



RAPPORT D'ACTIVITÉ 2023

AOUT 2024

SOMMAIRE

- 2 LE MOT DU PRÉSIDENT
- 3 COMPÉTENCES ET GOUVERNANCE DU SMEL
- 5 PARTENARIATS
- 6 BILAN FINANCIER 2023
- 8 MOYENS HUMAINS
- 10 MOYENS TECHNIQUES
- 12 FOCUS SUR QUELQUES PROGRAMMES
- 20 COÛTS DES PRESTATIONS



COMPÉTENCES ET GOUVERNANCE DU SMEL

PLUS DE 40 ANS D'EXPERTISE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE AU SERVICE DE LA VALORISATION DES RESSOURCES MARINES NORMANDES

Créé en 1981, le SMEL (Synergie Mer et Littoral) est un syndicat mixte qui a pour objet d'accompagner les activités de valorisation des ressources biologiques marines en Normandie, au travers de :

- la gestion de réseaux d'observation fournissant des indicateurs de production et de milieu pertinents pour une gestion pérenne des productions (poissons, crustacés, mollusques, végétaux marins...) ;
- la contribution à la veille zoosanitaire et sanitaire en milieu marin ;
- un soutien technique aux productions par le biais d'études zootechniques et expérimentations ;
- le pilotage et la participation à des programmes de recherche visant l'approfondissement des connaissances en matière d'exploitation durable des ressources marines et plus globalement, de préservation de la biodiversité et des écosystèmes marins.

Depuis 2021, le SMEL réunit les Départements de la Manche et du Calvados, ainsi que les 6 Établissements Publics de Coopération Intercommunale littoraux manchois :

- La Communauté d'Agglomération Mt St Michel – Normandie
- La Communauté de Communes Granville Terre et Mer
- La Communauté de Communes de Coutances Mer et Bocage
- La Communauté de Communes de Côte Ouest - Centre Manche
- La Communauté d'Agglomération du Cotentin
- La Communauté de Communes de la Baie du Cotentin



LE MOT DU PRÉSIDENT

En 2023, le SMEL a connu une nouvelle année très riche en projets et collaborations. Il a notamment poursuivi ses travaux historiques de suivi de l'état zoosanitaire des élevages conchylicoles, des stocks des pêcheries

Par ailleurs, notre syndicat mixte est également un modèle de gouvernance et de financement partagés. Les contributions financières de nombreux acteurs publics - collectivités membres (Le Cotentin, Côte Ouest Centre Manche, Coutances Mer et Bocage, Baie du Cotentin, Granville Terre et Mer, Mont Saint-Michel Normandie et Département du Calvados), Région Normandie, Etat et Europe - garantissent la neutralité, la transparence et le partage des connaissances scientifiques acquises au fil des programmes de recherche, valeurs qui font partie intégrante de l'ADN du SMEL. Je suis également très sensible aux liens de confiance et de proximité que j'entretiens avec les membres du comité syndical qui assurent un cadre de fonctionnement fluide et efficace, garant de la réactivité et de la continuité de services.

Je ne saurais terminer sans saluer le travail de l'équipe du SMEL que je sais mobilisée quotidiennement, et avec passion, au service du développement d'une pêche et aquaculture marines durables.

Pour aller plus loin, je vous invite à visiter notre site internet www.smel.fr.

Bonne lecture !

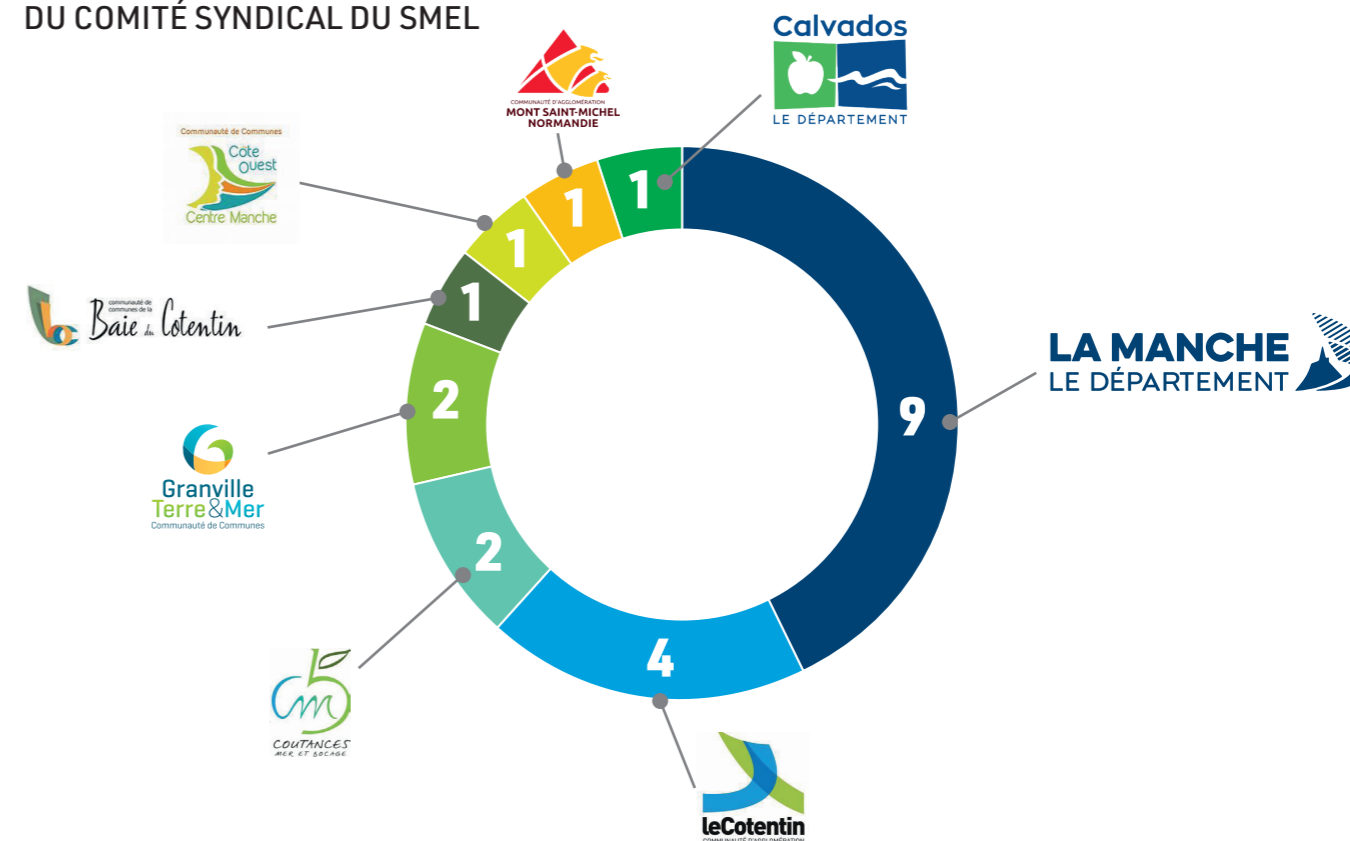
Alain Navarret,
Président du SMEL

régionales et de la qualité du milieu côtier, pour éclairer les choix des professionnels de la mer dans la gestion de leurs productions et entreprises. Historiquement centrée sur l'objectif de valorisation des ressources biologiques marines, l'activité du SMEL s'est progressivement étendue aux enjeux plus globaux tels que la préservation du milieu marin et l'adaptation au changement climatique. En effet, le SMEL est désormais associé à de nombreux programmes scientifiques qui s'intéressent à des sujets d'actualité comme la prévention de la pollution plastique des océans, la valorisation de la biomasse algale ou l'effet du réchauffement global sur les espèces pêchées en Normandie.

La richesse du SMEL réside dans sa capacité à travailler en réseau et en proximité, lui conférant une fonction d'interface « terrain-recherche ». Ancré dans le quotidien des aquaculteurs et pêcheurs en mer, le SMEL a bâti de nombreux partenariats avec les acteurs de la recherche, publics ou privés qui apprécient la connexion de ses installations et de ses équipes avec les réalités du terrain.

Le SMEL est un syndicat mixte ouvert administré par un comité syndical, composé de 21 délégués désignés par les organes délibérants des collectivités membres, ainsi répartis :

COMPOSITION DU COMITÉ SYNDICAL DU SMEL



COMPOSITION DU COMITÉ SYNDICAL DU SMEL

21 membres titulaires ont été désignés par les collectivités adhérentes au SMEL pour assurer la gouvernance politique du syndicat mixte.

