Biologique permettant de conserver les standards de qualité des produits commercialisés par les deux entreprises.

Cette recherche de qualité associée à la maîtrise du procédé de culture sera couplée par une analyse de cycle de vie afin d'étudier l'impact environnemental des différents protocoles de culture expérimentés.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o AlgoSource Technologies, Saint-Nazaire, **porteur de projet**
- o Olivier Micro Algues, Haute-Goulaine

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Laboratoire de Génie des Procédés - Environnement - Agroalimentaire (GEPEA), Université de Nantes, Saint-Nazaire

#### Financeur

- o Région Pays de la Loire

#### Labellisation 10/09/2021

#### Budget global 648 K€



# Starski

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### L'étoile de mer, nouvelle source de modulateurs de kinases

En France, les étoiles de mer *Asterias rubens* et *Marthasterias glacialis* sont abondantes, causant des déséquilibres écologiques et économiques. Les grandes quantités capturées accidentellement par les pêcheurs génèrent une biomasse conséquente, aujourd'hui considérée comme un déchet non valorisé.

STARSKI est un projet collaboratif visant à explorer les métabolites des étoiles de mer par fractionnement et criblage sur des protéine-kinases et des lignées cellulaires, ainsi que par purification et caractérisation de métabolites actifs.

Des spécialistes du milieu marin récolteront et fractionneront la biomasse en collaboration avec un partenaire industriel. Chaque fraction sera caractérisée et sa bioactivité évaluée pour des applications en santé des plantes, des animaux et de l'homme.

STARSKI vise ainsi à développer des applications à forte valeur ajoutée, renforçant une filière de valorisation autour de la transformation et la bioraffinerie de cette bioressource marine pour la nutrition animale et végétale.

#### Partenaires

##### INSTITUTIONNEL

- o [Museum National d'histoire naturelle, porteur de projet](#)

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Centre national de la recherche scientifique - LBI2M
- o Nantes Université - ISOMER
- o Agro Innovation International
- o Université de Rennes (EPE) - BIOSIT

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

15/11/2024

#### Budget global

1 651 K€

### Complément en nutrition et santé animale à base de microalgues pour la stimulation des défenses biologiques

L'utilisation massive d'antibiotiques en élevage favorise les risques d'antibiorésistance.

Les algues marines constituent une source de molécules bioactives naturelles pouvant être utilisées dans l'alimentation des animaux d'élevage afin d'inhiber la croissance des agents pathogènes et stimuler la réponse immunitaire.

Les microalgues de par leurs bienfaits nutritionnels et environnementaux, constituent un excellent complément pour l'alimentation des animaux d'élevage dans le but d'améliorer leur robustesse face aux infections et ainsi réduire l'utilisation des antibiotiques.

Le projet STUDIMA vise à produire et valoriser des microalgues pour la mise au point de nouveaux additifs à destination du marché nutrition/santé des animaux de rente en ciblant trois espèces (le porc, la volaille et la vache laitière) sur des indications cibles : activité antibactérienne, antivirale, antiparasitaire, immunostimulante, et antioxydante.

**Le projet STUDIMA est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée et le pôle Trimatec.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Greensea, Meze, **porteur de projet**
- o Amadéite, Bréhan

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) Physiologie de la Reproduction et des Comportements, Nouzilly

#### Financeurs

- o Fonds Unique Interministériel
- o Bpifrance
- o Région Bretagne

#### Labellisation

22/04/2016

#### Budget global

2 350 K€

# Thermovésicules

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Étudier à l'échelle moléculaire les mécanismes de transfert de gènes à partir des vésicules membranaires

La production de vésicules membranaires (VMs) est un mécanisme universel de communication cellulaire encore peu documenté aujourd'hui.

Toutes les cellules produisent des vésicules membranaires qui ressemblent à des virus. Ces vésicules jouent un rôle majeur dans la communication intercellulaire (transfert de gènes), ou pour tromper les virus qui vont se fixer sur les vésicules au lieu de se fixer sur les cellules. Elles peuvent transporter des toxines, de l'ADN ou encore des messages chimiques. Nous allons étudier ce phénomène chez des microbes vivant à très haute température: les microbes de l'enfer.

Le but du projet THERMOVESICULES consiste à étudier les VMs produites par différents groupes d'archées (Thermococcales, Methanococcales) et de bactéries (Thermotogales) hyperthermophiles (microbes vivant à très haute température).

Le projet se concentrera particulièrement sur l'interaction des MVs avec les virus infectant ces souches, et sur leur rôle possible dans le transfert de gènes entre différents groupes de microorganismes colonisant le même environnement.

Le projet étudiera les mécanismes d'échanges de matériel génétique par les VMs et déterminer si les VMs peuvent aussi être utilisées pour transférer de l'ADN.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Institut de Génétique et Microbiologie, Orsay, **porteur de projet**
- UBO, Laboratoire de Microbiologie des Environnements Extrêmes (LM2E), UMR 6197, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

31/12/2012

#### Budget global

1 845 K€

### Des produits sains à base d'actifs marins issus de micro-algues

L'objectif du projet TOPLIPID consistait à développer des actifs marins issus de microalgues riches en acides gras polyinsaturés permettant notamment de contribuer à lutter contre les effets du vieillissement.

TOPLIPID visait à identifier et caractériser les souches de microalgues les plus pertinentes, et à optimiser les milieux de culture afin d'obtenir les rendements maximaux de production en cellules algales et en fraction huileuse.

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, la culture de 7 microalgues sur les 10 présélectionnées a été validée jusqu'à une étape préindustrielle puis jusqu'à une échelle industrielle pour 2 d'entre elles. Cette 1<sup>re</sup> étape était une étape clé pour la poursuite du projet permettant de fournir la matière 1<sup>re</sup> nécessaire aux travaux ultérieurs.

L'analyse et la caractérisation des lipides extraits des 7 microalgues sélectionnées ont été un succès et ont permis de fournir des fractions de lipides et de les tester sur des modèles cellulaires. Au cours de ces tests, une activité antioxydante a été décelée sur certaines fractions lipidiques.

De même, les essais de séchage réalisés à l'Institut Polytechnique Lasalle Beauvais ont également démontré la faisabilité du séchage par microondes appliqué à des biomasses de microalgues. Le projet doit compléter les travaux de recherches prévus initialement sur la mise sur le marché des extraits lipidiques issus des microalgues (cosmétique et ophtalmologie).

Afin de pallier à un coût très élevé de l'extrait lipidique obtenu, différentes pistes de travail sont envisagées : test de l'efficacité des technologies innovantes d'extraction, amélioration de l'évaluation biologique des extraits de façon à augmenter la concentration testée sur les modèles cellulaires ciblés, ouverture au marché de la dermo-cosmétique.

**Le projet TOPLIPID est également labellisé par les Pôles IAR et Valorial.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Soliance, Pleumeur-Bodou, porteur de projet
- o Yslab, Quimper

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Université de Nantes, Laboratoire EA 2160, Nantes

#### Financeurs

- o Bpifrance
- o Département Finistère
- o Quimper Bretagne Occidentale

#### Labellisation

28/02/2010

#### Budget global

866 K€

# Transleish

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Des actifs marins issus des ascidies, coraux et des éponges pour lutter contre une maladie tropicale

*Leishmania donovani* est un parasite responsable d'une maladie tropicale mortelle : la leishmaniose viscérale. Transmise à l'homme essentiellement par piqûres de moucherons ou de moustiques infectés, la leishmaniose peut être contractée dans de nombreux pays tropicaux et subtropicaux ainsi que sur le pourtour du Bassin Méditerranéen.

Le projet TRANSLEISH a pour objectif de mettre au point, à partir de molécules d'origine marine issues de différentes familles de coraux, des éponges et des ascidies (animaux marins), de nouveaux médicaments anti-leishmania.

Le projet s'attachera à identifier de nouveaux composés et d'évaluer la proportion active dans l'organisme par rapport à la quantité absorbée. Le projet consistera à analyser ces composés médicalement actifs afin de développer et d'appliquer de nouvelles stratégies d'analyse de protéines.

Ces protéines kinases seront validées comme cibles thérapeutiques potentielles par des approches biochimiques et génétiques.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- ManRos Therapeutics, Roscoff

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Institut Pasteur, Parasitologie moléculaire et signalisation, Paris, **porteur de projet**
- Station Biologique de Roscoff, Protein Phosphorylation and Human Disease, Roscoff

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

16/12/2011

#### Budget global

2 861 K€

# Triad

## RESSOURCES BIOLOGIQUES MARINES - BIOTECHNOLOGIES

### Caractériser un candidat-médicament issu de molécules marines pour lutter contre la trisomie 21 et la maladie d'Alzheimer

Le projet TRIAD prend appui sur les résultats du projet PHARMASEA labellisé par le Pôle Mer Bretagne qui a permis, à partir de substances naturelles, de sélectionner deux familles de molécules inhibitrices de kinases DYRKs/CLKs, les Leucettines et les RCZ pour la prévention et le traitement de la maladie d'Alzheimer.

Plus de 550 Leucettines (toutes dérivées du produit naturel issu d'éponge marine, la Leucettamine B) ont été synthétisées et évaluées sur kinases purifiées, puis sur modèles cellulaires.

Le projet TRIAD vise, à partir de ces molécules naturelles actives d'origine marine, à caractériser un candidat-médicament issu des bio-ressources et capable d'inhiber l'activité de la protéine kinase DYRK1A, dont l'activité excessive est impliquée à la fois dans les déficits cognitifs associés à la trisomie 21 et à la maladie d'Alzheimer.

Avec ces travaux de recherche, les partenaires du projet TRIAD font partie des leaders mondiaux dans le domaine des inhibiteurs pharmacologiques de DYRK1A et leurs applications sur la trisomie 21 et la maladie d'Alzheimer.

L'identification de marqueurs moléculaires permettant la détection précoce de la maladie d'Alzheimer constitue un axe majeur de la recherche sur cette maladie.

Les travaux de recherche vont se focaliser sur l'identification d'une signature de la maladie d'Alzheimer (sang), signature qui permettra de détecter l'engagement de la cible, liée à la pathologie, par les candidats-médicaments.

**Le projet TRIAD est également labellisé par le pôle Alsace Biovalley.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- ManRos Therapeutics, Roscoff, **porteur de projet**
- Biotrial, Rennes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- INSERM/CEA/MIRCEN U986, Génomique, facteurs environnementaux et biothérapie des maladies endocriniennes et neurologiques, Fontenay-aux-Roses
- Institut de Génétique et de Biologie Moléculaire et Cellulaire IGBMC/ Institut clinique de la souris ICS, UMR 7104 / U964, Strasbourg
- Université de Paris Descartes, UFR des Sciences Pharmaceutiques, UMR CNRS 8151, Paris
- Université de Rennes 1, Institut des Sciences Chimiques de Rennes (ISCR), Rennes

#### Financeurs

- Fonds Unique interministériel
- Département Finistère
- Région Bretagne
- Rennes Métropole

#### Labellisation

18/10/2013

#### Budget global

4 545 K€

### Valoriser les algues vertes pour la nutrition et la santé animale

Le projet ULVANS a permis de valoriser les algues vertes collectées en mer par la mise au point de procédés de collecte dédiés, de méthodes de conservation, de transformation dans l'objectif de proposer des solutions de nutrition et de santé pour les animaux et les végétaux basées sur une valorisation intégrale de la biomasse.

Plusieurs méthodes ont en effet été mises en œuvre pour la valorisation complète des algues vertes.

Le développement d'outils de récolte en mer pour assurer un approvisionnement en algues de qualité, des conditions de conservations optimales des algues, à la fois sur la barge de récolte et à terre, et la mise en place d'un procédé de cracking / raffinage permettant d'extraire séquentiellement des molécules d'intérêt intégrées ensuite dans les produits finaux.

### Retombées et perspectives

Le projet a permis le développement de la première bioraffinerie de macroalgues en Bretagne et plus largement sur le territoire national et européen.

- 75 emplois directs ont été créés sur les postes de R&D, de production et de marketing, induisant la création de nombreux emplois indirects (récolte, analyses...)
- 6 brevets ont été déposés
- 7 publications scientifiques et plus de 100 présentations sur colloques/salons en France et à l'international

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Olmix (et ses filiales Amadéite et Melspring), Bréhan, porteur de projet
- Agrival, Saint-Pol-de-Léon
- PRP Technologies, Bréhan

##### CENTRES DE RECHERCHE

- CNRS/Université de Haute Alsace (UHA), IS2M Institut de Science des Matériaux, Mulhouse
- UBS, Laboratoire de Biotechnologie et Chimie Marines (LBCM), Vannes

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation

08/07/2011

#### Budget global

23 257 K€

### Des actifs cosmétiques extraits de l'ulve

Les ulvales (algues vertes *Ulva* et *Enteromorpha*) contiennent un polysaccharide de paroi, appelé ulvane qui présente différentes activités biologiques potentiellement intéressantes pour des applications thérapeutiques, nutraceutiques et cosmétiques.

Le projet ULVOLIGO consistait à développer à l'échelle pilote un procédé enzymatique de production d'oligosaccharides à partir d'ulvanes et de purifier et caractériser les fractions d'oligosaccharides produites afin d'évaluer le potentiel applicatif de ces actifs en formulation cosmétique pour leurs actions sur la peau.

#### Retombées et perspectives

Ce projet a permis d'obtenir des résultats probants dans l'extraction, la caractérisation, les possibilités de dégradation de l'ulvane. Une nouvelle souche et de nouvelles enzymes ont été identifiées qui sont stratégiques pour la réalisation de nouveaux actifs.

Les lots d'oligo-ulvanes (oligosaccharides) produits ont été intégrés dans des formulations cosmétiques et l'absence de cytotoxicité a été validée.

Les outils et procédés enzymatiques ont été mis à l'échelle pilote afin d'évaluer les contraintes technico-économiques de la production de ces nouveaux actifs oligosaccharidiques.

Grâce au projet ULVOLIGO, des nouveaux outils enzymatiques ont été acquis pour exploiter les polysaccharides de paroi des algues vertes pour des applications cosmétique, santé, alimentation, agriculture.

- Découverte d'une nouvelle espèce possédant une activité ulvanolytique
- Une activité glycosyl-hydrolase a été identifiée sur le génome contigu à l'activité ulvane-lyase
- 67 hommes-mois ont travaillé sur le projet
- 2 brevets
- 2 publications scientifiques et 1 en cours
- 1 communication orale dans le cadre du 12<sup>e</sup> congrès de la Société Internationale de Phycologie Appliquée, au Canada en juin 2011

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Bioeurope (groupe Solabia), Anet

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Centre d'étude et de Valorisation des Algues, Pleubian, **porteur de projet**
- CNRS-UPMC, Station Biologique

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

23/11/2007

#### Budget global

1 172 K€



## Les principes actifs de macro-algues couplés aux coproduits maraichers pour l'alimentation humaine et animale, les agrofournitures et la cosmétique

Le projet VB2 avait pour objectif de caractériser des actifs d'intérêt (sucres, lipides, protéines, minéraux...) issus d'algues invasives proliférantes, notamment les espèces rouges « Solieria » et brunes « Sargasse », et de les potentialiser, grâce à l'association argiles-algues.

### Retombées et perspectives

Basé sur une technologie basse température, le nouveau procédé permet de conserver les composés protéiniques et glucidiques présents dans ces algues fraîchement récoltées et les propriétés naturelles de leurs actifs. Au cours du projet, plusieurs procédés pilotes ont pu être validés sur les phases de lavage des algues et de calibrage. Les travaux ont aussi permis de valider un procédé de production d'extraits titrés en polyphénols d'artichauts et de développer une gamme de jus concentrés pour les industries agroalimentaires. La technologie développée dans VB2 a permis la mise au point d'une gamme de boissons à base d'algues (ulve, dulse, spiruline) et d'un procédé de fabrication de spaghetti d'algues par gélification à froid d'un jus d'algues (kombu, wakamé). Globe Export a pu obtenir le prix SIAL innovation 2014. Pour le secteur cosmétique, des perles de massage ont été réalisées, à base de gélifiants naturels extraits d'algues avec le lancement d'un nouveau prototype de production de perles cosmétiques à cœur lipidique liquide. Par ailleurs, VB2 a aussi validé l'intérêt de l'Amadeite® comme une solution pour la problématique mycotoxine en nutrition humaine. De nouvelles solutions durables ont pu être mises en place pour la protection des plantes sur plusieurs maladies d'intérêt économique majeur ont été mises en place : l'oïdium de la tomate, le mildiou de la pomme de terre et la septoriose du blé.

- Création de 6 emplois
- 15 présentations dans des colloques nationaux et internationaux
- 2 publications scientifiques

### Partenaires

#### ENTREPRISES

- Agrival, Saint-Pol-de-Léon, porteur de projet
- Globe Export / Algues de Bretagne, Rosperden
- Olmix, Bréhan

#### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Bretagne-Occidentale, Plate-forme BIODIMAR-UBO, Brest
- Université de Bretagne-Sud, LBCM, Vannes
- Végénov-BBV, Saint-Pol-de-Léon

### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Département Morbihan

### Labellisation

18/11/2011

### Budget global

2 757 K€

### Des molécules marines bioactives issues de la sardine pour des solutions de santé « anti-stress »

Le projet VIPP consiste à mettre au point une nouvelle génération de peptides d'intérêt à des fins de nutrition-santé humaine à effet anti-stress/burn-out/sommeil.

Un stress important et prolongé génère de nombreux effets négatifs sur le cœur, les vaisseaux sanguins, la digestion, le système immunitaire, ou encore le système nerveux.

Plusieurs études ont montré que des peptides opioïdes issus de protéines alimentaires (notamment poisson) avaient un effet anti-stress significatif.

Des molécules extraites de flancs de sardines travaillées à partir d'un procédé d'hydrolyse enzymatique se sont révélées être des peptides bioactifs très intéressants.

Le projet VIPP vise ainsi à étudier et optimiser les peptides bioactifs d'origine marine pour une application nutrition-santé donnée, à savoir anti-stress.

Déjà, des études précliniques effectuées sur le produit « Peptidyss » développé par Abyss Ingrédients ont montré une efficacité anti-stress significative.

Le projet VIPP va s'attacher à identifier et caractériser biologiquement ces bio peptides bioactifs spécifiques pour des solutions santé anti-stress encore plus performantes.

**Le projet VIPP est également labellisé par le Pôle Valorial.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- ABYSS Ingrédients, Caudan et Quimper, **porteur de projet**
- C-RIS Pharma, Saint-Malo
- Capsularis, Pleuven

##### CENTRES DE RECHERCHE

- IDMER, Centre technique, Lorient
- PROTIM, Université de Rennes 1, Rennes

#### Financeurs

- Région Bretagne (FEDER)
- Lorient Agglomération
- Saint-Malo Agglomération

#### Labellisation 01/06/2018

#### Budget global 1 007 K€









# LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

AIMS | AMPERA FRANCE | AQUAE | AQUIMER | ARDECO |  
AUTONOMOUS WASTE CLEANER | B-MAP-SAT |  
BAC-TRACK | BIIM | BIOCOAST | BIOMANGO | BITMAP | CAP ENC |  
CO-SCIENCES | COCORISCO | DEEP BLUE | DEEPER | DUOS |  
ÉCO-MIST | ECO2TRACK | ECOTAB | EMOCEAN | EPHEMER |  
ÉPURE | FIBERSCOPE | GEOVIDE | GIRAC | GREENSHIELD |  
HAB-SEACHIP | HEXECO | IMMEDIAT | IPOC | IROCWA | ISOBAR |  
LOUISE | MACROES | MARQUOPOLEAU | MCGS | MEDISA | MELODY |  
MER CALME | MIC GIVER | MICROPLASTIC | MOBILTOX | MODITO |  
MONITOR | NAVTRA | NOSS | OCEANOSCIENTIFIC® SYSTEM | OLA |  
OPAD | OSCARABIS | PAM-ASV | PHENOMAP | PHYCOVER |  
PLUME-SAT | PRECOC | PREVICOT | REMANTAS | RHOMEO |  
RICOCHET | SALTO | SAMOC | SAMOSA | SDAMM | SEAWANDER |  
SIMEO OFFSHORE | SIMODE | SIMPLE | SMART-PAM | SPECTROBS |  
STRACES | SURIMI | SWINGS | SYNBIOS | TAXCY | TROPHIK |  
TROPHIMATIQUE | VECOP | VERDIR | WAVAIS | XPRA

### Le Big Data et l'Intelligence Artificielle pour le suivi acoustique de l'environnement marin

L'océan n'est pas silencieux : le bruit sous-marin est constitué d'une multitude de sons naturels et de plus en plus de sons anthropiques (navigation, exploitation des ressources, éolien...), qui composent un paysage acoustique variable selon le temps et l'espace. Le projet AIMS consistait à développer une plateforme intégrée d'acquisition, de traitement, de stockage et d'analyse des données issue de l'acoustique passive et de l'environnement marin – appelé le **Sinay Hub**.

#### Retombées et perspectives

Lors du déploiement de projets industriels maritimes, le Sinay Hub permet de prédire leur empreinte acoustique sur le milieu marin, d'en évaluer les impacts sur la faune marine et de mettre en place un réseau de suivi acoustique temps-réel. AIMS Sinay fait appel aux spécificités de l'acoustique sous-marine et de l'écologie marine, mais aussi aux techniques d'ingénierie informatique pour l'architecture Big-Data (stockage et traitement de données de masse) et l'intelligence artificielle développées spécifiquement sur ce projet. Le développement de cette technologie permet également d'analyser d'autres sources de données comme la qualité de l'eau, la mégafaune marine ou le trafic maritime. Cette solution intégrée clé en main améliore les performances des opérations maritimes en termes économiques, logistiques et environnementales.

- 3 M€ de CA en 2021 et des prévisions à + de 12 M€ pour 2025
- La technologie développée dans le cadre du projet AIMS est utilisée dans des contrats avec des ports, des parcs éoliens et des parcs marins
- Création de plus de 20 emplois directs depuis 2016 + 5 recrutements prévus en 2022
- Présentation des travaux de l'université de Caen sur l'IA appliquée à l'acoustique sous-marine dans plusieurs colloques scientifiques

Le projet AIMS est colabellisé par les Pôles Mer Bretagne Atlantique et Mer Méditerranée.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Sinay SAS, Caen, Lorient, Brest, porteur de projet
- SoyHuCe, Caen

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Université de Caen Normandie, Groupe de Recherche en Informatique, Image, Automatique et Instrumentation

#### Financiers

- ADEME
- Feder
- Région Normandie


#### Labellisation


22/04/2016

#### Budget global

586 K€

Ce projet relève aussi des domaines :

 DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

 RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

 PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Améliorer les méthodologies d'évaluation des risques et de l'impact des pollutions marines accidentelles

Ampera-France, c'est le nom de la participation française à 4 projets multinationaux sélectionnés par le réseau ERA-net AMPERA : Drifter, Ecoraid, Oildebeach et Toxprof. Mis en place en 2005 suite aux marées noires de l'Erika et du Prestige, AMPERA FRANCE visait à améliorer la lutte contre les pollutions marines accidentelles dans les eaux européennes par une meilleure coordination de la recherche européenne.

#### Retombées et perspectives

Les objectifs fixés au projet ont pour l'essentiel été atteint. Pour Drifter, le Cedre a expérimenté et sélectionné en laboratoire des traceurs pour le suivi de la dérive des nappes en mer et participé aux campagnes d'essais *in situ* en Galice.

Ecoraid était un travail de synthèse de précédents projets européens sur l'incorporation des biomarqueurs dans les méthodologies d'évaluation de l'impact de pollutions accidentelles.

Pour Oildebeach, Gladys a modélisé les mécanismes qui contrôlent l'évolution et la dégradation du pétrole enfoui profondément dans les plages et a travaillé sur les plages de Galice polluées par le Prestige.

Pour Toxprof, Ifremer, assisté de deux laboratoires sous contractants (Institut Pasteur de Lille et surtout ISM de l'Université de Bordeaux), a étudié le profil toxicologique de pétroles transportés en Europe, via des bioessais et biomarqueurs recommandés par le comité européen ICES WGBEC.

- o 15 publications dans des revues à comité de lecture
- o 9 présentations et 9 posters dans des conférences internationales
- o 2 ateliers de restitution vers des utilisateurs potentiels
- o Contribution aux travaux normatifs du comité européen ICES WGBEC
- o Contribution à enrichir la collection des guides Cedre

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Cedre, Brest, porteur de projet
- o Ifremer, Nantes
- o Université de Montpellier, Laboratoire GLADYS, Montpellier

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

✓ Labellisation  
24/10/2008

€ Budget global  
592 K€

# Aquae

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Surveillance de la qualité d'eau et rémédiation : microcapteur multifonctionnel innovant

Le projet AQUAE a pour objectif de réduire l'impact environnemental, sanitaire et sociétal des secteurs économiques produisant des polluants, des effluents et des déchets qui se déversent dans les eaux souterraines, de surface et marines. Les technologies innovantes couplées infrarouges et électrochimiques permettront le développement de micro-capteurs pour la surveillance *in situ* de la qualité de l'eau, dédiés au diagnostic, à l'alerte et à la rémédiation. Le défi de la conception de capteurs de surveillance sensibles et sélectifs pour les services de diagnostic opérationnel environnemental est motivé par les problèmes de pollution de l'eau. Il propose également une solution de détection innovante dédiée aux outils de rémédiation. Les capteurs multifonctionnels avec système microfluidique seront conçus pour détecter différentes espèces (BTEX, HAPs, nitrates...) et couvrir une large gamme de concentrations afin de répondre aux problématiques des eaux usées ou polluées.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Klearia, Valbonne
- SCIRPE Centre Est, Sainte-Foy-Lès-Lyon

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Rennes, Institut des Sciences Chimiques de Rennes (ISCR), **porteur de projet**
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Orléans
- Ifremer, Recherches et développements Technologiques (REM-RDT), Brest
- Université Laval, Québec (Canada)
- Université de Rennes, Laboratoire FOTON (Fonction Optiques pour les Technologies de l'information), Lannion

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

10/09/2021

#### Budget global

1 828 K€



# Aquimer

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Caractérisation des aquifères côtiers selon un continuum terre-mer

AQUIMER se concentre sur l'aquifère (grandes quantités d'eaux douces dans des prismes sédimentaires sous-marins côtiers) plioquaternaire du Roussillon, bien étudié à terre et s'étendant sous la mer. Ce projet développera des outils pour caractériser cet aquifère en termes de volumes d'eau, distribution de salinité et dynamique de mélange avec l'eau de mer.

AQUIMER mettra en place un workflow inédit pour exploiter la résistivité comme indicateur de la distribution des masses d'eaux et positionner l'interface avec l'eau de mer.

Des dispositifs géophysiques seront déployés à terre et en mer, mesurant la résistivité électrique jusqu'à 15 km de la côte pour cartographier la salinité des eaux souterraines.

Un modèle géologique prédictif, intégrant toutes les données géologiques, définira les propriétés des réservoirs et des sédiments.

Enfin, un modèle hydrogéologique simulera l'évolution de l'aquifère depuis le dernier âge glaciaire.

Ces avancées serviront à contraindre les dynamiques d'écoulement et de mélange dans les aquifères côtiers peu profonds.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o BRGM, porteur de projet
- o MAPPEM GEOPHYSICS
- o IPFEN

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Geoscience MONTP
- o GEO OCEAN
- o CEFREM
- o UNI\_Neuchatel

#### Financeur

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

15/11/2024

#### Budget global

904 K€

### Résilience des coraux profonds

Tout aussi nécessaire à la régulation du climat que leurs cousins tropicaux, le changement climatique met en danger les coraux d'eau froide, présents dans des profondeurs de 600 à 2000 mètres, notamment dans le Golfe de Gascogne.

Ils sont menacés par la réduction de leur zone d'habitat due à la convergence de deux phénomènes liés : le réchauffement climatique pousse les récifs vers des eaux plus profondes et plus froides alors que l'acidification des océans tend à les faire remonter vers des eaux alcalines moins profondes.

Le projet ARDECO cherche alors à évaluer les capacités d'adaptation et de résilience des trois principales espèces de coraux d'eau froide, grâce à deux protocoles :

*In situ*, des coraux seront transplantés dans des profondeurs de 400 à 1 000 mètres avec l'apport de conditions favorables, pour déterminer la niche fondamentale des coraux récifaux d'Atlantique Nord Est ainsi que l'impact de l'intensification de la pêche profonde des dernières décennies.

*Ex situ*, on recréera les conditions de vie des coraux dans des bassins spécifiques pour ensuite exercer les mêmes modifications d'environnement que les scénarii climatiques prévus, afin d'observer leur comportement.

La réponse des coraux aux modifications de leur environnement *in situ* et *ex situ* sera évaluée en mesurant leur nutrition, leur croissance, leur reproduction, leur comportement ainsi que leurs interactions avec le milieu.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Brest, **porteur de projet**
- o BOREA Paris : Biologie des organismes et écosystèmes aquatiques
- o LECOB : Laboratoire d'Ecogéochimie des Environnements Benthiques

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

09/11/2020

#### Budget global

1 512 K€

# Autonomous Waste Cleaner

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Solution de récolte des déchets solides à la dérive à l'aide de drones autonomes capables de les concentrer dans une station de collecte

EFINOR SEA CLEANER, société paimpolaise, filiale du groupe EFINOR, est spécialisée dans la conception, la fabrication et la commercialisation de navires multiservices de dépollution dotés d'une technologie brevetée unique et innovante.

Dans un objectif constant d'innovation et de R&D, l'équipe d'EFINOR SEA CLEANER a travaillé à la conception d'un drone électrique pour la collecte des déchets.

Le drone, d'une longueur de 5m et d'une largeur de 2m, est équipé d'un système de détection des déchets et d'un système simplifié de collecte pour une efficacité et une autonomie optimale. Ces dimensions lui permettent de naviguer en zone hauturière comme dans les ports ou les plans d'eaux intérieurs à la recherche d'objets flottants. Il ne se limitent pas aux déchets de petite taille mais également aux objets flottants tels que des bouées ou des branches.

La recharge, le stockage des déchets et la protection du drone, en cas de tempête, s'effectue à l'aide d'une station installée dans la zone à nettoyer.

L'utilisation de plusieurs drones associés à plusieurs stations positionnées de manière stratégique permet d'augmenter la surface à nettoyer et d'assurer une disponibilité accrue des drones.

#### Partenaire

##### ENTREPRISE

- o Efinor Sea Cleaner, porteur de projet

#### Financier

- o Programme IBReizh, Ailes Marines (filiale d'Iberdrola)

#### Labellisation 17/05/2024

#### Budget global 300 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES

# B-Map-Sat

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Création d'un service de cartographie des fonds marins de faible profondeur

La caractérisation de la bathymétrie et de la nature des fonds en zone immergée est aujourd'hui un véritable challenge technologique qui intéresse directement tous les utilisateurs de l'espace marin de petit fond (0-20 m) dans le cadre de l'installation d'ouvrage en mer par exemple ou de navigation.

Le projet B-MAP-SAT vise à développer un service de cartographie à partir d'images satellites à Haute et Très Haute Résolution pour la réalisation de cartes de bathymétrie (mesures de la profondeur de l'océan pour en déterminer la topographie du fond) et des habitats marins en zone littorale.

L'ensemble des développements qui seront réalisés dans B-MAP-SAT représente des avancées importantes en termes de surveillance et cartographie des milieux aquatiques littoraux et notamment à travers les capacités de traitement automatiques et l'emprise géographique des images satellites.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Hytech Imaging, Plouzané, porteur de projet
- Airbus Defence & Space, Toulouse

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ocean Sensing and Mapping, Lab-STICC UMR CNRS 6285, ENSTA-Bretagne, Brest

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation

08/09/2017

#### Budget global

340 K€

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Détecter en temps réel et *in situ* les pollutions bactériennes en milieu aquatique par fluorescence portative

Le projet BAC-TRACK vise à concevoir un premier prototype opérationnel de détection de la pollution bactérienne en temps réel et *in situ* dans les eaux marines et continentales. Ainsi, le projet a permis de développer un appareil de mesure et d'alerte installé sur une plate-forme autonome et permettant ainsi la collecte de ces données.

**Le projet BAC-TRACK est co-labellisé par les Pôles Mer Bretagne Atlantique, Mer Méditerranée et DREAM.**

#### Retombées et perspectives

Cet outil permet, aujourd'hui, pour les gestionnaires de contrôle de la qualité des eaux continentales et côtières, d'assurer la surveillance à haute fréquence de la qualité des eaux soumises aux rejets urbains en milieux côtiers et continentaux. Il sert également d'aide à la décision pour mettre en place les plans d'actions afin de limiter une éventuelle pollution bactérienne des eaux.

Le consortium a pour ambition de lancer sa phase de commercialisation.

- 2 emplois créés
- Par ce projet, NKE a acquis un savoir-faire permettant la réalisation de nouveaux capteurs optiques

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Nke Instrumentation, Hennebont, **porteur de projet**
- Evosens, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Université de Toulon, laboratoire PROTEE (Processus de Transfert et d'Échange en Environnement), La Garde

##### COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Lorient Agglomération
- Brest métropole
- Collectivités territoriales PACA

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Lorient Agglomération
- Collectivités territoriales PACA

#### Labellisation

30/10/2015

#### Budget global

1 565 K€

### Impact du fer particulaire d'origine hydrothermale et sédimentaire sur le cycle biogéochimique marin

Le projet BIIM vise à évaluer les processus conduisant à la dissolution du fer particulaire d'origine sédimentaire et hydrothermale et son impact sur la biogéochimie marine.

C'est un sujet crucial, car le fer contrôle la productivité biologique marine et la séquestration du carbone dans plus de 30 % de l'océan mondial. Le fer particulaire abiotique a été jusqu'à présent considéré comme un matériau résistant à la dissolution dans l'eau. Des observations récentes remettent en question cette hypothèse et suggèrent que ce réservoir de fer pourrait être enclin à la dissolution, mais peu d'expériences ont été réalisées.

Dans le projet BIIM, les expériences de laboratoire seront orientées vers les besoins identifiés par les modélisateurs : utiliser les diverses particules pour évaluer leurs vitesses de dissolution en fonction de facteurs environnementaux (température, niveau de lumière...).

 Partenaire

#### CENTRE DE RECHERCHE

◦ UBO-LEMAR, Brest, **porteur de projet**

 Financier

◦ Agence nationale de la recherche

 Labellisation

19/10/2018

 Budget global

615 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - BIOTECHNOLOGIES

# Biocoast

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Surveillance des milieux naturels littoraux

Le projet BIOCOAST vise à l'émergence d'un service commercial de cartographie des habitats littoraux, terrestres et intertidaux, par imagerie satellite. Ce projet s'appuie sur l'exploitation quasi-automatisée d'images satellite à Haute et Très Haute Résolution spatiale (Pléiades, Sentinel-2) par des méthodes avancées de traitement d'image.

L'innovation réside dans la mise en œuvre d'une technologie prometteuse pour le traitement de gros volumes de données, le deep learning (ou apprentissage profond), couramment utilisé dans les applications du big data, à des fins de réalisation d'inventaires floristiques.

Produire un état de référence, caractériser la variabilité des écosystèmes intertidaux et zones humides littorales sont des informations requises pour l'élaboration et la mise en œuvre des plans de gestion de sites classés (Natura 2000...) et de la Directive Cadre Habitat.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o i-Sea, Mérignac, **porteur de projet**

##### AUTRES PARTENAIRES

- o Laboratoire Biogeco, UMR INRA, Université de Bordeaux
- o Laboratoire IMS, UMR Bordeaux Science Agro, Université de Bordeaux
- o Société JOLIBRAIN, Toulouse

#### Financier

- o Bpifrance

#### Labellisation

21/10/2016

#### Budget global

200 K€

# Biomango

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Comprendre le fonctionnement des écosystèmes des mangroves en Guyane française

Les forêts de mangroves sont des écosystèmes très productifs qui stimulent les cycles du carbone et des nutriments des zones côtières, fournissant des services socio-économiques et écologiques irremplaçables.

En Guyane française, la formation des mangroves est soumise et adaptée aux perturbations sédimentaires récurrentes le long du littoral suite aux apports massifs amazoniens. Une fois adultes, les mangroves permettent de stabiliser la côte mais à chaque nouvelle érosion, les forêts sont détruites.

La capacité de résilience des mangroves de Guyane est une des clefs de la structuration et du fonctionnement de l'écosystème guyanais ; elle doit donc être parfaitement comprise pour mettre en place une stratégie de gestion et de conservation du littoral dans cet environnement naturellement perturbé et encore peu soumis aux activités humaines.

Le projet BIOMANGO propose de définir ces capacités de résilience. Les résultats finaux établiront un état initial du fonctionnement des écosystèmes de mangroves ce qui permettra de prévoir les services écosystémiques pouvant être perdus sous la pression humaine croissante (i.e. cas de pollution par les hydrocarbures).

Les résultats de ce projet seront valorisés par le biais d'ateliers pédagogiques proposés à des scolaires et de moyens de communication et médiation scientifique innovant.

 Partenaire

#### CENTRE DE RECHERCHE

- UBO, IUEM, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (LEMAR), UMR 6539, Brest, **porteur de projet**

 Financier

- Agence nationale de la recherche

 Labellisation

31/12/2012

 Budget global

379 K€



# Bitmap

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Le rôle des métaux traces en phase particulaire dans l'écosystème marin

Depuis une quarantaine d'années, les océanographes étudient les métaux traces qui, du fait de leurs concentrations insuffisantes dans certaines régions du globe, limitent la production primaire, et contrôlent les caractéristiques des écosystèmes. Jusqu'à très récemment, les études se sont surtout focalisées sur la phase dissoute car celle-ci était considérée comme la plus accessible au phytoplancton. C'est seulement depuis une décennie environ que le rôle des métaux traces en phase particulaire est étudié.

Dans le contexte actuel de changement climatique, de nombreux chercheurs mettent au point des méthodes pour augmenter la pompe biologique et freiner le réchauffement global. Une solution très controversée serait d'ensemencer l'océan avec du fer pour stimuler la production de phytoplancton. L'étude fine des cycles biogéochimiques des métaux traces est indispensable pour aider à confirmer la validité de méthodes aussi ambitieuses.

Le projet BITMAP propose d'évaluer la biodisponibilité des métaux traces dans les particules marines en se focalisant surtout sur les éléments-clés tels que : l'aluminium, le manganèse, le fer, le cobalt, le cuivre, le zinc, le cadmium, le phosphore et le baryum.

BITMAP va consister à étudier l'origine, la taille et la distribution de ces métaux traces en phase particulaire.

