

Recherche et innovation

Mise à jour : 2009

Le groupe de travail «Recherche et innovation » a réuni plus de 20 équipes de recherche, travaillant actuellement sur la lagune de Thau ou son bassin versant. L'objectif a été dans un premier temps d'identifier les thèmes de recherche en cours. Les programmes sont présentés ci-dessous, et regroupés par grandes thématiques. Dans un second temps, des pistes d'orientations sont proposées dans le cadre du SAGE et de la Commission Locale de l'Eau, afin d'améliorer le transfert des connaissances vers les acteurs du territoire.

☐ Connaissance des milieux, des espèces et de leurs évolutions.

Hippo Thau : inventaires et cartographie des hippocampes de l'étang de Thau.

Coordonné par le CPIE du Bassin de Thau, en lien avec les partenaires scientifiques et associatifs du centre, ce programme en est à sa troisième année. Il a pour objectif de recenser et d'établir une cartographie des hippocampes de l'étang de Thau, tout en apportant des éléments de connaissance scientifique de cette espèce emblématique de l'étang.

ECO-NAUT : étude de la fonction nourricière des ports de plaisance.

Ce programme de 2 ans, dirigé par l'Université de Montpellier 2 (EPHE), a pour objectif d'étudier la faune ichthyologique des ports de plaisance, et plus spécifiquement la biodiversité des populations de post-larves et de juvéniles qui sont abondantes dans ces zones abritées. La meilleure compréhension du rôle des ports dans le développement des stocks de poissons doit permettre la mise au point d'outils de gestion, de recommandations dans la gestion et l'organisation des espaces portuaires.

Adaptation différentielle des espèces lagunaires à leurs conditions de milieu :

ce programme de longue haleine (mobilisant actuellement 3 thèses) est porté par le CNRS et l'Université de Montpellier 2 (station de Sète). Il a pour objectif de comprendre les mécanismes impliqués dans l'adaptation des espèces au milieu. Ces mécanismes (génétiques, écophysiologiques, écologiques) participent à la sélection naturelle, s'opèrent de manière différentielle et façonnent la structure des populations sauvages selon qu'elles exploitent la pleine mer ou le milieu naturel.

Les résultats attendus pourraient permettre d'évaluer la contribution des lagunes méditerranéennes au stock global de certaines espèces (loup, daurade...) mais aussi de prévoir, entre autres facteurs, l'impact du changement climatique sur les espèces présentes dans ces systèmes.



Recherches sur la mortalité des huîtres en élevage :

le programme de recherche pour réduire les mortalités des huîtres en Méditerranée est une action de recherche portée par la section régionale de conchyliculture en Méditerranée (SRCM), avec une maîtrise d'œuvre confiée à l'Ifremer. Ce programme de recherche est opérationnel depuis mars 2009, et devrait s'étaler sur 2 ans ½. Son ambition est de trouver la cause de ces mortalités massives et brutales et de construire des réponses permettant aux professionnels de parer à ces phénomènes.

☐ Programmes de recherche sur les algues.

Alexandrium : analyse génomique des mécanismes de production des toxines des dinoflagellés.

L'objet de cette recherche conduite par l'UM2 et l'Ifremer fait suite aux précédents programmes relatifs à la connaissance des mécanismes de production et de contamination des coquillages par les phytoplanctons toxiques (type Alexandrium). L'approche génétique proposée dans ce programme doit permettre de définir des méthodes de détection précoces des cellules présentant des risques toxiques, présentant ainsi un enjeu crucial pour les réseaux de surveillance.

ECO-Lagunes : gestion environnementale des zones lagunaires à vocation aquacole.

Ce programme (2009-2011) rassemble 7 partenaires en France, en Espagne et au Portugal. Il est porté sur notre région par le Conseil Général de

l'Hérault. L'objectif est de traiter la problématique environnementale liée au développement des algues envahissantes, à leur élimination dans le milieu, et aux impacts de cet enlèvement sur la biodiversité. Plusieurs axes sont identifiés : suivi des herbiers, gestion de la collecte des algues envahissantes, restauration de la biodiversité par les herbiers de phanérogames et limitation du développement des phytoplanctons toxiques...

Programme de réimplantation des phanérogames.
(Cépralmar)

Programme de recherche pour réduire la mortalité des huîtres en Méditerranée : opérationnel depuis mars 2009, ce programme porte sur la recherche des causes de mortalité massive et brutale des huîtres creuse en élevage, pour apporter des réponses permettant aux conchyliculteurs de parer à ce phénomène. Il est conduit sous la maîtrise d'ouvrage de la SRCM, en partenariat avec Ifremer et le Cépralmar.

☐ Suivis, mesures de la qualité de l'eau et des milieux et modélisation des systèmes.

Oméga Thau : outil de management environnemental et de gestion de l'avertissement. Ce programme en est à sa première phase (2007-2010). Sous maîtrise d'ouvrage du SMBT en partenariat avec l'Ifremer, BRLi et Egis-Eau, Oméga Thau s'attache à mieux connaître les sources de pollutions microbiologiques sur l'ensemble du bassin versant, leur transfert, leur impact sur la qualité de l'eau de la lagune et des cultures marines, en particulier suite aux épisodes pluvieux. Oméga Thau doit répondre à un double objectif : disposer d'un outil de management environnemental pour orienter et hiérarchiser les investissements publics et élaborer un système d'avertissement précoce pour informer les usagers des risques de pollution.



Le projet MICROGAM : Modélisation des Contaminations bactériennes d'Origine fécale du Golfe d'Aigues-Mortes (GAM) en vue d'une gestion de risques en temps réel.