AU TITRE DU DÉPARTEMENT DE LA MANCHE

- Hervé AGNES, conseiller départemental du canton de Quetteville-sur-Sienne ;
- Isabelle BOUYER-MAUPAS, conseillère départementale du canton d'Agon-Coutainville ;
- Hedwige COLLETTE, conseillère départementale du canton de Créances ;
- Jacques COQUELIN, conseiller départemental du canton de Valognes ;
- Daniel DENIS, conseiller départemental du canton du Val de Saire ;
- Alain NAVARRET, conseiller départemental du canton de Bréhal ;
- Yvan TAILLEBOIS, conseiller départemental du canton de Granville ;
- Benoît FIDELIN, conseiller départemental du canton de Les Pieux ;
- Thierry LETOUZE, conseiller départemental du canton de Cherbourg-en-Cotentin.

AU TITRE DU DÉPARTEMENT DU CALVADOS

- Cédric NOUVELOT, conseiller départemental du canton de Courseulles-sur-Mer.

AU TITRE DES 6 EPCI LITTORAUX

- Ghyslène LEBARBENCHON, conseillère communautaire CC de la Baie du Cotentin ;
- Jean-René LECHATREUX, conseiller communautaire CA du Cotentin ;
- David LEGOUET, conseiller communautaire CA du Cotentin ;
- Manuela MAHIER, conseillère communautaire CA du Cotentin ;
- Yves ASSELINE, conseiller communautaire CA du Cotentin ;
- Jean-Marie POULAIN, conseiller communautaire CC Côtes Ouest Centre Manche ;
- Claude BOSQUET, conseiller communautaire CC Coutances Mer et Bocage ;
- Jacky BIDOT, conseiller communautaire CC Coutances Mer et Bocage ;
- Didier LEGUELINEL, conseiller communautaire CC Granville Terre et Mer ;
- Daniel LECUREUIL, conseiller communautaire CC Granville Terre et Mer ;
- Alain BACHELIER, conseiller communautaire CA Mont-Saint-Michel-Normandie.

Lors du comité syndical du 15 octobre 2020, un nouvel exécutif du SMEL a été mis en place :

- Alain NAVARRET, Président
- Isabelle BOUYER-MAUPAS, première Vice-Présidente ;
- David LEGOUET, second Vice-Président.



LES PARTENAIRES DU SMEL

Des membres consultatifs sont associés aux réunions du comité syndical via des représentants des structures partenaires suivantes :

- Le Comité Régional de la Conchyliculture Normandie – Mer du Nord ;
- Le Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins de Normandie ;
- Le GIP LABEO ;
- La station IFREMER de Port-en-Bessin ;
- La paierie départementale de la Manche ;
- Et autres personnes « ressources » selon l'ordre du jour traité.

Au-delà des membres institutionnels, le SMEL dispose de nombreux partenaires, au niveau régional, national voire même international :

LES PARTENAIRES PROFESSIONNELS



LES PARTENAIRES INSTITUTIONNELS ET FINANCIERS



LES PARTENAIRES SCIENTIFIQUES

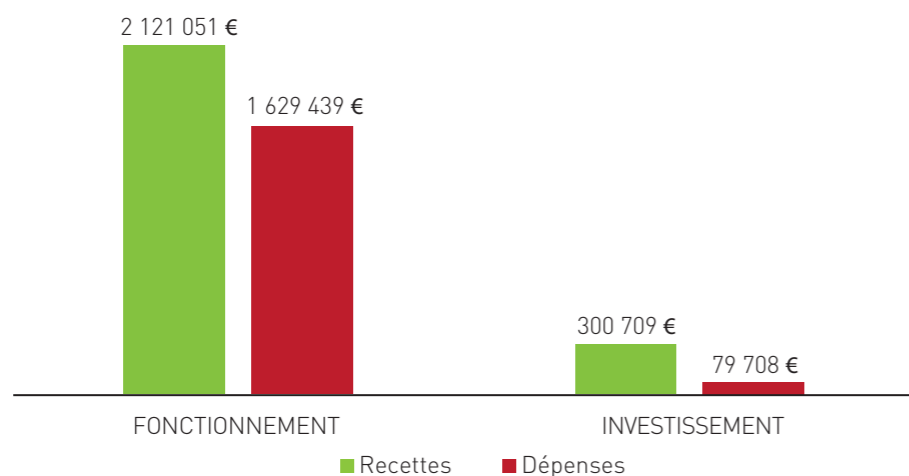


LES PARTENAIRES TECHNIQUES



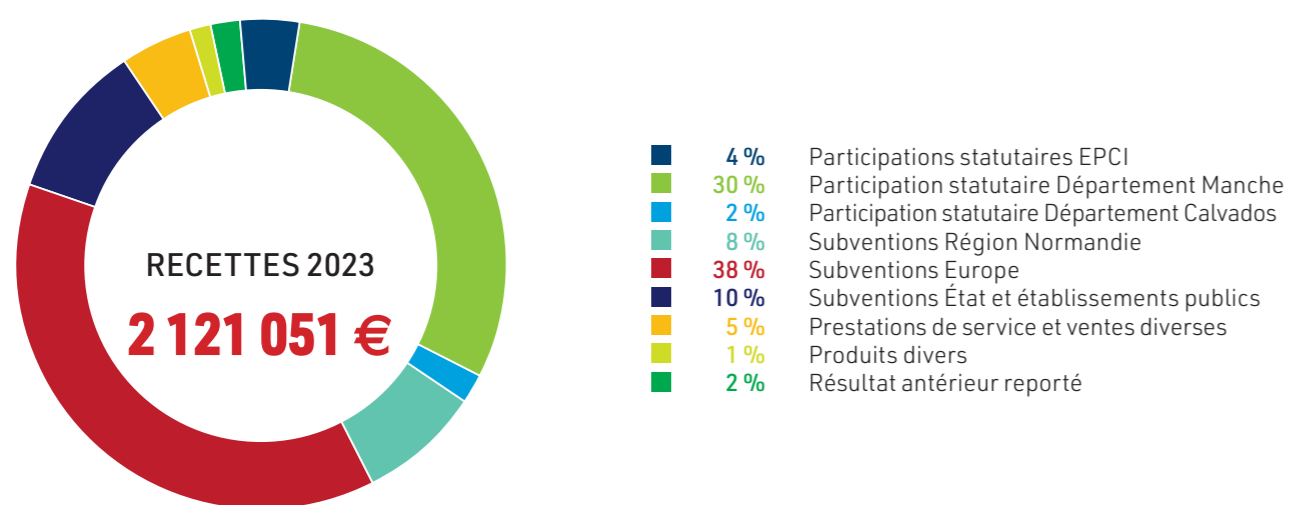
BILAN FINANCIER 2023

Le compte administratif 2023 du SMEL fait un état d'un excédent global de 712 613 € se répartissant en un excédent de 491 612 € pour la section de fonctionnement et un excédent de 221 001 € pour celle d'investissement.