Les travaux de BITMAP permettront une meilleure compréhension de la liaison entre les métaux traces et la productivité des écosystèmes marins, très utiles à la communauté scientifique internationale, aux agences environnementales et aux autorités.

#### Partenaire

##### **CENTRE DE RECHERCHE**

- Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (CNRS-LEMAR) IUEM, Brest, **porteur de projet**

#### Financeur

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

14/09/2012

#### Budget global

1 143 K€

# Cap Enc

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Développement d'un capteur pour mesurer l'encrassement des systèmes immergés en milieu marin

L'encrassement reste au premier plan des préoccupations des industriels du secteur des équipements de transferts thermiques et dans les industries de procédés. C'est aussi une problématique majeure pour le secteur des énergies marines renouvelables et pour toutes les infrastructures immergées en milieu marin.

L'objectif du projet CAP ENC consiste à développer un capteur permettant de quantifier et d'identifier la nature de l'encrassement qu'elle soit de nature organique, minérale ou biologique. Le caractère novateur du projet repose sur couplage de mesures spectrales discrètes avec des excitations électrique et thermique pour discriminer les encrassements en fonction de leurs propriétés thermiques et électriques.

La qualification de l'encrassement va permettre à l'exploitant d'adapter le traitement curatif, de diminuer les coûts d'exploitations (énergie, produits chimiques...), d'optimiser le temps de production et de limiter les rejets.

Le marché cible concerne celui des tours aéroréfrigérantes et des sites d'industries agro-alimentaires en France et dans le monde. Le marché est évalué à plusieurs centaines de sondes par an. Le capteur sera également testé pour ses applications sur des corps immergés en milieu marin (EMRs, dessalement de l'eau de mer, ...).

**Le projet CAP ENC est également labellisé par le Pôle Hydreos et le Pôle Eau.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o IRH Ingénieur Conseil, Vandœuvre-lès-Nancy, **porteur de projet**
- o Ponsel Mesure, Caudan
- o Veolia Recherche et Innovation, Maisons-Laffitte

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o INRA, Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Biologiques et des Procédés (LISBP), Toulouse

#### Financeurs

- o Fonds Unique Interministériel
- o Région Bretagne
- o Région Grand Est
- o Département Morbihan
- o Lorient Agglomération

#### Labellisation

19/04/2013

#### Budget global

3 196 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



NAVAL ET NAUTISME



RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES

# Co-Sciences

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Nourrir la recherche à partir des questions de société

L'objectif du projet CO-SCIENCES consiste à nourrir la recherche à travers le recueil de questionnements de la société que peuvent notamment se poser les entreprises.

À partir des questions environnementales complexes qui traversent l'ensemble de la société, les partenaires vont concevoir et expérimenter les dispositifs de débats sciences-entreprises et analyser les mises en relation chercheur / chef d'entreprise. Le terrain d'étude sera l'ouest de la Bretagne, où sont basés les partenaires du projet et qui compte un nombre conséquent de chercheurs concernés par les questions environnementales sur ce territoire relativement restreint.

Plusieurs études ont déjà analysé les transferts de connaissances entre laboratoires de recherche et entreprises. Elles ont notamment souligné l'importance de la proximité et de la constitution de réseaux dans la production d'innovations. Les politiques publiques se sont approprié ces analyses en créant les conditions de cette proximité avec le développement des technopôles, puis des pôles de compétitivité, permettant de rapprocher le monde de la recherche et le monde de l'entreprise.

Quotidiennement, désormais, des chercheurs et des entreprises se rencontrent et échangent. Mais que sait-on des questions scientifiques discutées et comment évaluer les innovations produites, qu'elles soient scientifiques, technologiques, structurelles ou sociales ?

Répondre à ces interrogations permettrait d'améliorer les dispositifs d'échange existant entre le monde scientifique et l'entreprise.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- UBO, Institut de Géoarchitecture, Brest, **porteur de projet**
- IUEM, Laboratoire Sciences de l'Environnement Marin, Brest
- UBO, Centre de recherche en Psychologie, Cognition et Communication, Brest
- UBO, Centre de recherche Bretonne et Celtique, Brest
- Université Rennes 2, Laboratoire PREFICS, Rennes

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

18/11/2011

#### Budget global

1 556 K€

### COonnaissance, COmpréhension et gestion des RIsques CÔtiers

Le projet COCORISCO « COonnaissance, COmpréhension et gestion des RISques Côtiers » concernait les risques côtiers liés à la mobilité du trait de côte et à ses conséquences en termes d'érosion et de submersion (hors zones de cyclones et de tsunamis). L'objectif du projet COCORISCO était de comprendre la vulnérabilité des territoires côtiers aux risques d'érosion et de submersion et de progresser vers des stratégies de prévention et de gestion. La région Bretagne en a été choisie comme terrain d'étude en raison de ses particularités géographiques et de la diversité des situations littorales naturelles et sociales observées.

#### Retombées et perspectives

Le travail réalisé a permis d'articuler les méthodologies disciplinaires des différentes équipes pour créer une approche commune qui pourra ensuite être appliquée à d'autres secteurs littoraux régionaux et extra-régionaux. Dans le cadre du projet, un guide méthodologique pour la gestion des risques d'érosion et de submersion marine a été réalisé.

- Un Guide méthodologique « Gestion des risques côtiers d'érosion-submersion-Guide méthodologique »
- 38 publications dont 24 internationales
- 32 communications sur des colloques dont 19 internationaux
- Nouvelles collaborations internationales : UQAR (Canada) ; MOLOA (Afrique de l'Ouest)
- Nouveaux projets :
  - OSIRISC : vers un observatoire intégré des risques côtiers (Fondation de France)
  - RICOCHET : pour une meilleure évaluation des risques côtiers face au changement global (projet labellisé Pôle Mer Bretagne Atlantique)

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Géos-AEL, Étel
- Réseau Allegans, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- LETG-Brest Géomer (UMR 6554 Cnrs, UBO-IUEM), Brest, **porteur de projet**
- Amure (UMR 101, Ifremer-UBO-IUEM), Brest
- CRPCC (EA 1285, UBO), Brest
- Géoarchitecture (EA 2219, UBO) Brest
- LDO (UMR 6538 Cnrs, UBO-IUEM), Brest
- LST (UMR 5570 Cnrs, U. Claude Bernard Lyon 1), Lyon

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

10/12/2010

#### Budget global

2 792 K€

# Deep Blue

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Technologie laser pour traquer la pollution des océans

La qualité de l'environnement est un enjeu majeur pour la santé des populations. Elle nécessite de développer des outils optimisés pour détecter et quantifier des éléments chimiques (polluants maritimes) ou biochimiques (protéines, lipides, ADN...), des bactéries, des cellules (pico- et phytoplancton, bactéries...), des virus, des micro- et nanoparticules...

La spectroscopie Raman est probablement l'outil le plus prometteur pour faire de l'analyse chimique sans prélèvement, en temps réel et directement dans l'eau de mer, sans dénaturation par des labels toxiques.

Pour une analyse encore plus précise de l'environnement marin, le projet DEEP BLUE propose d'utiliser des lasers à courte longueur d'onde (bleu, violet voire UV profond) qui permettront d'augmenter significativement la sensibilité et améliorer la résolution spatiale.

L'innovation consiste à se servir des lasers du commerce (laser blu-ray et laser de projecteur laser) pour mettre en place des dispositifs d'amélioration des propriétés spectrales et spatiales du laser, à bas coût.

DEEP-BLUE vise ainsi à améliorer la qualité des mesures en diminuant la longueur d'ondes émise (en passant du bleu au violet voire aux infra-rouges), permettant d'obtenir une meilleure définition.

Les applications maritimes sont nombreuses : la détection de micro-nano-plastiques, d'hydrocarbure ou d'autres polluants, et la détection de bactéries.

**Le projet DEEP BLUE est également labellisé par le pôle Images et Réseaux.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o Oxxius, Lannion, **porteur de projet**

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Brest
- o Université de Rennes, Laboratoire FOTON/ENSSAT, Lannion

#### Financeurs

- o Région Bretagne
- o FEDER

#### Labellisation

17/06/2016

#### Budget global

568 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



# Deeper

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Impacts de la turbulence de sous-mésoéchelle profonde sur la circulation océanique

La circulation méridienne de retournement contrôle les flux de chaleur et de carbone dans l'océan sur de longues périodes. Les eaux denses qui plongent dans les abysses aux hautes latitudes doivent remonter à la surface. La vision classique explique que cette remontée des eaux abyssales est due au mélange turbulent associé au déferlement des ondes internes dans l'océan intérieur. Depuis quelques années, les observations contredisent ce phénomène. La branche profonde de la circulation est façonnée par des processus turbulents très localisés qui génèrent un mélange près du fond de l'océan.

Les objectifs du projet DEEPER sont de quantifier les impacts des processus de sous-méso-échelle profonds sur le mélange et les transformations de masses d'eau, et d'explorer les moyens de paramétrer ces impacts en utilisant des méthodes d'apprentissage automatique. Des simulations numériques seront utilisées pour caractériser les processus de sous-méso-échelle et leurs interactions avec les ondes internes dans l'océan profond à l'aide d'un modèle numérique.


 Partenaire

#### CENTRE DE RECHERCHE

- UBO, Laboratoire d'Océanographie Physique et Spatiale (LOPS), Brest, porteur de projet

 Financeur

- Agence nationale de la recherche

 Labellisation

06/09/2019

 Budget global

758 K€

# Duos

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Système dual d'observation des océans

eOdyn commercialise un service de mesure temps-réel des courants marins à l'échelle globale grâce à une technologie reposant sur l'analyse du trafic maritime et des données AIS (Omni-Situ -OS). Ces données AIS peuvent être collectées à l'aide de stations côtières ou bien par satellites (Sat-AIS). Les satellites actuellement en orbite ne permettent cependant pas de collecter la totalité des messages AIS transmis par les navires.

Le projet DUOS propose d'améliorer la qualité des mesures Omni-Situ (OS) OS en travaillant sur les synergies entre systèmes de mesures satellitaires.

Les mesures OS produites par eOdyn sont dépendantes de la densité de trafic maritime dans la zone de mesure. Plus le nombre de passages de navires est important, plus les données sont résolues spatialement et temporellement.

La mise en synergie de données provenant de satellites existants et utilisant des technologies de mesures différentes doit permettre la création de produits de nouvelle génération (courant, vent, vagues) tirant parti du meilleur des systèmes satellitaires actuels et de la technologie Omni-Situ. Le projet permettra ainsi de perfectionner l'algorithme d'eOdyn et son application à la mesure du vent et des vagues.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

o eOdyn, Brest, **porteur de projet**

 Financier

o Bpifrance

 Labellisation

01/10/2018

 Budget global

780 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



DÉFENSE, SÛRETÉ ET  
SÉCURITÉ MARITIMES

### Comprendre les liens entre l'érosion des continents et les changements environnementaux

Les continents s'érodent sous l'action combinée de l'érosion chimique (altération) et mécanique des roches. Les réactions chimiques qui accompagnent l'altération des roches silicatées conduisent au piégeage du CO<sub>2</sub> atmosphérique.

De nombreuses évidences montrent que les activités humaines, comme l'agriculture, la déforestation, et l'émission de gaz carbonique anthropogénique, augmentent considérablement les taux d'altération chimique et d'érosion des sols sur les continents.

ÉCO-MIST propose d'utiliser de nouveaux traceurs, des isotopes de terres rares (isotopes de l'hafnium et du néodyme) et des biomarqueurs moléculaires (comme le « Bit-index ») dans les sédiments marins, pour reconstruire les variations passées de l'érosion des roches silicatées sur les continents.

La première partie du projet va reposer principalement sur l'analyse d'un grand nombre de sédiments marins déposés depuis l'époque glaciaire sur les marges continentales, au débouché de fleuves drainant des bassins versants ayant des contextes géologiques et climatiques très variés (Amazone, Nil, Congo, Niger, MacKenzie, Yangtze, Danube, etc.).

La seconde partie du projet va consister à appliquer ces nouveaux traceurs sur deux enregistrements sédimentaires exceptionnels :

- un forage de 125 m effectué récemment sur la marge est-Corse, permettant la reconstruction du régime de l'érosion chimique en Corse au cours des derniers 500 000 ans.
- une carotte sédimentaire prélevée sur l'éventail sous-marin du Congo, autorisant l'étude de l'érosion des silicates à l'échelle d'un continent pendant la période Quaternaire.


 Partenaire


#### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Géosciences marines, Brest, porteur de projet

 Financier

- Agence nationale de la recherche

 Labellisation  
26/02/2010

 Budget global  
1 155 K€



### Des courants océaniques porteurs de solutions d'avenir

Le projet eCO2track vise à optimiser le routage de navire afin de réduire leurs consommations et donc leurs émissions de CO<sub>2</sub> à partir d'une technologie baptisée « e-Motion » qui permet de mesurer en temps réel des courants de surface grâce à un algorithme qui analyse la trajectoire des navires équipés du système AIS (Automatic Identification System).

Cet algorithme permet d'envisager à court terme et pour la première fois le développement d'un système global d'observation des courants de surface des océans en temps réel.

Concrètement, l'exploitation des données fournies par eCO2Track signifie une meilleure utilisation des courants porteurs sur les routes maritimes empruntées par les navires de commerce.

Au-delà de cette application, e-Odyn vise à étendre « e-Motion » vers l'export et à de nombreux domaines : opérations de sauvetage en mer, lutte anti-pollution, surveillance des installations Off-shore, pré-études de projets hydroliens et éoliens...

Avec le projet eCO2Track et l'augmentation du nombre de satellites AIS en orbite autour de la terre, e-Odyn s'inscrit dans une dynamique de rapprochement entre maritime et spatial pour répondre à des enjeux économiques, environnementaux et sociétaux par une innovation de rupture.

#### Partenaire

##### ENTREPRISES

- o e-Odyn, Brest, **porteur de projet**
- o Airbus Defence & Space, Toulouse
- o CMA CGM, Marseille

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o LEGOS, Toulouse

#### Financier

- o Bpifrance

#### Labellisation

21/10/2016

#### Budget global

242 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME

### Prévoir les effets du changement climatique sur les organismes marins en Arctique

ECOTAB a pour objectif d'étudier comment l'ensemble des organismes marins, animaux et végétaux, vivant en Arctique, sera affecté par les changements biologiques et environnementaux liés au changement climatique.

En Arctique, le changement climatique a des répercussions liées à l'importance de la glace pour les écosystèmes marins. Sa diminution va probablement entraîner des transformations profondes dans la production primaire : diminution des algues de glace, augmentation du phytoplancton et du microphytobenthos.

Le projet ECOTAB sera mené depuis la station de recherche franco-allemande de Ny Alesund, dans l'archipel du Svalbard, en Norvège. Il combinera, à partir des données existantes, une nouvelle approche expérimentale pour croiser les scénarios de nourriture (ex : nourriture de bonne/pauvre qualité nutritive) avec des paramètres environnementaux (pH, salinité, température).

ECOTAB a également pour objectif d'instaurer des relations durables entre la France, la Norvège, l'Allemagne et le Canada, afin de mettre en commun et de partager les connaissances et les compétences des experts pour une meilleure compréhension de l'écosystème global Arctique.

#### Partenaire

##### **CENTRE DE RECHERCHE**

- o Université de Bretagne Occidentale, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (LEMAR UMR 6539), Brest, **porteur de projet**

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

23/09/2011

#### Budget global

1 448 K€

# Emocean

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Simuler la dynamique des océans en haute résolution à partir de bases multi-modales et multi-échelles

Au cours de la dernière décennie, plus de 30 nouvelles missions satellitaires ont été lancées pour contribuer à l'observation de l'océan. Dans le même temps, la puissance de calcul et la compréhension des processus physiques caractéristiques se sont également développées.

EMOCEAN vise à traiter des masses de données croissantes, hétérogènes, multimodales et multi-échelles d'observation et simulation de l'océan pour l'observation et la compréhension des phénomènes océaniques de surface.

Le projet va aussi s'attacher à optimiser les architectures de stockage et les structures d'émulations pour atteindre des performances « temps-réel ».

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o OceanDataLab, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest, **porteur de projet**

#### Financeur

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 25/04/2014

#### Budget global 1 999 K€

### Les nageurs éphémères des parasites marins

Parmi la sixième extinction massive d'espèces en cours, les parasites représentent une majorité invisible de cet appauvrissement de la biodiversité. Même si ces organismes sont souvent considérés comme des agents pathogènes d'animaux, de végétaux et des humains, ils tiennent un rôle écologique essentiel dans la régulation de la biodiversité, par exemple en limitant la propagation des espèces invasives. Leur spécialisation (spectre d'hôtes) ainsi que leur mode de transmission sont des données essentielles, bien que très souvent manquantes, à la compréhension des dynamiques parasitaires et à leur résilience.

En se focalisant sur un groupe de parasites du phytoplacton marin, le projet de recherche ANR EPHEMER (2022-2025) vise à mieux comprendre un stade du cycle de vie particulièrement critique : celui du stade libre ou zoospore. En effet, la survie de ces organismes dépend de ce zoospore, qui, incapable de se diviser, aura pour unique vocation celle de trouver et d'infecter spécifiquement un nouvel hôte parmi une communauté microbienne complexe et dans un temps très court (survie de quelques heures à quelques jours seulement). Bien qu'ayant une fonction différente, ce zoospore a par bien des égards des caractéristiques similaires aux spermatozoïdes, qui sont des formes spécialisées ayant les mêmes urgences vitales. Puisque quasiment rien n'est connu sur la zoospore, le projet EPHEMER s'inspire donc de l'abondante littérature existante sur des spermatozoïdes humains et animaux. En particulier, ce projet va explorer comment la chimiotaxie, les traits d'histoire de vie, le métabolisme énergétique, et la complexité des interactions biologiques, comme la compétition et la coopération, sont impliqués dans la performance et la survie des zoospores. Ce projet, composé d'experts en biologie et écologues du plancton marin, a le consortium idéal pour explorer ces mécanismes depuis l'échelle subcellulaire à l'échelle de la communauté.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Station Biologique de Roscoff, porteur de projet
- Centre For Marine Sciences, University of North Carolina Wilmington (US)
- CNRS / Université de Grenoble
- Friedrich Schiller University, Jena (Allemagne)
- Ifremer, Brest

#### Financeur

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

10/09/2021

#### Budget global

1 789 K€

### Les perturbations climatiques, source de pollution pour la filière halieutique

Les produits de la pêche constituent un élément majeur de l'alimentation humaine. La plus grande partie des captures provient du plateau continental et des zones dites d'« upwelling », où se trouvent des remontées d'eaux profondes, riches en éléments nutritifs. Or, ces zones, particulièrement poissonneuses, sont menacées par des pollutions d'origine terrestre et par des changements globaux.

De récents travaux font ainsi état de relargages de contaminants provoqués par le changement climatique, comme par exemple la fonte des glaciers qui génère une libération de mercure. Des phénomènes similaires seraient enregistrés avec d'autres métaux lourds. Cette pollution marine liée aux traces métalliques, renforcée par le phénomène d'upwelling lui-même, accroît ainsi le risque de contamination des sociétés humaines à travers la filière halieutique.

Le projet ÉPURE a pour objectif d'étudier ces perturbations climatiques en se penchant notamment sur le cas de la zone d'upwelling marocain où il existe un risque avéré de transmission de micro-contaminants du milieu marin vers la filière pêche.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- UBO, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin, LEMAR (UMR 6539), Brest, **porteur de projet**
- Ifremer, Laboratoire de Physique des Océans, LPO (UMR 6523, UBO/CNRS/Ifremer/IRD), Brest
- UBO, Laboratoire Domaines Océaniques LDO (UMR 6538, UBOS/CNRS), Brest
- Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Pôle de Recherche pour l'Organisation et la Diffusion de l'Information Géographique, PRODIG (UMR 8586), Bondy

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

23/09/2011

#### Budget global

2 627 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE

# FiberSCOPE

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Utilisation de fibres dans les câbles sous-marins pour l'observation des tremblements de terre, de l'océanographie physique et de l'environnement

Le projet FiberSCOPE vise au développement d'un système de surveillance répartie, en temps réel, des câbles sous-marins déployés dans les grands fonds marins sur une portée jamais atteinte de 200 km grâce à l'expertise de FOSINA. Le projet a pour objectifs :

- Développer une solution de mesure répartie de température, contrainte et acoustique par fibre optique avec une portée de 200 km.
- Les traitements des données pour couvrir :
  - l'aspect géosciences tels que l'analyse de tsunamis, les glissements de terrain, les tremblements de terre...
  - l'aspect surveillance de l'intégrité du câble,
  - la géolocalisation d'AUV ainsi que la faisabilité de communication monodirectionnelle,
  - la détection, classification et localisation de navires.
- Évaluer la coactivité d'une mesure répartie sur les câbles de télécommunications grands fonds marins avec les joints universels et/ou répéteur.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- FOSINA, Nanterre, **porteur de projet**
- Orange SA, Issy-les-Moulineaux
- Orange Marine, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- École navale, Brest
- Ifremer, Plouzané
- ISEN Yncréa Ouest, Brest

#### Financier

- Bpifrance


#### Labellisation


27/01/2023

#### Budget global

4 690 K€

Ce projet relève aussi des domaines :

 DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

 RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MINÉRALES MARINES

### Étude internationale des flux d'eau et de chaleur en Atlantique Nord et en Mer du Labrador

Les éléments traces et leurs isotopes (TEIs) jouent un rôle majeur dans l'océan et peuvent être utilisés comme traceurs de processus dans l'océan moderne et passé.

Étudier leur cycle a des implications directes sur de nombreuses recherches scientifiques, telles que le cycle du carbone, le changement climatique, les écosystèmes océaniques ou encore la contamination environnementale.

C'est dans ce contexte que le projet collaboratif international GEOVIDE consiste à entreprendre une campagne océanographique dans l'Atlantique Nord et en Mer du Labrador visant à mieux connaître les flux d'eau et de chaleur à travers la section étudiée, notamment en ajoutant des informations sur l'export et la circulation des masses d'eau profondes et en fournissant de nouvelles informations sur les flux des éléments chimiques. GEOVIDE a également pour objectif de quantifier les processus qui influencent le cycle des TEIs dans cette région.

Ce projet est la contribution française à l'étude globale des TEIs du programme international GEOTRACES dans l'Atlantique Nord. GEOVIDE est intégré dans l'axe 2 du LabexMER «A changing Ocean». Il est également lié à l'Equipex NAOS «Novel Argo Ocean observing System».

**Ce projet de recherche vise également à être une action internationale forte et visible portée par le Pôle UPEE dans le cadre de l'IDEX UNITI de Toulouse.**

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (CNRS-LEMAR) IUEM, Brest, **porteur de projet**
- o CNRS-LEGOS Laboratoire d'Études en Géophysique et Océanographie Spatiales
- o GEOMAR: Helmholtz Centre for Marine Research, Forschungsbereich 2: Marine Biogeochemie, FE Chemische Ozeanographie
- o Ifremer-LPO Laboratoire de Physique des Océans, Brest
- o IIM-CSIC Instituto de investigaciones Marinas del CSIC, Vigo, Spain
- o LSCE, CEA, Gif-sur-Yvette
- o MIT Massachusetts Institute of Technology, USA
- o University Autonom Barcelona Universitat Autònoma de Barcelona, Spain
- o University Oxford University of Oxford, UK
- o VUB Vrije Universiteit Brussel

#### Financeur

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

25/04/2014

#### Budget global

813 K€

### Pour une qualité sous haute surveillance des eaux de baignade

La directive européenne sur les eaux de baignade va s'imposer aux collectivités locales. 2013 sera l'année de référence du nouveau classement des plages, basé sur 4 ans successifs. Des investissements importants ont été réalisés sur l'assainissement notamment, cependant la qualité des eaux littorales peut être perturbée par de fortes pluies et par la position naturelle de la plage dans son environnement.

#### Retombées et perspectives

Pour prévenir la dégradation de la qualité des eaux de baignade, le projet GIRAC a développé un nouvel outil de gestion et d'anticipation des risques de dégradation sanitaire de la qualité microbiologique des eaux de baignade. Cet outil permet d'évaluer et prévoir les pollutions à court terme issues principalement de l'influence des pluies sur la qualité des eaux de baignade. La prévision est à 24 h, recalculée chaque jour.

GIRAC a été testé sur quatre sites, Antibes et Toulon pour la région Sud ainsi que Brest et Saint-Malo pour la région Bretagne.

L'outil de prévision est construit sur un triptyque d'outils - météologie, modélisations terrestre et marine. Il permet ainsi une surveillance renforcée du système d'assainissement et d'établir précisément un état de la qualité sanitaire de la zone de baignade.

Il est possible de cibler les éventuels prélèvements à réaliser pour confirmer le risque et orienter la décision de fermeture et de réouverture d'une plage dans des délais courts.

L'information est transmise en temps réel à la collectivité en vue de prendre les décisions de gestion appropriées et d'en informer les usagers (fermeture provisoire de la plage).

**Le projet GIRAC est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Veolia Eau, Brest, **porteur de projet**
- o Hocer, Brest
- o Labocea, Brest
- o Littoralis
- o Nke, Hennebont

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Brest
- o Météo France, Saint-Jacques-de-la-Lande

##### AUTRES PARTENAIRES

- o Brest métropole
- o IJINUS, Mellac
- o Saint-Malo Agglomération

#### Financeurs

- o FEDER
- o Fonds Unique Interministériel
- o Région Bretagne
- o Département Finistère
- o Département Ille-et-Vilaine
- o Département Morbihan
- o Brest métropole
- o Lorient Agglomération
- o Saint-Malo Agglomération

**Labellisation**  
24/02/2006

**Budget global**  
5 781 K€



# Greenshield

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Système de confinement acoustique et turbiditique pour les battages de pieux offshore

Le projet GreenShield vise à développer un système de confinement acoustique et turbiditique « SubSea Quieter (SSQ) Pile » qui a pour ambition de réduire les impacts des travaux de battage de pieux sur l'environnement sous-marin en termes de bruits et de mise en suspension et diffusion des sédiments.

L'objectif est d'élaborer le modèle numérique hydrodynamique du système SSQ Pile afin de dimensionner le système en tenue à la mer (courant, houle) puis à réaliser une maquette à l'échelle 1/16<sup>e</sup> du système afin d'effectuer des essais en bassins permettant de caler le modèle numérique. Le projet permettra également de développer 2 sous-systèmes majeurs du SSQ Pile Driving : le système de pilotage intelligent de la pression dans chaque panneau et le système de manutention sous contraintes du dispositif autour du pieu à battre. À la fin de ce projet, les sous-systèmes concernés seront validés et la tenue et le dimensionnement du dispositif seront modélisés et prévisibles, quelles que soient les conditions de mer.

Complété des données concomitantes des sous-systèmes piping et membranes et des données sur le choix des matériaux, le design complet du dispositif sera finalisé et il sera alors possible d'envisager les 2 dernières phases de développement du SSQ Pile Driving avant sa commercialisation : l'industrialisation du système et de chacun de ses sous-systèmes et un essai en grandeur réel sur un pieu d'éolienne posée en mer que nous visons sur le Parc de Dieppe.

Suite à cette démonstration, le système SSQ Pile Driving pour éoliennes en mer sera commercialisé partout dans le monde et les sous-systèmes le constituant seront achetés régulièrement aux partenaires du projet, assurant une activité régulière pour eux et des retours significatifs sur le territoire régional.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Greenov-Ites, Nantes, porteur de projet
- o SAS Magi, Couëron

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Centrale Nantes

#### Financier

- o En recherche de financement

#### Labellisation

09/04/2021

#### Budget global

968 K€

# Hab-seachip



## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Biocapteurs de détection d'algues toxiques en milieu marin

Le projet HAB-SEACHIP vise à améliorer les méthodes de surveillance, de prévision, d'évolution, de protection et de mise en valeur du milieu marin et côtier. Certaines efflorescences algales produisent des toxines qui rendent les coquillages impropres à la consommation. Une détection rapide et sensible représenterait un apport majeur dans la gestion des épisodes de toxicité ; l'enjeu est sanitaire mais aussi économique. Ce projet a donc pour but la réalisation d'un biocapteur sensible au niveau des seuils d'alerte fixés pour les micro-algues posant problème dans le secteur économique lié à l'exploitation aquacole. Il répond à la nécessité d'automatiser et de simplifier l'identification des espèces produisant des phytotoxines responsables d'intoxication alimentaires graves car les techniques classiques de surveillance demandent des compétences pointues en taxonomie et sont longues.

#### Retombées et perspectives

À l'issue du projet, plusieurs outils de détections et de quantifications utilisables en laboratoire ont été développés et sont très prometteurs pour l'utilisation en surveillance. Un nouveau transducteur original de détection gravimétrique de haute sensibilité (gain de sensibilité de 30 par rapport à un système classique) a été élaboré, ses applications sont multiples et non limitées à l'environnement marin (détection de micro-organismes, d'OGM, de cyanobactéries, de polluants, etc.) Cependant, un prototype permettant la détection de micro-algues en eau de mer, comportant tous les modules inhérents à un biocapteur automatisé, n'a pu être élaboré et validé en milieu marin au cours de la durée du projet.

- Plusieurs publications scientifiques
- Production d'un DVD sur le développement de Biopuces « Une biopuce à ADN pour la détection des micro-algues toxiques », pour les usagers du Réseau REPHY

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Greiner Bio-One, Courtabœuf

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest, **porteur de projet**
- CEA, Marcoule
- CNRS LISE, Paris
- INSA, Toulouse

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 2005

#### Budget global 1 512 K€

### Mieux prévoir l'impact sur le littoral des états de mer engendrés par les cyclones et les fortes tempêtes

Cyclones et fortes tempêtes se traduisent principalement par la formation de vagues exceptionnelles avec un déferlement important, une montée du niveau de l'eau sur le littoral (surcote) et un envahissement des terres émergées. Les dégâts humains et matériels peuvent être considérables. Or, aujourd'hui, la modélisation de l'hydrodynamique liée à ces événements extrêmes et à leurs conséquences est insuffisante.

Le projet HEXECO, comme Hydrodynamique EXtrême du largE à la CÔte, a pour ambition le développement de modèles de prévisions prenant en compte les paramètres spécifiques du large, de la zone côtière et du littoral. Cette recherche qui rassemble les organismes directement concernés au niveau français par une meilleure connaissance des événements hydrodynamiques extrêmes à la côte, comportera un important travail de modélisation et de simulation couplé avec l'observation, la mesure, et la validation expérimentale.

**Le projet HEXECO est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### **CENTRES DE RECHERCHE**

- Centrale Méditerranée, porteur de projet
- Centrale Nantes
- Centre National de la Recherche Météorologique/ Météo France, Toulouse
- École Normale Supérieure, Cachan
- Ifremer, Brest
- SHOM, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

23/11/2007

#### Budget global

3 491 K€

# Immédiat

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Interactions entre la dynamique méso-échelle et la glace de mer en Arctique

Le système arctique, dans son ensemble, est en transition. Les interactions entre les tourbillons méso-échelle et la glace de mer peuvent potentiellement être un mécanisme important par lequel l'océan contribue à la diminution de la banquise en cours et future.

Avec une méthode innovante d'analyse de données satellites de glace de mer et à des résultats de simulations numériques réalistes à très haute résolution, le projet ImMEDIAT pourra quantifier l'activité méso-échelle dans le bassin Arctique recouvert de glace et déterminer si elle est fondamentalement différente des autres océans.

Le projet ImMEDIAT étudiera également les interactions entre les tourbillons méso-échelle et la glace de mer.

 Partenaire


#### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer LOPS, Brest, porteur de projet

 Financier

- Agence nationale de la recherche

 Labellisation  
19/10/2018

 Budget global  
647 K€

## Impact de la pollution et du changement climatique sur la production des écosystèmes aquatiques

Face aux pressions d'origine anthropiques : contamination chimique, réchauffement climatique, surexploitation des ressources vivantes... qui génèrent un changement global, les organismes aquatiques présentent des réponses adaptatives de nature comportementale et physiologique, qui se répercutent individuellement sur leurs traits de vie et sur la dynamique spatio-temporelle.

Le projet IPOC souhaite développer pour la communauté scientifique, les structures professionnelles impliquées dans la surveillance des milieux aquatiques, les bureaux d'études, une « boîte à outils » permettant de diagnostiquer l'état de santé des maillons essentiels de la production des écosystèmes aquatiques et d'évaluer le risque pour les stocks conchylicoles dans des sites actuellement productifs mais pouvant être impactés par des pressions d'origine anthropiques.

Le projet sera focalisé sur le continuum milieu marin - dulcicole, milieu hautement variable sur le plan spatial et temporel. Les milieux estuariens sont reconnus comme les principaux sites subissant l'impact des activités humaines, industrielles, urbaines et agricoles.

☑ Labellisation  
31/12/2011

€ Budget global  
1 784 K€

### Partenaires

#### ENTREPRISE

- Makivik Corporation, Kuujuaq

#### CENTRES DE RECHERCHE

- UBO, LEMAR (UMR 6539), Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin, Brest, porteur de projet
- Aquarium du Québec / Sépaq, Québec
- Biodôme de Montréal, Division Collections vivantes, Montréal
- Centre d'expertise en analyse environnemental, Division de l'écotoxicologie et de l'évaluation du risque, Québec
- Centre interinstitutionnel de recherches en toxicologie de l'environnement, Université du Québec à Montréal, TOXEM-AQAM, Montréal
- Environnement Canada, Centre Saint-Laurent, Montréal
- Ifremer, Laboratoire de Biogéochimie et Écotoxicologie, Nantes
- Institut Maurice-Lamontagne, Pêches et Océans (IML-POC), Mont-Joly
- Lab-Bell Inc (Lbi), Trois-Rivières
- Université de Bordeaux, Laboratoire de Physico- et Toxicochimie de l'environnement, Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux (EPOC) UMR 5805, Bordeaux
- Université de Caen Normandie, Laboratoire de Physiologie et Écophysiologie des mollusques marins (IPE2M) UMR M100, Caen
- Université de Lorraine - Metz, Laboratoire des Interactions Écotoxicologie, Biodiversité, Écosystèmes (LIEBE) UMR 7146, Metz
- Université de Reims Champagne Ardenne, Laboratoire d'Écologie/Écotoxicologie EA 2069, Unité de recherche Vigne et Vins de Champagne, Reims
- Université Le Havre Normandie, Laboratoire d'Écotoxicologie - Milieux Aquatiques (LEMA) EA 3222, Le Havre
- Université du Québec, INRS-IAF, Laval

### Financier

- Agence nationale de la recherche

### Approche intégrée de la sensibilité bioclimatique d'un coquillage exploité en Afrique de l'Ouest

Le fonctionnement des écosystèmes côtiers est exposé à de nombreuses altérations associées au changement global. Dans un objectif de gestion durable des ressources, il convient de mieux appréhender la réponse des espèces face aux variations de leur environnement. Dans le delta du Sine-Saloum (Sénégal), l'arche (*Senilia senilis*) est une espèce de coquillage clé pour les communautés de femmes qui les exploitent, qui sont elles-mêmes une clé de voûte du socio-écosystème du delta. Dans l'état actuel de nos connaissances, il est cependant impossible de prédire la réponse de cette espèce aux variations de ses conditions de vie, dans un contexte de changement global.

Le projet IROCWA se propose donc de caractériser la réponse biologique de l'arche à un large éventail de conditions bioclimatiques passées et présentes, afin de fournir des connaissances et des outils permettant d'aider à prévoir les conséquences futures du changement climatique sur cette espèce clé en Afrique de l'Ouest.

La perspective de reconstruire les conditions environnementales rencontrées par *Senilia senilis* sur une échelle de plusieurs siècles offre un contexte expérimental sans précédent pour suivre la réponse biologique d'une espèce de bivalve à un phénomène d'aridification, qui est l'un des plus grands changements environnementaux observés sur terre. Ces données historiques, à la lumière de la reconstruction quantitative du paléoclimat, de l'écophysiologie expérimentale et de la modélisation bioénergétique, permettront de mieux comprendre la sensibilité biologique de cette espèce aux changements environnementaux et d'offrir des perspectives de projection à l'échelle de la population.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o IRD LEMAR, Brest, **porteur de projet**
- o Laboratoire d'Océanographie et du Climat: Expérimentation et Approches Numériques (UMR 7159 du MNHN, CNRS, IRD, UPMC), Paris
- o Université Cheikh Anta Diop de Dakar / Institut Universitaire de Pêche et Aquaculture (UCAD/IUPA), Dakar, Sénégal

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 06/09/2019

#### Budget global 855 K€

### Comprendre les mécanismes d'isolements chez les isopodes marins

Si le concept d'espèce biologique permet de décrire l'extrême ramification du monde vivant, le processus de ramification à l'origine de nouvelles espèces pose de nombreuses questions irrésolues. Les recherches en biologie évolutive ont permis de décrire les différents types de barrières reproductives qui interdisent les flux de gènes entre espèces.

Elles s'attachent aujourd'hui à détailler les mécanismes impliqués dans ces barrières, dans le but ultime de comprendre comment ils évoluent. ISOBAR va s'intéresser à deux mécanismes d'isolement dont le rôle dans la diversification du monde animal a été fondamental. Le premier est l'isolement comportemental, qui résulte du choix préférentiel de partenaires conspécifiques pour la reproduction. Le second mécanisme d'isolement auquel le projet va s'attacher concerne l'isolement post-zygotique. En l'absence d'isolement comportemental strict, les flux de gènes interspécifiques peuvent être limités sous l'effet d'incompatibilités génétiques résultant en une baisse de la viabilité et de la fertilité de la descendance hybride.

Le projet va étudier simultanément les mécanismes de l'isolement comportemental et post-zygotique dans le complexe d'espèces *Jaera albifrons* (isopodes marins) à l'aide de croisements expérimentaux et d'analyses moléculaires. Le travail sur un groupe d'invertébrés marins à développement direct et au sein duquel le rôle du comportement peut être étudié sera très complémentaire des études empiriques de la spéciation en environnement marin, essentiellement focalisées sur des organismes à phase larvaire et sans composante comportementale forte dans le processus de spéciation.


 Partenaire


#### CENTRE DE RECHERCHE

- Station Biologique de Roscoff, UMR 7144, Roscoff, porteur de projet

 Financier

- Agence nationale de la recherche

 Labellisation  
25/04/2014

 Budget global  
964 K€

### Capteur infrarouge pour la détection de polluants à l'état de trace pour la surveillance des océans

Les mers et les océans font l'objet d'une surveillance toute particulière compte tenu des intérêts socio-économiques et écologiques mis en jeu. La détection et le dosage de polluants chimiques à l'état de traces (tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques, HAP, ou les pesticides) est la clé de voûte de nombreuses problématiques océanographiques.