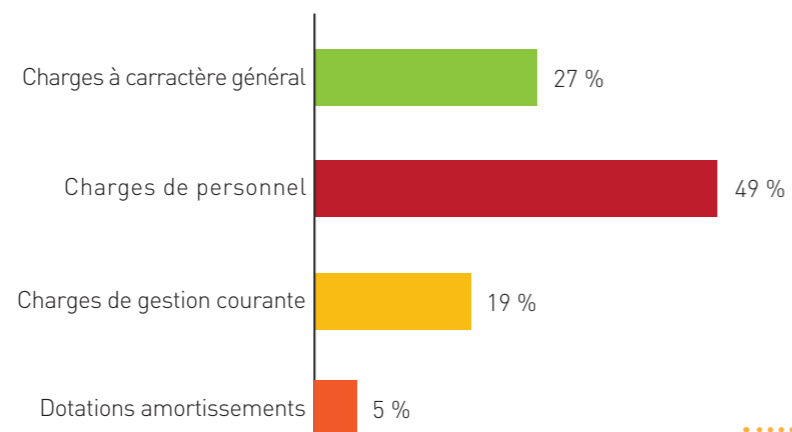


FONCTIONNEMENT 2023

RÉPARTITION DES RECETTES DE FONCTIONNEMENT



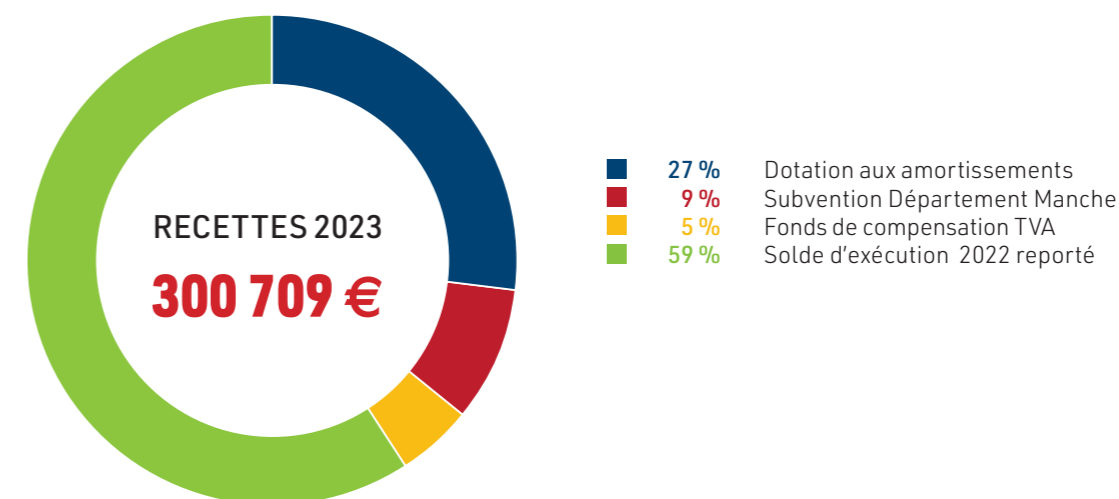
RÉPARTITION DES DÉPENSES DE FONCTIONNEMENT



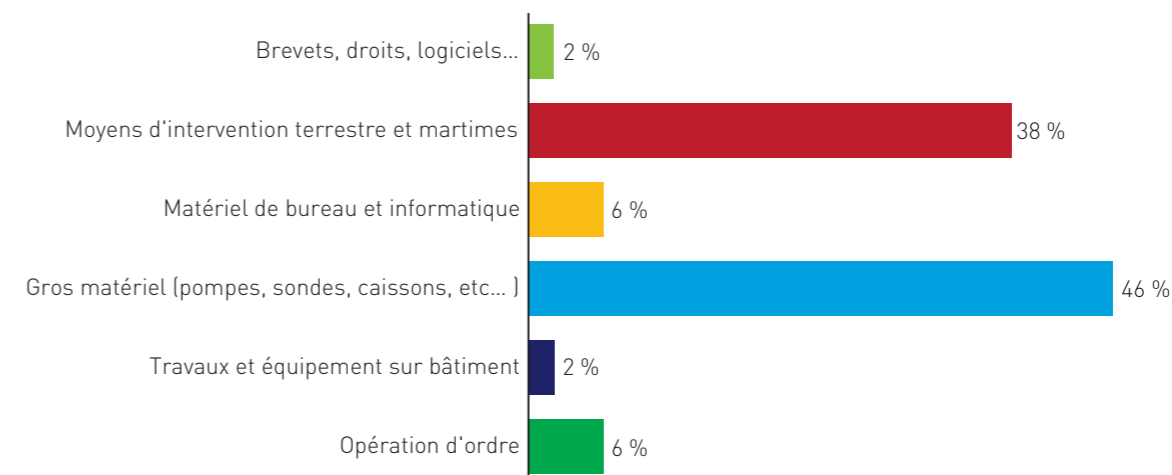
Excédent : 491 612 €

INVESTISSEMENT 2023

RÉPARTITION DES RECETTES D'INVESTISSEMENT



RÉPARTITION DES DÉPENSES D'INVESTISSEMENT



Excédent : 221 001 €

MOYENS HUMAINS

UNE EXPERTISE TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE DE PROXIMITÉ

En 2023, l'équipe technique du SMEL se compose de 10 ingénieurs, techniciens et agents techniques, encadrés par une directrice et organisés autour de 4 grands pôles d'activité :

- Les cultures marines ;
- La pêche maritime ;
- L'environnement marin ;
- La recherche et l'innovation.

Un service mutualisé pour quatre syndicats mixtes a été mis en place au sein du Département de la Manche pour assurer les fonctions supports de suivi administratif ainsi que de gestion budgétaire et comptable. De même, la gestion du personnel SMEL est confiée à la Direction des Ressources Humaines du Département.

ÉQUIPE TECHNIQUE DU SMEL



Stéphanie PETINAY



Suzy MOAL



Laurence HEGRON-MACE



Loann GISSAT



Solveig LARSONNEUR



Élodie CAUVIN



Gwendoline GUICHARD



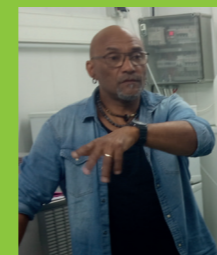
Jean-Louis LESOIF



Sébastien PIEN



Valérie BALAGUER



Jean-Louis BLIN

LE SMEL, GRAND POURVOYEUR DE VOCATIONS !

Grâce à ses nombreux partenariats avec les établissements scolaires et les universités, le SMEL accueille chaque année de nombreux stagiaires. Qu'il s'agisse de simples stages « découverte du monde professionnel », ou de stages étudiants, l'équipe du SMEL est très attentive à l'encadrement de ces jeunes recrues qui ont l'opportunité de découvrir les différentes facettes des métiers, allant des sorties en mer à l'analyse des données scientifiques, en passant par l'expérimentation en plateaux techniques et les travaux en laboratoires.

11 ÉTUDIANTS STAGIAIRES ACCUEILLIS EN 2023



Guilhem RATEL, étudiant en deuxième année de Licence Biologie des Organismes, des Population et des Ecosystèmes à l'Université Catholique de l'Ouest Bretagne Nord, du 1^{er} au 31 mars 2023

Guilhem a collaboré à des essais visant à tester l'efficacité des différentes techniques de chloration pulsée sur la fixation des moules d'eau de mer (*Mytilus edulis*), dans le cadre d'un projet porté par le groupe EDF.



Maëva HARDY, en Master 1 Sciences de la mer parcours Ecosystèmes côtiers et physiologie des espèces exploitées par pêche et aquaculture à l'université de Caen, du 3 avril au 2 juin 2023

Maëva a procédé à l'état des lieux des pratiques antifouling dans le secteur de la mytiliculture. Elle a également inventorié les biocides alternatifs, plus vertueux de l'environnement, puis mis en place un protocole de tests d'innocuité de ces biocides alternatifs avec différents bioindicateurs : les larves d'oursins *Paracentrotus lividus* et deux espèces de phytoplancton *Chaetoceros* sp. et *Isochrysis galbana*.

Eudes BERIAT, en première année de DEUST Technicien de la mer et du littoral à Calais, du 2 mai au 30 juin 2023

Eudes avait pour mission de collaborer à la mise en place d'expérimentations concernant l'évaluation écotoxicologique de biocides alternatifs antifouling.



Julien VIALA, en Master 1 Sciences de la Mer à Sorbonne Université, du 24 avril au 16 juin 2023

Dans le cadre du projet de recherche et développement BIOSTEM (BIOsalissure Standardisée pour TEst de Matériaux), Julien a travaillé sur l'optimisation de protocoles pour la fixation de larves de balanes (*Austraminium modestus*) et pour le conditionnement de la sporulation d'*Ulva* sp.

Antoine EKUE, en 2^e année de formation « cadre technique production et valorisation des ressources marines » au CNAN-INTECHMER de Cherbourg, du 9 mai au 30 juin 2023

Dans le cadre du projet ECOCAP (Ecotoxicology analysis of cathodic protections), Antoine s'est intéressé aux effets de l'aluminium (issu de la dégradation des anodes galvaniques et provenant de la dissolution du chlorure d'aluminium) sur la seiche *Sepia officinalis*, sur son développement embryonnaire, et sur les juvéniles.



Garance ATTENOT étudiante en 3^e année d'ingénieur en Agronomie, option sciences halieutiques et aquacoles à Agrocampus Ouest, du 20 février au 18 août 2023

Garance a travaillé, avec l'appui du pôle de compétitivité B4C, à la structuration d'une filière algues en Normandie.