Le développement de capteur et d'analyseur portable et compact est fondamental pour les études *in situ* très complémentaires des techniques de laboratoire.

L'objectif du projet LOUISE est de concevoir et d'évaluer un micro composant permettant de mettre en œuvre une technologie innovante, par capteur infrarouge, nommée SEIRA-EWS.

Le micro-capteur SEIRA-EWS sera intégré dans un instrument portable et évalué pour la détection d'hydrocarbures et de bio-marqueurs de maladie lors des campagnes de validation sur le terrain. Il devra permettre de détecter deux composés considérés comme représentatifs, le fluoranthène, (un HAP) et le toluène, avec des limites de détection respectives de 0,1µg/L et 70µg/L.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Rennes, Institut des Sciences Chimiques de Rennes (ISCR), **porteur de projet**
- CNRS, délégation de Provence et Corse, Institut Fresnel, UMR 7249, Marseille
- Ifremer, Brest
- Université de Technologie de Troyes, Troyes
- Université Sorbonne Paris Nord, Chimie, Structure et Propriétés des Biomatériaux et Agents Thérapeutiques, Bobigny

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 30/10/2015

#### Budget global 2 054 K€



# Macroes

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Mieux comprendre le fonctionnement global du système océanique

L'objectif du projet MACROES est d'étudier dans son ensemble la composante océanique du Système Terre et d'aborder dans une perspective scientifique les défis urgents : le climat, la biogéochimie, les écosystèmes et la biodiversité, et les marchés globaux associés. MACROES développera un « Macroscopie » qui permettra d'étudier les impacts du changement climatique et de la pêche, mais aussi leur interaction, sur la structure et le fonctionnement dynamique du système océanique et de prévoir d'éventuelles aggravations.

Afin d'assurer une large diffusion, les données intéropérables et les modèles numériques avec lesquels elles seront articulées seront disponibles au moyen d'un outil de partage pour la communauté scientifique et seront présentés sous forme d'un panel d'indicateurs synthétiques permettant une appréhension aisée et complète.

#### Partenaires

##### **CENTRES DE RECHERCHE**

- LPO, UMR 6523 CNRS Ifremer - IRD - UBO, Brest, **porteur de projet**
- CERTAP, Université de Perpignan
- EME, UMR IRD, Ifremer, Université de Montpellier Via Domitia
- LEMNA, Université de Nantes
- LMGEM, Centre d'Océanologie de Marseille
- LOCEAN, Sorbonne Université, Paris
- LSCE, CEA, Gif-sur-Yvette

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/11/2009

#### Budget global

2 983 K€

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Détecter l'origine de la pollution des eaux littorales

Les normes de qualité bactériologique imposées par les nouvelles réglementations relatives aux eaux de baignades et aux eaux conchylicoles applicables depuis 2011 sont plus sévères. Elles imposent d'avoir des outils de gestion pour les zones de baignade et de réaliser des profils de vulnérabilité des zones conchylicoles avec un recensement et une hiérarchisation des sources potentielles de pollution sur les eaux.

Le projet MARQUOPOLEAU a permis de développer et de valider des marqueurs microbiens et chimiques d'identification de sources de contamination selon l'origine humaine, bovine ou porcine.

Au cours du projet, deux sous-bassins versants du bassin versant de l'Élorn ont été choisis : Pen an Traon et Justiçou, pour tester l'efficacité de ces marqueurs dans les eaux pendant une année et les valider en milieu naturel.

### Retombées et perspectives

En termes de retombées économiques, les outils peuvent être utilisés dans les eaux au niveau des zones de baignade, des zones conchylicoles, et de bassins versants pour rechercher les différentes sources de contamination et pour identifier des pollutions ponctuelles, afin d'en déterminer l'origine.

Une « boîte à outils de marqueurs » disponible au niveau des laboratoires d'analyses des eaux pour répondre aux demandes des gestionnaires de la qualité des eaux, avec liste des marqueurs intégrée au catalogue de prestations.

Perspectives de marchés pour les laboratoires Eurofins et Idhesa estimées entre 100 et 150 K€ par an sur les ventes d'analyses.

- o 3 publications internationales, 3 articles scientifiques, 8 colloques nationaux et internationaux
- o Un « guide conseils d'utilisation des marqueurs » pour les gestionnaires de la qualité des eaux est en cours de réalisation à la demande de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne

### Partenaires

#### ENTREPRISES

- o Labocea, Brest, porteur de projet
- o Eurofins Expertises Environnementales, Maxéville
- o Eurofins Hydrologie, Ploemeur

#### CENTRES DE RECHERCHE


- o CNRS Géoscience, Rennes
- o Ifremer, Brest
- o IRSTEA, Rennes
- o Université d'Angers


#### AUTRES PARTENAIRES

- o Agence de l'eau Loire-Bretagne
- o Agence régionale de Santé
- o Brest métropole
- o Syndicat de Bassin de l'Élorn

### Financeurs

- o Fonds Unique Interministériel
- o Région Bretagne
- o Département Finistère
- o Département Morbihan
- o Brest métropole

 Labellisation  
21/11/2008

 Budget global  
2 283 K€

### Centre de traitement de données spatiales et de services océanographiques

L'objet du projet MCGS avait pour objectif de définir un centre d'expertise et de production d'informations sur le secteur maritime et notamment de valoriser les performances technologiques des satellites Sentinelles 1, 2 et 3.

#### Retombées et Perspectives

Au cours du projet, MCGS a développé une plateforme collaborative « virtualisée », accessible à tous (scientifiques et industriels) permettant de générer les informations nécessaires aux applications marines pour les secteurs de l'aquaculture, l'optimisation de la pêche, la gestion des activités des plates-formes pétrolières, les EMR, etc.

MCGS a travaillé autour de trois plates-formes : radiométrie de l'océan dans le visible et le proche infrarouge en région Sud, topographie des océans en région Midi-Pyrénées, vents/vagues et courants en région Bretagne.

Depuis 2017, la plate-forme est opérationnelle et la commercialisation devrait démarrer en 2018.

*En collaboration avec le CNES, qui assure l'interface vers l'ESA, EUMETSAT et la Commission européenne. (GMES).*

**Le projet MCGS est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée et le Pôle Aerospace Valley.**

- 2 emplois créés
- 1 enveloppe Soleau
- 6 publications
- 9 communications sur des colloques

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- ACRI-ST, Sophia Antipolis, porteur de projet
- CLS, Brest et Toulouse

##### CENTRES DE RECHERCHE

- GIS BreTel (IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire), Brest
- GIS COOC, Villefranche-sur-Mer
- Ifremer, Brest
- Ifremer, La Seyne-sur-Mer
- LEGOS, Toulouse

#### Financiers

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Département Finistère
- Brest métropole
- Collectivités territoriales PACA

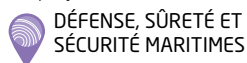
#### Labellisation

19/11/2010

#### € Budget global

5 332 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



### Méthodologie de dimensionnement des systèmes d'assainissement

L'évolution croissante des exigences de qualité au regard du milieu naturel et de ses usages (baignade, conchyliculture, impact sur les écosystèmes) amène les collectivités à réfléchir sur l'impact des rejets de leurs systèmes d'assainissement.

Le stockage des sur-volumes générés par les pluies puis la restitution à débit maîtrisé semble être la solution la plus adaptée pour gérer les à-coups hydrauliques et réduire les déversements d'eau usée non traitée au milieu naturel. Mais, à ce jour, il n'existe aucune méthode globale permettant de dimensionner ces ouvrages et respecter les objectifs réglementaires (Directive Cadre sur l'Eau, DERU, arrêté du 21 juillet 2015).

Pour dimensionner ces ouvrages de manière réaliste et efficace, il est nécessaire de mener une réflexion d'ensemble sur les réseaux d'assainissement (milieu récepteur, pluviométrie, système d'assainissement, pollution, faisabilité économique et spatiale) et de se doter d'outils d'analyse intégrés.

Le projet MEDISA vise à mettre au point une méthode multicritère permettant de prendre en compte les facteurs règlementaires, environnementaux, économiques et sociétaux pour aider les collectivités à dimensionner, de manière réaliste, des ouvrages de gestion permettant de limiter l'impact des déversements du réseau d'assainissement sur le milieu naturel.

MEDISA développera une plate-forme informatique et un outil d'aide à la décision, permettant d'analyser et de comparer les différentes simulations effectuées afin d'aider les décideurs dans leurs choix.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o SPL Eau Du Ponant, Brest, porteur de projet
- o 3D EAU, Strasbourg et Paris
- o ACRI-HE, Brest
- o Laboceja, Brest

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire / Lab-STICC, Brest
- o UBO, Laboratoire de Mathématiques de Bretagne Atlantique (LMBA), Brest

#### Financier

- o En recherche de financement

#### Labellisation

17/06/2016

#### Budget global

2 095 K€

# MeLODy

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### L'intelligence artificielle pour mieux comprendre, modéliser et prévoir l'interface océan-atmosphère

Comprendre, modéliser, prévoir et reconstruire des processus des petites et grandes échelles ainsi que les interactions d'échelle associées font partie des principaux défis scientifiques du domaine océan-atmosphère.

L'intelligence artificielle (IA) ouvre de nouveaux paradigmes pour étudier les processus à partir de l'exploration approfondie des masses de données d'observation et de simulation disponibles.

Dans ce contexte, ce projet MeLODy vise à établir un lien entre les paradigmes physiques sous-jacents aux sciences de la terre et les méthodes et stratégies de l'intelligence artificielle pour développer de nouvelles approches d'identification à partir de données de représentations des dynamiques géophysiques.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Ocean Data Lab, Brest
- o Ocean Next, Saint-Martin d'Hères

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Laboratoire Lab-STICC, Brest, **porteur de projet**
- o Ifremer LOPS, Brest
- o Inria, Grenoble
- o Inria, Rennes
- o Institut des Géosciences de l'Environnement (IGE), Saint-Martin d'Hères
- o Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE), Gif-sur-Yvette
- o Sorbonne Université, Laboratoire d'informatique de Paris, Paris

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

06/09/2019

#### Budget global

2 657 K€

# Mer Calme

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Observer les milieux marins côtiers par acoustique sous-marine

Le projet MER CALME consiste au développement novateur d'une méthodologie d'observation des milieux marins côtiers basée sur l'acoustique sous-marine : mesure des paysages acoustiques, connaissance environnementale biologique, géophysique, climatique et anthropique.

L'observation des milieux par acoustique passive est prometteuse mais exige le développement d'outils de traitement de mesure sonore et de traduction des propriétés de ces signaux en termes de connaissance environnementale.

Le projet MER CALME qui réunit une équipe pluridisciplinaire autour des sciences de l'information et écologie et biologie marine, consiste à développer une méthodologie d'observation des milieux marins par acoustique sous-marine, avec comme domaine d'actions les milieux infra-littoraux (entre 0 et 30 mètres de profondeur).

Pour ce faire, MER CALME va exploiter les données d'une campagne expérimentale réalisée en 2011 où 3 points d'écoute ont été déployés pendant 6 mois dans le Parc naturel marin d'Iroise.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o GIPSA-Lab, Grenoble Images Parole Signal Automatique, Département Signal & Images, Grenoble, **porteur de projet**
- o ENSTA, Brest
- o Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (LEMAR) (UMR 6539 CNRS, UBO, IRD et Ifremer), Brest

#### Financeur

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

14/09/2012

#### Budget global

1 093 K€

# Mic Giver

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Valorisation biotechnologique des micromycètes pour la bioremédiation environnementale

Depuis le début de l'ère industrielle, de nombreux polluants s'accumulent dans les écosystèmes. Restaurer ces écosystèmes peut se faire à l'aide d'approches biotechnologiques innovantes comme la bioremédiation. Le projet Mic GIVER a pour ambition d'explorer le potentiel de bioremédiation des champignons microscopiques sur 4 groupes de polluants emblématiques des activités humaines : Glyphosate, diesel, cires et explosif nitré. Après criblage d'activités de biodégradation ou de productions de métabolites d'intérêts, le potentiel de décontamination de ces champignons sera évalué à l'aide d'essais *in situ* de biostimulation et bioaugmentation. Ces approches se feront soit via l'utilisation des champignons ou de leurs métabolites pour stimuler la dégradation des contaminants, soit en favorisant l'activité de dépollution de plantes par ajout de champignons ou de leurs métabolites. À terme, Mic GIVER permettra le développement de nouveaux bioprocédés fongiques de dépollution.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Cedre, Brest, **porteur de projet**
- o CNRS, Institut de Chimie des Substances Naturelles, Gif-Sur-Yvette
- o UBO, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin LEMAR (UMR 6539), Brest
- o UBO/LUBEM (Laboratoire Universitaire de Biodiversité et Ecologie Microbienne), Brest
- o Université de Rouen Normandie, Laboratoire COBRA (Chimie Organique, Bioorganique : Réactivité et Analyse / UMR 6014), Mont-Saint-Aignan
- o Université d'Orléans, Institut de Chimie Organique et Analytique (ICOA - UMR 7311), Orléans

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

10/09/2021

#### Budget global

1 242 K€

# Microplastic



## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Pollution aux microplastiques : détection, risques et remédiation à l'interface terre-mer

Le projet MICROPLATIC s'est attelé aux problèmes des microplastiques (MP) et des contaminants associés en développant des outils et protocoles de détection, de quantification et d'identification des sources de pollution en milieu marin et bassin versant, puis de capture et d'élimination des MP.

**MICROPLASTIC, qui a abordé le problème des MP dans sa globalité, a révélé des avancées techniques et scientifiques avec notamment :**

- Une approche sur le continuum Terre/Mer unique à ce jour par rapport aux problématiques des MP et micropolluants associés.
- L'élaboration de stratégies et protocoles d'échantillonnage des MP en rivières.
- Le développement d'outils innovants : outils de traçage isotopique couplés aux analyses chromatographiques pour rechercher les sources des MP.
- Le développement ou l'amélioration de modèles appliqués aux milieux aquatiques continentaux et marins, et l'application de ces modèles aux MP.
- L'analyse fine des différents traitements en STEP et études de l'efficacité des différentes filières.
- Un Pilote de traitement des MP.
- Le développement d'un capteur multispectral monopixel permettant la détection et l'identification de MP.

- Dépôt d'un brevet
- 3 emplois créés et nombreux stages
- 7 publications et 9 en préparation
- 14 communications orales et 6 posters scientifiques ont été présentés à des colloques nationaux et internationaux
- 2 nouvelles collaborations dans des projets européens

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Suez Environnement, Paris, **porteur de projet**
- Actimar, Brest
- Dégremont, Rueil-Malmaison
- Evosens, Brest
- Laboce, Brest
- Sispia, Vincennes
- Veolia Recherche et Innovation, Maisons-Laffitte

##### CENTRES DE RECHERCHE

- CNRS LEMAR UMR 6539 et le laboratoire domaines océaniques, UMR 6538 UBO, Brest
- Ifremer, Brest
- Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin (LEMAR) (UMR 6539 CNRS, UBO, IRD et Ifremer), Brest
- LOV, Laboratoire de Villefranche-sur-Mer, Université Pierre et Marie Curie

##### COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

- Brest métropole
- Société Publique locale, Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- Eau du Ponant, Brest

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Région Sud
- Département Finistère
- Brest métropole
- Métropole Toulon Provence Méditerranée

#### Labellisation

26/09/2014

#### Budget global

3 480 K€



# Mobiltox

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Développer une solution innovante d'analyse en temps réel de la toxicité globale d'un effluent aqueux par biocapteur

L'Union européenne s'est engagée à protéger nos mers et nos océans, comme indiqué dans la Directive-Cadre sur la Stratégie pour le Milieu Marin et la mission « Océan ». MOBILTOX contribue à cet effort en fournissant une plate-forme mobile pour l'évaluation de la toxicité de l'eau en tant que système d'alerte précoce.

Cette solution sera composée d'un module d'analyse par biocapteur et d'un dispositif d'échantillonnage autonome (drone marin). Les résultats seront livrés à l'utilisateur via une interface spécifique telle qu'une application smartphone.

Différentes analyses sont possibles, d'abord sur la toxicité globale du milieu prélevé puis des tests plus spécifiques par rapport aux pollutions principales venant de la terre, notamment par l'intermédiaire du drone.

La solution sera testée dans les zones fluviales et côtières sensibles (rejet agricole, chimique fréquent) pour comparer les résultats aux tests chimiques et d'écotoxicité standards. Cela permettra de prouver la fiabilité de cette solution d'analyse de la toxicité de l'eau, dans un but futur de commercialisation.


#### Partenaires


##### ENTREPRISES

- o GEPEA, La Roche-sur-Yon, porteur de projet
- o BIODYN, Bucarest (Roumanie)
- o HELICEO, Nantes
- o IBIOL, Bucarest (Roumanie)


#### Financier

- o Commission européenne

 Labellisation  
09/10/2020

 Budget global  
689 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 PORTS, INFRASTRUCTURES  
ET LOGISTIQUE

# ModITO

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Modélisation des Ondes Internes Océaniques

ModITO («Modélisation de la marée interne de l'océan») est un projet qui propose une approche novatrice pour quantifier la marée interne et son impact sur la circulation océanique.

En s'appuyant sur l'analyse de récentes simulations numériques réalistes à haute résolution pour élucider les mécanismes physiques qui pilotent le cycle de vie de la marée interne, un modèle unique d'assimilation de données physiquement cohérent de la marée interne sera construit.

Ce modèle prendra en compte la complexité de la dynamique de la marée interne, et en particulier son incohérence (perte de régularité dans le temps) et sa nature multi-échelle.

Le modèle inclura diverses sources d'observation de l'océan, et en particulier les données de hauteur d'eau de la prochaine mission spatiale SWOT, ainsi que des mesures de courant issues de bouées dérivantes.

ModITO fournira une cartographie de la marée interne basée sur l'observation, et caractérisera le cycle de vie de la marée interne, sa dissipation et le mélange associé avec une couverture globale et une précision sans précédent.

Les résultats issus du projet permettront de mieux contraindre la marée interne dans les modèles océaniques opérationnels, ainsi que les paramétrisations du mélange dans les modèles de climat, et fourniront une information précieuse pour l'exploitation de données *in situ* et satellitaires.

#### Partenaires

##### **CENTRES DE RECHERCHE**

- o INRIA, porteur de projet
- o Ifremer

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

09/09/2022

#### Budget global

260 K€

# MONITOR

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### MicrO-droNe biodiversité sOus-maRine

Aujourd'hui les missions océanologiques utilisent des moyens coûteux et complexes à mettre en œuvre. En plus de freiner l'acquisition de nouvelles données, leur exploitation est mal outillée.

L'enjeu du projet MONITOR est de proposer et d'éprouver une nouvelle méthodologie pour l'étude de la biodiversité marine avec des outils innovants.

Le projet MONITOR a pour objectif de combiner le déploiement et les mesures de quatre micro-drones sous-marins, chacun emportant un instrument de mesure collectant un type de données particulier:

- un échosondeur couplé à des outils de classification automatique permettant de caractériser la biomasse,
- un micro-préleveur d'ADNe embarqué sur l'AUV, pour des prélèvements dans des zones inaccessibles actuellement,
- des micro-AUV avec Side-Scan et vidéo et Enregistreurs acoustiques pour caractériser les fonds marins et pour qualifier l'activité acoustique,
- une suite logicielle d'exploitation des AUV et d'interprétation des mesures océanographiques, démocratisant leur usage et permettant la mise en place de nouveaux standards pour les mesures en milieux sous-marins.

MONITOR développe ainsi des outils pour cartographier les océans et leur biodiversité qui permettront une grande flexibilité et simplicité d'utilisation et une cartographie panoramique de la biodiversité dans un espace maritime défini, pour de faibles coûts financiers, temporel et humain.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Seaber, Lorient, porteur de projet
- Pristine Robotics, Rennes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Lemar CNRS

#### Financeur

- Région Bretagne

#### Labellisation

17/06/2022

#### Budget global

978 K€

# NavTra

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### NAVire de TRAvail pour la dépollution plastique fluviale et Océanique

Le but du projet NavTra est de développer un navire flexible et éco-conçu de collecte de déchets (micro et macrodéchets), et de mettre en œuvre un modèle économique viable pour la dépollution plastique fluviale et océanique à partir de cette solution.

Face à la croissance de la consommation de plastique, particulièrement importante dans les pays où les filières de collecte et de recyclage des déchets sont moins développées, il semble aujourd'hui évident que des actions correctives de dépollution sont nécessaires en plus des campagnes préventives de sensibilisation. Le projet NavTra vient répondre à cette demande forte de solutions visant à limiter les impacts des pollutions plastiques sur les activités maritimes et littorales (pêche, tourisme...), notamment dans beaucoup de pays asiatiques où ces secteurs sont fondamentaux et les nuisances particulièrement fortes.

Le projet comporte 4 grandes phases :

- La caractérisation et la géolocalisation des gisements de pollution plastique fluviaux et océaniques par des recherches bibliographiques et des missions sur le terrain.
- Analyse technico-économique puis dimensionnement d'une solution de dépollution plastique fluviale et côtière flexible, éco-conçue, propre et économiquement viable.
- Tests des systèmes de collecte sur un prototype et un démonstrateur en eaux calmes.
- Construction et mise en service d'un navire de dépollution fluviale et océanique.

Il sera ensuite utilisé lors des opérations du MANTA pour réaliser des opérations de dépollution et de démonstration pour la promotion de cette solution.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- EFINOR Sea Cleaners, Paimpol, porteur de projet
- Manta Innovation, La Trinité-sur-Mer

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest

#### Financier

- En recherche de financement

#### Labellisation

09/04/2021

#### Budget global

2 131 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME

### Des capteurs de salinité précis, fiables et compétitifs

Le projet NOSS avait pour objectif le développement d'un capteur opérationnel pour mesurer *in situ* la salinité absolue des océans en s'appuyant sur des technologies optiques. Le capteur NOSS donne la valeur de la salinité absolue contrairement aux capteurs traditionnels qui ne prennent en compte que les composants ioniques (salinité pratique).

#### Retombées et perspectives

Les prototypes réalisés ont confirmé la possibilité de fabriquer un capteur conforme à l'attente du marché. À fin 2010, le projet NOSS a réalisé un prototype fonctionnel mesurant l'indice de salinité absolue de l'eau de mer aux objectifs de précision (0,003 PSU) et fonctionnel à plus de 2 000 mètres. Les essais météorologiques de laboratoire et des déploiements à la mer de ce prototype lors d'une campagne PROTEVS 2010 du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM) ont démontré que les objectifs de résolution et d'exactitude étaient accessibles. Ces essais seront renouvelés prochainement afin d'obtenir de nouveaux profils de salinité et valider certains paramètres d'acquisition du capteur.

Le capteur NOSS proposera aux marchés internationaux une réponse en phase avec l'évolution des besoins qui vont passer des mesures de salinité pratique vers une mesure de la salinité absolue.

Cette utilisation nouvelle de la mesure optique permettra à l'entreprise Nke d'intégrer ce capteur dans ses profileurs océaniques, bouées dérivantes et côtières, bathysondes de navires océanographiques, et ainsi de mettre sur le marché un produit entièrement maîtrisé industriellement et économiquement.

- o 10 emplois créés ou préservés
- o 4 brevets déposés
- o 1 thèse, 4 publications scientifiques, 4 communications

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o Nke, Hennebont, porteur de projet

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Brest
- o SHOM, Brest
- o IMT Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, Brest

#### Financeurs

- o Fonds Unique Interministériel
- o Région Bretagne
- o Département Morbihan
- o Lorient Agglomération

#### Labellisation

22/09/2006

#### Budget global

1 168 K€

# OceanoScientific® System

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Enrichir la flotte des navires à vocation scientifique

OceanoScientific® System entend répondre aux besoins de la communauté scientifique internationale dans le domaine du changement climatique, en lui fournissant, à titre gratuit, des données de qualité pour étudier les propriétés physiques et biogéochimiques de l'interface océan-atmosphère, dans les zones maritimes peu ou pas explorées scientifiquement, sous l'égide de la JCOMM, la commission technique mixte OMM\* - COI\*\* d'océanographie et de météorologie maritime de l'ONU.

OceanoScientific® System est un matériel « Plug & Play » d'acquisition et de transmission automatiques (par satellite) d'au moins douze paramètres scientifiques, formatés selon les normes des organismes concernés des Nations Unies. Ce développement technologique actuellement sans équivalent au niveau mondial permet aux scientifiques l'accès à une flotte nouvelle de navires d'opportunité, c'est-à-dire tous types de navires de plus de 15 mètres. Il s'agira aussi des voiliers de 16 mètres conçus par SailingOne et spécialement dédiés à ces missions scientifiques (NAVOSE® - Navires A Voile d'Observation Scientifique de l'Environnement), tout comme des voiliers de compétition océanique dédiés autour du monde en solitaire et en double.

L'ensemble de ces données sont transmises gratuitement à la communauté scientifique internationale, puis intégrées au système global d'observation de l'océan (GOOS), dont le Système Mondial de Télécommunications (SMT) de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM). Ces observations contribuent donc à améliorer les prévisions météorologiques et la climatologie des régions peu ou pas explorées scientifiquement.

\* Organisation Météorologique Mondiale (OMM) - Agence spécialisée de l'ONU.

\*\* Commission Océanographique Intergouvernementale de l'UNESCO (COI - UNESCO) - Agence spécialisée de l'ONU.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o SailingOne, Caen et Saint-Philibert, porteur de projet
- o SubCtech, Osdorf (Kiel), Allemagne

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Laboratoire de Physique des Océans, Brest
- o Météo France, Brest

#### Financeurs

- o FEDER
- o Eranet-Martec II

#### Labellisation

24/02/2012

#### Budget global

1 567 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME

### Comprendre les mécanismes des tourbillons océaniques

Récemment, un nouveau type de mesure basé sur des profils sismiques a récemment mis en évidence, dans diverses régions océaniques et particulièrement autour de structures tourbillonnaires telles que les Meddies, tourbillons issus de la Méditerranée en Atlantique, des structures très fines en couches d'eau quasi horizontales dénommées « layering ».

À partir des données sur les couches d'eau ainsi obtenues par la sismique, le projet OLA consiste à étudier, dans diverses régions océaniques et particulièrement autour de structures tourbillonnaires, ces « layering » dont l'épaisseur est de l'ordre de 10-100 mètres et l'extension horizontale de 1 à 50 kilomètres.

L'objectif du projet OLA est de comprendre la formation de ces tourbillons, leur rôle dans les transferts d'énergie, ainsi que la dissipation d'énergie associée, une donnée essentielle sachant que l'évolution à long terme de l'océan pour les prédictions climatiques dépend de façon critique du mécanisme dominant de la dissipation d'énergie.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Laboratoire de Physique des Océans, LPO - UMR 6523, Brest, **porteur de projet**
- o École polytechnique, Laboratoire d'Hydrodynamique, LADHYX - UMR 7646, Palaiseau
- o Grenoble INP, Laboratoire des Écoulements Géophysiques et Industriels LEGI - UMR 5519, Grenoble
- o Aix-Marseille Université, Institut de Recherche sur les Phénomènes Hors Équilibre IRPHE - UMR 6594, Marseille

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

23/09/2011

#### Budget global

3 124 K€

### Un rallye nautique innovant pour sensibiliser les plaisanciers à la biodiversité

Le projet OPAD vise à offrir aux plaisanciers le temps d'un week-end, au cours du printemps, une itinérance nautique innovante au départ de 2 ports bretons associant l'éco-navigation, les sciences participatives, le terroir et l'innovation.

Lors du parcours en mer, les plaisanciers seront invités à effectuer des observations (avifaune, faune, flore) et des prélèvements d'eau de mer. Ils devront respecter des règles «éco-navigantes» (usage du moteur, déchets, nettoyage...) et d'auto-évaluation de l'empreinte écologique et énergétique du bateau.

Les données collectées seront analysées par des scientifiques.

Par ailleurs, au cours de chaque rallye, des technologies innovantes seront mises en avant avec un partenaire.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Biovague, Bignan
- o ECO2-Concept, Saint-Malo

#### Financier

- o En recherche de financement

#### Labellisation

19/02/2016

#### Budget global

100 K€



## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Un outil de caractérisation acoustique des richesses et des habitats des sédiments marins

Le projet a consisté au développement d'un système de mesure de la concentration en coquillages par la propagation acoustique haute fréquence. Le littoral français détient des richesses minérales et biologiques qu'il est nécessaire d'inventorier et de cartographier pour les gérer de façon raisonnée, ce qu'il n'était pas possible de faire avant le projet pour les richesses du sous-sol marin.

Les porteurs de projet ont développé un dispositif acoustique, INSEA (INvestigation of SEdiment by Acoustic), qui permet de mesurer *in situ* la vitesse et le coefficient d'absorption des ondes de compression dans les premiers décimètres des sédiments. Le projet consistait à détecter la présence et déterminer la concentration d'inclusions telles que des coquillages ou de galeries souterraines.

#### Retombées et perspectives

Au cours de ce projet, la faisabilité de la cartographie des premiers 50 cm du sous-sol a été démontrée. Cela a permis le développement commercial de la solution INSEA. Pour le porteur, cela a généré l'embauche de deux ingénieurs pour la durée de vie du projet et un ETP stable post-projet, en plus des emplois directs et indirects créés ou conservés, sans compter l'activité de sous-traitance de la société Marée.

Techniquement, le projet a eu des impacts conséquents :

- L'amélioration des connaissances en propagation acoustique sédimentaire pour les partenaires de OSCARABIS.
- Le développement de l'acoustique rétrodiffusée via un capteur de contact.
- La combinaison des deux points précédents a permis de renforcer les compétences sur le projet BODAMM qui s'applique à des prestations géophysiques de caractérisation de site d'implantation d'énergies marines renouvelables.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- RTSys, Caudan, porteur de projet
- MAREE, sous-traitant, Ploemeur

#### Financier

- ADEME


#### Labellisation

19/02/2016

#### Budget global

298 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

# PAM-ASV

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Passive Acoustic Monitoring – Autonomous Surface Vehicle

Le projet PAM-ASV consiste à développer un système innovant de détection automatique et temps-réel de cétacés par acoustique passive.

Il sera constitué de bouées et/ou drones fonctionnant en réseau pour permettre une localisation précise des cétacés.

La solution est destinée à être déployée à proximité des activités en mer bruyantes. Elle permet d'alerter les opérationnels de la présence de cétacés et de leur fournir des éléments précis afin qu'ils puissent se conformer aux réglementations en vigueur.

Les domaines d'applications sont les énergies marines renouvelables, les travaux maritimes et la défense.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o SERCEL, Brest, **porteur de projet**
- o KOPADIA, Paris Saclay

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o ENSTA, Brest
- o Ifremer, Brest

#### Financier

- o Financé sans aides publiques

#### Labellisation

09/10/2020

#### Budget global

1 054 K€

# Phenomap

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Comblent la lacune phénotypique chez le phytoplancton océanique

Le déluge de données en génomique environnementale montre que les eucaryotes unicellulaires sont bien plus divers et complexes qu'on ne le pensait. Or, ces études sont très sévèrement limitées par le fait que la majorité des séquences ne correspondent à aucune séquence référence associée à un phénotype et une taxonomie.

La plupart du phytoplancton (le groupe polyphylétique de micro-organismes photosynthétiques qui joue un rôle central dans les cycles biogéochimiques aquatiques) n'est tout simplement pas décrite.

PHENOMAP propose de combler cette « lacune phénotypique » par une description morpho-génétique détaillée de lignées cryptiques essentielles.

Le plan de travail intègre un ensemble de méthodes de pointe qui seront appliquées sur deux ressources existantes exceptionnelles :

- La collection de Cultures de Roscoff, qui est la souchothèque de microalgues marines la plus grande et la plus diverse au monde.
- La collection de 15 000 échantillons provenant des expéditions Tara Océans (2009-2018).

Un programme ciblé d'échantillonnage dans 3 stations marines françaises complètera ces ressources. Les analyses phénotypiques comprendront la microscopie optique à fluorescence et électronique pour les échantillons vivants et fixés et des analyses de profils pigmentaires pour les cultures.

L'ambition : décrire formellement 50 nouveaux taxa et établir des liens génotypes-phénotypes pour des centaines d'espèces connues.

L'objectif : apporter une valeur ajoutée considérable aux bases de référence génétiques qui permettent d'interpréter les données de séquençage environnemental et ainsi comprendre la biologie, l'écologie, et l'évolution du phytoplancton.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Sorbonne Université, site de Roscoff, porteur de projet
- CNRS, Station Biologique de Roscoff
- Ifremer, Station marine de Concarneau

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

09/11/2020

#### Budget global

1 101 K€

# Phycover

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Durabilité des productions microalgales par recyclage du phosphore et de l'azote des eaux résiduaires : vers la station d'épuration du futur

L'objectif du projet PHYCOVER vise à poser les bases scientifiques, techniques et industrielles d'une évolution de la filière épuration des effluents issus des activités anthropiques et des effluents urbains en particulier. Le projet consiste à identifier un procédé modulaire intégré de traitements des effluents d'origine urbaine pour la production de biogaz tout en identifiant les possibilités de valorisation optimale de la matière résiduelle, le digestat.

Le procédé combinera trois modules. Tout d'abord une lagune algale à haut rendement à vocation épuratoire des eaux usées urbaines. Puis, un fermenteur anaérobie capable de co-digérer la biomasse produite (et d'autres gisements mobilisables) de manière à réduire significativement les contaminants biologiques et chimiques tout en produisant un vecteur énergétique d'intérêt. Enfin, un dernier module vise à valoriser le digestat vers les filières agricoles (engrais organique et minéral) et des cultures de microalgues à destination de l'aquaculture et de la chimie verte.

Le projet PHYCOVER propose de sélectionner les communautés d'algues démontrant une forte capacité épuratoire aux effluents.

À terme, PHYCOVER va proposer tous les éléments scientifiques, techniques et économiques pour la mise en place d'une filière innovante et optimisée de traitement des eaux résiduaires urbaines.

**Le projet PHYCOVER est également labellisé par les pôles Mer Méditerranée et TRIMATEC.**

#### Partenaires

##### **CENTRES DE RECHERCHE**

- Inra, Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement, Narbonne, **porteur de projet**
- Ifremer, Centre de Nantes, laboratoire Physiologie et Biotechnologie des Algues, Nantes
- Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA), EPI BIOCORE, Sophia Antipolis
- Université de Montpellier, Écologie des Systèmes Marins Côtiers (UMR 5119 ECOSYM), Montpellier

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

25/04/2014

#### Budget global

3 333 K€

# Plume-Sat

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Mesurer l'impact des activités humaines en mer à partir des données satellitaires

Avec le développement des activités humaines en mer, le projet PLUME-SAT vise à démontrer l'apport des données satellitaires pour l'évaluation des impacts de ces activités sur la qualité de l'eau et sur la biodiversité marine.

L'objectif vise à développer un futur service adapté au suivi de l'impact des opérations sur la qualité de l'eau et les habitats marins :

- Suivis avant et pendant les chantiers, comme outil complémentaire aux protocoles traditionnels (déploiement de capteurs *in situ*, mesures ponctuelles) ;
- Suivis a posteriori en vue d'une amélioration des connaissances portant sur les couples pressions / évolution des habitats permettant une meilleure gestion *in fine* des milieux.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Hytech Imaging, Plouzané, porteur de projet
- e-Odyn, Brest
- i-Sea, Mérignac

#### Financier

- Bpifrance

#### Labellisation 08/09/2017

#### Budget global 148 K€

### Prévision des conditions océaniques côtières

Depuis une dizaine d'années, le développement de l'océanographie opérationnelle côtière a principalement porté sur la mise en place de systèmes de prévision numérique. Le projet PREVIMER produit ainsi de manière opérationnelle des prévisions de conditions environnementales le long des côtes françaises : courants, température, salinité, états de mer, qualité des eaux. Des projets pilote (Precicot, Girac, Clara...), dont certains visent à commercialiser des produits opérationnels, commencent à exploiter ces prévisions pour répondre à des besoins aussi divers que : l'assistance aux professionnels de la mer (aquaculture, génie civil), la dérive d'objets en mer. Les utilisateurs exigent de connaître la qualité des prévisions, et de disposer d'un indice de confiance ou d'une barre d'erreur.

#### Retombées et perspectives

Le projet PRECOC a permis de mettre au point des outils d'évaluation en temps réel des performances des systèmes opérationnels de prévision et de les intégrer dans la chaîne de production de Previmer. Ce module de contrôle de la qualité des prévisions a permis *in fine* leur amélioration par ajustement des paramètres des modèles numériques. Ces outils sont aisément exportables et ont été adaptés sur différents systèmes opérationnels. D'autre part, une méthode automatique de détection et de suivi des tourbillons océaniques et une méthode de correction en temps réel de calcul de trajectoire de nappe ou d'objet dérivant ont été développées.

- 3 publications dans des revues à comité de lecture
- 3 communications orales dans des colloques internationaux
- Développement et mise en place de systèmes d'aide à la gestion de la qualité des eaux littorales de différentes agglomérations (Cannes, Toulon, Marseille, Sète)
- Analyse de l'impact d'installations d'énergie renouvelable en mer
- Validation du logiciel CURDRIFT de prévision de dérive des pollutions

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Actimar, Brest, porteur de projet

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Mines Paris - PSL
- Ifremer, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 2005

#### Budget global 348 K€

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Des prévisions côtières sur mesure, en temps réel, pour les différents usagers de la mer

Le projet PREVICOT avait pour objectif de développer des produits spécifiques pour la description en temps réel et la prévision des conditions océaniques en zones côtières destinées aux usagers de la mer.

#### Retombées et perspectives

Le projet a permis le développement de nouveaux produits et services opérationnels :

- Produits dédiés à la navigation : prévision opérationnelle des conditions météo-océaniques avec des applications pour des compagnies comme Brittany Ferries ou LD Lines et des opérateurs offshore.
- Produits dédiés aux macro-déchets :
  - développement et mise en service d'un système opérationnel de suivi de macro-déchets,
  - mise en place d'outils statistiques pour optimisation des services de zonage et de dépollution des mouillages forains,
  - un portail permettant la prévision, à la demande, de trajectoires de dérive de macro-déchets le long du littoral de la région Sud.
- Produits dédiés aux travaux en mer :
  - service opérationnel d'analyse et de suivi à long terme des zones d'immersion de sédiments marins en mer,
  - application à des suivis hydro-sédimentaires en baie de Lorient.
- Produits dédiés à la Qualité des Eaux Littorales : gestion en temps réel du risque sanitaire sur les eaux littorales.