Agathe BEHUET, Julie BREUIL et Tom LETELLIER, étudiants en 1^{ère} année de Master Etudes Socio-Economiques et Développement Durable à l'Université de Caen Normandie, du 27 mars au 30 juin 2023

Ces 3 étudiants ont travaillé, avec l'appui des enseignants-chercheurs de l'UFR SEGGAT, à la construction de modèles socio-économiques de valorisation des macroalgues (Sargasses et Entéromorphes), dans la perspective du développement d'une filière algues en Normandie.

Simon CAUVIN, étudiant en première année de BTS Gestion et Protection de la Nature au lycée agricole de Suscinio (Morlaix), du 30 mai au 13 juillet 2023

Simon a travaillé sur la thématique de la durabilité des pratiques de pêche (recyclage et éco-conception des engins de pêche). Il a abordé différentes problématiques et est intervenu dans le cadre d'opérations concrètes : la sélectivité des engins de pêche pour une pêche durable, le suivi de filets mytilicoles en bioplastique, la pollution plastique et le recyclage des engins de pêche usagés.

Julia SOSINSKI, étudiante en Master 2 Sciences de la Mer - Exploitation des Ressources Vivantes Côtières à l'Université de Caen, du 20 mars au 08 septembre 2023

Julia a participé au projet CarUtah (Caractérisation de l'état écologique du cheptel mytilicole d'Utah Beach), un programme visant à identifier les interactions entre polluants chimiques, phytoplancton et mortalité/productivité des moules d'élevage.

11 stagiaires « découverte du monde professionnel » accueillis au SMEL en 2023 !

Scolarisés en 3^e, première et terminale, originaires de la Normandie ou d'autres régions, 11 jeunes ont été accueillis pour des stages d'observation, de 2 à 10 jours, au SMEL, durant l'année 2023.

MOYENS TECHNIQUES

DES ÉQUIPEMENTS ET DES MOYENS D'INTERVENTION ADAPTÉS AUX BESOINS DE RECHERCHE ET D'EXPÉRIMENTATION

Le SMEL dispose de différents moyens techniques lui permettant d'assurer ses travaux scientifiques, que ce soit au sein du centre expérimental, sur l'estran ou en mer.

8 PLATEAUX TECHNIQUES

Ils sont dédiés à l'élevage, au stockage et au conditionnement des coquillages, aux expérimentations en pêche et aquaculture, à la cryopréservation, aux travaux d'écologie expérimentale, aux cultures de macroalgues et microalgues...

Le centre technique est alimenté en eau de mer provenant des installations collectives de la zone conchylicole (pompage ou forage de secours). Deux circuits de distribution sont organisés au niveau du bâtiment du SMEL : un réseau d'eau de mer brute pour les usages courants et un réseau d'eau préalablement filtrée à 50 µm pour les productions plus sensibles.

De même, deux circuits de rejet co-existent : les eaux usées sans risque de contamination sont dirigées vers le réseau d'assainissement collectif de la zone conchylicole alors que les eaux potentiellement



3 LABORATOIRES D'ANALYSES CHIMIQUES, BACTÉRIOLOGIQUES ET BIOLOGIQUES



Le laboratoire d'analyses chimiques est équipé de spectrophotomètre, fluorimètre, centrifugeuse, balance de précision, hotte (sorbonne) et d'un système de production d'eau ultrapure. Ainsi, que ce soit pour des échantillons prélevés en mer (Hydronor...) ou en milieu contrôlé, et pour la majorité des paramètres, il est possible d'obtenir des résultats le jour même des prélèvements.

Le laboratoire d'analyses bactériologiques permet de réaliser des isolations et dénombrements de bactéries sur milieux de culture ainsi que les premières étapes d'identification. Ce laboratoire est équipé d'un poste de sécurité microbiologique, d'une étuve bactériologique et d'un autoclave.

Le laboratoire d'analyses biologiques permet de réaliser des mesures biométriques sur les différentes espèces étudiées (balances et pieds à coulisse électroniques connectés). On peut également y faire des observations précises grâce à une loupe binoculaire ou des microscopes, équipés de caméra et dotés d'outils de traitement d'image.

DES MOYENS D'INTERVENTIONS TERRESTRES POUR DES EXPÉRIMENTATIONS SUR L'ESTRAN

- Un tracteur, équipé d'une remorque ostréicole, qui permet des interventions de grandes capacités dans un rayon de 10 kms environ autour du centre expérimental.
- 4 quads, rayonnant sur l'ensemble des côtes normandes, permettant des actions rapides et efficaces sur les parcs ostréicoles, sur les bouchots ou autres.



DES MOYENS D'INTERVENTIONS NAUTIQUES POUR DES OPÉRATIONS EN PLEINE MER

- une vedette en aluminium, l'HELICYON II, armée en 3^e catégorie qui permet des interventions sur l'ensemble de la façade de l'ouest Cotentin pour diverses types d'interventions telles que des prélèvements hydrologiques, support de plongée, pêche expérimental...
- un pneumatique semi-rigide, le DONAX II, armé en 3^e catégorie restreinte (limité à 6 miles d'un abri) qui permet des interventions sur l'ensemble des côtes normandes. Il est essentiellement utilisé dans le cadre de réseaux hydrologiques et lors des diverses opérations subaquatiques.



DES MOYENS SUBAQUATIQUES POUR DES INTERVENTIONS SOUS-MARINES

Avec une équipe de 3 plongeurs scientifiques, le SMEL dispose d'un outil pour les observations et les prélèvements sous-marins.



FOCUS SUR QUELQUES PROGRAMMES

SNOTRA 2

Sargasses et entéromorphes de Normandie : valorisation de Ressources Algales 2

Chef de file : SMEL

Partenaires : Comité régional de la Conchyliculture Normandie Mer du Nord, Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins de Normandie, SILEBAN et ACTALIA

Financement : Union Européenne (dispositif FEAMP 2014 – 2020, mesure innovation pêche) – Etat français

Budget : 479 285 € / 383 428 € de subventions

Durée : 34 mois (septembre 2020 à juin 2023)

Le projet SNOTRA 2, avait pour but de consolider certains résultats de deux précédents projets portés par le SMEL : SNOTRA et ENTEROMORPHES. Il visait ainsi à compléter la connaissance sur l'exploitation et la valorisation, tant d'un point de vue technique, scientifique mais également réglementaire et économique de deux espèces d'algues bien différentes, la Sargasse et les Entéromorphes.

UNE RESSOURCE ALGALE EN ABONDANCE EN NORMANDIE

L'algue *Sargassum muticum* ou Sargasse japonaise est une algue brune introduite en Europe par les huîtres japonaises, *Magdalena gigas*, destinées à reformer les cheptels européens, au cours de années 1970. Sa capacité d'adaptation aux conditions européennes lui a permis de s'installer durablement jusqu'à provoquer la diminution progressive de certaines espèces endémiques comme *Laminaria digitata* et *Saccharina latissima* sur les côtes du Calvados ((Givernaud et al., 1991, Cosson, 1999). Outre les impacts environnementaux, l'invasion de Sargasses a des répercussions sur le plan socio-économique : échouages massifs sur les plages du Calvados, problématique en lien avec la mytiliculture sur les côtes de la ouest Cotentin...

Algue verte endémique de la Normandie, l'Entéromorphe, du genre *Ulva sp.*, doit son nom à une morphologie particulière, en forme de tubes ou d'intestin. Sur les côtes normandes, on retrouve plusieurs espèces comme *Ulva compressa*, *Ulva intestinalis*, *Ulva ramulosa* ou *Ulva linza*, morphologiquement proches et difficile à distinguer à l'œil nu dans son élément naturel (Pien et al, 2019). Ces algues se développent sur de nombreux supports (du platier rocheux au simple gravier de sable) et sur la totalité de l'estran mais trouvent sur les poches à huîtres un support particulièrement propice à leur développement, colonisant ainsi l'ensemble des parcs ostréicoles, notamment au cours du printemps et en début d'été.

VERS UNE ACTIVITÉ DE RÉCOLTANT PROFESSIONNEL ?