**Le projet PREVICOT est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

- Ouverture de nouveaux marchés à l'international
- Nombreuses communications
- 10 emplois créés ou sauvegardés
- Marque déposée : ENAV

#### Partenaires

##### ENTREPRISES


- Actimar, Brest, **porteur de projet**
- ACRI-ST, Sophia Antipolis
- Geomod, Brest
- Hocer, Brest
- Nasca Géomarine, Brest
- Nasca Géosystèmes, Brest
- Nke, Hennebont
- SFR, Paris


##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest
- Météo France, Rennes
- SHOM, Brest

#### Financeurs

- Fonds Unique Interministériel
- Région Bretagne
- Région Sud
- Département Finistère
- Département Morbihan
- Département Alpes-Maritimes
- Brest métropole
- Lorient agglomération

 **Labellisation**  
20/04/2007

 **Budget global**  
3 069 K€

# Remantas

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### SURVEILLER LA QUALITÉ DE L'EAU PAR UNE MÉTHODE D'ANALYSE SUR SITE, EN TEMPS RÉEL

Les dernières réglementations européennes relatives à la qualité des eaux ont pour objectif d'atteindre le bon état écologique et chimique des milieux d'ici 2015. Pour assurer la surveillance des eaux douces de surface, souterraines, côtières ou de transition, un réseau de mesures est mis en place afin d'assurer un suivi durable des milieux aquatiques, notamment pour évaluer les impacts des activités humaines à l'origine d'émissions polluantes industrielles et agricoles.

Le projet REMANTAS propose de répondre aux problématiques de métrologie de l'environnement pour la détection de contaminants organiques en milieu aquatiques (eaux de mer et eaux souterraines).

Il s'agit ici de s'appuyer sur une chaîne de mesures de terrain qui consiste à développer des capteurs *in situ* pour rendre possible l'analyse de contaminants sur sites terrestres, côtiers ou maritimes.

Plus rapide et moins coûteuse que les techniques classiques de laboratoire, la mesure sur site permet d'envisager une meilleure estimation des variabilités spatiales et temporelles des contaminants.

De plus, la détection d'une pollution ponctuelle ou accidentelle est nettement accélérée permettant la prise de décisions avant la diffusion des contaminants, et la possibilité d'une intervention rapide.

REMANTAS a pour objectif de mesurer 10 polluants inscrits dans la liste prioritaire des polluants dangereux de la Directive Cadre de l'Eau 2000/60/CE et sur la liste des 100 substances chimiques les plus transportées par voie maritime.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Cedre, Brest
- o HORIBA Jobin-Yvon, Villeneuve d'Ascq

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Interfaces et Capteurs, Brest, **porteur de projet**
- o BRGM, Direction Risques et Prévention, Orléans
- o Université de Technologie de Troyes, Laboratoire de nanotechnologie et d'instrumentation optique, UTT / LCD / LNI0, Troyes
- o Université Sorbonne Paris Nord, Laboratoire de Chimie, Structure et Propriétés des Biomatériaux et Agents Thérapeutiques, Bobigny

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 23/09/2011

#### Budget global 3 110 K€



# Rhomeo

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Comment des bactéries marines utilisent-elles la lumière pour produire du carbone ?

Les océans occupent plus de 70% de la surface du globe, régulent son climat et soutiennent des ressources biologiques et non biologiques. Présents à une concentration d'un milliard de cellules par litre, les micro-organismes jouent un rôle fondamental dans les cycles biogéochimiques qui façonnent notre planète, en recyclant les nutriments mais aussi en influençant le climat à une échelle globale. Une forte proportion de ces micro-organismes, dits « photohétérotrophes », est capable d'utiliser la lumière en complément de ses besoins énergétiques.

Le projet RHOMEO a pour objectif d'évaluer, à partir de souches microbiennes modèles, les effets de la lumière sur l'efficacité d'utilisation du carbone par des organismes abondants dans l'environnement. Il s'agit d'identifier celles qui ont une propriété particulière, à savoir utiliser la lumière en complément de leur nutrition. Ces expérimentations conduiront à déterminer, pour ces bactéries, la quantité de carbone produite grâce à l'utilisation de l'énergie lumineuse.

Ces résultats auront un impact très significatif dans la compréhension du cycle du carbone marin, et par conséquent sur la compréhension des prévisions climatiques à long terme.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Observatoire Océanologique de Banyuls-sur-Mer, **porteur de projet**
- Station Biologique de Roscoff

#### Financeur

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

23/09/2011

#### Budget global

1 235 K€

# Ricochet

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Évaluation multirisques de territoires côtiers en contexte de changement global

Les milieux côtiers sont des environnements complexes, fragiles, sensibles aux changements environnementaux pour lesquels il est essentiel d'adopter une approche pluridisciplinaire pour mieux répondre aux enjeux scientifiques (compréhension des processus et des risques) et sociétaux (gestion durable des territoires).

Le projet RICOCHET a trois objectifs principaux :

- Comprendre la dynamique actuelle de l'ensemble Terre/Mer (plage/falaise/arrière-pays) avec une estimation des échanges sédimentaires le long des côtes.
- Prendre en compte l'impact du réchauffement climatique (augmentation de la fréquence des orages et élévation du niveau de la mer) sur le système Falaise/Plage.
- Aider les décideurs à se doter d'outils adaptés dans le management durable.

Pour cela, 3 territoires seront testés sur la côte normande particulièrement concernés par les risques côtiers et le changement global : d'Houlgate à Honfleur dans le Calvados, de Quiberville à Puys en Seine Maritime et de Criel à Ault entre la Seine Maritime et la Somme.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Azur Drones Entreprise, Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Caen Normandie, UMR 6554, Littoral, Environnement, Géomatique, Télé-détection (LETG), Caen, **porteur de projet**
- BRGM, Direction Risques et Prévention, Orléans
- Institut Régional du Développement Durable (IRD2), Caen
- Université de Bretagne Occidentale, UMR 6538, Laboratoire Domaines Océaniques (LDO), Brest
- Université de Bretagne Occidentale, UMR 6554, LETG-Brest Geomer, Brest
- Université de Rouen Normandie, UMR 6143, Morphodynamique Continentale et Côtière (M2C), Mont-Saint-Aignan

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/05/2016

#### Budget global

634 K€

### Un dispositif rapide et performant d'identification des algues toxiques

Face aux proliférations de micro-algues toxiques, il faut répondre à la nécessité croissante du contrôle de la qualité et de la surveillance sanitaire des eaux littorales afin d'anticiper les risques et protéger les populations et le milieu marin. Le projet SALTO propose de développer un système automatisé et fiable de surveillance des épisodes toxiques, fondé sur de nouvelles méthodes de description scientifique des micro-organismes (diagnose).

À partir de biocapteurs, ces nouveaux outils conjugueront les biotechnologies de l'ADN et celles de l'immunologie, permettant de développer des méthodes de détection et d'identification rapides et fiables de micro-organismes. Cet outil d'alerte et d'aide à la décision permettra également d'anticiper les risques pour l'ensemble des professionnels de la conchyliculture.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Hocer, Brest et Nantes, porteur de projet
- o Arova-Plus, Evry

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Ifremer, Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- o Hocer, Nantes

#### Financier

- o Financé sans aides publiques

#### Labellisation

19/03/2010

#### Budget global

1 510 K€

### Rôle et fonctionnement de l'Atlantique Sud dans la circulation globale océanique et le climat

Le projet SAMOC, brique intégrée d'un partenariat de recherche au niveau international sur la variabilité et le changement climatique, a pour objectif de développer un système de surveillance dans l'Océan Atlantique sud. Il s'agit de poursuivre les recherches déjà engagées depuis 2004 sur différentes zones : sud de l'Afrique, passage de Drake, et frontières est et ouest de l'Océan Atlantique sud.

Le projet consiste à développer un réseau d'observation, à l'aide d'outils de modélisation, pour comprendre le fonctionnement de l'Océan Atlantique sud et son rôle à la fois dans la circulation océanique globale et dans les prévisions climatiques sur le long terme.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- IUEM (UMS 3113), Brest, **porteur de projet**
- Alfred Wegener Institute, Bremerhaven
- Departamento de Oceanografia, Centro de Tecnologia e Geociencias, Universidade Federal de Pernambuco
- Departamento Oceanografia, Servicio de Hidrografia Naval SHN
- Department of Marine Operations, Shirshov Institute of Oceanography, Moscow
- Department of Oceanography, University of Cape Town
- Dept. of Earth, Atmospheric and Planetary Sciences Massachusetts Institute of Technology, DEAPS-MIT
- Instituto Oceanografico, Universidade de Sao Paulo IO/USP
- Laboratoire de Physique des Océans (UMR 6523), Brest
- Physical Oceanography Division (PhOD), Atlantic Oceanographic and Meteorological laboratory at NOAA PhOD at NOAA-AOML
- Scripps Institution of Oceanography, University of California at San Diego Scripps-UCSD
- University of Miami's Cooperative Institute for Marine and Atmospheric Studies (CIMAS)

#### Financeur

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

16/12/2011

#### Budget global

2 779 K€

# Samosa

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Comment le phytoplancton marin s'adapte-t-il au changement global ?

Les océans sont particulièrement sensibles au changement global se traduisant par une élévation de la température moyenne des eaux de surface et des flux incidents d'ultraviolets avec des conséquences sur les organismes marins comme le phytoplancton marin.

Les cyanobactéries *Synechococcus* sont parmi les organismes les plus pertinents pour mieux comprendre ce changement environnemental, du fait de leur ubiquité et leur grande abondance dans le milieu marin, permettant de les étudier à toutes les échelles d'organisation depuis le gène jusqu'à l'océan global.

Le projet SAMOSA vise à caractériser et modéliser les principaux mécanismes d'acclimatation et d'adaptation des *Synechococcus* face à ces changements environnementaux. Cette étude va permettre de mieux prédire leur adaptabilité, leur dynamique et leur distribution à différentes échelles de temps et d'espace dans un milieu soumis au changement global.

Le rôle de ces gènes dans l'adaptation au stress sera vérifié en analysant différents métagénomés et métatranscriptomes, obtenus dans le cadre de la campagne TARA-OCEANS, provenant de différentes régions océaniques et profondeurs et présentant des paramètres environnementaux contrastés.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Station Biologique de Roscoff, UMR 7144, **porteur de projet**
- Université de Nantes, Laboratoire d'informatique de Nantes Atlantique

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

25/04/2014

#### Budget global

4 108 K€

# SDAMM

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Surveillance Décarbonée et Automatisée de la Mégafaune Marine

STORMM® est un système embarqué sur aéronef habité de suivi digital de la mégafaune et avifaune marine, conçu au cours des dernières années par la société Hytech-Imaging, en collaboration avec l'observatoire PELAGIS. Devenu un système de référence à l'échelle nationale, le système STORMM® est notamment utilisé sur de nombreux programmes d'observation nationaux et internationaux ainsi que dans le cadre de suivis opérationnels sur des parcs naturels marins et parcs éoliens offshore.

Actuellement, le système STORMM® est en cours de miniaturisation et va conduire à un prototype nommé SOLAR-STORMM® qui sera intégré sur un drone solaire longue endurance décarboné de type SX1, conçu par la société XSun.

Ainsi, le projet SDAMM vise à mettre en place un protocole de suivi opérationnel et entièrement décarboné de la mégafaune et avifaune marine sur le site éolien offshore de Saint-Brieuc utilisant le système SOLAR-STORMM®.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Hytech-Imaging, porteur de projet
- XSUN

#### Financier

- Programme IBReizh, Ailes Marines (filiale d'Iberdrola)

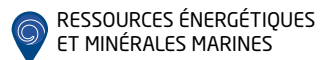
#### Labellisation

17/05/2024

#### Budget global

200 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



# SEAWANDER

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Plateforme opérationnelle d'appui à la recherche et à la collecte des objets flottants et d'évaluation des risques de collision dans les espaces maritimes

ACTIMAR développe une solution digitale optimisant la recherche et la récupération des objets dérivants en mer et anticipant les risques de collision avec des opérations en cours ou futures.

La solution agrège différentes sources de données sur le positionnement d'objets dérivants et procède à des prévisions de leur dérive pour anticiper les impacts éventuels sur les opérations en cours et à venir dans les espaces maritimes.

Le service offre également la possibilité de signaler et de localiser dans le temps et géographiquement des objets au moyen d'une interface graphique activable sur smartphone. Une plate-forme web permet aux utilisateurs de lancer les calculs de dérive, de visualiser la position des objets repérés, leur trajectoire future, et l'ensemble des éléments susceptibles de rentrer en interaction avec les objets dérivants (position des éoliennes, navires de maintenance, navires CTV, etc.).

#### Partenaire

##### ENTREPRISE

- Actimar, porteur de projet

#### Financier

- Programme IBReizh, Ailes Marines (filiale d'Iberdrola)

#### Labellisation

17/05/2024

#### Budget global

70 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Transmettre les données en temps réel d'une bouée offshore destinée à la surveillance écologique des vertébrés marins

Le projet consiste à faire évoluer le dispositif de communication de la bouée SIMEO, à intégrer un prétraitement des données biologiques et à réaliser un déploiement en Méditerranée, SIMEO étant la première station autonome marine de mesure multifonction dédiée aux vertébrés aériens et sous-marins et à leur milieu. Le principe de la bouée est d'associer des instruments de mesure de pointe (radar, acoustique, système vidéo...) qui permettront de constituer des données biologiques, météorologiques, physiques et hydrologiques sous-marines puis de transmettre ces données à terre pour être exploitées.

Autonome en énergie, elle fournira notamment des informations sur les oiseaux marins, chauves-souris, poissons ou cétacés et leur environnement. La solution retenue consiste à :

- intégrer un système de transmission de données radio sur une liaison longue portée directe. Cela permet de transmettre, à faible coût, un volume important de données et de réaliser une supervision, en temps réel, de la station d'observation marine,
- intégrer un prétraitement des données biologiques avant transmission,
- concevoir une ligne de mouillage adaptée aux conditions de la Méditerranée.

### Retombées et perspectives

Des premiers travaux sont rendus avant d'être stoppés en 2019 à cause d'incertitudes sur le contexte économique des EMR en France, du manque d'engagement des clients énergéticiens et de la concurrence qui suit les besoins du marché favorisant des solutions par avion et bateau.

Tous les emplois créés ont été redirigés en interne sur d'autres projets de bouées instrumentées. En attendant que le marché se réoriente, les porteurs investissent dans de nouveaux projets de bouées et stations instrumentées à partir des avancés de SIMEO.

#### Partenaire

##### ENTREPRISE

- Nke, Hennebont, porteur de projet

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

17/06/2016

#### Budget global

395 K€



# Simode

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Pour mieux connaître les océans, modéliser le déferlement qui perturbe les mesures radars

Il n'existe pas à l'heure actuelle de modèle global hydrodynamique et électromagnétique décrivant l'interaction des micro-ondes électromagnétiques avec la surface de la mer en présence de déferlement.

Le projet SIMODE va étudier ce phénomène fondamental pour la dynamique de la partie supérieure de l'océan. Principal mécanisme de dissipation de l'énergie des ondes de surface, le déferlement contribue également à l'interaction eau-atmosphère par le transfert de gaz, de chaleur et d'eau entre l'air et la mer.

SIMODE va suivre deux approches. Une approche théorique va prendre en compte tous les aspects du déferlement qui affectent la télédétection micro-onde par vent modéré à fort. Elle intégrera les statistiques des vagues, l'occurrence du déferlement et le moutonnement résultant.

Dans un deuxième temps, SIMODE va valider expérimentalement les développements théoriques en co-localisant un maximum de mesures simultanées dans des configurations différentes : mesures *in situ*, données satellites, images optiques, sondage radar et radiométrique en différentes bandes de fréquence. Cette étude va s'appuyer sur plusieurs jeux de données expérimentales déjà existantes et sera complétée par une campagne aéroportée spécifiquement organisée pour les besoins du projet.

**Le projet SIMODE est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o LSEET, UMR CNRS Université de Toulon, Toulon, **porteur de projet**
- o Ifremer, Brest
- o Latmos, UMR CNRS -Paris 6 - Université Versailles, Saint-Quentin-en-Yvelines

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

18/09/2009

#### Budget global

1 742 K€

# Simple

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Fournir des données météo-océaniques en temps réel

Le projet SIMPLE vise à développer un service pour la fourniture de données météo-océaniques, fonctionnant en temps réel, basé sur des simulations numériques de qualité inégalée (EMR, offshore pétrolier, activités maritimes...).

Le service couvre l'ensemble des besoins des opérateurs en mer avec une actualisation en temps réel.

Pour ce faire, SIMPLE combine l'utilisation de données satellitaires radar (anciennes et nouvelles), la modélisation numérique à haute résolution de l'atmosphère et des états de mer (vagues).

La modélisation de l'atmosphère sera calibrée par des images radar (SAR) à l'aide d'un algorithme innovant de calibrage spatialisé.

La modélisation des états de mer est associée à une méthode de calibrage innovante basée sur un apprentissage mêlant des données satellitaires, des données *in situ* et un modèle numérique.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- o Open Ocean, Brest, porteur de projet

 Financier

- o Bpifrance


 Labellisation

21/10/2016

 Budget global

224 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 DÉFENSE, SÛRETÉ ET  
SÉCURITÉ MARITIMES

### Une bouée temps réel d'observation acoustique sous-marine pour le suivi des écosystèmes marins

Smart-PAM vise à développer une bouée temps réel d'observation acoustique sous-marine « intelligente et communicante » permettant de suivre le milieu marin et contribuer ainsi au bon état des écosystèmes marins. D'un point de vue technique, la solution envisagée va permettre :

- d'exploiter la diversité des bruits sous-marins comme indicateurs de fréquentation des mammifères marins et des autres espèces génératrices de bruit (benthos...);
- de fournir des indicateurs de pression anthropique liés aux bruits des activités maritimes.

Un premier prototype a été développé en partenariat avec la société SONSECT, spin-off du Laboratoire d'Applications Bioacoustiques de l'École Polytechnique de Barcelone (Espagne) et l'Agence des Aires Marines Protégées (France).

Outre l'acquisition de paramètres biologiques et écologiques, la bouée a pour vocation d'aider les opérateurs et gestionnaires techniques d'Agoa à mettre en place des mesures de conservation adéquates pour les cétacés. Le projet inclut une dimension de communication « grand public » grâce à une interface web permettant à chacun d'écouter les bruits sous-marins, de suivre la fréquentation des mammifères marins et de visualiser les cartes de bruits.

### Retombées et perspectives

Smart-PAM a permis de générer un chiffre d'affaires de plus de 210 K€ dès 2017. Le chiffre d'affaires cumulé généré par le projet entre 2017 et 2021 est de 2,4 M€. Les marchés adressés à fin 2021 sont principalement les développements côtiers et les énergies marines renouvelables. Enfin, il est à noter que le montant du carnet de commandes pour les années 2022 à 2024 s'élève à 1,3 M€.

- Maintien d'un poste d'ingénieur instrumentation
- 4 emplois créés et 1 emploi sauvegardé
- Projet valorisé lors de 7 séminaires et conférences

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- Quiet Oceans, Brest, porteur de projet

 Financier

- ADEME

 Labellisation

19/02/2016

 Budget global

282 K€

# SPECTROBS

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Développement d'outils spectroscopiques pour l'évaluation de la qualité de l'environnement marin : application à la moule marine (*Mytilus edulis*)

La DCSMM impose aux États Membres d'atteindre ou de maintenir un bon état écologique d'ici 2020. Cela nécessite une évaluation du milieu marin au niveau de la pollution chimique et ses effets sur les organismes vivants. Dans ce contexte, l'ambition du projet SPECTROBS est de développer des outils spectroscopiques alternatifs et innovants, simples, rapides et peu coûteux, pour évaluer l'état de santé d'organismes marins sentinelles, la moule marine (*Mytilus spp.*).

Des expositions chroniques seront effectuées en microcosmes, à des doses environnementales de métaux ou de composés perfluorés, ou à des changements de pH et de température, en utilisant la moule marine comme modèle biologique. La bioaccumulation et une batterie de biomarqueurs multi-échelles seront mesurées, puis, les spectres Raman et proche infrarouge seront enregistrés sur la coquille, les tissus frais et/ou secs. L'intégration des résultats servira à mesurer les impacts des changements abiotiques (contaminants, pH et température) et élucider les mécanismes d'action des contaminants dans le but de caractériser la santé des moules exposées. Grâce à des outils chimiométriques la relation entre les signaux spectroscopiques et la modification individuelle des moules seront investiguées. La prédiction de leur santé à partir de données spectrales constitue l'objectif final des expériences en laboratoire. Enfin, la dernière partie du projet sera consacrée à l'application des modèles de prédiction de la santé des moules pour une étude sur le terrain. Pour cela, des moules seront encagées le long de la côte Atlantique sur des zones de pressions contrastées.

#### Partenaires

##### **CENTRES DE RECHERCHE**

- o Nantes Université – ISOMer, porteur de projet
- o IFREMER Nantes – CCEM
- o Nantes Université – GEPEA

#### Financeurs

- o Agence nationale de la recherche
- o Région Pays de la Loire

#### Labellisation

09/09/2022

#### Budget global

1 009 K€

# Straces

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Détecter les polluants, même à l'état de traces

L'eau de mer, les eaux souterraines et de surface contiennent des produits chimiques dissous qu'il faut surveiller. La Directive Cadre sur l'Eau et les futures directives sur les eaux souterraines ou les sols qui visent la reconquête de la qualité écologique et chimique des milieux aquatiques nécessitent la mise en œuvre d'outils performants pour traquer les polluants, même à l'état de traces.

Les capteurs passifs STRACES doivent permettre de mesurer en continu les polluants dissous dans l'eau. Ils seront capables de recueillir sur des supports absorbants les contaminants chimiques présents, même à l'état de traces, notamment les contaminants dits « émergents », comme les résidus de produits pharmaceutiques qui peuvent agir à dose infime comme des hormones.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o Veolia Environnement, Paris

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o BRGM, Orléans, **porteur de projet**
- o Cedre, Brest
- o Ifremer, Brest

#### Financier

- o Financé sans aides publiques

#### Labellisation

16/06/2006

#### Budget global

2 208 K€

# Surimi

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Capteurs d'ions métalliques adaptés à tous les milieux

D'origine naturelle, les éléments métalliques sont présents dans les océans, les eaux douces et le biote, jusqu'en Arctique et Antarctique. Le dosage de ces métaux est motivé par la surveillance environnementale de l'eau, les études biogéochimiques des sites hydrothermaux, et l'impact de l'exploitation potentielle de sites riches en sulfure par l'industrie minière.

Des méthodes de dosage des éléments métalliques ont été développées, mais la plupart des analyses sont menées en laboratoire. Les échantillons de données fournies sont précis, mais avec une faible résolution spatiale et temporelle.

Le projet SURIMI vise à développer des capteurs de multi-éléments métalliques capables d'effectuer des analyses du laboratoire aux conditions les plus dures telles que les abysses ou mers polaires. Ces capteurs seront utilisés pour la surveillance de la pollution des eaux douces au Cd, Hg, Pb et Ni et pour développer un système sous-marin d'évaluation rapide des concentrations de Ni, Cu, Zn et Hg en eau de mer.

Un nouveau produit devrait être commercialisé à la fin du projet.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- o KLEARIA, Valbonne

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Ifremer, Recherches et développements Technologiques (REM-RDT), Brest, **porteur de projet**
- o Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), Orléans
- o École Supérieure Physique Chimie Industrielle (ESPCI), Chimie, Biologie, Innovation (CBI), Paris
- o Laboratoire Nanotechnologies et Nanosystèmes (LN2), Sherbrooke (Canada), Paris [unité mixte France-Canada]
- o TAKUVIK, Québec (Canada), Paris [unité mixte France-Canada]
- o Université Paris-Saclay, Institut d'optique, Laboratoire Charles Fabry (LCF), Palaiseau

#### Financier

- o Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

19/10/2018

#### Budget global

1 920 K€

# Swings

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Campagne océanographique de l'Océan Austral pour l'étude des sources, puits et processus de distribution des nutriments

L'Océan Austral est considéré comme un « hub » pour les nutriments entre les 3 autres océans mais les sources, puits et processus qui contrôlent la distribution de ces nutriments restent à ce jour méconnus.

SWINGS est un projet pluridisciplinaire qui vise à identifier les sources, les transformations et les puits d'éléments traces et isotopes le long d'une section océanographique dans l'Océan Indien Austral. Contribution majeure de la France au programme international GEOTRACES ([www.geotraces.org](http://www.geotraces.org)), le projet SWINGS implique 78 scientifiques (19 laboratoires, 6 pays), avec une campagne océanographique de 63 jours dans l'OIA (avec 47 participants à bord).

La stratégie de SWINGS repose sur un couplage fort entre océanographie physique, biogéochimie et modélisation.

La première année (2020) sera entièrement consacrée à la préparation de la campagne. Celle-ci est prévue début 2021 (été austral) sur le Marion-Dufresne. L'analyse, la validation des données et l'interprétation commenceront au printemps boréal 2021.

✓ Labellisation  
06/09/2019

€ Budget global  
4 418 K€

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Toulouse, LEGOS UMR 5566, Toulouse, **porteur de projet**
- CEA-SACLAY Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE), UMR 8212, Gif-sur-Yvette
- CERFACS, Laboratoire Climat, Environnement, Couplages et Incertitudes (CECI), Toulouse
- Council for Scientific and Industrial Research / Southern Ocean Carbon and Climate Observatory CSIR-SOCCO, Cape Town, Afrique du Sud
- Duke University / Biogeochemistry & Ecophysiology, DU-B&E, Durham, USA
- Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, ETHZ / Institute for Geochemistry and Petrology Zurich, Suisse
- Florida University / Department of Earth, Ocean and Atmospheric Science FU-DEOAS Tallahassee, USA
- Laboratoire Adaptation et Diversité en Milieu Marin (AD2M, UMR7144), Station Biologique de Roscoff
- Laboratoire d'Océanographie Microbienne (LOMIC, UMR 7621), Banyuls
- Max Planck Institute for Chemistry / Climate Geochemistry Department MPI-CCGD, Mayence, Allemagne
- MOI-AMU, Institut Méditerranéen d'Océanographie-Université d'Aix-Marseille
- Sorbonne Université Laboratoire d'Océanographie et du Climat, Paris
- Stellenbosch University / Department of Earth Sciences SU-DEAS, Stellenbosch, Afrique du Sud
- UBO, Laboratoire d'Océanographie Physique et Spatiale (LOPS), Brest
- UBO, Laboratoire des sciences de l'Environnement MARin, LEMAR (UMR 6539), Brest
- Université de Toulouse, Géosciences Environnement Toulouse, UMR 5563, Toulouse
- Washington University / The School of Oceanography WU-SO, Seattle, USA
- Woods Hole Oceanographic Institution / Marine Biogeochemistry Chemistry WHOI-MBC, Woods Hole, USA

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

# Synbios

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Connaître la dynamique océanique autour du talus continental

Le talus continental est une zone de transition stratégique entre le plateau côtier peu profond (50 à 200 mètres) et les eaux du large (1 500 à 4 000 mètres), où se développent des processus à la fois dynamiques, tels que l'accélération des courants entraînant des comportements tourbillonnaires, et des processus biologiques : échanges de nutriments et de biomasse.

Le projet SYNBIOS, étude fondamentale, consiste à observer et comprendre, grâce à l'obtention de données haute résolution d'expérimentation, ces phénomènes dynamiques, développés à proximité du talus continental et particulièrement le long des pentes raides, qui contrôlent les échanges et les activités biologiques.

Les études théoriques seront appliquées à deux zones côtières spécifiques, à l'est de la Méditerranée, le long des côtes Libyo-égyptienne, et à l'ouest de la Mer d'Arabie, le long des côtes d'Oman, pour lesquelles des données issues des campagnes récentes sont disponibles.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- École polytechnique, Laboratoire de Météorologie Dynamique, (UMR 8539), Palaiseau, **porteur de projet**
- ENSTA, Unité de Mécanique, Palaiseau
- Institut Universitaire Européen de la Mer, Brest

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 23/09/2011

#### Budget global 1 195 K€



### Une taxonomie intégrative pour élucider les liens entre écologie et évolution des $\alpha$ -cyanobactéries, un composant majeur des communautés microbiennes aquatiques

Les principaux objectifs du projet TaxCy sont de :

- Proposer une formulation intégrative du concept d'espèce pour les  $\alpha$ -cyanobactéries en combinant les données existantes et nouvellement générées sur les phénotypes, les génotypes et l'habitat, avec un focus particulier sur les taxons marins et d'eau douce encore non cultivés qui ont été largement négligés jusqu'à présent.
- Déterminer comment les génotypes se différencient fonctionnellement et écologiquement de leurs parents proches (variabilité intra-espèce) et plus éloignés (variabilité inter-espèce).
- Décrire et modéliser leurs niches environnementales et métaboliques pour déterminer l'importance de réactions/voies métaboliques particulières dans la survie des différentes espèces dans leurs niches spécifiques.

Ce projet permettra non seulement de décrire, mais aussi de prédire les niches environnementales réalisées, en fonction des capacités métaboliques de chaque espèce ainsi que d'évaluer l'importance de voies métaboliques et/ou de régions génomiques spécifiques sur les niches métaboliques.

Le projet TaxCy apportera de nouvelles connaissances sur les relations entre systématique, fonction et habitat pour les alpha-picocyanobactéries et devrait nous donner une meilleure appréciation des services écosystémiques potentiellement offerts par ces membres clés des environnements aquatiques.

#### Partenaires

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Sorbonne Université, Laboratoire « Adaptation et diversité en milieu marin », Roscoff, **porteur de projet**
- Sorbonne Université, Station Biologique de Roscoff
- Université de Nantes, Laboratoire des Sciences du Numérique

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/10/2023

#### Budget global

560 K€

# Trophik

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Modéliser l'impact des parcs éoliens sur le fonctionnement trophique de l'écosystème côtier

L'objectif du projet TROPHIK est :

- De modéliser le fonctionnement actuel de l'écosystème global (réseau trophique) à l'emplacement du futur parc éolien de Courseulles-sur-Mer puis de l'élargir en tenant compte des courants et des déplacements de populations marines à toute la baie de Seine et au-delà, de la pointe de Barfleur jusqu'à la Picardie.
- D'analyser la sensibilité de ce fonctionnement aux effets potentiels de la construction et de l'exploitation des éoliennes.
- D'analyser le cumul d'impact des diverses activités anthropiques (pêche, extraction de granulats, dépôts de dragages) entre elles et avec l'influence des changements climatiques modifiant les aires de répartition des espèces fréquentant ces écosystèmes (en particulier les espèces commerciales).

Les résultats du projet TROPHIK seront analysés avec des experts des sciences humaines, dans une optique de développer des outils de communication visant à favoriser l'acceptabilité sociale des EMR.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- EDF Énergies Nouvelles

##### CENTRES DE RECHERCHE

- France Énergies Marines / Université de Caen, UMR BOREA Biologie des ORganismes et Ecosystèmes Aquatiques, Caen, **porteur de projet**
- CNRS, UMR LOG, Wimereux

#### Financeurs

- Agence nationale de la recherche
- France Énergies Marines

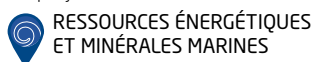
#### Labellisation

22/04/2016

#### Budget global

525 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



# Trophimatique



## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Instrumentation *in situ* miniaturisée destinée aux indicateurs hydrologiques

Le projet TROPHIMATIQUE a pour objectif de développer une nouvelle instrumentation miniaturisée et automatisée pour valider les indicateurs hydrologiques proposés pour la classification des masses d'eaux DCE (Directive Cadre sur l'Eau) dans le domaine côtier. Dans ce cadre, il est indispensable de disposer de séries de mesures fines, notamment dans une problématique « alarme », c'est-à-dire dans des zones identifiées comme risquant de ne pas répondre aux objectifs environnementaux de la DCE.

#### Retombées et perspectives

Une expérimentation sur la Baie de Vilaine, un des sites les plus menacés par l'eutrophisation dans notre pays a permis les mises au point méthodologiques et techniques transposables ailleurs par les organismes gestionnaires. Elle sert également de référence industrielle.

Des avancées importantes sont à noter :

- le transfert du laboratoire au terrain (en mer) des techniques d'analyse en flux appliquées à des mesures des sels nutritifs (nitrates, silicates, phosphates, ammonium) dans l'eau de mer, des mesures qui sont maintenant d'une qualité équivalente à celle des mesures en laboratoires,
- le développement de logiciel qui offre la possibilité de « rééchantillonner » les mesures acquises afin de déterminer l'influence de la fréquence sur la représentativité de la mesure IN SITU.

- Publications scientifiques
- Mise au point des analyseurs chimiques miniaturisés « CHEMINI »
- Ces développements ont permis une avancée technologique importante avec aussi de futures utilisations en grandes profondeurs
- Finalisation puis commercialisation d'une nouvelle sonde française « Smatch\_MPX » commercialisée par Nke
- Dépôt de brevet en cours

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Nke, Hennebont

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest, **porteur de projet**

##### AUTRE PARTENAIRE

- Institut d'Aménagement de la Vilaine

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

2005

#### Budget global

1 054 K€

### Valoriser les co-produits coquilliers marins pour la construction de pavés urbains drainants

Le projet VECOP porté par le laboratoire de l'École Supérieure d'Ingénieur des Travaux de la Construction de Caen (ESITC Caen), consiste à proposer le recyclage des coquillages «vides» issus de la conchyliculture et de la pêche : coquilles Saint-Jacques, huîtres, crépidules, bulots...

Il s'agit de transformer ces coproduits en granulat, matériau de base d'un pavé destiné au revêtement de parking ou trottoirs à faible trafic. Ce pavé urbain éco-conçu favorise par ailleurs l'infiltration des eaux pluviales et, par là même, la reconstitution du cycle naturel de l'eau en milieu urbain.

Cette initiative offrira un débouché environnemental satisfaisant aux 234 000 tonnes de coquillages résultant des activités de conchyliculture et de pêche.

Les régions Basse-Normandie et Bretagne sont les premières en terme de débarques de produits coquilliers marins ce qui confère un positionnement stratégique sur le plan national.

Parmi les variétés visées par ce projet, la crépidule, espèce invasive de mollusque qui représente une menace pour les ressources halieutiques.

Une partie du traitement des coquilles (la maturation et l'inertage) sera réalisée sur la plateforme de compostage Bio Bessin Énergie, créée par le Syndicat mixte de traitement et de valorisation des déchets ménagers de la région Ouest Calvados (SERO) et par Veolia Propreté, à Formigny, au sud de Caen.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Slipper Limpet Processing, Cancale
- o Granvilmer, Bréville-sur-mer
- o Veolia Propreté, Formigny
- o Point P, Avranches

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Builders Ecole d'ingénieurs, Caen, porteur de projet
- o Université de Caen Normandie, Équipe de Recherche en Physico-Chimie et Biotechnologie ERPCB, Caen

#### Financeurs

- o FEDER
- o Région Bretagne
- o Région Normandie

#### Labellisation

22/04/2011

#### Budget global

993 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE

### Valorisation EnerGétique des Déchets InsulaiRes

La gestion des déchets (plastiques, cartons, bois, déchets verts, ...) sur des sites isolés comme des zones insulaires est plus coûteuse que sur le continent. Ce coût dépend des équipements de traitement déjà présent sur place, et est principalement impacté par le transport vers le continent.

Dans les zones insulaires, une partie de ces déchets est issue du milieu marin et présente donc une forte teneur en eau. La pollution marine par les déchets plastiques est un enjeu majeur, avec plus de 8 millions de tonnes déversées chaque année dans les océans. Lorsque ces plastiques ne sont pas réutilisables ou recyclables, la dernière valorisation possible est de récupérer l'énergie qu'ils contiennent.

Le projet VERDIR consiste à développer une solution de valorisation énergétique d'une partie de ces déchets, dont la chaleur générée serait utilisée pour les sécher. Les bénéfices sont à la fois une réduction de la teneur en eau des déchets et une réduction de la quantité de déchets à exporter, ainsi que la production locale d'énergie.

La société NorPaper a été identifiée comme lieu d'implantation idéal pour réaliser les premiers essais à une échelle industrielle. Leur procédé de fabrication de TestLiner Blanc génère des déchets similaires à une partie des CSR (papier / cartons) avec une forte teneur en humidité (70%).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- NAODEN, Nantes, **porteur de projet**
- Kempro environnement, Carquefou

##### AUTRE PARTENAIRE

- GEPEA (Génie des Procédés-Environnement-Agro-alimentaire), Saint-Nazaire

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation 26/05/2020

#### Budget global 792 K€

# WAVAIS

## LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Indicateur temps-réel déduit de l'analyse de données AIS fournissant une information sur les états de mer

Le projet WAVAIS vise le développement d'un indicateur temps-réel déduit de l'analyse de données AIS fournissant une information sur les états de mer (orientation et intensité de la houle notamment). Il est également basé sur des données satellitaires provenant en particulier du satellite Franco-Chinois CFOSAT. Cet indicateur sera alors rendu accessible aux utilisateurs par le portail SaaS d'eOdyn.

L'objectif est de renforcer la qualité de l'indicateur à l'aide d'un système embarqué baptisé eObox, équipé d'un accéléromètre, et transmettant ses données en temps-réel par liaison satellitaire. Ensuite, il s'agit de mettre en place une plateforme d'analyse et de visualisation temps-réel de l'indicateur, complémentaire d'autres données provenant du service Copernicus, directement accessible à bord des navires grâce à l'eObox.

L'ensemble des informations récupérées et analysées doivent permettre de fournir des options fiables sur les différents choix de routages pour le transport maritime.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- eOdyn, Brest, porteur de projet

 Financeur

- Centre National d'Études Spatiales

 Labellisation

21/01/2022

 Budget global

100 K€

### Des récifs artificiels pour préserver l'activité pêche autour des éoliennes offshore

Parallèlement au développement de parcs d'éoliennes off-shore, l'installation de récifs artificiels à vocation halieutique peut constituer une mesure pertinente au titre d'une compensation environnementale et des activités de pêche. Le projet XPRÀ va étudier un modèle de récifs écologiquement pertinents à partir de béton fibré, de conception durable dans les conditions hydrodynamiques de la Manche, et financièrement soutenable. L'intérêt majeur du projet est également de disposer de résultats concrets sur un site pilote, en Manche, à proximité des futurs champs d'éoliennes. Il s'inscrit également dans une volonté de collaboration poussée entre le monde scientifique et les professionnels de la pêche à différentes étapes du processus de réalisation d'une aire récifale.