Les suivis mis en place dans le cadre de SNOTRA 2 ont permis de compléter les connaissances sur l'état de stocks de Sargasses et d'Entéromorphes sur les sites principaux. Concernant la Sargasse, 4 stations ont fait l'objet d'une évaluation mensuelle (densité et qualité des algues) : Bricqueville-sur-Mer, Agon-Coutainville, Grandcamp-Maisy et Bernières-sur-Mer. Les 2 stations du Calvados font apparaître des résultats similaires et beaucoup plus élevés que celles de la Manche. Pour l'Entéromorphe, le suivi a été réalisé mensuellement sur des poches ostréicoles implantées dans des parcs de la côte Ouest de la Manche. Les 2 années de suivi font état de résultats très différents, mettant en évidence l'influence des conditions environnementales sur la croissance algale.

La récolte manuelle des Sargasses sur les barrages (600 kg/h/pers), comme mécanisée sur l'estran (1 à 3 tonnes par heure en fonction de l'engin de coupe) semblent être des solutions qui permettraient d'initier une activité de récoltant professionnel.

La récolte manuelle d'Entéromorphes sur les poches conchylicoles a également démontré des rendements intéressants (jusqu'à 130 kg/h/personne), confirmant la faisabilité technico-économique de cette activité.

Néanmoins, l'analyse du cadre réglementaire a mis en lumière une grande hétérogénéité dans les possibilités de récolte d'algues selon l'espèce, la technique employée et le lieu (au large, sur l'estran ou sur les concessions ostréicoles). Des évolutions réglementaires sont notamment nécessaires pour autoriser la récolte mécanisée des algues de rives.

Le projet SNOTRA2 s'est également intéressé aux questions du stockage et du transport des algues après récolte. Si le stockage en bassin d'eau de mer n'a pas été concluant, la conservation des algues en chambre froide semble envisageable, sur une courte période. De tests de séchage de Sargasses dans un séchoir à grains agricoles a également montré des résultats encourageants.



DE NOMBREUSES VOIES DE VALORISATION DES ALGUES



Le partenariat avec le SILEBAN et ALGAIA a confirmé que la valorisation des sargasses et des entéromorphes en biostimulants pour les cultures légumières s'avère prometteuse, en particulier pour lutter contre certains stress abiotiques, comme des attaques de pathogènes (chou), des semis tardifs (carotte) ou favoriser le calibrage de plants adultes (poireau). L'usage de biostimulants algaux s'inscrit, en outre, dans une démarche de substitution des intrants chimiques conventionnels sur les parcelles de culture. De même, des solutions d'alginate peuvent être utilisées en lieu et place du fumier pour lutter contre l'érosion éolienne des sols, comme l'ont démontré des tests en soufflerie.

Parallèlement, ACTALIA a travaillé sur une valorisation dans le domaine de l'industrie agro-alimentaire. Ses travaux ont démontré que l'utilisation et l'intégration de poudre d'Entéromorphes dans différentes matrices alimentaires étaient possibles, appréciées gustativement et permettaient d'alléger des produits riches en magnésium. Un test consommateurs a même permis de valider un concept, montrant l'intérêt des consommateurs vis-à-vis de produits à base d'algues.



VERS UNE FILIÈRE ALGUES EN NORMANDIE ?

Les résultats de SNOTRA 1 invitent à poursuivre le dialogue avec les différentes autorités pour disposer d'un cadre réglementaire adapté et faire émerger une filière dont la faisabilité technique, écologique, économique et sociale est avérée. C'est en ce sens qu'une vingtaine d'acteurs normands se sont récemment fédérés sous la bannière Normandie Filière Algues (NFA), association dont l'objet est de structurer et développer une filière de valorisation des algues normandes.

Rapport intégral de SNOTRA 2 disponible sur smel.fr



INDIGO : INnovative fishing Gear for Ocean

Chef de file : Université de Bretagne Sud (plateau technique ComposiTIC)

Partenaires : IFREMER, SMEL, CEFAS, Universités de Portsmouth et de Plymouth, NaturePlast, Filt, IRMA et Marine South East.

Financement : Fonds européen de développement régional (FEDER) dans le cadre du Programme Interreg France (Manche) Angleterre

Budget : 4,2 M€ dont 2,9 M€ de subventions

Durée : 46 mois (septembre 2019 à juin 2023)

Le projet INDIGO avait pour objectif de développer des engins de pêche innovants, plus respectueux de l'environnement, en proposant de nouveaux produits à durée de vie contrôlée biodégradables dans l'environnement marin.

INDIGO visait aussi à améliorer la prévention et la gestion des pollutions générées par les engins issus de la pêche et de l'aquaculture, en identifiant les points de collecte et les filières de recyclage existantes et en développant une application pour localiser les engins perdus.

ANALYSE DE LA POLLUTION GÉNÉRÉE PAR L'UTILISATION DES PLASTIQUES PAR LES FILIÈRES PÊCHES ET CONCHYLICULTURE

Des enquêtes auprès de pêcheurs de Bretagne, Normandie, Hauts de France et du Royaume-Uni ont été effectuées afin de dresser un état des lieux sur le type d'engins utilisés et leur gestion (réparation, recyclage, perte...). Il s'agissait également d'interroger ces professionnels sur les conditions d'acceptabilité d'un matériel biosourcé.

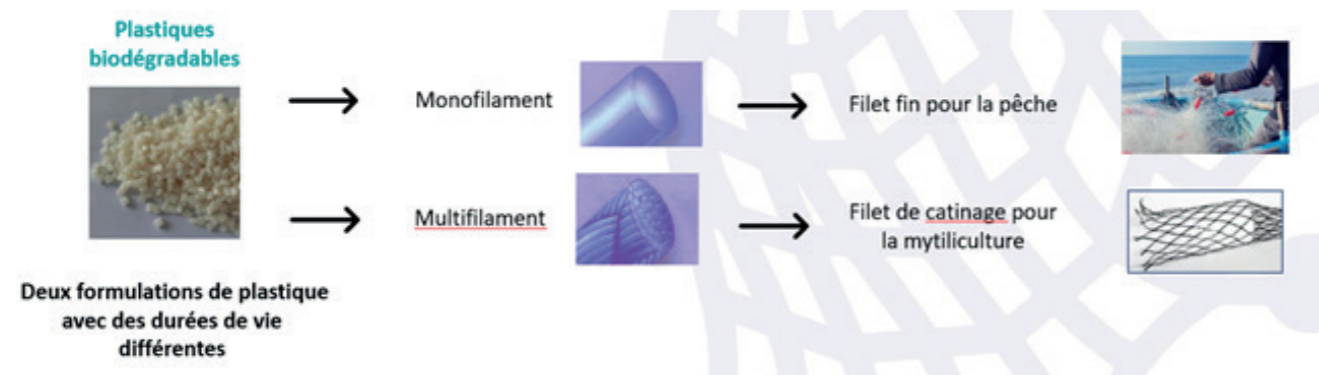
Parallèlement, un travail de recensement de la quantité et de la typologie des différents matériels de pêche mis sur le marché européen a été engagé.

Il en ressort que le polyamide, le polyéthylène et le polypropylène sont prédominants. Ces polymères sont techniquement recyclables, mais exigent des opérations préalables de démontage et de tri des différents matériaux.

CONCEPTION DE PROTOTYPES D'ENGIN DE PÊCHE BIOSOURCÉS

Deux types de prototypes de filets biodégradables ont été réalisés, avec deux formulations de plastique différentes :