Les études vont porter notamment sur la stabilité, via des outils de modélisation numérique, et la résistance de ces ouvrages dans des zones de forte agitation. Le projet prévoit la mise au point d'un outil d'aide à la décision pour le dimensionnement de l'amas, la profondeur d'immersion, les conditions d'agitation. Il va définir une méthodologie de suivi scientifique éprouvée dans les conditions de la Manche, grâce à l'adaptation des méthodologies déjà testées en Méditerranée et la mise en œuvre de protocoles innovants.

Le projet vise donc, d'une part, à proposer des pistes d'amélioration des processus de conception, de fabrication, et de pose des récifs artificiels et, d'autre part, à établir et tester des méthodologies pertinentes pour le suivi scientifique des récifs artificiels dans les conditions environnementales de la Manche.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Setec in vivo, La Forêt-Fouesnant, porteur de projet
- o Comité régional des pêches maritimes et élevages marins de Haute-Normandie
- o RCA, Vernon

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Université de Perpignan Via Domitia (CEFREM)

##### AUTRES PARTENAIRES

- o CCI de Fécamp-Bolbec
- o Polytech, Marseille

#### Financier

- o En recherche de financement

#### Labellisation

16/12/2011

#### Budget global

370 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

 RESSOURCES BIOLOGIQUES  
MARINES - PÊCHE ET  
AQUACULTURE









# PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

**AGESCIC | AMARCRETE | BAC | BANANAS | COLORÉ | COVASED |  
DANDYLIB | DC2PORT | DIKWE | EBSM | ELEMENTA H2 |  
ESEA | ESTUAIRE | FALCO | GREENPORTECH V2 | I-MARECO |  
IZYSEA | JUNIC | MONTHABOR | OHMIGOD | OPENSEA PORT |  
OPTIMISME | REEFER ROUTES | REPTUR | RMA | SAMI |  
SEDIDEPOT | SEDIGEST | SEDIRADE | SEEWALL | SIMAR |  
SPARKLIN | TEMOXPORTS | VENDÉE GREEN LITTORAL**

### Respect des normes environnementales des travaux d'aménagements côtiers

Le projet AGESCIC a pour objectif d'apporter des solutions innovantes et efficaces pour diminuer l'impact des travaux d'aménagements côtiers sur l'écosystème marin.

Le projet vise à développer un système de 3 solutions innovantes et complémentaires dans le cadre d'un chantier réel :

- SMARTPAM+ : une bouée autonome de mesure du niveau sonore pour évaluer la quantité de particules en suspension et le bruit émis par les travaux, pour détecter les écosystèmes présents et pour estimer en temps réel l'impact du bruit généré sur les écosystèmes présents.
- SUBSEA QUIETER : une membrane complexe multicouche qui permet de confiner à la fois bruit et particules en suspension en zone large (plusieurs dizaines de milliers de m<sup>3</sup>) ou en champs proche (type battage de pieu), pour de courtes ou longues durées de déploiement, en étant compatible à des mers à marées/courants/tempête et avec une forte efficacité.
- HAREST : une solution de réduction et de compensation d'impact sur les poissons basés sur un dispositif d'habitat artificiel protégeant les post-larves de poissons.

Le projet vise aussi à évaluer l'intérêt environnemental et économique de la mise en œuvre du système à l'échelle européenne.

Il consiste enfin à produire des guides et préconisations de normes/réglementations à destination des pouvoirs publics et des porteurs de projets d'aménagements côtiers dans le cadre de la mise en application de la directive européenne MSFD de 2008.

**Le projet AGESCIC est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Bouygues, Lille et Saint-Malo
- Greenov, Vannes
- Quiet Oceans, Brest

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Université de Catalogne (UPC), Barcelone, **porteur de projet**

#### Financier

- Commission européenne

#### Labellisation

17/11/2017

#### Budget global

4 070 K€

### Recycler les amarres des navires pour la filière béton

Le projet AMARCRETE a pour objectif de valoriser les amarres des navires, aujourd'hui non recyclées, pour des applications dans la filière béton. Une amarre est un cordage utilisé par les navires ou les ports afin de se maintenir en position contre un quai ou autre point fixe. Elle est composée d'une gaine tressée entourant une âme constituée de plusieurs fuseaux de matériaux nobles comme le Kevlar®, d'où l'intérêt de les recycler.

La disponibilité d'une quantité importante d'amarres mises au rebut a été constatée par le Grand Port Maritime (GPM) de Nantes Saint-Nazaire.

L'étude consiste à déterminer la faisabilité d'incorporer des fibres issues d'amarres recyclées dans le béton en levant des verrous bien identifiés (identifications des Gisements, industrialisation de la découpe des amarres, formulation des bétons fibrés...). Les incidences de ces fibres seront quantifiées sur différents bétons à l'état frais et à l'état durci.

Le projet AMARCRETE doit ainsi révéler les types de béton et les applications potentielles où ces fibres apportent un gain mécanique significatif afin de se substituer aux fibres polymères traditionnelles. Ces fibres d'amarres réemployées dans le béton seront ensuite testées à l'échelle industrielle pour une des applications identifiées.

À l'issue du projet, un bilan technico-économique de cette solution industrielle sera réalisé pour le lancement d'une nouvelle filière de retraitement des amarres et d'une nouvelle offre commerciale.

### Retombées et perspectives

- Détermination des quantités d'amarres et du type de fibres récupérables
- Caractérisation en laboratoire de l'insertion dans le béton
- Réalisation d'un démonstrateur pour validation de la faisabilité
- Analyse d'opportunité de développement de la filière

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Chryso, Sermaises, Malestroit, porteur de projet
- BEXCO, Hamme, Belgique
- CERIB, Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton, Epernon
- Les Recycleurs Bretons, Guipavas

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Cedre, Brest

##### AUTRE PARTENAIRE

- Port Nantes Saint-Nazaire, Donges/Saint-Nazaire

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

01/06/2018

#### Budget global

194 K€

## BAC

## PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

## Béton à Armatures Composite

Les services gestionnaires des Phares & Balises assurent sur l'ensemble du littoral français la maintenance en condition opérationnelle d'environ 5 000 aides fixes à la navigation maritime. Au moins 2 000 structures qui composent ces aides sont en béton armé. Compte tenu de l'environnement particulièrement agressif, la pathologie la plus courante de ces structures en béton est l'éclatement du béton dû à la corrosion des armatures.

Dans ce contexte, le projet BAC a pour objectif de tester et qualifier en vraie grandeur l'utilisation d'un béton à armatures en composite sur deux ouvrages en mer du Finistère-sud qui permettrait, ainsi d'envisager une disparition de cette pathologie et un prolongement de la durée de vie des structures en béton armé en composite. Si les essais et la mise en œuvre de cette technologie innovante sont concluants, les actions de maintenance préventives et correctives seront diminuées.

 Partenaires
**CENTRE DE RECHERCHE**


- o Université Gustave Eiffel

**AUTRES PARTENAIRES**

- o Cerema - Direction Technique Risque Eau Mer, **porteur de projet**
- o Cerema - Direction Territoriale Ouest
- o Direction Interrégionale de la Mer Nord Atlantique Manche Ouest, Division Phares et Balises, Concarneau

 Financier

- o Autofinancement

 Labellisation

17/05/2024

 Budget global

94 K€

### Un outil d'aide à la navigation et à l'accostage des navires

Le projet BANANAS consistait à développer pour les pilotes des ports un système portable et autonome d'aide à la navigation et à l'accostage des navires. Le système visait à intégrer des capacités de positionnement précis, en lien avec des stations GPS différentielles, et des capacités d'exploitation des données d'environnement (météo, océanographie).

Ce besoin s'exprime dans tous les grands ports maritimes et dans le cadre de l'exploitation des infrastructures offshore.

Le projet a permis de mettre au point un appareil portable, performant, autonome en énergie, solide et léger pour accompagner le pilote lors de sa montée à bord. L'appareil offre une mine d'informations : vitesse, cap, météo, géolocalisation au centimètre près, bathymétrie (topographie de la mer) et squat (surenfoncement du navire en fonction de sa vitesse), entre autres.

Les bancs de tests et le lancement en production sont programmés d'ici septembre 2018.

En parallèle, le développement commercial France et International est accéléré et les brevets vont être étendus.

### Retombées et perspectives

- Avril 2018 au Printemps 2019 : lancement commercial BANANAS
- Septembre 2018 : lancement de production (SELVA)
- 2020 : marché français, 9 systèmes vendus en 2020
- Extension au marché « Oil & Gas » offshore : plate-forme, tankers, etc, qui pourrait nécessiter certaines adaptations
- 2020-2021 : création de 2 emplois
- 2021 : présentation du système aux pilotes de PANAMA
- 2022 : si le succès du produit BANANAS est confirmé, la gamme sera déclinée avec une échelle de prix étendue pour couvrir toutes les demandes des Pilotes maritimes

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- CADDEN, Nantes, **porteur de projet**
- D-ICE Engineering, Nantes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Centrale Nantes

##### AUTRE PARTENAIRE

- Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire, Saint-Nazaire

#### Financeurs

- Bpifrance
- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

18/09/2015

#### Budget global

752 K€

Ce projet relève aussi du domaine :

DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

# COLORé

## PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

### Trouver des voies de valorisation des co-produits issus des industries extractives, et d'autres déchets disponibles comme les sédiments marins, dans le domaine du BTP

Le projet COLORé vise à trouver des solutions pour développer et industrialiser des matériaux de construction plus sobres et moins impactants pour l'environnement en s'appuyant sur les ressources du territoire breton.

De ce fait, le Labcom COLORé a la volonté de travailler sur la valorisation des sédiments marins de dragage et d'autres ressources marines comme les algues et micro-algues pour la stabilisation de la terre et le développement de liants routiers se substituant au bitume.

En explorant des voies de valorisation des sédiments marins pour le secteur du bâtiment, le projet COLORé permettra de répondre aux engagements réglementaires visant à limiter la pollution à l'interface terre-mer (réglementation RE2020). Les pistes de produits développés dans le cadre du Labcom, notamment les briques de terre crue et les liants cimentaires à impact réduit pour les sédiments, visent à améliorer l'éco-conception de ces matériaux à fort impact sur l'environnement (diminution de l'impact carbone et préservation des ressources naturelles). Ces travaux contribueront ainsi à limiter l'impact du secteur du bâtiment sur l'environnement, notamment marin (extraction de sables alluvionnaires).

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Laboratoire CBTP - Groupe Pigeon

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Université de Bretagne Sud, Lorient, **porteur de projet**
- Université de Bretagne-Sud, Laboratoire IRDL (Institut de Recherche Dupuy de Lôme), Lorient

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

20/10/2023

#### Budget global

2 100 K€

### Plate-forme de gestion et de valorisation des sédiments de dragage

Le dragage des ports représente des enjeux importants pour maintenir en état les accès aux infrastructures portuaires, en assurant un tirant d'eau suffisant pour le passage des bateaux.

La présence de contaminants dans les sédiments rend complexes les procédures d'autorisation de travaux de dragage assujetties à des réglementations strictes pour la gestion à terre des volumes retirés. En France, dans ce contexte, ce sont une dizaine de millions de mètres cubes de sédiments non immergeables qui, à ce jour, doivent être gérés à terre. Entre 200 000 et 300 000 m<sup>3</sup> à l'échelle de la Basse et de la Haute-Normandie, régions où sera développée la première plate-forme du projet COVASED.

La plate-forme de traitement et de valorisation des sédiments aura une forte capacité de déshydratation en continu des sédiments. Mobile, reproductible, elle fonctionnera à un coût très compétitif par rapport aux choix de filières actuelles et avec une faible émission de CO<sub>2</sub>.

Elle inclura la mise en place d'un outil décisionnel pour optimiser les différents prétraitements choisis selon les caractéristiques et les filières de valorisation à terre des sédiments...

Dans le cas de performances faibles et de sédiments contaminés, il sera étudié d'autres applications potentielles comme le comblement de cavités.

La plate-forme de recherche et développement COVASED permettra de définir des filières de valorisation opérationnelles à l'échelle régionale Nord-Pas-de-Calais et pourra ensuite être transposée aux régions Bretagne et Basse-Normandie puis au niveau national.

**Le projet s'inscrit dans la démarche «Sédimatériaux» et le centre de ressource «Sédilab».**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Sedigate, Caen, **porteur de projet**
- o Setec in vivo, La Forêt-Fouesnant
- o Valgo, Portet-sur-Garonne

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o Centrale Lille
- o Laboratoire M2C (laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière), Université de Caen

#### Financeurs

- o Fonds Unique Interministériel
- o Région Bretagne
- o Région Normandie
- o Région Hauts-de-France
- o Département Finistère

#### Labellisation

14/09/2012

#### Budget global

1 434 K€

# Dandylib

## PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

### Bases nautiques en libre service : la navigation accessible à tous

Le Dandy est un joli bateau électrique monoplace sans permis qui permet à tous d'être seul capitaine à bord et de goûter en silence aux plaisirs de la navigation, installé confortablement, au sec et sans faire d'efforts.

Dandylib, c'est l'association d'un bateau extrêmement accessible avec un mode de location qui accroît encore son accessibilité.

L'idée est de créer une base nautique où les Dandy sont disponibles en libre service pour développer la navigation fluviale auprès d'un public plus large. Avec Dandylib, les Dandy sont louables par tous, à tout moment. Pour partir à la découverte d'un plan d'eau, il y a juste à télécharger l'application Dandylib et à suivre les instructions pour débloquer en 2 minutes un bateau comme on débloque un vélo sur une station Bicloo.

L'objectif : offrir une nouvelle pratique de la plaisance, en mettant le numérique au service du nautisme de demain.

Le projet Dandylib consiste en la création d'un pilote de base nautique en libre service avec un premier port pour une expérimentation grandeur nature.

Une fois cette première base connectée opérationnelle, il sera possible, via l'application, de monitorer les locations (nombre, durée, répartition sur la journée et sur la semaine...). Cette expérimentation sera également l'occasion de questionner les utilisateurs qui débarqueront du bateau pour recueillir leurs impressions sur l'expérience qu'ils viennent de vivre, et ce aussi bien sur l'eau que lors du processus de réservation d'un Dandy.

*In fine*, le projet Dandylib vise à établir un nouveau parcours utilisateur inspiré de la mobilité urbaine terrestre grâce à des embarcations monoplaces électriques en libre service.

Pour offrir une nouvelle pratique de la plaisance, le numérique doit être au service du nautisme de demain. L'expérience sera donc simple, digitale et sans contrainte (stockage / entretien) pour qu'il n'y ait aucun obstacle entre le port et l'utilisateur.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Beau comme un bateau, Nantes, **porteur de projet**
- Ecovelo, Nantes
- Sotiwel, Meslay-du-Maine
- Torgeedo, Allemagne

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation 09/10/2020

#### Budget global 120 K€



### Développement d'un edge-computing datacentre flottant pour les ports

Le projet consiste à déployer un petit data center flottant équipé d'une centrale 5G afin d'assurer un traitement des données quasi-temps réel implanté et expérimenté dans un port de plaisance, proche d'utilisateurs. Le mini centre de données décentralisé a la particularité d'être refroidi par la récupération des frigories de l'eau disponible autour du flotteur et de produire de l'énergie renouvelable. Un point important de l'expérimentation est de valider le taux de disponibilité, caractéristique primordiale pour un client.

Grâce à l'apport de l'intelligence numérique, la 5G, l'IOT et des systèmes d'analyse, de prévision et d'information, les activités du port seront de plus en plus efficaces. Ainsi, le projet propose un modèle d'avenir de Edge Computing, architecture informatique distribuée ouverte qui offre une puissance de traitement décentralisée, sans être transmise à un centre de données distant.

La fabrication et la mise en place d'un prototype flottant en Pays de la Loire comme preuve de concept est prévue à horizon de l'été 2022. Il sera alimenté en énergie renouvelable et intégré dans l'écosystème existant. L'objectif est d'en faire une solution avantageuse pour les ports équipés :

- économique : activités et croissance économique sans investissement massif car il nécessite seulement une place de stationnement portuaire avec un raccordement électrique et fibre pour déployer le centre de données ;
- écologique : un data center avec une empreinte carbone fortement diminuée grâce au modèle manufacturier et l'abaissement de la consommation ;
- citoyenne : il répond aux usages émergents liés aux nouvelles technologies.

À terme, il doit permettre le développement des nouvelles technologies de bateau connecté pour repenser l'entretien et le dépannage des bateaux de plaisance et de tous les services portuaires. Il s'inscrit à ce titre dans le port du futur.

**Le projet a également été labellisé par S2E2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- DENV-R, Nantes, **porteur de projet**
- Geps Techno, Saint-Nazaire

#### Financeurs

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

09/07/2021

#### Budget global

888 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

### Digue de protection du littoral à récupération d'énergie

Le projet DIKWE consiste à développer un système de digue modulaire assurant la protection du littoral en récupérant l'énergie de la houle et en la transformant en électricité.

Le projet « DIKWE ENERGIE » va permettre de réaliser toutes les phases nécessaires à la préparation d'un démonstrateur à l'échelle 1, de l'étude de faisabilité à la pré-étude de l'échelle 1 en passant par des essais en bassins au 1/15<sup>e</sup> et des tests en milieu réel à l'échelle 1/4.

La protection des infrastructures portuaires et littorales des assauts de la houle est un élément clé pour ces installations. La réalisation d'ouvrages massifs propres à lutter contre les conditions extrêmes auxquelles ces ouvrages sont exposés est coûteuse, longue à réaliser et modifie en profondeur l'aspect paysager du littoral.

Le projet DIKWE va développer et tester en conditions réelles un concept de digue modulaire productrice d'énergie, composé d'une structure support en béton, de volets mobiles et de déflecteurs complémentaires.

Le recours à cette technologie doit permettre de réduire drastiquement la durée des travaux, de limiter l'impact paysager et de diminuer le coût global d'un tel ouvrage par l'industrialisation poussée des modules, la réduction des opérations liées à l'envasement des ports et la revente de l'électricité produite.

L'objectif du projet est de parvenir à proposer une version commerciale du concept à horizon 2025.

**Le projet DIKWE est également labellisé par le pôle EMC2.**

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Legendre Construction, porteur de projet
- Geps Innov, Guérande

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Ifremer, Brest

#### Financeurs

- Région Bretagne
- Région Pays de la Loire

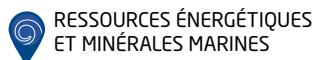
#### Labellisation

06/09/2019

#### Budget global

2 000 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



### Valorisation d'Eco-Bétons de Sédiments Marins dans des applications marines et urbaines

Le projet «Éco-Béton de Sédiments Marins» vise à valoriser les sédiments des ports marins, dont le traitement est une problématique prégnante pour les gestionnaires concernés, dans la production de béton écologique pour des applications marines et urbaines.

La société Solvalor, en charge de la gestion des sédiments du port de Vannes pour 10 ans, souhaite traiter cette responsabilité dans une logique d'économie circulaire. Ses plateformes de traitement ont pour objectif de contrer la pratique d'enfouissement des terres et déblais de chantier qui prédomine actuellement en France en prenant en charge, en traitant et en transformant les terres et les sédiments en matières premières secondaires à forte valeur ajoutée. Avec son béton écologique de sédiments marins, Solvalor Atlantique et ses partenaires souhaitent concevoir et réaliser des récifs artificiels de mouillage, des tétrapodes mais aussi des bancs de mobilier urbain en béton pour l'aménagement du port de Vannes, dans une logique d'éco-conception.

La réussite du projet constituera en Bretagne une avancée majeure dans cette thématique nationale de valorisation des déchets. En effet, la gestion des 52 millions de m<sup>3</sup> de sédiments marins et fluviaux dragués annuellement est une problématique prégnante pour les gestionnaires en charge de ces aspects (grands ports maritimes ou de plaisance, ports fluviaux et voies navigables) et sera renforcée par l'entrée en vigueur prochaine de la loi pour l'économie bleue (n°2016-816) au 1<sup>er</sup> janvier 2025 qui mettra en application le principe de l'interdiction du rejet en mer de sédiments et résidus de dragage pollués. De plus, ces éco-bétons sont conçus dans une approche biocompatible afin de favoriser la résilience des écosystèmes marins quand ils sont utilisés comme récif artificiel.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Solvalor Atlantique, Vannes, porteur de projet
- IDRA Environnement, Vannes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- INSA, Rennes
- Muséum National d'Histoire Naturelle, Concarneau

#### Financier

- Région Bretagne
- Bpifrance

#### Labellisation

12/03/2021

#### Budget global

578 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

# Elementa H2

## PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

### Développement d'une barge flottante pour l'alimentation électrique autonome de navires, via une pile à combustible et un stockage d'hydrogène

Le projet Elementa H2 a pour ambition d'apporter une solution de décarbonation des escales des navires, en assurant notamment l'électrification à quai à partir d'Hydrogène vert produit régionalement. La solution proposée inclut un stockage massif d'hydrogène à quai associé à une barge comportant un stockage d'hydrogène relié à une Pile à Combustible de forte puissance (1,5 MW) et un stockage d'hydrogène pressurisé embarqué. Le cas d'application identifié permettra d'alimenter des navires en cours de chargement-déchargement dans le Port de Rouen.

Le projet se fixe les objectifs suivants, via un démonstrateur fonctionnant en conditions réelles :

- intégration et marinisation d'une production électrique sur barge par une pile à combustible et d'un stockage tampon d'hydrogène,
- validation de l'intégrité de l'asset par analyse de risques et travail sur la réglementation,
- analyse du cycle de vie et de l'impact environnemental.

La démonstration vise à :

- proposer une solution agile multiservices adaptée au port de ROUEN,
- favoriser l'usage de l'hydrogène auprès des acteurs locaux du maritime / fluvial,
- favoriser l'utilisation d'une énergie propre en circuit court sur le territoire.

Au-delà de ces objectifs opérationnels ce démonstrateur permettra :

- de préparer l'industrialisation du concept ELEMANTA qui devra être adapté à chaque cible commerciale,
- de démontrer que l'usage de l'H2 constitue une solution économiquement viable pour la décarbonation des activités portuaires lorsque l'électrification directe n'est pas possible.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Hydrogène de France - HDF Energy, Lormont, **porteur de projet**
- Amethyste, Trouville-sur-Mer
- Rubis Terminal, Le Grand Quevilly
- Sofresid Engineering, Monthigny-le-Bretonneaux

##### CENTRE DE RECHERCHE

- CETIM, Nantes

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

08/04/2022

#### Budget global

17 875 K€

## Nouveau robot d'extraction de sédiment 100 % électrique et autonome

Le projet ESEA va développer une plate-forme d'extraction de sédiments 100% électrique, facile d'installation et de transport pour répondre aux besoins des clients industriels.

Ce nouveau robot dévaseur autonome d'extraction de sédiments va aussi proposer un nouveau type de service de dragage de l'excavation de sols ou d'alluvions sous l'eau : lacs, fleuves, rivières, canaux, estuaires, chenaux marins... à fréquence régulière.

### Partenaires

#### ENTREPRISES

- E.S.T, Orvault, **porteur de projet**
- CD PLAST ENGINEERING,  
La Roche-sur-Yon

#### AUTRE PARTENAIRE

- Icam, Nantes

### Financier

- Région Pays de la Loire

### Labellisation

26/06/2020

### Budget global

373 K€

### Étude pour un smartgrid multi-énergies et multi-usages sur un territoire portuaire

La mise en place d'une smartgrid portuaire est une volonté forte du Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire. Ce projet de recherche a pour objectif de proposer un ensemble d'outils de modélisation et de simulation, permettant de déterminer des solutions et scénarios énergétiques optimaux de développement de smartgrids industriels.

Ces outils seront appliqués au cas de la production d'électricité fatale de la société MAN Energy Solutions à Saint-Nazaire afin de proposer une solution technique et économique pertinente pour cet industriel et la zone industrielle portuaire qui l'entoure. Le projet s'organise autour de trois tâches principales :

1. L'analyse énergétique complète d'un site industriel producteur d'énergie fatale (autoconsommation, stockage, valorisation extérieure, pilotage).
2. L'évaluation du potentiel de développement d'un smartgrid industriel sur la zone portuaire et une proposition de gouvernance associée.
3. Le développement d'outils de modélisation et de simulation, permettant de déterminer des solutions et scénarios énergétiques optimaux pour la mise en place d'un tel smartgrid.

### Retombées et perspectives

- o 2020 : étude technico économique pour un site industriel (MAN ES)
- o 2021 : étude technico économique pour la ZIP, privilégiant l'autoconsommation collective
- o 2020/21 : publication internationale de 3 articles scientifiques
- o Perspectives 2022/2024 : démonstrateurs multi-énergies, choix des 1ers modèles économiques et déploiement des 1ères briques technologiques

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Akajoule, Saint-Nazaire, porteur de projet
- o MAN Energy Solutions, Saint-Nazaire

##### CENTRE DE RECHERCHE

- o Université de Nantes

##### AUTRES PARTENAIRES

- o Communauté d'agglomération de la région nazairienne et de l'estuaire (CARENE), Saint-Nazaire
- o Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire, Saint-Nazaire

#### Financeurs

- o ADEME
- o Région Pays de la Loire

#### Labellisation 25/01/2019

#### Budget global 709 K€

### Solution de l'internet des objets destinée aux ports de plaisance

Falco est une solution de Port Connecté basée sur une technologie capable de superviser à distance les bateaux amarrés dans les ports de plaisance. Les objectifs sont : améliorer la gestion et la sécurité des navires et des infrastructures portuaires et contribuer à la protection de l'environnement tout en facilitant le développement de nouveaux services à destination des usagers.

Avec ces évolutions et développements de nouvelles pratiques et les nouveaux besoins de leur clientèle, les ports de plaisance sont confrontés à de nouveaux enjeux. Dans le même temps, les gestionnaires doivent répondre à des attentes plus exigeantes des autorités portuaires et du public en matière de rentabilité, de qualité et de protection environnementale.

Falco propose une solution qui regroupe un ensemble de fonctionnalités réalisées grâce à un réseau de capteurs sans fil ultra-performant déployé dans le port et sur les bateaux, qui garantit une performance optimale. Cette solution devient disponible au mouillage grâce au projet de développement labellisé en 2020 par les deux Pôles Mer. Les boîtiers et bouées Falco sont conditionnés pour l'environnement maritime et faciles à déployer, sans câbles à tirer. C'est une solution légère, flexible et qui constitue un faible coût d'investissement pour réaliser des économies de gestion significatives et développer de nouvelles sources de revenus par la diversification des services.

Ce projet a également été labellisé par Pôle Mer Méditerranée.

### Retombées et perspectives

- Nouveaux clients : 5 ports en 2020 et 15 ports partenaires en 2021
- Matériels commercialisés : + 2 000 capteurs déployés
- Emplois : 15 créés ou maintenus, une filiale USA créée en janvier 2021
- Lauréat d'un projet européen pour 2023/2024

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- FALCO, Paris, **porteur de projet**
- Loire Atlantique Plaisance, Nantes

##### COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

- CCI de Vendée
- Port de Sète Sud de France
- Sellor, Lorient

#### Financeurs

- Bpifrance

#### Labellisation

17/07/2020

#### Budget global

1 001 K€

# Greenportech V2



## PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

### Structure flottante modulable écoconçue

Le projet Greenportech V2, dans la continuité de la démarche lancée en 2019, consiste à développer un nouveau concept de bâtiment flottant singulier adapté à chaque usage, proposant une expérience unique et qui favorise le retour à la nature avec le moins d'impact possible visuel et environnemental : le GREENPORTECH.

Le Greenportech doit être une plateforme améliorée par rapport au concept précédent le Triportech : réduction des coûts, structure encore plus modulaire (liaisons plus faciles entre les modules, surface plus grande possible) autonomie partielle ou totale (eau, énergie) et répondant à tous les marchés...

En associant les 4 démarches d'éco-conception, d'optimisation des coûts, de Bio-mimétisme, et de Design produit, le projet imagine une infrastructure marine unique avec un impact environnemental extrêmement faible. L'objectif ici est non seulement d'industrialiser le produit mais également d'enrichir cette méthodologie et la faire évoluer vers une démarche de Design to Value (c'est-à-dire raisonnant valeur globale sur la durée de vie du produit et non seulement en coût de revient) et d'identifier de nouvelles pistes d'amélioration de l'impact environnemental des produits tout au long du cycle de vie (conception, fabrication, exploitation mais également recyclage et réutilisation / reconversion des bâtiments via un principe de construction modulaire). En particulier, afin d'avoir un impact nul voire positif sur la faune et la flore locale, les partenaires du projet proposeront une méthodologie innovante via des jardins flottants intégrant des fonctions écologiques de frayères et nurseries.

Face à la pression foncière croissante des espaces urbains, le projet développe des solutions qui n'ont pas d'équivalents en France (concurrence principalement étrangère) sur un marché émergent que sont les structures flottantes éco-conçues et modulaires. L'ambition est donc de se renforcer en France et de devenir un acteur majeur en Europe pour des retombées territoriales (emplois directs et indirects, rayonnement, tourisme, environnement...).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Apportech, Nantes, **porteur de projet**
- o Ecocean, Montpellier

##### AUTRE PARTENAIRE

- o Pôle Éco-conception, Saint-Étienne

#### Financier

- o Région Pays de la Loire

#### Labellisation

18/06/2021

#### Budget global

330 K€



### Performance et cycle de vie des infrastructures portuaires

Les infrastructures portuaires doivent assurer leurs fonctions pendant une durée de service très longue nécessitant une surveillance dès leur conception avec une maintenance adaptée. Elles sont aussi exposées aux conditions climatiques sévères, et donc sensibles à des dégradations sur leur période de service : matériaux, endommagement de leurs composants, tassement des fondations, risques d'affouillement et de sédimentation.

Une approche rationnelle et efficiente de la conception consiste aujourd'hui à introduire une vision du cycle de vie de l'infrastructure et donc d'intégrer les exigences de performance attendues sur le cycle d'utilisation et les procédures de surveillance et d'entretien.

Le projet I-MARECO vise donc à développer une stratégie en coût global des infrastructures maritimes par la mise en place de systèmes de surveillance (instrumentation multi-capteurs) afin d'optimiser leur gestion et leur performance dans le temps mais également de contribuer au retour d'expérience.

Le projet I-MARECO s'appuiera sur la réalisation du « Grand Quai » du Grand Port Maritime de Nantes – Saint-Nazaire et réalisé par Bouygues. Il s'agit de la construction du quai Terminal à marchandises diverses et conteneurs (TMDC) de 350 m situé à Montoir.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- KEOPS Automation, Carquefou, porteur de projet
- Bouygues Travaux Publics Régions France, Saint-Nazaire

##### AUTRES PARTENAIRES

- Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire, Saint-Nazaire
- Institut de recherche en Génie civil et Mécanique (GeM), Nantes - Saint-Nazaire

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

27/11/2015

#### Budget global

1 076 K€

Ce projet relève aussi des domaines :



DÉFENSE, SÛRETÉ ET  
SÉCURITÉ MARITIMES



RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES  
ET MINÉRALES MARINES

### Plateforme multiservice digitale qui facilite les escales portuaires des plaisanciers

Le projet IZYSEA, à destination des plaisanciers, et des acteurs portuaires (capitaineries - prestataires de services - Loueurs de bateaux), a pour objet d'optimiser l'accueil des ports d'escales, ainsi que leur gestion, par une innovation de services.

Ce dispositif est un accompagnement du plaisancier pour le paiement de ses nuitées mais également la réservation des services autour du port de plaisance.

Cette plateforme, qui s'adresse aux plaisanciers voile et moteur, propose une palette très élargie de services :

- Des services techniques nautiques - accastillage, interventions techniques sur leur bateau, réparation, carénage...
- Des services de proximité et de conciergerie - avitaillement alimentaire (type Drive) lors des escales, réservations diverses (santé, restaurants, hôtels...), location de vélos, trottinettes électriques, voitures..., locations nautiques...
- Une Capitainerie Digitale, qui gère les interactions entre les plaisanciers et les services portuaires : signalements d'événements sur les pontons, services de météo du plan d'eau en temps réel, divers horaires de services & réservations, messagerie, mais aussi un service de dématérialisation de tous les documents administratifs et techniques des plaisanciers, véritable « coffre-fort » du plaisancier.

Ce dispositif s'appuie sur un service relation client « Premium », disponible, pour les plaisanciers en escale, 7j. sur 7 et 24 h sur 24 en saison. Ainsi, Izysea prend le relais des capitaineries aux jours et heures de fermetures de leurs services, notamment la nuit, offrant une qualité d'accueil et de service du port d'escale, unique à ce jour.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- IZYSEA, Vannes, **porteur de projet**
- Clientela, Vannes

##### AUTRE PARTENAIRE

- Le Scéno, Angers

#### Financeurs

- Région Bretagne
- Bpifrance
- Business Angels

#### Labellisation

17/12/2021

#### Budget global

253 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME

### Jumeau numérique par la cartographie des Ions Chlorures dans Les Structures EMR en Béton

De nombreux dispositifs de production d'énergie renouvelable fabriqués en béton sont actuellement installés en mer. Ce matériau est généralement renforcé par des armatures en acier sujettes à la corrosion, en particulier dans un environnement maritime. Celle-ci est induite par une diminution du pH du béton qui enrobe l'armature, du fait de la pénétration des ions chlorures. Cette dernière dépend du béton et de l'environnement (température, vent, biocolonisation...). Connaître la propagation des chlorures dans le béton implique donc une maîtrise de son vieillissement et de sa maintenance. Seuls des capteurs in-situ permettent de rendre compte de la complexité et mettre à jours des modèles qui doivent être le plus fidèle (jumeau numérique) à la réalité. L'usage du béton pour des structures en mer implique donc de :

- définir une stratégie de maintenance pour anticiper d'éventuelles défaillances,
- évaluer la durée de vie résiduelle des structures,
- anticiper leur recyclage en présence de chlorures (matériau pollué par les chlorures),
- optimiser les conceptions futures.

Les trois objectifs du projet sont de :

- améliorer la connaissance de ces phénomènes grâce au développement d'algorithmes d'analyse de mesures issues de capteurs intégrés à la structure (de type température, humidité et résistivité) pour cartographier les chlorures,
- cartographier les chlorures dans une structure bio-colonisée,
- développer un code permettant l'analyse de données issues à la fois de mesures de chlorures relevées in situ et d'essais accélérés en laboratoire pour prédire la pénétration future dans un cadre de variabilité spatiale.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Capacités, Nantes

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Gem, Nantes, **porteur de projet**
- LS2N, Nantes

#### Financier

- Conseil régional des Pays de la Loire

#### Labellisation

17/06/2022

#### Budget global

180 K€

# Monthabor

PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

## Un drone-bateau au service de la qualité d'accueil des plaisanciers

Le projet « Drone de Plaisance » de MONTHABOR est une innovation à l'attention des capitaineries des ports de plaisance qui aura pour fonction principale d'aider le personnel dans sa mission de contrôle du plan d'eau afin d'optimiser le temps de travail et d'améliorer l'accueil des plaisanciers.

Le drone de plaisance permettra d'effectuer les nombreuses missions des agents du port sans l'utilisation d'un bateau : contrôle du plan d'eau, pointage des places et accompagnements des bateaux visiteurs depuis l'entrée du port. La limitation de l'usage du bateau de la capitainerie sera réduite à sa stricte nécessité, à savoir, le déplacement d'un agent pour l'assistance physique à un plaisancier. Le drone permettra une grande économie de temps, une diminution de la consommation d'essence, de l'empreinte carbone et des nuisances sonores.

Si les drones nautiques de surface (USV : Unmanned Surface Vehicle) ne sont pas nouveaux, le drone de plaisance de MONTHABOR se différencie par ses fonctions pour l'assistance aux capitaineries des ports de plaisance. Il associe des technologies d'électroniques embarquées déjà éprouvées avec de nouveaux développements comme le rechargement et le rinçage automatique dans une station flottante. De nombreuses autres fonctions viendront s'ajouter comme la gestion automatisée des places, le contrôle des fonds pour la surveillance de la montée des sédiments, la mesure de la qualité de l'eau et le ramassage des déchets flottants.

L'objectif principal du projet consiste à évaluer, d'un point de vue technique et économique, le retour d'expérience des agents d'une capitainerie afin d'améliorer les services, de développer l'automatisation du pointage des places et d'observer la tenue du produit dans la durée avant commercialisation. Le site pilote choisi est le port de La Turballe.

### Partenaires

#### ENTREPRISE

- o MONTHABOR, Saint-Nazaire, porteur de projet
- o VELTO, Espagne
- o MOB ION, Paris
- o NAO NEXT, Couerco

### Financier

- o Région Pays de La Loire

### Labellisation

11/12/2020

### Budget global

470 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME

# Ohmigod

## PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

### Outils Hybrides pour le Monitoring et l'évaluation non destructive des Infrastructures : Gestion Optimisée de leur Durabilité

Le suivi de l'état de santé des infrastructures est un fort enjeu auquel se confrontent les gestionnaires d'infrastructures de différents domaines tels que les ouvrages d'art, l'énergie ou le bâtiment.

Les gestionnaires s'appuient sur des experts pour déterminer des indicateurs de performance permettant de suivre l'état de santé de leurs infrastructures.

En effet, le manque de méthodes prédictives efficaces impose une expertise tardive des pathologies, impliquant des coûts de diagnostic et de réparation élevés.

Le LabCom OHMIGOD met au point des méthodes et des outils hybrides d'auscultation à grand rendement basés sur les technologies vibratoires et électromagnétiques.

Les solutions proposées sont très novatrices dans le domaine du génie civil de par leur singularité d'estimation des indicateurs de performance : à partir d'un couplage d'indicateurs de durabilité issus à la fois de la caractérisation physique et diélectrique à l'échelle du matériau et des caractéristiques mécaniques/vibratoires à l'échelle de la structure.

Les partenaires du projet se donneront ensuite les moyens pour répliquer cette approche « durabiliste » à d'autres domaines : les énergies (éoliennes, barrages), les bâtiments, les monuments historiques avec la définition de nouveaux indicateurs de durabilité.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Morphosense, Le Bourget du Lac

##### CENTRE DE RECHERCHE

- CEREMA-Ouest, Nantes, porteur de projet

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation 19/10/2018

#### Budget global 300 K€

# OpenSea Port

## PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

### Système de collecte de données environnementales et d'un système de monitoring et d'alerte au profit des ports

Dans le cadre du réaménagement et de la transformation digitale du Port de Bourgenay (85), OCEANO VOX et ses partenaires proposent de développer un service de collecte de données maritimes permettant de quantifier, visualiser et analyser les évolutions environnementales d'une zone définie (qualité de l'eau, nuisance sonore, niveau de carbone dissout dans l'eau, état de la mer, pression atmosphérique, températures (air, SST)).