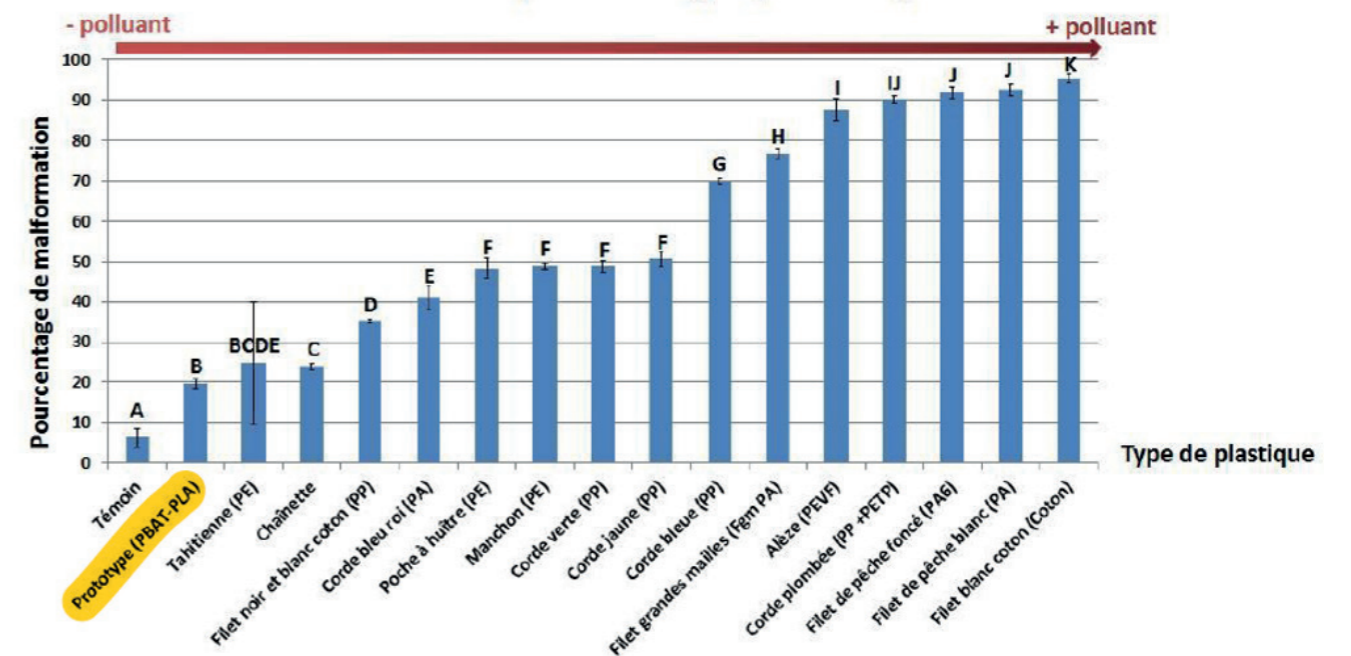
- un filet fin monofilament pour la pêche ;
- un filet de catinage pour la mytiliculture multifilament



ÉTUDE DU VIEILLISSEMENT ET DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU NOUVEAU MATÉRIAU

Des campagnes de suivi du vieillissement des filets biodégradables ont été engagées, en comparaison avec celui des filets conventionnels.

Le SMEL a participé à l'analyse de l'impact sur le milieu marin du vieillissement de différents types de filets, en réalisant des tests d'écotoxicité avec des larves d'oursins. Les résultats écotoxicologiques obtenus pour le prototype biosourcé sont encourageants.



Parallèlement, des mesures en laboratoires de la force à la rupture des mailles des filets biosourcés ont été conduites, qui montraient une résistance stable autour de 50N. Un test de déploiement en mer d'un filet mytilicole en plastique biodégradable a également été conduit, dans le secteur de la pointe d'Agon. Le retour des professionnels est mitigé car ces derniers estiment les filets biosourcés ne peuvent tenir dans le temps car trop fragiles.

Les enseignements du projet INDIGO sont nombreux et invitent à poursuivre les investigations, tant sur le plan de la prévention et gestion des engins de pêche usagés, que sur l'éco-conception de nouveau matériel.



GEDUBOUQ : Pour une Gestion Durable du BOUQUET en Normandie

Chef de file : SMEL

Partenaires : LABÉO, Université de Caen Normandie (BOREA, M2C), Université Le Havre Normandie (SEBIO, URCOM)

Prestataires : CPIE Vallée de l'Orne, Aquacaux, AVRIL et Far View

Financement : Union Européenne (dispositif FEAMP 2014 – 2020, mesure « Partenariats entre scientifiques et pêcheurs ») – Etat français

Budget : 818 066 € dont 654 453 € de subventions

Durée : 36 mois (15 mai 2020 au 15 mai 2023)

La crevette rose, *Palaemon serratus*, est un crustacé emblématique de Normandie. Elle est pêchée, de manière saisonnière, (entre août et février) par quelques dizaines de pêcheurs professionnels. Plus communément appelée le Bouquet, il s'agit d'une espèce également très prisée des pêcheurs à pied de loisir. C'est pourquoi la pêche au Bouquet revêt une dimension socio-économique et culturelle très importante en Normandie.



Dans un contexte d'un ressenti de baisses de captures, le programme GEDUBOUQ s'articulait autour de trois grands axes d'étude :

- la biologie et l'écologie du Bouquet en Normandie ;
- l'évaluation des effets cumulés des activités anthropiques sur le Bouquet ;
- le poids du Bouquet en Normandie, sur les plans socio-anthropologique, psychosocial et socio-économique.

BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE DU BOUQUET EN NORMANDIE

Palaemon serratus est une espèce dont les connaissances sur la biologie et l'écologie étaient fragmentaires en Normandie ; elle avait fait l'objet de peu de suivis « terrain » et d'approches populationnelles.

Grâce aux échantillonnages réalisés par l'ensemble des équipes impliquées (près de 15 000 Bouquets échantillonnés), avec l'appui logistique du SMEL, les partenaires universitaires ont pu mener de nombreuses investigations visant à améliorer les connaissances sur la biologie et l'écologie du Bouquet.

Globalement, il apparaît que la population normande de Bouquets est en bonne santé, présentant des signes de reproduction efficace et peu de traces de pathologies. Quelques marques de parasitisme (bopyres) ont néanmoins été constatées sur les individus récoltés sur le secteur de Blainville sur Mer.

Bien qu'espèce migratrice, les différentes populations de *Palaemon serratus* de Normandie présentent peu de variabilité génétique mais des spécificités locales sont néanmoins relevées.

Les analyses visant à mieux caractériser son régime trophique confirment le caractère d'omnivore opportuniste du Bouquet qui est un prédateur de petit crustacés et d'organismes benthiques mais qui consomme aussi des végétaux marins.

UNE ESPÈCE SENSIBLE AUX EFFETS CUMULÉS DES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES

Les tests en laboratoire ont démontré une sensibilité du Bouquet à l'augmentation de la température de l'eau de mer, avec des pics de mortalité à 22 et 24 °C.

De même, l'exposition expérimentale du Bouquet au cuivre engendre des modifications de son métabolisme : stimulation de l'activité phagocytaire, augmentation des teneurs en glycogène, catalyse des réactions enzymatiques.

Palaemon serratus montre de grandes capacités d'adaptation et de résilience. Néanmoins, sa sensibilité aux contaminants d'origine anthropique et aux élévations de la température de l'eau de mer interroge sur son devenir dans un contexte de dégradation de la qualité du milieu marin et de changement climatique.

LA PÊCHE AU BOUQUET, UNE DIVERSITÉ DE PRATIQUANTS ET DE PRATIQUES

La pêche professionnelle du Bouquet représente environ 55 navires, soit 20 à 25 tonnes pêchées par an en Normandie. Il est encore difficile aujourd'hui, faute de données suffisantes, de qualifier l'état du gisement de crevettes roses. Les pêcheurs professionnels ne perçoivent pas de tendance à la baisse mais s'inscrivent néanmoins dans une démarche de pêche durable, en excluant le prélèvement des femelles grainées et les individus de petite taille.



En matière de pêche de loisir, des enquêtes sociologiques auprès des pêcheurs amateurs ont permis de mettre en évidence les représentations et les pratiques liées à cette activité. Quatre types d'engins de pêche à pied du Bouquet ont été recensés : le havenau Libette ou Lanet, la balance, le pousseux et la fouène. La période de pêche est concentrée sur l'été-début de l'automne, avec une pêche plus précoce en Seine-Maritime.

ET APRÈS...

Le projet GEDUBOUQ a permis de dresser un état des lieux pluridisciplinaire et documenté sur le Bouquet en Normandie. Sur le plan scientifique, certains sujets méritent d'être encore approfondis, comme par exemple, l'effet « cocktail » des contaminants ou la problématique de la bioaccumulation des polluants sur la santé du Bouquet en Normandie. Sur le plan socio-économique, la question de l'harmonisation de la réglementation des périodes de pêche reste ouverte et le besoin de mettre en place un suivi statistique des prélèvements de la plaisance semble faire consensus.

CARUTAH : Caractérisation de l'état écologique du cheptel mytilicole d'Utah Beach

Chef de file : CRC Normandie/Mer du Nord

Partenaires : SMEL, LABÉO, Université de Caen Normandie

Financement : Département de la Manche

Budget : 90 000 € dont 45 000 € de subvention

Durée : 2 ans (février 2023 à février 2025)

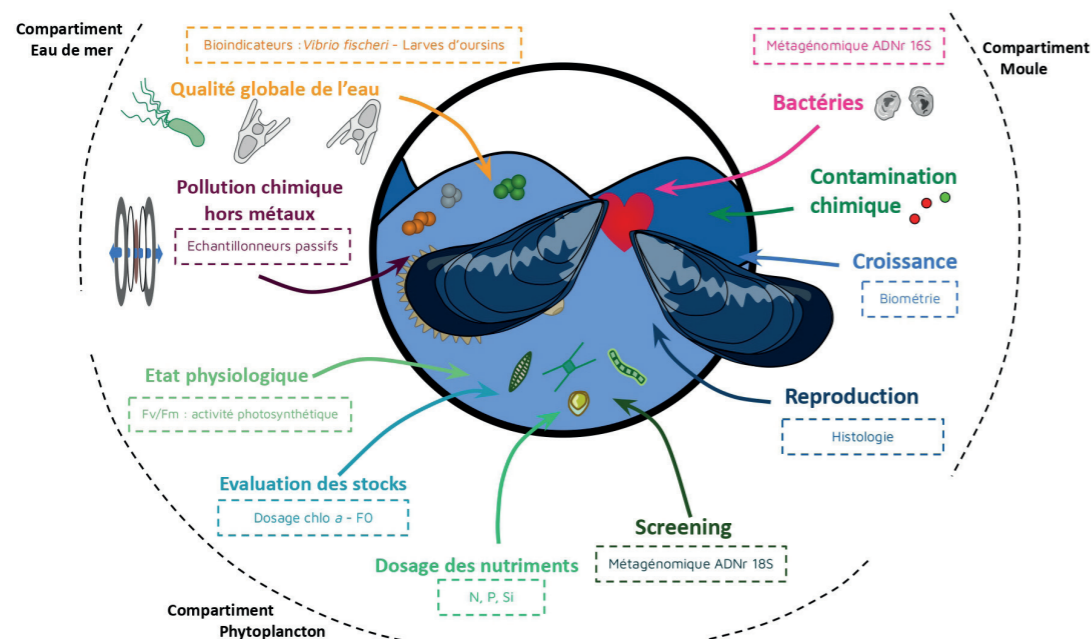
DES PHÉNOMÈNES DE MORTALITÉ DES MOULES INQUIÉTANTS

Le bassin d'élevage de moules d'Utah Beach (de Sainte Marie du Mont à Saint Germain de Varville) a connu d'importantes pertes mytilicoles en 2020 et 2021. Des phénomènes de mortalités massives et de déficit de croissance ont, en effet, touché 100% des mytiliculteurs, alors confrontés à des pertes de production pouvant dépasser 60%.

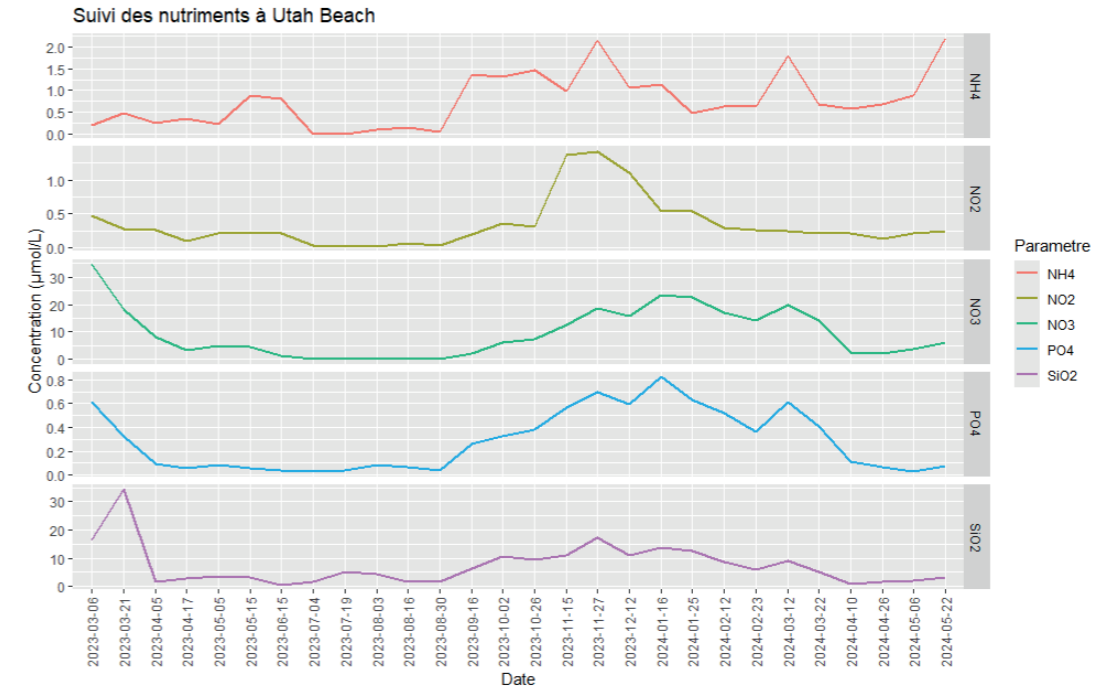
A la demande du Comité Régional de Conchyliculture Normandie-Mer du Nord, le SMEL a réalisé, en 2022, un état des lieux de toutes les données pouvant apporter des éléments de connaissance et de compréhension de l'état des cheptels en élevage et de la qualité du milieu côtier sur la partie occidentale de la baie des Veys (Utah Beach). Le laboratoire LABEO a été associé à ces travaux, tout particulièrement sur le volet des pathogènes émergents chez les bivalves. L'objectif étant d'apporter aux professionnels des perspectives d'investigations et de suivis sur cet écosystème. Cet état de l'art a permis d'identifier les facteurs potentiellement responsables de la mortalité des moules.

Dans le prolongement de cette première étude, le projet CARUTAH, porté par le CRC-NMdn, et en collaboration avec le SMEL et LABEO, a été lancé en 2023 pour une durée de deux ans. Il ambitionne de mener un état des lieux écologique de la Baie des Veys avec la mise au point d'un protocole de suivi afin de comprendre l'origine des mortalités. Le projet s'articule autour de trois volets d'investigation :

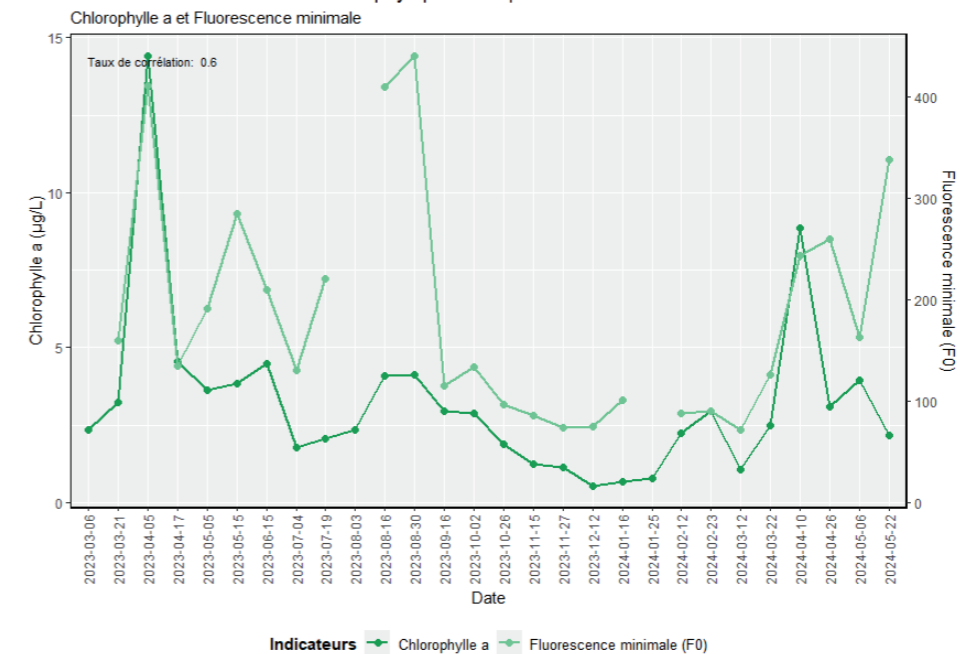
- compartiment trophique (physico-chimie de l'eau de mer, stocks phytoplanctoniques, cortèges floristiques...);
- pollution chimique (évaluation de la qualité de l'eau via des bioindicateurs et des échantillonneurs passifs);
- état de santé et reproduction des moules (histologie, biométrie et biologie moléculaire).