Un système d'alertes à destination des autorités compétentes (interface web et/ou mobile) accompagne le dispositif afin de prévenir les risques de submersions marines et les pollutions dans la zone définie.

Lauréate depuis 20 ans du « Pavillon Bleu » Talmont-Saint-Hilaire affiche des ambitions éco-responsables claires. À ce titre, la finalité principale est de garantir :

- la qualité de l'environnement et des eaux pour le tourisme,
- la sécurité face aux pollutions,
- la sécurité face aux risques de submersions.

L'une des problématiques consiste à mettre en place un système de collecte des données de qualité, fiable dans le temps et à optimiser leur transmission pour optimiser les coûts et bénéficier d'informations en temps réel pour les décideurs en cas d'alerte.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Oceano Vox, **porteur de projet**

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Ifremer
- ISblue (ENSTA Bretagne)
- Météo France

#### Financeur

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

16/12/2022

#### Budget global

355 K€

# Optimisme



## PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

### Vers une gestion globale des flux énergétiques d'une zone portuaire

Le projet OPTIMISME consistait à développer des méthodes et outils numériques d'aide à la décision pour optimiser la gestion des flux énergétiques au sein d'une zone portuaire et d'une ville-port (Saint-Nazaire).

La plateforme de données «Datajoule» mise en œuvre à l'issue du projet OPTIMISME se distingue par rapport aux outils existants de cartographie pour la transition énergétique. Son caractère innovant réside dans l'aspect collaboratif de la plateforme, qui est développée au sein d'un outil de type open data ; et de sa démarche allant de la gouvernance de flux jusqu'à l'évaluation environnementale par ACV (Analyse de Cycle de Vie).

La plate-forme Datajoule est opérationnelle, et présente des résultats sur trois enjeux forts du territoire : la chaleur, le gaz naturel véhicule et le solaire photovoltaïque. L'outil est actuellement utilisé par le Grand Port Maritime et l'Agglomération de Saint-Nazaire – la CARENE pour notamment partager les données entre les différents acteurs pour l'étude de faisabilité d'un réseau de chaleur.

### Retombées et perspectives

- Une des applications de la plateforme Datajoule est la mise en ligne des Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) des collectivités territoriales.
- D'autre part, le développement des indicateurs territoriaux sur les potentiels en énergies renouvelables est utilisé dans le cadre des Schémas Directeur Energie (SDE) territoriaux. Ces activités, initiées fin 2018, permettent à Akajoule de maintenir 3 équivalents temps plein.
- Enfin, un nouveau projet de recherche, qui fait directement suite à OPTIMISME et exploite ses résultats, a été labellisé par le Pôle Mer Bretagne Atlantique début 2019. Il s'agit du projet Étude pour un smartgrid multi-énergies et multi-usages sur un territoire portuaire (ESTUAIRE).

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Akajoule, Saint-Nazaire, porteur de projet
- Ecosystème, Nantes

##### CENTRE DE RECHERCHE

- École des Métiers de l'Environnement (EME), Bruz

##### AUTRES PARTENAIRES

- Agence d'urbanisme de la région nazairienne (ADDRN)
- Communauté d'agglomération de la région nazairienne et de l'estuaire (CARENE), Saint-Nazaire
- Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire, Saint-Nazaire

#### Financier

- ADEME

#### Labellisation

17/06/2016

#### Budget global

322 K€

# Reefer Routes

## PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

### Optimisation du routage du navire Reefer

Reefer Routes consiste à proposer une optimisation du routage du navire, sous la forme de quelques WayPoint<sup>(1)</sup> par jour, à horizon de 12h, ou 100 nautiques, qui proposera au commandant du navire la meilleure trajectoire à suivre pour une consommation d'énergie et une propulsion minimale. Le service sera embarqué à bord, disponible sur tablette numérique ou sur la station de routage du navire, et fonctionnera à partir des données météo 12h et 24h et des prédictifs de consommation du parc reefers embarqués par le navire.

Le service est conçu pour fonctionner localement et de manière autonome ou à distance, en SaaS pour s'interconnecter aux solutions de routage à terre. Il sera commercialisé soit sous forme d'abonnement au service SaaS seul, soit sous forme d'abonnement avec fourniture d'une tablette connectée et embarquée, comprenant la solution autonome et utilisable par le commandant du navire et le personnel de navigation.

Objectif : le transport maritime de froid est vertueux par rapport aux autres modes de transport et continuera de croître durablement pour acheminer fruits, légumes, viandes, poissons, mais aussi les produits pharmaceutiques et électroniques nécessitant une atmosphère contrôlée pendant le transport. De plus, la consommation des reefers (20 millions de tonnes de fuel) est aujourd'hui rarement prise en compte dans les projets d'optimisation d'énergie des armateurs ; or cette consommation est significative et **Reefer Routes permettra une économie de \$100 millions et 600 000 T CO<sub>2</sub> par an pour le secteur.**

Alors que la plupart des programmes de réduction des émissions de gaz à effet de serre imposent des investissements significatifs aux armateurs (scrubbers, modification des moteurs des navires, remotorisation au GNL, etc.) notre solution propose une économie facile et rapide à mettre en œuvre, sans investissement, ni immobilisation des navires et sur un horizon de 2 ans.

[1] Way Point, pour point de cheminement, est un point qui définit la route à suivre pour un navire.

 Partenaire

#### ENTREPRISE

- o BluePulse, porteur de projet

 Financier

- o Centre National d'Etudes Spatiales

 Labellisation

25/02/2022

 Budget global

50 K€



# REPTUR

## PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

### Refonte Énergétique du Port de la TURballe

Le projet REPTUR est un projet d'étude de faisabilité technico-économique pour la refonte énergétique du port de La Turballe. L'objectif principal consiste à évaluer, d'un point de vue technique et économique, les opportunités de production alternative d'énergies (énergies renouvelables, hydrogène...), pour répondre aux différents besoins de consommation électrique de l'ensemble portuaire de La Turballe incluant un système intelligent de maîtrise de l'énergie. Le projet se focalise en priorité sur les besoins électriques du port. Néanmoins, la méthodologie proposée est une analyse systémique, utilisant les outils de l'ingénierie système. Cette démarche permet une vision globale de l'énergie et les outils mis en œuvre dans le projet pourront être valorisés ensuite pour l'analyse plus globale du cycle énergétique du port (production de froid, valorisation, surplus d'énergie, besoins thermiques, hydrogène...). Le projet s'organise autour de quatre principaux workpackages : une analyse fonctionnelle du système de production, stockage et distribution de l'énergie sur le port, une analyse comparative des solutions de production et stockage d'énergie, une évaluation des performances énergétiques et électriques de plusieurs architectures proposées pour le port et une synthèse de l'analyse technico-économique de ces architectures.

**Ce projet a également été labellisé par Pôle Mer Méditerranée.**

#### Retombées et perspectives

Une démarche utile pour le port de LaTurballe qui poursuit sa vocation de vitrine portuaire de l'innovation en ayant aidé à faire émerger une démarche d'ingénierie qui peut, désormais, être commercialisée par son opérateur (SIREHNA) comme un outil d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) pour tous les sites portuaires territoriaux (de plaisance, de pêche ou de commerce) désireux d'engager une démarche opérationnelle de transition énergétique.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Sirehna, Nantes

##### AUTRE PARTENAIRE

- Syndicat mixte Les Ports de Loire-Atlantique, La Turballe, **porteur de projet**

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

10/09/2021

#### Budget global

110 K€

### Robin Marine Assistance

Le projet RMA vise à assister les plaisanciers des Sables d'Olonne dans l'entretien et le dépannage de leur bateau via un interlocuteur unique et dématérialisé. L'objectif est d'optimiser la maintenance via une surveillance partiellement automatisée des bateaux afin d'anticiper les pannes et diminuer le dépannage. Le projet est bâti en 3 tranches, sur 2 ans : Faisabilité économique, Dimensionnement précis du contour de service, Réalisation du service avec un partenaire commercial.

Jusqu'à aujourd'hui, 50% des plaisanciers ne renouvellent pas l'achat de bateaux notamment à cause de la charge d'entretien trop importante. L'entretien est mal fait et/ou assimilé à un fardeau par les nouveaux plaisanciers ce qui engendre des pannes. Ce projet s'intègre donc dans un contexte de mutations des pratiques des plaisanciers (moins de possession, davantage d'expériences), et accompagne donc la stratégie de port Olona.

Le projet permettra l'installation sur des bateaux présélectionnés de 40 serveurs embarqués dont les spécifications techniques permettent d'obtenir un lien digital constant (en mer, au port) avec le bateau et son propriétaire/usager. Ces installations assureront l'entretien et le dépannage des bateaux via des interfaces en ligne qui permettront de :

- Alerter en cas de déconvenues à bord (incident détectable par le serveur : incidents détectés sur le réseau électrique du bateau).
- Planifier avec le plaisancier les opérations d'entretien récurrentes.
- Réceptionner les demandes d'interventions techniques émises par le plaisancier et de les renseigner dans le logiciel afin de permettre un lien dématérialisé avec le propriétaire/usager tout au long de la prise en charge (demande validée, diagnostic établi et devis de prise en charge, réception de l'intervention).
- Constituer un historique de dépannage des bateaux et de gestion.

En exploitant les technologies de bateau connecté arrivées à maturité, Robin Marine propose au port de se positionner comme précurseur en facilitant le lancement d'un service appelé à se dupliquer dans les principaux hotspots de plaisance mondiaux.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Kara Technology, Saint-Sylvain-d'Anjou
- Scheiber, Saint-Pierre-du-Chemin
- Robin Marine, les Sables d'Olonne, **porteur de projet**

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

09/07/2021

#### Budget global

746 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME

### Valise d'intervention pour la surveillance des déversements accidentels

En cas de déversement accidentel de produits chimiques ou pétroliers, il est crucial d'obtenir rapidement des informations sur les polluants pour limiter leur impact sur la population, l'environnement et les biens. Le projet SAMi vise à développer un outil de gestion de crise adapté à ces situations.

SAMi est une mallette contenant un module de prélèvement, un module pour évaluer la capacité d'un pétrole à être dispersé, et un module avec des capteurs. Les capteurs seront pilotés par une application qui permettra de l'utiliser sans formation préalable. Cette application permettra de générer les instructions nécessaires pour assurer le prélèvement, des mesures et transmettre en direct les informations obtenues vers le centre de gestion de crise. Cette application mobile sera développée de manière à formaliser les différentes étapes à suivre pour procéder à un prélèvement ou une mesure de manière fiable et reproductible. En outre, une transmission en direct des informations collectées a l'avantage d'accélérer et faciliter les prises de décision, le temps étant un paramètre important dans un contexte de pollution accidentelle par des produits chimiques ou pétroliers.

### Retombées et perspectives

Le projet SAMi porté par le Cedre, améliore la gestion des déversements accidentels de produits chimiques et pétroliers dans l'eau. Cette mallette permet des interventions rapides et efficaces en cas de pollution, avec un module de prélèvement guidé par un didacticiel, des capteurs environnementaux, un système d'évaluation des hydrocarbures, et une transmission en temps réel des données au centre d'intervention. Le prototype a suscité l'enthousiasme du financeur TotalEnergies, qui a commandé cinq exemplaires pour des tests terrain avant une commercialisation prévue en 2025.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Cedre, Brest, **porteur de projet**
- NKE Instrumentation, Hennebont

##### CENTRES DE RECHERCHE

- ENSTA Bretagne, Brest
- IMT Mines Alès

#### Financeur

- CITEPH

#### Labellisation 24/02/2023

#### Budget global 544 K€

Ce projet relève aussi des domaines :

DÉFENSE, SÛRETÉ ET SÉCURITÉ MARITIMES

LITTORAL ET ENVIRONNEMENT MARIN

### Stocker à terre, en toute sécurité, les sédiments marins et fluviaux contaminés

La plus grande partie des matériaux dragués est constituée de sédiments sains présentant peu de risque de pollution. Mais dans certaines zones, des contaminations non négligeables ne permettent pas l'immersion en mer des sédiments dragués. Que faire de ces sédiments contaminés ? SEDIDEPOT entend apporter une réponse en étudiant la possibilité de leur stockage à terre, après un éventuel prétraitement.

Le projet déterminera dans quelles conditions ces déchets pourraient être entreposés, dans le respect de l'environnement et de la réglementation.

Au terme d'études en laboratoire et de travaux de modélisation seront définies les conditions techniques de création de « chambres de dépôt mono-produit ».

Sur un site expérimental seront construites des cellules destinées exclusivement aux sédiments contaminés, tapissées de matériaux imperméables et équipées d'un dispositif de récupération des effluents...

L'ensemble des caractéristiques de ces cellules seront rassemblées dans un guide technique pour la conception et l'exploitation de chambres de dépôt mono-produit pour les sédiments marins ou fluviaux contaminés prétraités, à destination des industriels et des collectivités territoriales.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- o Sita France, **porteur de projet**
- o Insavalor, Villeurbanne
- o Setec in vivo, La Forêt-Fouesnant

##### CENTRES DE RECHERCHE

- o École des Mines, Douai
- o Institut National des Sciences Appliquées, Lyon
- o Laboratoire département du Var, Draguignan

##### AUTRE PARTENAIRE

- o Département Finistère

#### Financier

- o Financé sans aides publiques

#### Labellisation 29/02/2008

#### Budget global 1 008 K€

### Remblayer et réhabiliter des carrières avec des sédiments marins

Gérer durablement, à terre, des sédiments issus des dragages portuaires, tel était l'objectif du projet SEDIGEST, labellisé en 2007, regroupant neuf partenaires, qui visait à élaborer un guide d'Évaluation Des Risques Écologiques (EDRE) dans le cadre de la mise en place d'une gestion innovante de ces matériaux en les utilisant, après prétraitements, pour la restauration physique et écologique des cavités terrestres.

#### Retombées et perspectives

Au cours du projet, les partenaires ont mis en œuvre des expérimentations à l'échelle pilote sur plusieurs mètres cubes de matériaux qui tendaient à reproduire le plus correctement possible les conditions industrielles du stockage à terre :

- étude des carrières (varoises et finistériennes), choix des sédiments pour les essais et préparation des échantillons,
- expérimentations à l'échelle pilote (lysimètres et collecte des percolats),
- modèles conceptuels géométriques proposés suite aux investigations menées sur 2 carrières du Var et du Finistère (analyse structurale, prospection radar,...).

La Méthodologie EDRE sera utilisable par les gestionnaires et par les services de l'État pour la validation des procédés de traitement et des filières de gestion des sédiments à terre à traiter et les ports français (5 millions de tonnes à traiter).

La publication du guide méthodologique est en cours.

**Le projet SEDIGEST est également labellisé par le Pôle Mer Méditerranée et le Pôle Axelera.**

- Plusieurs publications
- Participation à des colloques internationaux
- Plusieurs emplois préservés dans le secteur privé
- Publication d'une thèse avec bourse du MENRT

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Insavalor, Villeurbanne
- Setec in vivo, La Forêt-Fouesnant

##### CENTRES DE RECHERCHE

- École Nationale des Travaux Publics de l'État, Vaulx-en-Velin, porteur de projet
- BRGM, Orléans
- CETMEF, Brest
- INERIS, Verneuil-en-Halatte
- INSA, Lyon

##### AUTRES PARTENAIRES

- Département Finistère
- Département Var

#### Financier

- Agence nationale de la recherche

#### Labellisation

23/11/2007

#### Budget global

1 620 K€

### Un centre de gestion et de valorisation des sédiments dragués

Le projet SEDIRADE propose de mettre en place une gestion intégrée pérenne des sédiments dragués.

Il a pour objectif de développer un modèle de plateforme industrielle de tri, prétraitement, traitement et valorisation des sédiments et de stockage des sédiments non-immergeables.

Deux centres expérimentaux seront créés à cet effet dans une démarche environnementale et sociale exemplaire : transport par voie d'eau, stabilisation des sédiments pour réduire les nuisances potentielles, information et consultation des habitants et usagers. Un premier centre de tri, prétraitement et traitement permettra de générer des matériaux alternatifs (MTA) valorisables dans les travaux de voirie et d'aménagement du territoire.

Un deuxième centre permettra de stocker les déblais non-valorisables immédiatement. L'ensemble sera opérationnel à terme et pourra traiter jusqu'à 25 000 m<sup>3</sup>/an de sédiments. Le passage technique à grande échelle constitue donc un des jalons essentiels du projet. La rentabilité du système pour les opérateurs économiques impliqués dans cette nouvelle forme de partenariat public-privé ainsi que son impact (environnemental, économique, touristique...) seront également évalués.

SEDIRADE s'inscrit dans le développement durable des territoires et doit également permettre de mettre en place un modèle reproductible par d'autres façades maritimes concernées par le dragage.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Extract-Ecoterres, Villeneuve-le-Roi, porteur de projet
- Setec in vivo, La Forêt-Fouesnant

##### CENTRES DE RECHERCHE

- Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Orléans
- Université de Bretagne Sud, laboratoire de Géoarchitecture, Lorient

##### AUTRE PARTENAIRE

- Lorient Agglomération

#### Financier

- Financé sans aides publiques

#### Labellisation

27/04/2012

#### Budget global

6 732 K€

# Seewall

## PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

### Surveillance des ouvrages de défense à la mer par écoute sismique et mesures multi-physiques

La prévention de la submersion marine représente un élément clé de la bonne gestion du littoral, souvent fortement urbanisé. Des conditions de houle extrêmes, exercées sur des structures de défense à la mer déjà fragilisées, peuvent mener à des inondations catastrophiques, comme lors de la tempête Xynthia en 2010.

Les outils de diagnostic des digues maritimes restent à ce jour principalement limités à l'inspection visuelle — parfois insuffisante pour la détection de phénomènes d'érosion interne — ou au sondage géotechnique ponctuel.

Le projet SEEWALL consiste à mettre au point un outil de surveillance des structures de défense à la mer, composé de capteurs sismiques et fibre optique pérennes, à même d'enregistrer avec une sensibilité suffisante le bruit sismique ambiant, ainsi que la température et l'effort dans la structure de la digue.

Cet outil va permettre de collecter des données en temps réel pour un suivi en continu des structures de défense et des conditions de houle. Le suivi permanent des digues pourra anticiper des défaillances à des fins d'alerte mais aussi de maintenance préventive.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- Calligée, Nantes, **porteur de projet**
- SERCEL, Carquefou

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Université Gustave Eiffel, Bouguenais

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

18/11/2016

#### Budget global

2 488 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



LITTORAL ET  
ENVIRONNEMENT MARIN

### Système multi-capteurs pour évaluer la qualité de fabrication et surveiller l'état réel des infrastructures marines nouvelles et en service

La maintenance évolutive permet une grande efficacité face aux nécessités de disponibilité et réduction des coûts des infrastructures littorales et offshores. Sur la base de l'expérience de Nantes Université sur le grand quai EMR du Grand Port de Nantes Saint-Nazaire et de l'instrumentation de 4 quais depuis 2000, le projet veut développer un système multicapteurs, composé de la solution Smartcore (carottage « intelligent ») pour le suivi de la dégradation des armatures du béton armé, et de la solution 2RProbe pour suivre la montée en résistance du béton. Le système peut être installé sur des structures neuves mais l'innovation consiste surtout dans sa possibilité d'installation sur structures existantes : ponts, quai portuaire, structures éoliennes offshore... Cette technologie sera, couplée à d'autres, un des outils permettant de prédire la durabilité, la durée de vie et le calendrier d'entretien de la structure à l'étude.

#### Retombées et perspectives

D'un point de vue opérationnel le projet a atteint ses objectifs : valider la faisabilité d'implémentation de l'équipement multi-capteurs en situation réaliste, valider le protocole d'essais en laboratoire. L'association des données captées sur site et des données simulées procure au gestionnaire d'ouvrage un outil d'aide à la décision « intelligent », dont la performance est inédite.

#### Partenaires

##### ENTREPRISE

- Capacités, Nantes, **porteur de projet**

##### CENTRE DE RECHERCHE

- Nantes Université, GeM UTR MELANI

##### AUTRES PARTENAIRES

- Charier
- Port de La Turballe

#### Financeurs

- Région Pays de Loire
- Les Ports de Loire Atlantique
- Cap Atlantique

#### Labellisation

11/12/2020

#### Budget global

397 K€



### Prise connectée pour les ports de plaisance

La plupart des ports de plaisance ne maîtrisent pas à ce jour la quantité de courant qu'ils distribuent à leurs plaisanciers. Cela conduit régulièrement à des abus et dépassements de consommation donnant lieu à des surtaxes. Il y a donc pour les ports un réel besoin de mieux maîtriser leur consommation.

Le projet Sparklin vise à développer et déployer une offre de service destiné à mieux maîtriser la consommation électrique des navires dans un port de plaisance à travers le test et l'installation de prises électriques connectées. À partir d'une offre déjà existante calibrée pour la voiture électrique et les micromobilités (gyropode, VAE, trottinette) le projet Sparklin vise à adapter un système fonctionnant principalement en milieu urbain au milieu maritime et tout particulièrement dans les ports de plaisance.

Il s'agit au travers de ce projet d'étudier les usages portuaires afin d'adapter l'offre aux capitaineries, gestionnaires et exploitants de ports ; tester la robustesse des prises connectées en milieu portuaire et qualifier les modifications mécaniques et électroniques nécessaires ou encore de paramétrer des outils software pour s'adapter aux différents cas d'usage des plaisanciers et des professionnels de la mer.

#### Partenaires

##### ENTREPRISES

- SAS Sparklin, **porteur de projet**
- 4MOD Technology
- Les Ports de Loire-Atlantique
- Loire-Atlantique Pêche et Plaisance

#### Financier

- Région Pays de la Loire

#### Labellisation

08/07/2022

#### Budget global

122 K€

# TEMOxPORTS

PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

## Des bornes de propulseurs électroportatifs pour annexes bientôt dans les ports

Le projet TEMOxPORTS propose de développer une version professionnelle du TEMO, plus puissante, plus robuste, connectée et accessible en libre-service avec borne de recharge.

Il prévoit d'équiper les ports de plaisance de Pornic et Pornichet, volontaires à l'expérimentation, avec une flotte partagée, mise à disposition des plaisanciers.

Une solution qui positionne les ports comme acteurs de la transition écologique en offrant une solution propre et partagée aux plaisanciers en :

- facilitant l'accès aux bateaux (mouillages) sans investir dans des moteurs thermiques polluants (l'électrique au cœur de la pratique de la plaisance),
- limitant la consommation de matières premières et en mutualisant l'investissement,
- dynamisant les ports et leurs alentours grâce à une pratique simplifiée, donc une fréquentation plus importante et régulière.

### Partenaires

#### ENTREPRISES

- TEMO, Nantes, Pornic et Pornichet, **porteur de projet**
- ASM Protoplast, Montaigu
- Axandus, Nantes
- Sirehna, Nantes

#### CENTRE DE RECHERCHE

- Icam, Carquefou

### Financier

- Région Pays de la Loire

### Labellisation

26/06/2020

### Budget global

286 K€

Ce projet relève aussi du domaine :



NAVAL ET NAUTISME

# Vendée Green Littoral

## PORTS, INFRASTRUCTURES ET LOGISTIQUE

### Étude de faisabilité technico-économique pour l'intégration du projet DIKWE dans le cadre d'une rénovation de digue portuaire

Les ports sont des infrastructures indispensables à la vie des territoires. Certains sont en croissance pour accueillir de nouveaux usages, d'autres ont arrêté leur développement mais doivent être maintenus en conditions opérationnelles pour assurer leurs missions : pêche, commerce, tourisme-plaisance. Pour relever le défi environnemental lié aux conséquences du changement climatique, les ports doivent réduire leur empreinte environnementale, à la fois dans leur fonctionnement mais aussi dans leur gestion patrimoniale.

Dans ce contexte, le projet DIKWE, la première digue à énergie positive, a été initié conjointement par Legendre Génie Civil et GEPS Techno. Le double enjeu du projet est de construire ou de rénover des ouvrages de protection tout en transformant l'énergie de la houle pour produire une électricité décarbonée à destination des ports ou des communes littorales. Les digues, qui étaient jusqu'alors des infrastructures passives dimensionnées pour arrêter l'énergie, parfois colossale des vagues, deviennent ainsi des actifs énergétiques continuant d'assurer leur mission première de protection mais valorisant cette énergie naturelle antérieurement perdue. Ce projet vise à réaliser une étude de faisabilité préalable au lancement de l'avant-projet détaillé pour l'incorporation d'une unité DIKWE sur le port de Bourgenay, avec une configuration de digue à talus inédite nécessitant une méthode d'installation innovante.


 Partenaire

#### ENTREPRISE

- GEPS Techno, **porteur de projet**

 Financier

- Conseil régional des Pays de la Loire

 Labellisation

05/07/2024

 Budget global

106 K€

# Projets européens

Grâce à sa dynamique européenne (interclustering, expertises, innovation...), le Pôle Mer Bretagne Atlantique est aujourd'hui impliqué en tant que partenaire dans plusieurs projets européens (en cours) en lien avec ses domaines d'actions stratégiques, au bénéfice de ses membres.



SEPTEMBRE 2020 – SEPTEMBRE 2024

## Promouvoir une aquaculture durable dans la zone Atlantique

Le projet vise à développer de nouvelles chaînes de valeurs durables, rentables et résilientes pour l'aquaculture multi-trophique intégrée pour les pays de la zone Atlantique.



**NORCE (Norvège) • 7,9 M€ •**  
Financé par le programme Horizon  
2020 (100%) • 16 partenaires •  
49 mois (2020-2024)



AOÛT 2022 – JUILLET 2025

## Soutenir les régions côtières européennes dans leur transition vers une bioéconomie bleue durable

Le projet vise à promouvoir l'adoption des modèles économiques innovants basés sur les ressources biologiques marines et axés sur la circularité, les chaînes courtes, les solutions numériques et les interactions durables avec les écosystèmes.




**SUBMARINER network (Allemagne) •**  
2,5 M€ • Financé par le programme  
Horizon Europe (100%) • 13  
partenaires • 36 mois (2022-2025)



AOÛT 2023 – FÉVRIER 2026

## Débloquer des compétences transverses et entrepreneuriales pour la bioéconomie bleue

Le projet consiste à créer un programme d'apprentissage et de leadership, mettant en collaboration instituts de formation et industrie pour combler le déficit de compétences dans le secteur de biotechnologies marines et pour inspirer les jeunes talents à se tourner vers des carrières bleues.


 SUBMARINER Network (Allemagne) • 1,15 M€ • Programme FEAMPA - Blue Skills (co-financement 80 %) • 5 partenaires • 30 mois (2023-2026)



NOVEMBRE 2023 – OCTOBRE 2026

## Réseau de l'espace atlantique pour le renforcement de l'innovation dans le secteur de l'économie bleue

Le projet vise à accélérer la numérisation du secteur de la bioéconomie bleue dans l'Espace Atlantique, par la création d'un réseau d'innovation bleue afin de stimuler la croissance des activités de la bioéconomie bleue et d'améliorer la compétitivité des PME.

 CEEI (Espagne) • 1,7 M€ • Programme Interreg espace Atlantique (co-financement 75 %) • 7 partenaires • 36 mois (2023-2026)



# Projets européens

**Interreg**  
Atlantic Area  
FISHINN



Co-funded by  
the European Union

NOVEMBRE 2023 – OCTOBRE 2026

## Créer des feuilles de routes innovantes pour favoriser la restauration des écosystèmes halieutiques locaux

Le projet vise à accroître la compétitivité et la résilience de la pêche locale en renforçant la coopération et les capacités d'innovation entre les acteurs. L'objectif est de stimuler la création de nouvelles activités économiques et la transition des pêcheries de la zone Atlantique vers des modèles économiques circulaires.



**Leartibai Fundazioa (Espagne) • 1,23 M€ • Programme Interreg espace Atlantique (co-financement 75%) • 13 partenaires • 36 mois (2023-2026)**

**Interreg**  
Atlantic Area  
European Regional Development Fund  
MARINNONET



EUROPEAN UNION

DÉCEMBRE 2023 – NOVEMBRE 2026

## Réseau de coopération transnationale en R&D&I pour favoriser la compétitivité et la durabilité du secteur Blue Biotech sur le territoire de l'espace Atlantique

Le projet vise à établir les mécanismes essentiels pour encourager les activités en biotechnologie marine axées sur le marché et l'adoption de leurs résultats. L'objectif est de stimuler la capacité d'innovation du secteur de la biotechnologie bleue, tout en préservant l'écosystème naturel de ce territoire en contribuant à son adaptation au changement climatique.



**Université Vigo (Espagne) • 2,3 M€ • Programme Interreg espace Atlantique (co-financement 75%) • 10 partenaires • 36 mois (2023-2026)**



DÉCEMBRE 2023 – NOVEMBRE 2025

## Réaliser le potentiel de l'économie bleue durable

Le projet vise à améliorer les capacités des régions côtières et insulaires européennes moins développées afin de construire et de renforcer des écosystèmes interregionaux innovants autour de deux chaînes de valeurs visées : pêche durable, aquaculture et valorisation des ressources bleues ; énergies marines renouvelables et décarbonation maritime.



National Agency of Innovation (Portugal) • 1,35 M€ • Financé par le programme Interregional Innovation Investments Instrument (100%) • 10 partenaires • 24 mois (2023-2025)



JANVIER 2024 – DÉCEMBRE 2026

## Créer et à développer un réseau Atlantique du secteur du transport maritime

afin de fournir les outils, les connaissances et la structure nécessaires pour stimuler la capacité d'innovation de la décarbonisation de navires et ports en promouvant l'adoption de solutions technologiques prometteuses sur toute la façade Atlantique européenne.



Pôle Mer Bretagne Atlantique (France) • 2M€ • Programme Interreg espace Atlantique (co-financement 75%) • 8 partenaires • 36 mois (2023-2026)





# Projets structurants

Depuis 2010, le Pôle Mer Bretagne Atlantique a participé, à différents niveaux d'implication, à la construction de nombreux projets structurants pour le territoire au profit de l'innovation maritime.

## LISAPROD

Lisaqua

### **Développement d'un nouveau site de production aquacole à l'échelle industrielle**

Start-up deeptech à impact qui développe une aquaculture plus saine et plus durable, Lisaqua va implanter la première ferme pilote au monde de production industrielle de gambas, fonctionnant en économie circulaire en exploitant la chaleur fatale issue de l'incinérateur de Monthyon dans le 77, avec une capacité de production initiale de 100 t/an et une éclosérie de gambas afin de sécuriser la production de larves. Cela fait suite à la validation du prototype de ferme pilote mis en place à Nantes en 2022 avec une production de 10 t/an.

*Le projet a été déposé à l'appel à projets « Première Usine » du CORIMER.*

## ALGORAFF

Algosource

### **Développement de la filière microalgues en prévention santé**

Le projet ALGORAFF s'inscrit dans le cadre d'une stratégie d'industrialisation des produits d'Algosource dont l'objectif est de réunir l'ensemble des expertises sur un site unique dédié à l'éco-extraction et le conditionnement (R&D, production, qualité, commerce, règlementaire, support). Ce nouvel équipement permettra de décupler la capacité de production, tout en gardant une maîtrise en interne de toute la chaîne de valeurs (de l'extraction au conditionnement), pour garantir la qualité des produits.





## SolidSail Mast Factory

### Chantiers de l'Atlantique

Solid Mast Factory est une entreprise dédiée composée de 6 industriels : Les Chantiers de l'Atlantique, LORIMA, Multiplast, SNR-SMM, CDK Technologie et Avel Robotics, prévoyant en 2025 le lancement d'une usine de production de grands mats composites en carbone pour la propulsion vélique de grands navires, sur la base de la technologie SolidSail. L'objectif est de réduire les coûts du système complet de 40 %, intégrant notamment une division par 3 du coût du mât, pour permettre un développement large de la solution, tout en multipliant par 5 la capacité de production pour répondre aux besoins du marché d'ici 5 ans.

*Le projet a été déposé à l'appel à projets « Première Usine » du CORIMER.*

## CWS Prod

### CWS

#### Mise en production des ailes CWS

Start-up industrielle créée en 2016 qui conçoit et fabrique en France un système de propulsion vélique pour les navires de transport, CWS va implanter son outil industriel de production, une première usine 10 000 m<sup>2</sup> à Saint-Nazaire, suite notamment à une première commande de 60 ailes sur 10 navires dont la livraison est prévue en 2025 /2026. Cela fait suite à la validation de premiers prototypes financés par l'ADEME, grâce au programme investissements d'avenir 2019-2021, et du financement de la R&D et d'un démonstrateur dans le cadre du projet MERVENT 2025 financé par Bpifrance dans le cadre de l'AMI CORIMER 2022.

*Le projet a été déposé à l'appel à projets « Première Usine » du CORIMER.*

## ATEP

### Coopération Maritime

#### Accompagnement de la Transition Énergétique de la filière Pêche

ATEP vise à valoriser les dispositifs matures et prématures de décarbonation de la filière pêche, à travers la mise en place de systèmes de propulsion réduisant les émissions de gaz à effet de serre, et à favoriser leur adoption par les acteurs de la filière. L'intérêt pour la profession est de dérisquer le changement de technologie via la prise en charge d'un nombre significatif de navires (environ 20 bateaux), afin de démontrer la viabilité technico économique des solutions. Cette démarche vise à convaincre l'ensemble de la profession de franchir le pas de la remotorisation, en structurant le projet autour de phases de monitoring des navires existants, puis de refit de ces navires. Le projet intègre également des étapes liées à la formation des marins à l'usage de ces nouvelles technologies.

# Projets structurants



France Énergies Marines

## **Projet de coordination de l'expertise de toutes les parties prenantes liées aux activités des Ressources Énergétiques Offshore - ORE (des développeurs aux décideurs politiques)**

À travers un comité unique en France, COME3T a pour objectif d'apporter des recommandations environnementales et socio-économiques neutres et synthétiques, reconnues scientifiquement, utiles et utilisables par l'ensemble des acteurs du domaine ORE et bénéfique notamment au secteur des énergies marines renouvelables.

COME3T peut également être considéré comme une étude de faisabilité qui guidera le développement de futurs projets de R&D dédiés à l'intégration environnementale des ORE.



France Énergies Marines

## **Première plateforme française de recherche en mer dédiée à l'éolien offshore couplée à un programme de R&D**

Ce projet a pour objectif la mise en place d'une plateforme d'innovation technologique adossée au mât de Fécamp ayant pour vocation d'y déployer des activités de recherche et développement, de formation et également de services. Il doit permettre d'améliorer la compréhension des interactions entre l'éolien en mer et les écosystèmes, de réduire les coûts des futurs projets éoliens et d'optimiser le zonage des futurs appels d'offres. La mise en place d'un observatoire pluridisciplinaire sur le mât de Fécamp constituera un démonstrateur pour la mise en place de futurs suivis des parcs éoliens à l'échelle des façades.



Agence nationale de la recherche

## **EMBRC-France, centre national de ressources biologiques marines**

EMBRC-France, composante française d'EMBRC, offre aux scientifiques et entreprises un accès simplifié aux écosystèmes, aux ressources biologiques marines, aux équipements de pointe et aux compétences complémentaires des trois stations marines de Sorbonne Université et du CNRS : Banyuls, Roscoff et Villefranche-sur-Mer.



## France Énergies Marines

### Centre de ressources dédié au secteur des énergies renouvelables offshore (ORE)

Centre opérationnel sous la forme d'une plateforme web structurée et facilement accessible regroupant des données de caractérisation de sites, des données environnementales, des données de caractérisation des composants et des systèmes, des rapports, des stratégies, des méthodologies, de la bibliographie de référence, des études d'impact, etc.



### École universitaire d'excellence de recherche sur les sciences de la mer

ISblue est née d'un rapprochement entre organismes de recherche, écoles et universités scientifiques de l'Ouest (UBO et UBS, CNRS, Ifremer, IRD, IMT-Atlantique, ENSTA, École navale et ENIB) pour repousser les frontières des sciences et technologies marines et de l'innovation océanique. Avec une formation interdisciplinaire reconnue d'excellence, elle a pour vocation de lancer la prochaine génération de leaders scientifiques en matière de recherche et d'innovation face aux besoins croissants de l'économie bleue.

*Le Pôle Mer Bretagne Atlantique est membre du comité opérationnel du collège socio-économique de ISblue.*



## Agence nationale de la recherche

### IRT (Institut de Recherche Technologique) B<>com, accélérateur du numérique

B<>com fournit des technologies pour les entreprises qui souhaitent accélérer leur compétitivité grâce au numérique. Au service des industries culturelles et créatives, des infrastructures numériques, de la défense, de l'industrie 4.0 et de la santé, l'institut propose plusieurs expertises dans l'IA, la vidéo et l'audio immersif, la protection de contenus, les réseaux 5G, l'IoT et les technologies cognitives...



### Production en mer d'hydrogène : analyse et feuille de route

L'objectif du projet OPHARM est de produire une feuille de route et des outils d'aide à la décision pour les futurs acteurs du marché de l'hydrogène renouvelable en mer, en mettant l'accent sur les parcs éoliens. En effet, jusqu'à présent, la production d'hydrogène a été développée principalement à terre. Ces technologies sont transférables aux énergies renouvelables en mer, mais elles vont nécessiter une attention particulière quant aux contraintes inhérentes à l'environnement marin. Au fur et à mesure que les parcs éoliens s'éloignent des côtes, les coûts associés aux câbles électriques augmentent. Dans ce contexte, l'hydrogène produit offshore pourrait constituer une option compétitive.

# Projets structurants



Un Institut pour la Transition  
Énergétique

## France Énergies Marines dédié au développement des énergies marines renouvelables

France Énergies Marines développe la filière EMR en France par de l'accompagnement, de l'animation et du support principalement technique sur 4 thématiques complémentaires : caractérisation de site, conception des technologies, intégration environnementale et optimisation des parcs. Pour cela, l'institut propose différents services de R&D, d'ingénierie et développement de logiciels, d'étude et d'audit, d'instrumentation et outils de mesure ainsi que de représentation auprès des autorités régionales, nationales et européennes, appliqués à la filière EMR en France.

## SIMARINE

Nextflow

## Market place de la simulation marine, fournisseur de logiciels appliqués au domaine maritime

Proposer une plateforme d'intégration de briques logiciels d'ingénierie et simulation numérique appliquées au domaine maritime. L'opportunité de rendre accessible de nombreux codes de calculs ayant des applications industrielles directes pour les industriels du domaine maritime.

*Ce projet a également été labellisé  
par le pôle EMC2.*

## METROCEAN

Shom

## Laboratoire d'excellence dans le domaine de la métrologie et de la chimie marine

Ouvert à des établissements partenaires, afin de répondre aux besoins régionaux, nationaux ou internationaux en matière d'étalonnage, d'enseignement et de recherche ou de développement d'instruments dans les domaines de l'océanographie, de l'hydrographie, de la géophysique et de la chimie océanographique, METROCEAN s'inscrit dans une stratégie nationale de mise en place de pôles d'excellence en métrologie marine, initiée par l'Ifremer et le Shom.



Agence nationale de la recherche

## IDEALG : l'avenir de la filière macro-algue

IDEALG est un projet collaboratif de développement des biotechnologies auprès de la filière des macroalgues coordonné par la Station Biologique de Roscoff. Il associe des organismes de recherche, un centre technique et 5 entreprises bretonnes, spécialisés dans l'aquaculture et la valorisation des algues. Pour cela, le projet se déploie vers 4 axes complémentaires : génétique, chimie bleue, biomasse, environnement et société.



## Agence nationale de la recherche

### **SATT Ouest Valorisation : opérateur privilégié entre recherche publique et industrie**

La SATT Ouest Valorisation, dont les actionnaires sont des organismes publics, assure la valorisation des résultats de la recherche publique pour proposer des ressources d'innovation aux entreprises. En tant qu'interface privilégiée entre la recherche publique et le secteur industriel privé, cette SAS fait émerger les innovations des laboratoires et les transforme en produits innovants créant activités, valeur et emplois.

## H2 Loire Vallée Hynamics

### **Développement d'une filière hydrogène vert d'excellence en Pays de la Loire**

Projet innovant d'envergure européenne ou nationale sur la conception, la production et l'usage de systèmes à hydrogène porté par un consortium de 6 entreprises et coordonné par Hynamics (Groupe EDF).

H2LV propose une production, un stockage, une logistique et une distribution de l'hydrogène le long de l'estuaire, adaptés à des usages multiples de mobilité sur le terrestre, les activités portuaires, le fluvial et le maritime.

*Ce projet a également été labellisé par les pôles EMC2, S2E2 et ID4CAR.*



### **Première usine de traitement et transformation de coquillages**

Alegina 4.0 vise à construire une première unité industrielle capable de traiter 20 000 à 40 000 tonnes de coquillages par an. Cette usine permettra de produire des matériaux innovants, d'optimiser les processus et l'ergonomie, de réduire l'empreinte environnementale grâce à une consommation énergétique moindre et un meilleur recyclage de l'eau. Elle contribuera également à baisser les coûts de production pour rendre ces produits écoconçus compétitifs face aux alternatives non biosourcées, tout en structurant une filière durable de valorisation des déchets coquilliers.



### **Structurer une politique intégrée de recherche et de formation d'excellence sur les énergies marines renouvelables (EMR)**

Basé à Nantes, il s'agit de renforcer la visibilité et l'attractivité de la filière EMR en France. Résolument appliquée et pluridisciplinaire, cette initiative favorise les synergies entre disciplines pour relever les grands défis liés au déploiement massif des EMR (éolien offshore, systèmes hybrides, etc.). Aligné sur les objectifs de transition énergétique de la France, de l'UE et de l'ONU, ORACLE contribue à une énergie durable et compétitive tout en soutenant l'innovation et la filière industrielle des EMR.

# Formations labellisées

## Pourquoi labelliser sa formation par le Pôle Mer Bretagne Atlantique ?

C'est d'abord une « plus-value », volontaire ou exigée, pour faire accréditer le projet auprès d'une instance de tutelle.

La marque **Pôle Mer Bretagne Atlantique** est bien reconnue aujourd'hui. La présentation formelle de labellisation, face au conseil d'administration du Pôle Mer Bretagne Atlantique, apporte un avis extérieur d'acteurs industriels et d'acteurs de la recherche forts d'une expérience marine transverse.

Cet échange avec les administrateurs du Pôle constitue aussi un premier acte de promotion de la formation, en direct. La formation labellisée va ensuite bénéficier d'un éclairage sous plusieurs angles :

- **Newsletter 360°**, lettre d'information du Pôle Mer Bretagne Atlantique ;
- **Site internet** du Pôle Mer Bretagne Atlantique ;
- **Livre de bord** des projets labellisés ;
- **Rapport d'activité** du Pôle.

La communauté des adhérents du Pôle Mer dans son ensemble a tout intérêt à ce « rite initiatique » qui formalise la tenue à jour de l'inventaire des formations « Mer » offertes sur notre territoire pour en légitimer mieux son ambition maritime affichée. Dans cet esprit, rien n'interdit une labellisation « a posteriori » pour les acteurs qui souhaitent valoriser une formation déjà existante.



# Master Gestion de l'Environnement (Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral – EGEL)

## Informations

### LIEU

Université de Bretagne  
occidentale, Institut Universitaire  
Européen de la Mer (IUEM)

### NIVEAU 7

### TYPE DE FORMATION

Initial et continue

## Labellisation

03/12/2024

Master Egel (Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral) est l'une des huit mentions du domaine « Sciences de la mer et du littoral » de l'Institut Universitaire Européen de la Mer (UBO, Brest). Le master EGEL vise à former les futurs acteurs du littoral, capables d'en appréhender globalement les dynamiques et les enjeux de gestion environnementaux et sociétaux : dynamiques d'occupation des territoires en contexte de littoralisation des sociétés et de maritimisation des économies, émergence de nouveaux usages (notamment énergétiques), pressions sur les milieux, changement global, dynamiques géomorphologiques, vulnérabilité des territoires littoraux, risques côtiers, développement des énergies marines renouvelables, conflits d'usage, enjeux de gouvernance dans des contextes législatifs et réglementaires évolutifs, enjeux de conservation, gestion durable des ressources, soutenabilité des territoires littoraux et marins.

# Master Droit des espaces et des activités maritimes (DEAM)

## Informations

### LIEU

Université de Bretagne  
Occidentale, Institut  
Universitaire Européen de  
la Mer (IUEM) et UFR Droit,  
Économie, Gestion et AES

### NIVEAU 7

### TYPE DE FORMATION

Initial et continue

## Labellisation

03/12/2024

Créée il y a plus de 40 ans, le Master « Droit des espaces et des activités maritimes » (DEAM) est reconnue comme une formation d'excellence dans le domaine du droit des activités maritimes. Le Master fait aujourd'hui partie intégrante d'un domaine de recherche et de formation unique en France, créé en 2004 : « Sciences de la Mer et Littoral » (SML). L'objectif de la formation est de former des juristes de haut niveau spécialisés en droit de la mer, du littoral et des activités maritimes. La formation propose 20 places en 1<sup>re</sup> année de formation, et 20 places en seconde année. La seconde année de la formation est ouverte à l'alternance par contrat de professionnalisation ou contrat d'apprentissage.

# Formations labellisées

## Brevet d'Initiation à la Mer (BIMer)

### Informations

#### LIEU

Campus des Métiers et des Qualifications des Industries de la Mer, Bretagne

#### NIVEAU

V (CAP et plus)

### Labellisation

19/01/2024

Le BIMer est un diplôme créé par le CMQ IndMer Bretagne devenu national en septembre 2020 qui vise la découverte de la culture maritime et des métiers de la mer et valide un niveau d'initiation aux activités professionnelles et à la culture scientifique et technique dans le domaine de la mer. L'objectif est de proposer aux élèves et aux étudiants une ouverture vers la culture maritime et ainsi promouvoir les métiers civils et militaires liés à la mer. Il est associé au Certificat d'Aptitude à l'Enseignement d'initiation à la Mer (CAEIMer), diplôme également créé par le CMQ IndMer Bretagne en complément du BIMer destiné aux formateurs pour l'enseignement du BIMer. Sa spécificité repose sur la mise en œuvre d'un volet « sorties pédagogiques » qui demande des mises en relations avec des acteurs économiques, associatifs qui œuvrent dans le monde de la mer.

[www.cmqmer.bzh/bimer/brevet-initiation-mer/](http://www.cmqmer.bzh/bimer/brevet-initiation-mer/)

Présentation en vidéo : [https://youtu.be/R000mdK\\_YIk](https://youtu.be/R000mdK_YIk)

## Certificat d'université Transports maritimes et systèmes portuaires

### Informations

#### LIEU

Nantes Université, Université numérique des sciences de la mer (UN e-SEA)

#### NIVEAUX 5 et 6

#### TYPE DE FORMATION

Continue

### Labellisation

2024

Depuis plus d'un siècle la mondialisation économique, culturelle, sociale prend de l'ampleur et les transports maritimes participent à cette économie mondialisée. La place des ports dans les relations internationales et la mondialisation est aujourd'hui en questionnement. L'espace portuaire se redéfinit en termes de continuum terre-mer, espace tampon, espace poreux ayant des impacts sur son environnement et subissant les flux naturels et anthropiques, particulièrement vulnérable au changement climatique. La transition énergétique va-t-elle renforcer les ports régionaux ? Comment aller vers des transports maritimes écologiquement responsables ? Comment opérer la transition numérique ?



## Certificat Économie bleue durable

### Informations

#### LIEU

Nantes Université, Université numérique des sciences de la mer (UN e-SEA)

NIVEAUX 6 et 7

#### TYPE DE FORMATION

Continue

### Labellisation

2024

Face aux enjeux écologiques globaux, l'administration française et le secteur économique ont pris conscience du besoin de restructurer l'écosystème socio-économique des territoires côtiers, de poser des directives à l'aménagement du littoral, d'organiser la cohabitation des nouveaux usages et des usages traditionnels. Cette cohabitation d'usage doit s'appuyer sur un langage commun et une compréhension partagée entre les acteurs des enjeux politiques, socio-économiques et environnementaux. Pour répondre à ce besoin, l'UN e-SEA, service adossé à l'Institut Universitaire Mer et Littoral, propose le certificat «Réfèrent économie bleue durable» dont l'objectif global est de proposer des connaissances interdisciplinaires, des clés de compréhension et des outils d'analyse afin de faciliter le dialogue entre les différents acteurs liés à l'économie maritime et littorale et ainsi permettre à chacun de mener des projets innovants.

## Licence Sciences de la Terre Parcours Hydrographie Shom

### Informations

#### LIEU

Université de Bretagne occidentale, UFR Sciences et Techniques

NIVEAU 6

#### TYPE DE FORMATION

Initial et Continue

### Labellisation

04/09/2024

Le parcours Hydrographie en 3<sup>e</sup> année de Licence Sciences de la Terre propose aux étudiants en formation initiale et continue d'apprendre le métier de technicien hydrographe. Cette formation est co-portée par l'UFR Sciences de l'UBO et par le service d'hydrographie et d'océanographie de la marine, Shom. Cette formation est validée par un diplôme, la licence Sciences de la Terre délivrée par l'UBO et par une certification reconnue internationalement, le certificat catégorie B de l'Organisation des Hydrographes Internationale délivrée par le Shom. Tous les ans, ce sont 15 étudiants qui sont sélectionnés, 50% en formation initiale, 35% de militaires du Shom en formation continue et 15% d'étrangers en formation continue.

# Formations labellisées

## Master Sciences de la mer et du littoral Mention Économie Appliquée à l'Agriculture, la Mer et l'Environnement (E2AME), parcours Économie bleue

### Informations

#### LIEU

Université de Bretagne  
occidentale, Institut Universitaire  
Européen de la Mer (IUEM)

#### NIVEAU 7

#### TYPE DE FORMATION

Initial et Continue

### Labellisation

25/10/2024

Le master E2AME – parcours Economie Bleue forme des économistes spécialisés dans les domaines des ressources marines et de l'environnement littoral, de l'analyse des filières et de l'évaluation des politiques publiques, pour accompagner tous les acteurs (privés et publics) de l'Economie Bleue dans un contexte de transitions socio-écologiques. La formation vise à maîtriser les cadres théoriques et appliqués de l'analyse économique, les méthodes quantitatives (statistiques, économétrie, analyse de données, modélisation, etc.), ainsi que les outils de l'ingénierie économique et de la conduite de projet. Elle fournit les clés de compréhension du fonctionnement des marchés, des stratégies industrielles des entreprises et du comportement des consommateurs dans un contexte de forts changements sociétaux et environnementaux à différentes échelles : territoriale, nationale et internationale.

## DU Transition Écologique des Territoires Maritimes et Littoraux

### Informations

#### LIEU

Université de Bretagne  
occidentale (coopération entre  
deux composantes : l'UFR Droit,  
économie, gestion et AES et  
l'IUEM (Institut Universitaire  
Européen de la Mer), qui porte  
la composante « mer » de l'UBO)

#### NIVEAU Diplôme universitaire

#### TYPE DE FORMATION

Continue

### Labellisation

25/10/2024

La transition écologique des territoires maritimes et littoraux est un impératif auquel auront à faire face tous les acteurs publics et privés de ces territoires. Le DU vise à former les apprenants aux concepts et outils de transition écologique en vue de contribuer au perfectionnement de la fabrique de la décision publique grâce à l'expertise croisée des sciences de la nature et des sciences sociales, permettant aux acteurs des territoires maritimes d'élaborer et de déployer concrètement de véritables stratégies opérationnelles de transition écologique. Le DU vise donc à fournir une formation transversale et pluridisciplinaire mêlant science du vivant (écologie, biologie,...) et sciences humaines et sociales (droit, économie, géographie, anthropologie, sociologie) afin de comprendre la complexité des interactions hommes-milieux sur le continuum terre-mer et d'identifier les leviers de transition écologique.

## Master SML Mention Biotechnologies

### Informations

#### LIEU

Université Bretagne Sud,  
UFR SSI & Université de  
Bretagne Occidentale, IUEM

#### NIVEAU 7

#### TYPE DE FORMATION

Initiale

### Labellisation

20/12/2024

Le Master Mention Biotechnologies des Universités Bretagne Sud (UBS) et de Bretagne Occidentale (UBO) forme à la valorisation de ressources biologiques notamment d'origine marine, pour une variété de domaines d'application. Cinq parcours sont proposés sur trois sites: Master International en Biotechnologies Marines (BIM) (UBO, Brest); Biomolécules Microorganismes Bioressources (BMB) (UBS, Lorient); Ingénierie des Analyses Biologiques et Chimiques (parcours Pro en alternance, UBS, Lorient); Ingénierie des Produits et Process Alimentaires; Ingénierie des Produits et Process Cosmétiques. Les diplômés peuvent entrer directement sur le marché de l'emploi ou poursuivre leur cursus par un doctorat.

<https://www-iuem.univ-brest.fr/la-formation/masters-sml/mention-biotechnologie/>

## Formation continue WEAMEC sur les énergies marines renouvelables

### Informations

#### LIEUX

Centrale Nantes et Université  
de Nantes

#### NIVEAU

Formation continue  
(Bac +2 minimum)

### Labellisation

Avril 2021

Conçue avec un double objectif, développer les marchés des entreprises et augmenter l'employabilité des stagiaires suivant ce parcours, la formation permet d'acquérir une vision complète du domaine des EMR et d'en comprendre les enjeux. Elle s'adresse à ceux qui veulent se perfectionner sur le marché des EMR ou développer leur activité et pénétrer ce secteur émergent. Elle est opérée avec succès depuis cinq ans par Centrale Nantes et l'Université de Nantes. La formation se compose d'un parcours «Essentiel» comprenant 6 modules: Technologies offshore – État de l'art des EMR, Vague vent courant: données d'entrée pour le dimensionnement des systèmes EMR, Droit de la mer et des EMR et Partage de l'espace et prise en compte de l'environnement naturel, deux modules d'anglais.

[www.weamec.fr/formations/formation-emr-weamec-2](http://www.weamec.fr/formations/formation-emr-weamec-2)

# Formations labellisées

## Licence professionnelle Maîtrise de l'énergie, de l'électricité et de l'hydrogène

### Informations

#### LIEU

Université de Bretagne Sud

#### NIVEAU

6 (Bac+3)

### Labellisation

Février 2021

Cette licence permet de spécialiser en 3<sup>e</sup> année, par une formation en alternance, des techniciens aptes à installer, suivre et maintenir en état les stations de recharge, les véhicules, les moyens de stockage de l'énergie, issus de la production des briques technologiques associées (électrolyseurs, purificateurs, compresseurs, piles à combustible et réservoirs de stockage). À côté de ces compétences en génie énergétique et chimique et en maintenance, il associera des compétences importantes liées aux règles de sécurité et environnementales, d'organisation logistique et de gestion optimisée des flux et stocks de ces nouveaux réseaux et vecteurs d'énergie, ainsi que des compétences plus larges de gestion intelligente de l'énergie. Les emplois visés concernent le conseil et la gestion de l'énergie et de l'hydrogène : techniciens en charge des systèmes hydrogènes ; techniciens en charge de la gestion intelligente de l'énergie, de l'électricité et de l'hydrogène ; bureaux d'études, conseiller énergie, gestionnaire énergie.

[www-iutlorient.univ-ubs.fr](http://www-iutlorient.univ-ubs.fr)

## Formation Culture industrielle de microalgues et cyanobactéries

### Informations

#### LIEU

GEPEA Saint-Nazaire

#### NIVEAU

À partir de Niveau 5 (Bac +2)

### Labellisation

Décembre 2020

La formation continue *Culture industrielle de microalgues et cyanobactéries* est à destination de professionnels et a pour objectif de leur faire acquérir les éléments théoriques et pratiques mis en œuvre sur toute la chaîne de production de microalgues, de la préparation des milieux et des inoculum à la récolte finale de la biomasse produite en conditions solaires. La plus-value de cette formation repose sur les compétences d'enseignants-chercheurs du laboratoire Gepea et des ingénieurs de recherche de CAPACITES via la plateforme Algosolis qui représente un « trait d'union » entre le monde de la recherche et celui de l'industrie. Cette formation peut accueillir une dizaine de stagiaires par an en format inter-entreprises ou répondre à la demande d'une seule entreprise et vise à consolider les compétences de techniciens ou ingénieurs de production de microalgues.

<https://capacites.fr/formation-culture-industrielle-de-microalgues-et-cyanobacteries>

## Cadre technique Production et valorisation des ressources marines

### Informations

#### LIEU

CNAM-Intechmer  
Cherbourg-en-Cotentin

#### NIVEAU

Diplôme d'établissement  
équivalent niveau 6 (Bac+3/4)

### Labellisation

Septembre 2020

La formation *Cadre technique production et valorisation des ressources marines* offre la possibilité d'être rapidement opérationnel dans les domaines de la production et de la valorisation des ressources biologiques de l'océan : halieutique, aquaculture animale et végétale, aquariologie, transformation et valorisation des produits de la mer, biotechnologies marines. Cette formation ouvre sur un panel de métiers : aquariologiste, assistant ingénieur en biologie, observateur de pêche, aquaculteur, cadre technique en biotechnologies marines... À finalité professionnelle, cette formation débouche sur un diplôme d'établissement reconnu par la communauté scientifique et par les professionnels du secteur maritime.

[www.intechmer.cnam.fr/formations/catalogue-des-formationen-de-l-intechmer](http://www.intechmer.cnam.fr/formations/catalogue-des-formationen-de-l-intechmer)

## Cadre technique Génie de l'environnement marin

### Informations

#### LIEU

CNAM-Intechmer  
Cherbourg-en-Cotentin

#### NIVEAU

Diplôme d'établissement  
équivalent niveau 6 (Bac+3/4)

### Labellisation

Septembre 2020

La formation *Cadre technique génie de l'environnement marin* forme, en 3 ans, des spécialistes dans les domaines du contrôle et de la protection du milieu marin : contrôle de la qualité des eaux, étude de l'impact des activités humaines, protection et aménagement du littoral, suivi et préservation des écosystèmes marins, lutte anti-pollution, analyse du comportement des polluants dans les écosystèmes marins. Cette formation professionnalisante ouvre sur un large panel de métiers : cadre technique en surveillance de l'environnement marin ou en aménagement du littoral, assistant de recherche en écotoxicologie, chimie analytique ou paléoclimatologie, assistant ingénieur en hydrobiologie ou biologie marine... À finalité professionnelle, cette formation débouche sur un diplôme d'établissement reconnu par la communauté scientifique et par les professionnels du secteur maritime.

[www.intechmer.cnam.fr/formations/catalogue-des-formationen-de-l-intechmer](http://www.intechmer.cnam.fr/formations/catalogue-des-formationen-de-l-intechmer)

# Formations labellisées

## Bachelor Oceanographe-prospecteur

### Informations

#### LIEU

CNAM-Intechmer  
Cherbourg-en-Cotentin

#### NIVEAU

Diplôme d'établissement  
équivalent niveau 6 (Bac+3/4)

### Labellisation

Septembre 2020

Le *Bachelor Océanographe-prospecteur* forme, en 3 ans, dans un contexte de coopération universitaire européenne, des spécialistes dans le domaine de l'océanographie physique et de l'hydrographie : géosciences marines, navigation, dragage, positionnement de surface, prospection en mer, mesure de terrain, cartographie... Une année d'étude à l'étranger est possible, à l'École Supérieure de Navigation d'Anvers et de l'Université de Gand, en Belgique. Cette formation ouvre sur un panel de métiers : géologue marin, géotechnicien, géophysicien, technicien en instrumentation scientifique, hydrographe, océanographe, surveyor... Cette formation est dispensée par des spécialistes issus de grands organismes de recherche, d'entreprises françaises et étrangères, et par des enseignants-chercheurs universitaires. À finalité professionnelle, cette formation débouche sur un diplôme d'établissement reconnu par la communauté scientifique des océanographes et par les professionnels du secteur maritime.

[www.intechmer.cnam.fr/formations/catalogue-des-formations-de-l-intechmer](http://www.intechmer.cnam.fr/formations/catalogue-des-formations-de-l-intechmer)

## Bachelor Ingénierie Informatique et cybersécurité

### Informations

#### LIEU

ESAIP Angers

#### NIVEAU

6 (Bac +3)

### Labellisation

Septembre 2020

La formation *Bachelor en Ingénierie Informatique et Cybersécurité* de l'ESAIP est un cursus en 3 ans, après le Baccalauréat. Il vise à former des cadres intermédiaires pour assurer la mise en œuvre opérationnelle de la sécurisation des systèmes et des réseaux et en particulier ceux en lien avec les objets connectés. Le Bachelor répond à un besoin fort des entreprises et des acteurs du maritime en offrant une expertise technique dans :

- l'analyse des risques informatiques,
- l'évaluation et la mise en œuvre de solutions de sécurisation d'une infrastructure,
- la spécification et la définition d'architectures sécurisées,
- l'administration et la supervision de systèmes sécurisés.

Les principaux métiers visés sont : auditeur/pentester ; administrateur systèmes et sécurité ; administrateur réseaux et sécurité ; intégrateur sécurité ; architecte sécurité et réseaux.

## Mastère spécialisé Cybersécurité des systèmes maritimes et portuaires

### Informations

#### LIEUX

IMT Atlantique, Brest  
ENSTA Bretagne, Brest  
École navale, Lanvéoc  
ENSM, Le Havre

#### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)

### Labellisation

Novembre 2019

Le mastère spécialisé *Cybersécurité des systèmes maritimes et portuaires* est une formation professionnalisante de haut niveau unique en Europe qui a pour ambition de former les experts de ce secteur : expert en cybersécurité, architectes, experts en gestion de crise. Mêlant théorie et pratique, la formation, d'une durée d'un an, comprend plus de 500h d'enseignements dispensés par des experts (enseignants-chercheurs et professionnels), des projets, une mission en entreprise de 5 mois et la réalisation d'une thèse professionnelle. Les futurs diplômés de cette formation pourront travailler dans le secteur militaire, auprès des chantiers navals, des armateurs, ou des groupes industriels du secteur maritime et portuaire.

[www.imt-atlantique.fr/fr/formation/masteres-specialises/cybersecurite-des-systemes-maritimes-et-portuaires](http://www.imt-atlantique.fr/fr/formation/masteres-specialises/cybersecurite-des-systemes-maritimes-et-portuaires)

## Projet européen HORIZON 2020 « FLOWER »

### Informations

#### CONSORTIUM

Centrale Nantes, coordonnateur  
11 organismes d'enseignement et de recherche et 11 opérateurs industriels allemands, danois, espagnols, français, irlandais, italiens, norvégiens et portugais

#### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)

### Labellisation

Juin 2019

Le projet *FLOAting Wind Energy netwoRk (FLOWER)* vise à former des chercheurs au service du développement de technologies qui minimiseront le coût moyen de l'énergie, dans le secteur des éoliennes offshore flottantes. Le réseau FLOWER sera organisé pour tirer le meilleur profit de la coopération entre le monde académique et le monde industriel de l'éolien offshore. Les 13 doctorants recrutés bénéficieront de l'expertise de 22 partenaires académiques et industriels européens, acteurs majeurs de l'énergie éolienne offshore. Ils pourront relever les nombreux défis du secteur éolien offshore à travers la recherche en laboratoire, la modélisation numérique et l'intervention sur des turbines et parcs éoliens en service. Formés aux compétences scientifiques, techniques, managériales et comportementales adéquates, ils seront les futurs leaders du changement dans le secteur de l'énergie éolienne offshore, qui a un besoin impérieux d'experts hautement qualifiés pour réduire le coût moyen de l'énergie.

[www.flower-h2020.eu](http://www.flower-h2020.eu)

# Formations labellisées

## Formation à la lutte contre les pollutions accidentelles des eaux

### Informations

#### LIEU

Cedre, Brest

#### NIVEAU

Professionnels des secteurs public et privé

### Labellisation

Novembre 2018

L'une des missions du Cedre, centre de documentation, de recherche et d'expérimentations sur les pollutions accidentelles des eaux, est de former les personnels des administrations, des collectivités, des services de secours, des structures portuaires et des entreprises privées françaises et étrangères à la lutte contre les pollutions accidentelles des eaux par hydrocarbures ou produits chimiques. Le Cedre propose ainsi des formations adaptées qui s'enrichissent en permanence en s'appuyant sur les connaissances capitalisées par le Cedre dans le cadre de ses activités de recherche, d'expérimentations, de documentation, d'études et d'intervention sur les pollutions : programme de cours « catalogues », formations dites « à la carte », modules d'E-learning, plateforme de formation à distance <https://elearning.cedre.fr/> Depuis 2020 le Cedre est certifié Qualiopi et possède un agrément du Nautical Institute validant ses compétences à dériver des formations aux standards internationaux de l'OMI, Organisation Maritime Internationale.

<http://www.cedre.fr/Formation>

## Brevet de technicien supérieur maritime Pêche et Gestion de l'Environnement Marin

### Informations

#### LIEU

Lycée professionnel maritime du Guilvinec

#### NIVEAU

III (Bac +2)

### Labellisation

Juin 2018

Le *BTSM Pêche et Gestion de l'Environnement Marin* est une formation ouverte au lycée maritime du Guilvinec. Ce BTS constitue une poursuite d'études naturelle pour les Bac Pro Conduite et Gestion des Entreprises Maritimes ou Culture Marine mais est également ouvert aux bacheliers généraux ou technologiques après une année de mise à niveau maritime. Il a pour vocation de former des marins, techniciens supérieurs opérationnels dans les domaines de la pêche, de la gestion et de la préservation de l'environnement marin. Cette formation permet également l'accès à l'École Nationale Supérieure Maritime et aux formations en vue de la délivrance des brevets de Chef de Quart Passerelle, brevet de capitaine 3000 et de capitaine de pêche. D'une durée de 2 ans, la scolarité comporte un minimum de 8 semaines de stages.

<https://lycee-maritime-guilvinec.bzh/formation-bts-cpgem>



## Technicien supérieur de maintenance en éolien

### Informations

**LIEUX**  
AFPA Lorient

**NIVEAU**  
III (Bac +2)

### Labellisation

Avril 2018

Cette formation expérimentale professionnelle a pour vocation de former des adultes à des emplois liés à la maintenance d'éoliennes offshore. Pour l'option offshore, au-delà des compétences techniques, il s'agira de développer des compétences propres aux contextes de travail (confinement, travail en hauteur, compétences de navigant...), validé par la certification GWO (Global Wind Organisation). La formation sera principalement dispensée au centre Afpa de Lorient (plateau technique de maintenance) avec des formateurs Afpa et avec le concours de formateurs du milieu maritime et de professionnels. Le public visé est principalement un public adulte qui s'inscrit dans le cadre de la formation professionnelle. La mise en œuvre de 3 sessions consécutives a été nécessaire pour valider les différents référentiels de formation et de certification et donc de créer le titre professionnel de niveau V paru au JO le 21 novembre 2020.

[www.afpa.fr/formation-qualifiante/technicien-superieur-de-maintenance-d-eoliennes](http://www.afpa.fr/formation-qualifiante/technicien-superieur-de-maintenance-d-eoliennes)

## Master spécialisé DEMAS « Design and Exploitation of Maritime Autonomous Systems »

### Informations

**LIEUX**  
ENSTA Paristech  
et ENSM Marseille

**NIVEAU**  
I (Bac +5 et plus)

### Labellisation

Avril 2018

Le but du *master spécialisé DEMAS* est de donner une double compétence mécanique et informatique aux étudiants afin qu'ils puissent être les référents comprenant les tenants et les aboutissants des programmes en cours de développement sur les systèmes autonomes maritimes. Cette formation de base se voit complétée par des notions avancées en ingénierie système, en exploitation, en droit et réglementation et en stratégie et innovation, afin de compléter les connaissances par une approche opérationnelle. Le partenariat entre l'ENSTA ParisTech et l'ENSM permet d'allier une très grande compétence technique aux usages métiers pour former des profils polyvalents, spécialisés sur les systèmes autonomes. Les métiers visés sont ingénieur système, ingénieur R&D, ingénieur systèmes embarqués, chef de projet systèmes autonomes maritimes, ingénieur maintien en condition opérationnelle.

[https://ume.ensta-paristech.fr/sites/default/files/fichiers/Documentation/plaquette\\_ms\\_demas\\_01-2019\\_va\\_pap.pdf](https://ume.ensta-paristech.fr/sites/default/files/fichiers/Documentation/plaquette_ms_demas_01-2019_va_pap.pdf)

# Formations labellisées

## Master 2 MAREENE

### Master 2 Reliability based structural MAintenance for marine REnewable ENergy



#### Informations

##### LIEUX

Université de Nantes

##### NIVEAU

I (Bac +5)



#### Labellisation

Avril 2018

MAREENE est un parcours du *master Mécanique* de l'Université de Nantes, développé dans un contexte de besoin grandissant de spécialistes en maintenance des structures EMR (Énergies Marines Renouvelables). Ce programme vise à former des spécialistes de la fiabilité, du suivi et de l'entretien des ouvrages dans le domaine des EMR. À la fin de ce programme, les étudiants seront en mesure d'utiliser et de quantifier la valeur ajoutée des techniques d'essais non destructifs et des méthodes SHM (Structural Health Monitoring) appliquées aux structures offshore. Ils bénéficieront en outre d'un double diplôme avec la Côte d'Ivoire et la Colombie.

## Master spécialisé Management de Projets Maritimes et Maintenance des Navires



#### Informations

##### LIEUX

ENSTA Bretagne, École navale  
et Sciences Po Rennes

##### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)



#### Labellisation

Décembre 2017

Le *Master Spécialisé Management de Projets Maritimes et Maintenance des Navires* comporte deux options : *Management des projets maritimes* et *Maintenance des navires*. La première ambitionne de faire monter en compétence les ingénieurs récemment diplômés pour les former en «projets managers» capables de piloter, coordonner et évaluer des projets maritimes d'envergure internationale. Elle s'adresse aussi à des cadres en activité travaillant depuis plusieurs années dans le maritime et souhaitant faire évoluer leurs compétences. Dans leurs fonctions, ces cadres de haut niveau sauront faire preuve d'anticipation afin d'optimiser les risques et opportunités dans un environnement des activités maritimes complexe et incertain. À l'issue de cette formation, les étudiants sont employables sur des métiers de direction de projet maritime, de consulting, d'ingénieur d'affaires maritime. La seconde formera des chefs de chantiers, responsables de projets dans le MCO. Elle est dispensée par l'École navale.

[www.ensta-bretagne.fr/fr/mastere-specialise-management-de-projets-maritimes-maintenance-des-navires](http://www.ensta-bretagne.fr/fr/mastere-specialise-management-de-projets-maritimes-maintenance-des-navires)

# Comprendre les enjeux environnementaux de l'économie maritime

## 🔍 Informations

### LIEU

Université de Bretagne Occidentale, Brest

### NIVEAU

Professionnels des secteurs public et privé

## ☑️ Labellisation

Mars 2017

Cette formation s'adresse à un public international francophone, issu d'organismes publics ou privés, souhaitant s'investir dans le développement durable des territoires tout en préservant la biodiversité marine. Durant 5 jours, la formation alternera un enseignement théorique riche, illustré par des mises en œuvre opérationnelles et de sorties sur le terrain à la rencontre des acteurs locaux. L'objectif de la formation est de maîtriser les enjeux environnementaux liés à l'exploitation du potentiel des mers et des océans et comprendre les clés d'une croissance durable. Les apprenants pourront acquérir des réels outils d'aide à la décision, tout en se familiarisant avec les cadres réglementaires en vigueur. Cette formation s'inscrit dans le cadre du Campus Mondial de la Mer qui rassemble les acteurs des sciences et technologies de la mer de l'Ouest breton. Elle est construite conjointement par l'UBO, notamment via l'IUEM, la Station Biologique de Roscoff, et le Technopôle Brest-Iroise. Une session est ouverte annuellement au mois de juin.

[www.campusmer.fr](http://www.campusmer.fr)

# Université Numérique des sciences de la mer – UN e-SEA

## 🔍 Informations

### LIEU

Université de Nantes

### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)

## ☑️ Labellisation

Décembre 2016

L'université numérique des sciences de la mer UN e-SEA, créée par l'université de Nantes, propose des formations e-learning, en formation initiale ou en formation continue. L'offre de formation en ligne comprend aujourd'hui une formation d'un an donnant lieu à la délivrance du master de Droit et Sécurité des Activités Maritimes et Océanique, ainsi que des modules courts (de 5 à 90 heures) d'initiation, de développement de compétences et d'acquisition d'expertise dans les domaines de la géographie, du droit et de la sécurité, du génie civil et de l'anglais maritime. 8 Masters (géographie, droit et sécurité, génie civil, économie, sciences et histoire) sont en préparation.

[www.unesea.univ-nantes.fr](http://www.unesea.univ-nantes.fr)

# Formations labellisées

## Ingénieur « Agroalimentaire » de l'ESIAB

### Informations

#### LIEU

Quimper

#### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)

### Labellisation

Septembre 2016

L'ingénieur diplômé en Agroalimentaire pourra occuper un large spectre de fonctions répondant, au niveau technico-commercial comme au niveau managérial, aux besoins des petites et moyennes entreprises et à ceux des grands groupes : concevoir et réaliser un produit ou un procédé alimentaire ou biologique, piloter une production alimentaire ou biologique, définir et mettre en œuvre un politique qualité-hygiène-sécurité-environnement, voire occuper des fonctions dans les domaines du marketing, de la vente de produits et de la direction d'entreprises. La formation comprend une option *Produits et procédés en industries alimentaires* et une option *Biotechnologies marines*. Elle est accessible sous statut étudiant, apprenti ou en formation continue.

[www.univ-brest.fr/esiab](http://www.univ-brest.fr/esiab)

## Ingénieur « Éco-gestion du navire » de l'ENSM Ingénieur « Déploiement et maintenance de systèmes offshore » de l'ENSM

### Informations

#### LIEU

ENSM Nantes

#### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)

### Labellisation

Septembre 2016

Après trois années de formation commune (fondamentaux de l'ingénieur et maritime), les étudiants peuvent s'orienter vers trois parcours, *Navigant* (5 ans et demi), *Éco-gestion du navire* (5 ans), *Déploiement et maintenance de systèmes offshore* (5 ans). L'ingénieur ENSM parcours *Éco-gestion du navire* exercera principalement au sein des armements, des chantiers de construction et déconstruction, des cabinets d'études et comme expert dans le domaine des navires en France mais aussi à l'étranger. L'ingénieur ENSM parcours *Déploiement et maintenance des systèmes offshore* exercera principalement au sein des entreprises en lien avec les systèmes offshore et notamment les aspects déploiement, maintenance et déconstruction ou comme expert maritime auprès d'un groupe d'assurance ou d'une administration. Les parcours *Éco-gestion du navire* et *Déploiement et maintenance de systèmes offshore* sont également accessibles en année M1 après une licence scientifique ou en dernière année du cycle L après une classe Préparatoire aux grandes écoles « Physique et Technologie » ou après un DUT scientifique.

[www.supmaritime.fr](http://www.supmaritime.fr)

## Blue Train Formation initiale et continue pour le développement de la bio-économie bleue

### Informations

**LIEU**  
Bretagne

**NIVEAU**  
BTS à Bac+5

### Labellisation

Juillet 2016

Le programme *Blue Train*, porté par un consortium constitué d'établissements de formation et de recherche dans le domaine des sciences de la mer et d'acteurs de l'économie maritime en Bretagne, vise à positionner le territoire breton en tant que pôle d'excellence en formation professionnelle dans le domaine des biotechnologies marines. Il a pour objectif de :

- faire évoluer les parcours de formations initiale et continue en biologie et biotechnologies marines aux niveaux Licence et Master ;
- mettre en place des formations continues pour et avec les entreprises, les filières professionnelles et les acteurs concernés (Pôle Emploi, l'APEC, les OPCO) ;
- former en biologie, écologie et biotechnologies marines les formateurs et les enseignants des Ministères de l'Agriculture et de l'Éducation Nationale ;
- sensibiliser le grand public, les décideurs politiques et les lycéens aux enjeux associés au développement des biotechnologies marines.

[www.sb-roscoff.fr/fr/2017/10/24/projet-blue-train-vers-la-bio-economie-bleue](http://www.sb-roscoff.fr/fr/2017/10/24/projet-blue-train-vers-la-bio-economie-bleue)

## Université d'été Mer-Éducation de l'Institut Universitaire Européen de la Mer

### Informations

**LIEU**  
Brest

### Labellisation

Juin 2016

Initiée par le LabexMER et en collaboration avec l'UBO et Océanopolis, l'université d'été *Mer-Éducation* de l'IUEM de Brest propose chaque année aux enseignants du second degré une formation interdisciplinaire avec pour ambition de participer à leur formation continue, de contribuer au lien lycées-université et à la visibilité de l'excellence de la Bretagne en termes de recherche en sciences de la mer et du littoral.