La première année de mise en œuvre du programme a permis de dégager de premières tendances. Les moules semblent directement affectées par la quantité de phytoplancton disponible, leur croissance étant nettement corrélée aux efflorescences phytoplanctoniques. La baie d'Utah bénéficie, en effet, d'une forte productivité phytoplanctonique grâce aux apports terrigènes des 7 fleuves côtiers dont elle est le réceptacle. Néanmoins, cette richesse lui confère également une grande vulnérabilité vis-à-vis des sources de pollution. Le suivi de la qualité de l'eau physico-chimique de l'eau de mer et par bioindicateurs a notamment permis d'identifier des périodes de dégradation lors des épisodes de forte pluviométrie.



Suivi des indicateurs de biomasse phytoplanctonique à Utah Beach



Des investigations complémentaires sont en cours, notamment des analyses métagénomiques qui permettront d'observer les éventuelles variations dans le microbiote des moules (ADNr 16S), et dans les communautés phytoplanctoniques (ADNr 18S).

A terme, une analyse croisée de tous les paramètres des différents compartiments étudiés tentera de dégager des hypothèses d'interactions permettant d'identifier les causes des épisodes de mortalité des moules.

PERSPECTIVES D'ACTIVITÉ 2024

| INTITULÉ DU PROGRAMME | CHEF DE FILE | FINANCEURS | OBJET |
|--|--|---|---|
| SIPEN : Suivi Interrégional des Performances d'Élevage de Naissains d'huîtres creuses | CAPENA | FEAMPA/Etat | Réaliser une évaluation temporelle des performances de survie et de croissance de différents types de naissains disponibles pour les professionnels des principaux bassins ostréicoles français sur l'ensemble d'un cycle d'élevage. |
| VALERIAN : Valoriser les réseaux Interrégionaux et Nationaux pour l'aquaculture | CEREMA | FEAMPA/Etat | Planification, recueil et valorisation de données technico-scientifiques, à l'échelle nationale, relatives aux performances zootechniques (croissance/mortalité) et aux conditions environnementales dans les bassins de productions conchylicoles, pour enrichir le portail Aquaculture Géolittoral. |
| CARUTAH : CARactérisation de l'état écologique du cheptel mytilicole d'UTAH Beach | CRC | Département de la Manche | Réaliser un état des lieux écologique de la Baie des Veys (compartiment trophique, qualité physico-chimique et zoosanitaire) afin de comprendre l'origine des mortalités des moules. |
| ISTHME : nouveaux Indicateurs Sanitaires et Trophique des Huîtres et des Moules en Elevage | CRC | FEAMPA/Région Normandie (inter GALPA) | Enrichir les outils de connaissance en centralisant et bancarisant toutes les informations sanitaires des autocontrôles des entreprises conchylicoles et créer de nouveaux indicateurs de suivi de la ressource trophiques des écosystèmes conchylicoles normands. |
| VALNET : Valorisation des filets de pêche usagés dans un composite cimentaire à faible impact environnemental | AQUIMER | Etat/Régions Normandie et Ile de France (CPIER Vallée de Seine) | Valoriser les filets de pêche usagés en incorporant leurs fibres dans des composites cimentaires, et ainsi créer un béton fibré éco-responsable. |
| SPIDER : Suivi des Populations d'araignées de mer dans le golfe normano-breton et Identification et Développement de solutions pour limiter l'Effet de la pRédation en mytiliculture | Comité Régional de la Conchyliculture de Bretagne Nord | FEAMPA/Etat | Identifier les potentiels changements dans l'écologie et la biologie de l'araignée de mer dans le golfe normano-breton ayant potentiellement conduit à une forte augmentation de sa biomasse et tester les techniques d'effarouchement pour en diminuer les densités à proximité des bouchots. |
| SALICA : culture de SALicornes dans les claires de la CABANOR | SMEL | Région Normandie | Définir les bases techniques d'une pratique culturelle de salicornes en claires, et produire des références socio-économiques à destination des conchyliculteurs de la coopérative de la CABANOR. |
| SARZO : impact et résilience de l'espèce envahissante SARgassum muticum sur la préservation de l'habitat endémique ZOstera marina de la côte ouest du Cotentin | CEVA | Agence de l'Eau Seine Normandie | Caractériser l'impact des proliférations de Sargassum muticum sur la préservation de l'habitat endémique Zostera marina, et la biodiversité, en intégrant également les capacités de résilience des deux espèces face au changement climatique. |
| PRODIMA : PROduction Innovante de Macro-algues | ALGALLICA, | FEAMPA/Région Normandie | Etudier la faisabilité la technique et économique de cultiver à terre différentes espèces de macro-algues et de les transformer en produits distinctifs. |
| ECOCAP : ECOtoxicology analysis of CATHodic | Université de Caen - BOREA | France Energies Marines/ Région Normandie | Etudier les risques sur le milieu marin des éléments chimiques libérés par les protections cathodiques (anodes galvaniques et courants imposés). |
| BIOSTEM : BIOsalissure Standardisée pour TEst de Matériaux | CORRODYS | France Energies Marines/ Région Normandie | Développer un consortium de biosalissures de référence stable en environnement contrôlé et utilisable dans de futurs tests innovants de biocolonisation normalisés. |

COÛTS DES PRESTATIONS

SYNERGIE MER ET LITTORAL - CENTRE EXPÉRIMENTAL COÛT DES PRESTATIONS 2024

| SALLES | FONCTION | NOMBRE D'ÉQUIPEMENTS | COÛT HEBDOMADAIRE (pleine charge) | COÛT HEBDOMADAIRE (Unitaires) |
|----------|--|---|-----------------------------------|-------------------------------|
| SALLE 9 | Ecloserie | Salle entière | 109 € | 109 € |
| SALLE 11 | Culture phytoplancton petits volumes | Salle entière | 95 € | 95 € |
| SALLE 12 | Culture phytoplancton grands volumes | 6 cuves | 494 € | 82 € |
| SALLE 13 | Conditionnement contrôle physiologie filtreurs | 3 pilotes de 4 cuves | 620 € | 52 € |
| SALLE 14 | Conditionnement contrôle physiologie basse température | 4 structures | 205 € | 51 € |
| SALLE 15 | Accueil expérimentations extérieures | Salle entière | 223 € | 223 € |
| SALLE 23 | Hall expérimentation modulable | 12 bacs | 343 € | 29 € |
| SALLE 24 | Cryoconservation bio-indicateurs | Salle entière | 64 € | 67 € |
| SALLE 25 | Infestations expérimentales - zone quarantaine | 4 pilotes de 6 cuves + 1 bac de quarantaine | 332 € | 14 € |
| SALLE 33 | Conditionnement contrôle physiologie mollusques et vertèbres | 8 enceintes de 4 bacs | 93 € | 3 € |
| SALLE 34 | Ecloserie - cultures macroalgues | 4 bacs | 108 € | 27 € |
| SALLE 35 | Expérimentation aquaculture et pêche | 5 structures | 241 € | 48 € |
| ZONE 2 | Stockage et trimecanise | Zone entière | 28 € | 28 € |

| MOYENS D'INTERVENTION (hors coût humain) | COÛT UNITAIRE |
|--|----------------|
| INTERVENTION SUBAQUATIQUE | 449 € / sortie |
| VELETTE HELCYON II | 55 € / heure |
| SEMI-RIGIDE DONAX II | 38 € / heure |
| VOITURES | 0,27 € / km |
| VOITURE TERRAIN KANGOO | 0,43 € / km |
| CAMIONNETTE BOXER | 0,49 € / km |
| TRACTEUR | 55 € / heure |
| QUAD | 35 € / heure |

| COÛT MOYEN DU PERSONNEL | COÛT HORAIRE | FRAIS GÉNÉRAUX | COÛT HORAIRE TOTAL |
|-------------------------|--------------|----------------|--------------------|
| INGÉNIEUR | 46 € | 22 € | 68 € |
| TECHNICIEN | 27 € | 14 € | 41 € |

| FOURNITURE DE MATÉRIEL BIOLOGIQUE | COÛT PAR 10 |
|-----------------------------------|-------------|
| OURSINS NON MATURES | 76 € |
| OURSINS MATURES | 378 € |

Le SMEL n'étant pas assujéti à la TVA, les tarifs s'entendent hors taxe