[www.univ-brest.fr/mer-education](http://www.univ-brest.fr/mer-education)

# Formations labellisées

## Mention Complémentaire Post Bac PRO « Mécatronique Navale »

### Informations

#### LIEUX

Lycées Vauban, Dupuy de Lôme  
et La Croix Rouge de Brest,  
Lycée maritime du Guilvinec

#### NIVEAU

IV (Bac, Bac +1)

### Labellisation

Mai 2016

Portée par le CMQ Industries de la Mer de Bretagne, la *MC Mécatronique Navale* répond aux besoins de l'industrie navale et de la Marine nationale. C'est une formation en un an, qui accueille les jeunes titulaires d'un bac Professionnel, et qui peut être faite en apprentissage ou en scolaire. Le titulaire de la Mention Complémentaire sera capable d'intervenir sur les installations embarquées de propulsion, de production et de distribution d'énergie, de réfrigération, de servitudes. Le technicien de mécatronique navale contribue au montage des installations, participe aux essais, réalise des opérations de maintenance et d'amélioration. Les cours sont constitués uniquement d'enseignements professionnels et d'anglais répartis sur 4 sites : Lycée La Croix Rouge La Salle, Vauban, Dupuy de Lôme et maritime du Guilvinec.

[www.lycee-vauban-brest.ac-rennes.fr/-mc-mecatronique-navale-.html](http://www.lycee-vauban-brest.ac-rennes.fr/-mc-mecatronique-navale-.html)

## Master 2 Travaux Publics et Maritimes, Maintenance

### Informations

#### LIEU

Université de Nantes,  
Saint-Nazaire

#### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)

### Labellisation

Avril 2015

Les titulaires du *Master 2 Travaux Publics et Maritimes, Maintenance* seront en mesure d'appréhender les enjeux techniques et économiques de la construction en site maritime, portuaire ou terrestre. Ils seront capables de s'adapter à l'évolution rapide du contexte technico-économique, marqué par une prise en compte croissante des questions environnementales, de maintenance et du contexte réglementaire à une échelle européenne et internationale. Ils bénéficieront en outre d'un double diplôme avec la Côte d'Ivoire et la Colombie.

<https://sciences-techniques.univ-nantes.fr/formations/masters/master-technologie-marine-marine-technology>

# Mastère spécialisé

## Smart Port & Marine Environment Management

### Informations

#### LIEU

Builders École d'ingénieurs,  
Caen

#### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)

### Labellisation

Janvier 2015

Ce MS de l'École Supérieure d'Ingénieurs des Travaux de la Construction de Caen a pour objectif de former les futurs référents, au niveau national et international, pour manager les activités portuaires, participer à la conception des différents ouvrages et structures maritimes, développer des projets énergies renouvelables en mer, réaliser des complexes portuaires, participer à la protection et l'aménagement du littoral.

[www.esitc-caen.fr](http://www.esitc-caen.fr)

# Titre professionnel

## Scaphandrier des Travaux Publics

### Informations

#### LIEU

Trébeurden

#### NIVEAU

V (CAP/BEP)

### Labellisation

Décembre 2014

Le Centre d'Activité Plongée de Trébeurden en partenariat avec l'AFPA Lorient, propose des formations professionnelles liées au domaine sous-marin dont celle de scaphandrier des travaux publics qui a pour objectif d'intervenir sur des réseaux et des ouvrages immergés pour des opérations de construction, d'assemblage, de désassemblage, d'entretien et de démolition. Les compétences acquises lors des formations donnent une employabilité exploitable dans les travaux publics, l'industrie ainsi que l'off shore.

<https://cap-trebeurden.com/formations-pros/titre-professionnelscaphandriertravaux-publics>

# Formations labellisées

## Master

### Biologie et Bioressources Marines



#### Informations

##### LIEUX

Multi sites Bretagne  
Paris Méditerranée

##### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)



#### Labellisation

Juillet 2014

La spécialité *Biologie et Bioressources Marines* du Master de Biologie Intégrative et Physiologie porté par Sorbonne Université (SU) a pour objectif de former les cadres scientifiques de demain en biologie et biotechnologies marines. Elle donnera aux étudiants toutes leurs chances pour intégrer les écoles doctorales les plus exigeantes et/ou les entreprises valorisant les ressources biologiques marines.

<https://sciences.sorbonne-universite.fr/formation-sciences/masters/biologie-integrative-et-physiologie/parcours-biologie-et-bioressources>

## DUT

### Génie Industriel et Maintenance avec parcours EMR



#### Informations

##### LIEU

Saint-Malo

##### NIVEAU

III (Bac +2)



#### Labellisation

Juillet 2014

Le *DUT Génie Industriel et Maintenance* forme des techniciens supérieurs capables de préserver l'environnement et la sécurité des biens et des personnes, concourir à la modernisation des entreprises et mettre en place et assurer le suivi de la maintenance de systèmes industriels. Le parcours Énergies Marines Renouvelables propose un module de présentation des différentes technologies des EMR avec leurs enjeux technologiques, économiques et sociétaux. La formation est dispensée en formation classique et en apprentissage.

<https://iut-stmalo.univ-rennes1.fr>



## Master international Atlantic MAster on Ship Operation and Naval Engineering (AMASONE)

### Informations

#### LIEUX

Lanvéoc-Poulmic et Nantes

#### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)

### Labellisation

Juillet 2014

L'École navale à Lanvéoc-Poulmic et Centrale Nantes se sont associées afin d'enseigner l'*Atlantic MAster on Ship Operation and Naval Engineering (AMASONE)*, master international dispensé en anglais. Ce master s'adresse principalement à des étudiants étrangers. Il vise les postes d'ingénieur développement et/ou opérationnel dans les industries du spectre maritime : naval, offshore, énergies marines, minier...

[www.ec-nantes.fr/masters/programmes/atlantic-master-on-ship-operation-naval-engineering-m-tech-amasone](http://www.ec-nantes.fr/masters/programmes/atlantic-master-on-ship-operation-naval-engineering-m-tech-amasone)

## Master Sciences Halieutiques et Aquacoles

### Informations

#### LIEUX

Université de Bretagne  
Occidentale, Brest

#### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)

### Labellisation

Février 2013

Le *Master Sciences de la Mer et du Littoral, mention Biologie, parcours Sciences Halieutiques et Aquacoles* a pour ambition de former les futurs cadres du secteur, dans l'optique d'une pêche responsable, d'une aquaculture durable et d'une gestion écosystémique des ressources et des milieux aquatiques. Les diplômés pourront travailler au sein des organismes de recherche, dans les administrations et les collectivités territoriales et dans les structures et organisations professionnelles en charge de la filière (armements, entreprises, structures d'encadrement du domaine des pêches et de l'aquaculture).

[www.institut-agro-rennes-angers.fr/formation/masters/parcours-sciences-halieutiques-et-aquacoles](http://www.institut-agro-rennes-angers.fr/formation/masters/parcours-sciences-halieutiques-et-aquacoles)

# Formations labellisées

## Master

### Systèmes Informatiques et Applications Marines



#### Informations

#### LIEU

Université de Bretagne  
Occidentale, Brest

#### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)



#### Labellisation

Novembre 2012

Ce Master forme des ingénieurs généralistes en informatique s'insérant dans la vie professionnelle par la maîtrise des outils et des méthodes logicielles appliqués au traitement de données environnementales liées notamment aux métiers de la mer. Il privilégie les applications marines telles que la modélisation des systèmes biologiques marins, l'informatique embarquée dans les voiliers, les systèmes d'information géographique appliqués aux cartes marines, suivi de trafic maritimes... Avec la volonté de répondre aux qualifications attendues par l'économie du maritime.

## Master

### Exploitation des Ressources Vivantes Côtières



#### Informations

#### LIEU

Université de Caen

#### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)



#### Labellisation

Juin 2012

Le *Master Sciences de la Mer, parcours exploitation des ressources vivantes côtières* vise à former des cadres ayant une large polyvalence sur l'ensemble de la filière Pêche/Aquaculture: algues, mollusques, poissons, crevettes. Les thématiques abordées concernent notamment la gestion des pêches, les productions aquacoles, mais également les métiers amont et aval: gestion durable des écosystèmes, qualité des productions et des produits, transformation en industrie agroalimentaire et valorisation des molécules marines, commercialisation, conseil et stratégie. Les métiers de la recherche font partie des débouchés.

<http://ufrdsciences.unicaen.fr>

## Mastère spécialisé

### Génie Maritime: transport, énergie, développement durable

#### Informations

##### LIEU

ENSTA ParisTech, Paris

##### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)

#### Labellisation

Septembre 2011

Conçu en étroite liaison avec les acteurs industriels du monde maritime, ce Mastère Spécialisé fournit en un an une connaissance opérationnelle du transport maritime et de l'exploitation des ressources énergétiques en mer. Il est constitué de deux options permettant de se spécialiser soit dans la conception des structures flottantes pour le transport, soit dans l'ingénierie des énergies offshore.

[www.ensta-paristech.fr](http://www.ensta-paristech.fr)

## Ingénieur

### Génie des Procédés et Bioprocédés

#### Informations

##### LIEU

Polytech Nantes  
(campus de Saint-Nazaire)

##### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)

#### Labellisation

Juillet 2011

L'ingénieur généraliste en *Génie des Procédés et Bioprocédés* a des compétences techniques et scientifiques, humaines et économiques couvrant tous les domaines liés à la transformation de la matière et de l'énergie (physique, chimique ou biologique) en produits finis à fonction d'usage tout en maîtrisant la dépense énergétique et en respectant les contraintes environnementales. Il intervient aussi bien dans les milieux industriels que tertiaires.

<http://web.polytech.univ-nantes.fr>

# Formations labellisées

## Bachelor Coordinateur en Environnement

### Informations

#### LIEU

École des Métiers de  
l'Environnement, Saint-Malo

#### NIVEAU

II (Bac +3)

### Labellisation

Février 2011

Les diplômés du Bachelor *Coordinateur en Environnement* pourront appréhender les différents aspects de la gestion de projet en environnement et en développement durable en s'appuyant sur des connaissances dans les domaines de l'eau, l'écologie, les déchets, l'hygiène, la sécurité... Et sur la méthodologie du management de projet.

<https://rennes.unilasalle.fr>

## Ingénieur Énergie et environnement

### Informations

#### LIEU

ISEN, Brest

#### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)

### Labellisation

Avril 2010

Le domaine professionnel *Énergie et environnement* du cycle d'ingénieur permet d'acquérir les compétences techniques et technologiques pour maîtriser les énergies de demain, issues de sources classiques ou renouvelables et notamment marines. La formation couvre toutes les activités liées à la production d'énergie, à sa gestion, son optimisation, en passant par les problématiques liées aux réseaux électriques associés.

[www.isen.fr/campus/ecole-ingenieur-brest](http://www.isen.fr/campus/ecole-ingenieur-brest)

# Mastère spécialisé

## Expert en Énergies Marines Renouvelables

### Informations

#### LIEU

ENSTA Bretagne, Brest

#### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)

### Labellisation

Décembre 2009

L'objectif de cette formation est de former les chefs de projets et les directeurs de programme qui sauront concevoir et développer la filière des énergies marines renouvelables. En complément du solaire, de l'éolien terrestre, de la biomasse et d'autres sources, les énergies marines renouvelables représentent un véritable potentiel. Cette formation est inscrite au registre national des certifications professionnelles (RNCP).

[www.ensta-bretagne.fr](http://www.ensta-bretagne.fr)

# Certification

## Protection Cathodique Secteur Mer

### Informations

#### LIEU

Institut de la Corrosion –  
Ifremer, Brest

### Labellisation

Juin 2008

L'Institut de la Corrosion dispense une formation théorique et pratique dans le domaine de la protection cathodique de structures métallique exposées en eau de mer. La formation répond aux spécifications de la norme EN ISO 15257: 2017 et comporte une préparation aux examens de certification «CEFRA-COR Certification» niveaux 1, 2 et 3 - Mer.

<https://protectioncathodique.net/cfpc-certification/examens-formations/programme-examen-niveau-1-secteur-mer/>

# Formations labellisées

## Licence professionnelle Exploration et Exploitation Pétrolières

### Informations

#### LIEU

IUT, Lannion

---

#### NIVEAU

II (Bac +3)

### Labellisation

Novembre 2007

Cette formation répond à la demande des compagnies pétrolières qui cherchent des cadres pluridisciplinaires (à la fois scientifiques et techniques) dans les domaines de l'instrumentation (conception, installation et réparation des instruments utilisés sur les plateformes de forage) et de l'exploration et de l'exploitation pétrolières (mesures, acquisition de données, analyse des résultats, contrôle qualité).

[www.iut-lannion.fr](http://www.iut-lannion.fr)

## Licence professionnelle Maintenance portuaire et navale

### Informations

#### LIEUX

IUT, Brest  
Lycée La Croix Rouge, Brest

---

#### NIVEAU

II (Bac +3)

### Labellisation

Novembre 2007

Sur une durée de 12 mois, la licence professionnelle *Métiers de l'industrie navale et maritime, parcours Maintenance portuaire et navale* se prépare en alternance (15 semaines de cours), dans le cadre d'un contrat de professionnalisation ou d'apprentissage. Elle vise à former des cadres techniques opérationnels en maintenance des équipements portuaires ou en réparation navale et ayant vocation à évoluer vers des postes de chargé d'affaires.

[www.lacroixrouge-brest.fr](http://www.lacroixrouge-brest.fr)

[www.iut-brest.fr/licences-pro/licence-professionnelle-mpn-maintenance-portuaire-et-navale](http://www.iut-brest.fr/licences-pro/licence-professionnelle-mpn-maintenance-portuaire-et-navale)

# Licence professionnelle

## Systèmes Électroniques Marine Embarqués

### Informations

#### LIEUX

Université de Bretagne Occidentale (UFR Sciences et Techniques), IUT de Brest et Lycée La Croix Rouge

#### NIVEAU

II (Bac +3)

### Labellisation

Novembre 2007

La Licence professionnelle *Système d'Électronique Marine Embarqués (SEME)* est une formation par alternance basée sur des partenariats étroits entre l'Université, entreprises et branche professionnelle (IUMM). Les métiers visés concernent l'installation, la maintenance et la réparation des systèmes d'électronique embarqués, l'aide à la conception des dispositifs électroniques utilisés dans le milieu marin et les tests de mesures. Cette licence permet d'obtenir le diplôme d'assistant-ingénieur en électronique marine embarquée.

[www.lacroixrouge-brest.fr/SEME-Option-Systemes-Electroniques-Marine-Embarque.aspx](http://www.lacroixrouge-brest.fr/SEME-Option-Systemes-Electroniques-Marine-Embarque.aspx)

# Master

## Sciences de la Mer et du Littoral

### Informations

#### LIEUX

Institut Universitaire Européen de la Mer, Université de Bretagne Occidentale, Brest

#### NIVEAU

I (Bac +5 et plus)

### Labellisation

Octobre 2007

Le Master *Sciences de la Mer et du Littoral*, adossé aux laboratoires de recherche de l'IUEM et de ses partenaires (CNRS, IRD, Ifremer, SHOM, Cedre, CEREMA, ENSTA, IMT Atlantique, ENIB, École navale), propose les mentions *Biotechnologies, Biologie, Gestion de l'environnement, Économie appliquée, Droit des activités maritimes, Sciences de la Terre des planètes et de l'environnement, Chimie et sciences du vivant, Marine Sciences*. Il forme de futurs professionnels, experts dans leurs disciplines et capables d'établir des collaborations entre sciences de la nature (écologues, géochimistes, biologistes et géologues) et de la société (géographes, juristes, économistes).

[www-iumm.univ-brest.fr/la-formation/masters-sml](http://www-iumm.univ-brest.fr/la-formation/masters-sml)

# Financement des projets

Les financeurs publics accompagnant les projets labellisés par le Pôle Mer Bretagne Atlantique sont :

## Fonds nationaux

- Investissements d'Avenir
- Agence nationale de la recherche
- ADEME
- Bpifrance
- FranceAgriMer
- France Filière Pêche
- France Énergies Marines

## Fonds européens

- Fonds européen de développement régional (FEDER)
- Fonds européen pour les affaires maritimes et la pêche (FEAMP)
- Programme cadre pour la recherche et l'innovation - Horizon 2020
- Interreg
- Fondation Franco-Norvégienne

## Collectivités territoriales

- Région Bretagne
- Région Pays de la Loire
- Département Finistère
- Brest métropole
- Quimper Bretagne Occidentale
- Lannion-Trégor Communauté
- Morlaix Communauté
- Saint-Malo Agglomération
- Vannes Agglomération
- Lorient Agglomération
- Rennes Métropole
- Nantes Métropole

En partenariat avec les collectivités territoriales des autres régions françaises pour les projets co-labellisés et les partenaires hors périmètre d'intervention du Pôle.



# Index



2C NOW								p. 208	
2CI								p. 112	
4MUST								p. 12	
6R-POD								p. 13	
A_fish								p. 316	
AAPLi								p. 317	
AB Biodiversité Aquatique								p. 318	
Abiop								p. 209	
Accastillage								p. 113	
Accutox								p. 319	
AEROFORCE								p. 114	
Aeronav								p. 115	
Agescic								p. 584	
Agiter								p. 404	
Agrogasoil								p. 320	
Aims									p. 500
ALEGINA +								p. 405	
ALGA_FOWT								p. 210	
Algicut <b>NEW</b>								p. 406	
Algolife								p. 407	
<b>A</b> Algomega								p. 408	
Algostep								p. 409	
AlgOstep'BiomaS								p. 410	
Alligator								p. 321	
Almacen								p. 14	
ALOH Mer								p. 322	
Amarcrete								p. 585	
AmiTher								p. 411	
AMM-EMR								p. 211	
Ampera France								p. 501	
Amphore								p. 323	
AMPHORE								p. 324	
Antartica								p. 116	
Anubis								p. 117	
Apero								p. 412	
Appeal								p. 212	
APPETIT <b>NEW</b>								p. 325	



Projet abouti



Défense, sûreté et sécurité maritimes



Naval et nautisme



Ressources énergétiques et minérales marines



Ressources biologiques marines : Pêche & aquaculture ou Biotechnologies












































































Littoral et environnement marin



Ports, infrastructures et logistique



	Aqua-mod							p. 326
	Aquactifs							p. 413
	Aquae							p. 502
	Aquimer <b>NEW</b>							p. 503
	Archaeal Dna Repair							p. 414
	ARCHE							p. 327
	Archelyse							p. 415
	Archpol							p. 416
<b>A</b>	Ardeco							p. 504
	Arome							p. 118
	ASAPe							p. 213
	Asemar							p. 15
	Atoll							p. 16
	Atos							p. 17
	Autonomous Waste Cleaner <b>NEW</b>							p. 505
	AX-340							p. 119
	Azostimer							p. 417
	B-Map-Sat							p. 506
	B&B							p. 328
	BAC <b>NEW</b>							p. 586
	Bac-Track							p. 507
	BAMOS							p. 214
	Bananas							p. 587
	Basis							p. 18
	Benthoscope							p. 215
	Benthoscope2							p. 216
	Beyond the sea							p. 120
	Bi-Cycle							p. 329
<b>B</b>	BIIM							p. 508
	Bilboquet							p. 217
	Biocoast							p. 509
	Biodera							p. 418
	Biodivormeau							p. 330
	Biomango							p. 510
	BioPainTrop							p. 121
	BioPSis							p. 419
	BIOSHIP							p. 19
	Bitmap							p. 511
	Blidar							p. 218
	Blue							p. 219
	BlueBoat							p. 122

									
<b>B</b>									
Blue Clock									p. 20
Blue enzymes									p. 420
Blue IoT - EOLIA									p. 21
Blustream®									p. 220
Brain Booster									p. 421
BRAISE <b>NEW</b>									p. 22
BrownCut									p. 422
BYSCOTO									p. 423
<b>C</b>									
C-3POe									p. 221
CAPIA <b>NEW</b>									p. 23
Calyb									p. 24
Canopus									p. 25
Cap Enc									p. 512
Capnav									p. 123
Caravele									p. 222
Caspar									p. 424
CATESSE									p. 124
Catiomerc									p. 425
CEMAS									p. 26
Cesar <b>NEW</b>									p. 27
Chaloupe									p. 331
Cigoef									p. 332
Cimentalgue									p. 426
Cinnamon									p. 427
Co-Sciences									p. 513
Coastwave									p. 223
CocoriCO <sub>2</sub>									p. 333
Cocorisco									p. 514
Cogepêche									p. 334
COLORé									p. 588
COME3T									p. 224
Comet									p. 28
Contredo									p. 29
Convenav									p. 125
CORAP									p. 225
Coronav									p. 126
Cosico									p. 226



Projat abouti



Défense, sûreté et sécurité maritimes



Naval et nautisme



Ressources énergétiques et minérales marines



Ressources biologiques marines : Pêche & aquaculture ou Biotechnologies



Littoral et environnement marin



Ports, infrastructures et logistique



	Cosme									p. 127
	Covased									p. 589
C	Crazy polysaccharides									p. 428
	Credoc									p. 30
	CTV H2									p. 128
	CYANOSOUL <b>NEW</b>									p. 429
	Dandylib									p. 590
	Darkpad									p. 31
	DC2Port									p. 591
	DéAIS									p. 32
	Decider									p. 335
	DEEP-ACOUS									p. 33
	DEEP_CLOCK									p. 34
	Deep Blue									p. 515
	Deep Oases									p. 430
	Deeper									p. 516
	Denel									p. 35
	Deriva									p. 129
	DESPOT									p. 36
D	Diesalg									p. 431
	Digit+									p. 130
	DigitWinXD									p. 37
	Dikwe									p. 592
	DiMe									p. 227
	Dimpact									p. 228
	Dimpact + <b>NEW</b>									p. 229
	Domtem									p. 230
	DOLFIA									p. 38
	DRACCAR-MMERMAID									p. 231
	DRACCAR-NEMO									p. 232
	Dreztop									p. 336
	Duos									p. 517
	DynAlgue									p. 432
	Dyrk-Down									p. 433
		E-GEAR Instrumenté								p. 337
		E-Sense								p. 39
E	EBSM									p. 593
	Éco-Mist									p. 518
	Éco-Saumon									p. 338
	Éco-Sécurité									p. 131
	eCO2track									p. 519



	Ecokelp			p. 339
	Ecosfarm			p. 233
	Ecotab			p. 520
	Efficace			p. 234
	Effichalut			p. 340
	EfficienSea <b>NEW</b>			p. 132
	EggPreserve			p. 341
	EGF			p. 235
	ELECTRO <b>NEW</b>			p. 40
	Elementa H2			p. 594
	Emidime <b>NEW</b>			p. 41
	Emocean			p. 521
	Enersenne			p. 342
<b>E</b>	EO2			p. 133
	Eolink			p. 236
	Eonav			p. 134
	ePARADISE			p. 237
	Epenon			p. 238
	Ephemer			p. 522
	Epicycle			p. 434
	Épure			p. 523
	ESEA			p. 595
	eShuttle			p. 135
	Estuaire			p. 596
	Eva			p. 136
	Eva2			p. 137
	eX-TREME			p. 42
	EXOS 2024			p. 43
	Facteur 4			p. 435
	Falco			p. 597
	FARMOTION			p. 138
	Farwakes <b>NEW</b>			p. 239
<b>F</b>	Farwind			p. 240
	Femem			p. 139
	FiberSCOPE			p. 524
	FILASTERID <b>NEW</b>			p. 343
	FILHyPyNE			p. 140



Projet abouti



Défense, sûreté et sécurité maritimes



Naval et natisme



Ressources énergétiques et minérales marines



Ressources biologiques marines : Pêche & aquaculture ou Biotechnologies



Littoral et environnement marin



Ports, infrastructures et logistique



Pêche & Aqua. Biotech.

	Fin150									p. 141
	Fishoreman	NEW								p. 241
	Fishowf+	NEW								p. 242
	Flexbea									p. 44
	FLOATWIN									p. 243
F	FLOATWIN II	NEW								p. 244
	FLOWind									p. 245
	FOIL INFINITY	NEW								p. 142
	For System									p. 45
	Forever									p. 344
	Fucane-OS	NEW								p. 436
	Fuco Thrombo									p. 437
	Galerie									p. 46
	Gametogenes									p. 438
	GenoPopTaille									p. 345
GenOrmeau									p. 346	
Geosismem									p. 246	
Geovide									p. 525	
Geresfault									p. 247	
G	Ghydro									p. 248
	Gigassat									p. 347
	Gimepec									p. 439
	Girac									p. 526
	Grand Lague									p. 143
	Greenportech V2									p. 598
	Greenshield									p. 527
	Gwalenn Du									p. 348
	Hab-seachip									p. 528
	HABIS									p. 440
Halo-Cat									p. 441	
HaloGene									p. 349	
Hapar									p. 442	
Helios									p. 443	
H	HEMdental-Care									p. 444
	Hemlyo									p. 445
	Hemo2perf®									p. 446
	Hemorgan									p. 447
	Hexeco									p. 529
	Holofarm									p. 350
	HOLOFORS									p. 351
	Hotplume									p. 249



	HPI					p. 352
	HT-20MW					p. 250
	Huddle Bio-Hatch					p. 353
	HYBA					p. 354
<b>H</b>	Hycare					p. 144
	Hyd2m					p. 251
	Hydrofan					p. 252
	HydroGP					p. 145
	HydroVita					p. 448
	Hyperwind					p. 253
	I-Mareco					p. 599
	I2D					p. 449
	IAS_WEC					p. 254
	IBforFOWT					p. 255
	ID-GF					p. 47
	Immediat					p. 530
	Impala					p. 256
	Induscol					p. 257
<b>I</b>	IPBC / IPBC2					p. 48
	IPM					p. 355
	Ipoc					p. 531
	Iris+					p. 450
	Irocwa					p. 532
	Isis					p. 49
	Isobar					p. 533
	Itis					p. 356
	Izysea					p. 600
	Jib Sea					p. 146
	Jonathan					p. 258
<b>J</b>	Jumbo					p. 357
	Jumper					p. 358
	JUNIC					p. 601
	Katsurf-2					p. 147
<b>K</b>	KENT SAV 2.0					p. 148
	KITEX					p. 149
	KiWin					p. 150
<b>L</b>	LCTB-21					p. 451



Projet abouti



Défense, sûreté et sécurité maritimes



Naval et natisme



Ressources énergétiques et minérales marines



Ressources biologiques marines: Pêche & aquaculture ou Biotechnologies



Littoral et environnement marin



Ports, infrastructures et logistique



	Levure et Narp						p. 452
	LIBFISH <b>NEW</b>						p. 359
	LINC BioMer						p. 360
	LIQHYD						p. 151
	LISALOOP						p. 361
L	LISEclo						p. 362
	LittoGeotherm						p. 259
	Living deep						p. 453
	Louise						p. 534
	LRR2						p. 363
	Lucky Scales						p. 454
	Lupo						p. 152
	Macroes						p. 535
	Madness						p. 50
	MAESTRIA						p. 51
Marbiotech						p. 455	
Marenergie						p. 260	
Marlin						p. 261	
Marquopoleau						p. 536	
MARTOC						p. 52	
Marvest						p. 153	
Maternal legacy						p. 364	
MCGS							p. 537
Medisa							p. 538
Medusa							p. 53
Megaptère 210							p. 154
M	MegaWatForce						p. 262
	MegaWattBlue®						p. 263
	Melodi						p. 264
	MeLODy						p. 539
	MER-CURE						p. 54
	Mer Calme						p. 540
	MERVENT 2025						p. 155
	Meta						p. 156
	Metane						p. 55
	MHM-EMR						p. 265
Mic Giver						p. 541	
Microplastic						p. 542	
Miras						p. 56	
MISD						p. 456	
MITIC						p. 365	









	Physic									p. 276
	PHYTO									p. 377
	Piaquo									p. 177
	Piccard									p. 67
	Pico-Flirt	<b>NEW</b>								p. 378
	PIKSEL UHR3D									p. 277
	Pirana									p. 68
	Piscenlit									p. 379
	PKD-Stop									p. 468
	Platypus Mer									p. 178
	Plume-Sat									p. 555
	PMH									p. 278
	PMH2									p. 179
	Polhsar									p. 69
	Polistr									p. 380
	Polluproof									p. 70
	Polsea									p. 71
	Poly-mer									p. 469
<b>P</b>	Polyamoor									p. 279
	Polynatura									p. 470
	Polyperl									p. 381
	Polysalgue									p. 471
	Poseidon									p. 472
	Practi-Seas									p. 72
	Precoc									p. 556
	Predador									p. 382
	Predador2									p. 383
	PReSTO'Cog									p. 384
	Previcot									p. 557
	Priam									p. 473
	Procogen	<b>NEW</b>								p. 385
	Profilteam									p. 180
	PROMALG-Health									p. 474
	Propgen									p. 181
	PROSE+									p. 280
	Prote-in									p. 475
	PyTACC	<b>NEW</b>								p. 73



Projet abouti



Défense, sûreté et sécurité maritimes



Naval et natisme



Ressources énergétiques et minérales marines



Ressources biologiques marines : Pêche & aquaculture ou Biotechnologies



Littoral et environnement marin



Ports, infrastructures et logistique



<b>P</b>	PyWEC			p. 281				
	Radical			p. 476				
	RAh			p. 477				
	Rapace			p. 74				
	REACT 3D			p. 182				
	RECIF			p. 282				
	Reefer Routes				p. 606			
	Rejemcelec			p. 386				
	Remantas				p. 558			
	REPTUR				p. 607			
	<b>R</b>	RESCUE			p. 75			
		Resibad			p. 76			
		RESIDENCE					p. 77	
		Resist				p. 387		
		Revenge				p. 388		
		Rhomeo				p. 559		
		Ricochet				p. 560		
		Risco				p. 389		
		Riv_age 2.0				p. 478		
		RMA					p. 608	
ROBOT UV							p. 78	
<b>S</b>		S.CO.RE			p. 283			
		Sabella			p. 284			
		Safeoil				p. 285		
		Sager			p. 79			
		Sals			p. 80			
		Salto				p. 561		
		SAMi						
	Samoc				p. 562			
	Samosa				p. 563			
	Saphir			p. 183				
	SDAMM				p. 564			
	Sea-Tags Pro			p. 81				
	Sea Test Base			p. 82				
	Sea2Sea				p. 479			
	SEA4G			p. 83				
	SEA4M			p. 84				
	Seabiomic				p. 480			
	Seabioz				p. 481			
	Sealacian				p. 482			
	SeaLhyfe				p. 286			
SEAMAP 2030			p. 85					



Seanatic								p. 86
Seanet								p. 87
Searenite <b>NEW</b>								p. 287
SeaSnake								p. 288
SeaTC								p. 289
SEAWANDER <b>NEW</b>								p. 565
Seawing4Blue								p. 184
Seculmer								p. 88
SECURIPORT								p. 89
Sedidepot								p. 610
Sedigest								p. 611
Sedirade								p. 612
Seewall								p. 613
SEGE								p. 185
Semmacape								p. 290
Semna								p. 186
Sentinelle <b>NEW</b>								p. 90
Sep Pac								p. 187
Sepure								p. 390
SEREMAQ <b>NEW</b>								p. 391
Sérénité								p. 188
Sesame								p. 91
Sesame								p. 291
Sexseaweed								p. 483
SHYP-0								p. 189
Siad								p. 392
Signaut								p. 92
Simar								p. 614
Simeo								p. 292
Simeo Offshore								p. 566
Simila								p. 93
Simode								p. 567
Simple								p. 568
Sinaps								p. 94
SINCRONE								p. 190
SIRENE								p. 95
Sisquonor								p. 393



Projet abouti



Défense, sécurité et sécurité maritimes



Naval et natisme



Ressources énergétiques et minérales marines



Ressources biologiques marines : Pêche & aquaculture ou Biotechnologies









































































Littoral et environnement marin



Ports, infrastructures et logistique



	Smart-Pam			p. 569	
	SmartIES			p. 484	
	Soap			p. 394	
	Softwind			p. 293	
	SOLARXOne			p. 96	
	Solcyp+			p. 294	
	Solid Sail 2.0			p. 191	
	Sos Stabilité			p. 97	
	Sparklin			p. 615	
	Species			p. 295	
	SPECTROBS			p. 570	
	Sphydro			p. 485	
	Sphyrna			p. 192	
	Spidhy			p. 296	
	Spirubio			p. 486	
	SPORT			p. 193	
S	Ssimbad			p. 194	
	SSMH2.0			p. 195	
	Starski <b>NEW</b>			p. 487	
	Stationis			p. 297	
	Sthyf			p. 298	
	Storm <b>NEW</b>			p. 299	
	Straces			p. 571	
	Stradivarius			p. 98	
	Studima			p. 488	
	SubSEE4D			p. 300	
	Sudalab			p. 395	
	Surcouf			p. 99	
	Surimi			p. 572	
	Swamsi			p. 100	
	SWAP2ZERO			p. 196	
	Swings			p. 573	
	Symbios			p. 574	
		Tactipêche			p. 396
		TAXCy			p. 575
		TEMOpORTS			p. 616
T	Thermovésicules			p. 489	
	Thymote			p. 301	
	TINILAU <b>NEW</b>			p. 101	
	TMS			p. 102	
	TNTM			p. 197	

									
<b>T</b>	Toplipid								
	Transleish								
	Triad								
	TRILAM Bio-Tex								
	TRISTRAM								
	Trophik								
	Trophimatique								
	Tsunami								
<b>U</b>	UAFS								
	uLISS.EMR								
	Ulvans								
	Ulvoligo								
	UMCB								
<b>V</b>	Valarray								
	Valdeco								
	VB2								
	Vecop								
	Vegeaqua								
	Vendée Green Littoral	<b>NEW</b>							
	Verdir								
	Verti-Lab								
	VIMFLO								
	Vipp								
	Vista								
	Vitem								
	Voie Bleue								
	Voilier du futur								
Voilier Pélagique									
VPM									
<b>W</b>	Watchdog								
	WAVAIS								
	WaveGem2								
	Windfield								
	Windkeeper								
	Windquest								
	Windserv								
	Windsquid								



Projet about



Défense, sûreté et sécurité maritimes



Naval et natisme



Ressources énergétiques et minérales marines



Ressources biologiques marines : Pêche & aquaculture ou Biotechnologies



Littoral et environnement marin



Ports, infrastructures et logistique



	WindStor								p. 310
<b>W</b>	Winflo								p. 311
	WISAMO 100								p. 203
	WISE								p. 312
<b>X</b>	Xpra								p. 581
<b>Y</b>	YUNIBOAT								p. 204
<b>Z</b>	Zeph <sub>2</sub>								p. 205



Projet abouti



Défense, sûreté et sécurité maritimes



Naval et nautisme



Ressources énergétiques et minérales marines



Ressources biologiques marines : Pêche & aquaculture ou Biotechnologies

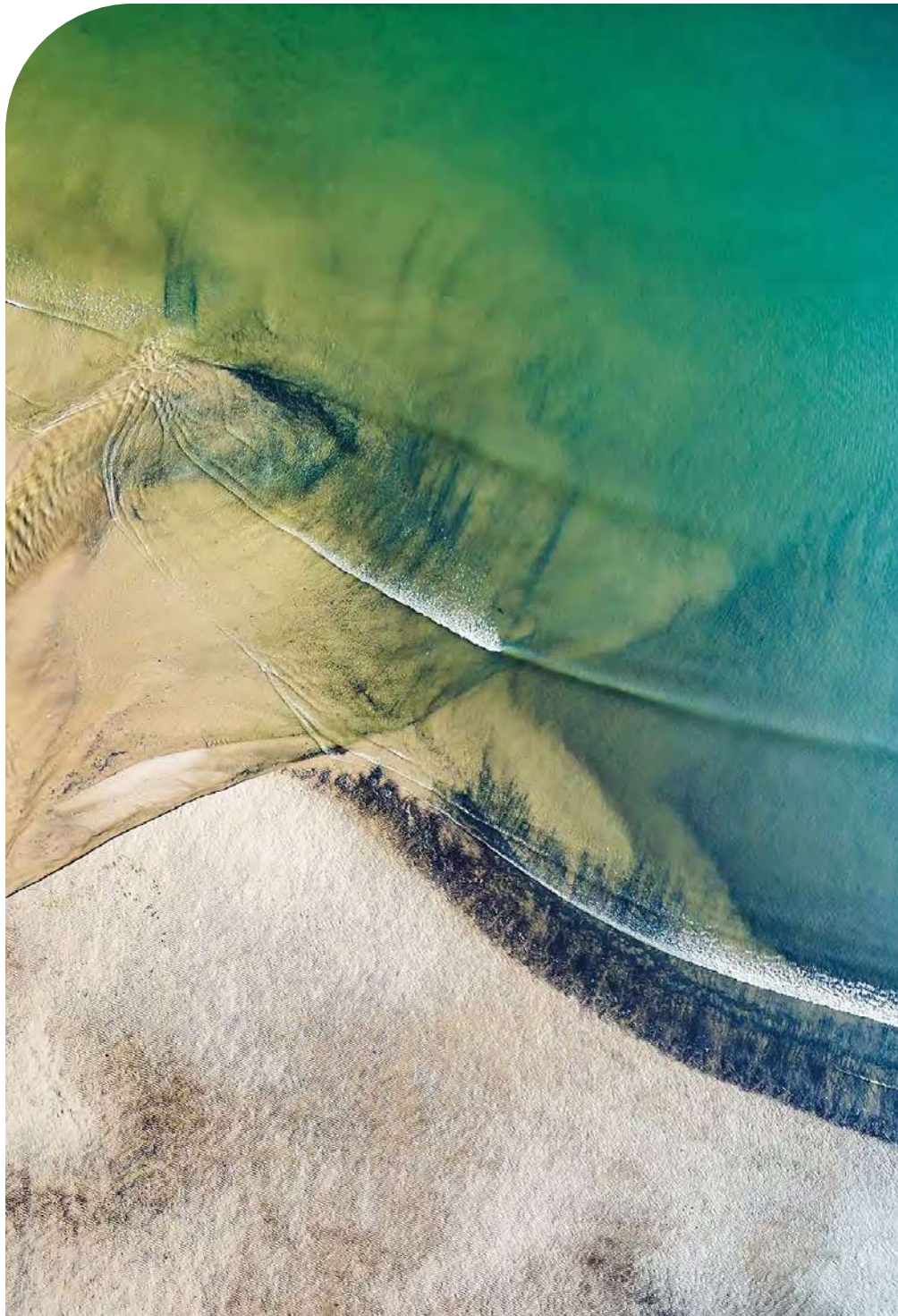


Littoral et environnement marin



Ports, infrastructures et logistique





## Pôle Mer Bretagne Atlantique

525, avenue Alexis de Rochon  
29280 Plouzané • France  
[pole-mer-bretagne-atlantique.com](http://pole-mer-bretagne-atlantique.com)