Ce programme de 3 ans financé par Liteau III (MEEDDAT) rassemble 4 unités de recherche mixte du CNRS et des universités Montpellier 1 et 2 (Ecolag, HydroSciences, GéoSciences, LAMETA). Il a pour objectif d'approfondir les connaissances sur le fonctionnement hydrodynamique du Golfe d'Aigues-Mortes, de déterminer et quantifier les flux contaminants microbiens aux moyens des deux indicateurs de contaminations fécales (E. coli et entérocoques) du bassin versant du GAM, de relier les flux microbiens aux conditions météorologiques caractéristiques de la région et d'apporter une aide à la réflexion en ce qui concerne les risques sanitaires. Ce programme a aussi pour objectifs d'établir l'état des lieux de l'économie locale et d'analyser les enjeux de la contamination microbienne, d'évaluer les enjeux macro-économique à long terme, la valeur économique de la qualité des eaux de baignade et les impacts des pollutions microbiennes sur l'économie. MICROGAM associe dans ses réflexions des associations, les services de l'Etat et les collectivités territoriales concernés.

Le Réseau de Suivi Lagunaire (RSL) : est un dispositif développé par la Région, le Cépralmar, l'Agence de l'Eau et l'Ifremer sur l'ensemble des lagunes du Languedoc-Roussillon. Ce réseau de suivi permet depuis 2000 d'avoir chaque année une photographie complète de la qualité des eaux lagunaires, et de mesurer leur évolution dans le temps. Pour le périmètre du SAGE de Thau, plusieurs entités sont suivies : la lagune de Thau, l'étang d'Ingril, le Bagnas, le canal du Midi et le Canal du Rhône à Sète. Outre le suivi annuel, le RSL développe des outils de connaissance des milieux aquatiques à destination des gestionnaires et produit des études spécifiques à chaque secteur pour répondre aux problématiques locales. Il constitue un appui scientifique et technique aux collectivités pour définir les mesures de gestion adaptées à chaque site, pour l'amélioration ou la préservation de la qualité des lagunes.

Dans le cadre des études spécifiques, le RSL a lancé une étude pilote sur le bassin de Thau, visant à quantifier les flux maximum admissibles en azote et phosphore (résultats attendus fin 2010).

Essais d'oxygénation du port du Mourre Blanc.

En collaboration avec les professionnels de la conchyliculture, le Conseil Général de l'Hérault a été le maître d'ouvrage de ce programme. Pendant deux campagnes (2007 et 2008), des systèmes de brassage des masses d'eau alimentés par énergie solaire ont été installés en trois points du port du Mourre Blanc (dont un point témoin). Le suivi en

continu des paramètres physico-chimiques reflétant l'état du milieu et des conditions d'oxygénation, permettent d'évaluer l'effet des matériels pour la prévention de la malaïgue.

Surveillance de la source de la Vise et instrumentation du bassin versant hydrogéologique.

Depuis 2004, le laboratoire HydroSciences (CNRS, UM1, UM2, IRD) instrumente et analyse l'eau de la source sous-marine de la Vise, au droit de Balaruc les Bains. La source a potentiellement un impact sur la qualité de l'eau de la lagune. La connexion entre la source et les forages des Thermes mis en évidence par traçage, montre l'influence directe de la source sur la ressource thermique. L'intervention d'HydroSciences porte également sur l'ensemble du bassin versant hydrogéologique : le Causse d'Aumelas, la Vène, Issanka...

SPICOSA : outil d'évaluation des politiques publiques pour un développement durable des zones côtières. Le site atelier de la Lagune de Thau a été retenu dans le programme de recherche SPICOSA (2007-2011), au regard de la pression anthropique et de l'interface qu'il représente entre le bassin versant et la lagune. L'objectif retenu par l'Ifremer et ses partenaires qui conduisent le programme sur Thau, est de produire un support méthodologique et scientifique au SMTB dans le cadre de la mise en place du SAGE. En identifiant les flux de pollution caractéristiques des processus de contamination et d'eutrophisation, l'approche systémique de SPICOSA doit permettre de construire un modèle d'aide à la décision publique, notamment au regard de l'efficacité des équipements d'assainissement.

☐ Innovations technologiques.

Optimisation des filières d'épuration.

A l'occasion de la construction des stations d'épuration, différentes adaptations et des techniques innovantes ont été promues par le Conseil Général en concertation avec les maîtrises d'ouvrage :

- dispositifs de recyclage d'eau riches en algues ;
- compartimentage des bassins des lagunages ;
- lagunes profondes et lagunes à alimentation étagée ;
- aération de lagune de tête, digues filtrantes...

Dans quelques cas, des filières composites (lagunes profondes et alimentation étagée comme c'est le cas à Mèze Loupian) ont été expérimentées, et les performances évaluées par un protocole de suivi spécifique. Le Conseil Général continue, sur le périmètre de l'étang de Thau mais aussi sur d'autres sites, à favoriser les initiatives et innovations qui ont pour objectif l'amélioration des performances des dispositifs d'épuration des eaux usées.

GAMA : la gestion active des milieux aquatiques.

SDEI et son Centre de Compétences des Milieux Aquatiques mettent en œuvre un dispositif innovant de protection des eaux de la lagune et de surveillance des pollutions de temps de pluie. Etabli dans le cadre du contrat de délégation de service public pour l'assainissement de la ville de Sète (certification iso 14001 prévue en 2009), ce dispositif est composé de balises de mesures sur la lagune, de courantomètres dans les canaux de la ville, de mesure de la conductivité en de multiples points dans les réseaux.... L'acquisition en temps réel de ces données permet de détecter chaque pollution, d'en déterminer l'origine et l'impact sur le milieu et les usages (cultures marines, baignades...) et d'améliorer en continu la performance du réseau d'assainissement.



MEDIMEER : (MEDiterranean platform for Marine Ecosystems Experimental Research) est le site d'expérimentation développé par le laboratoire Ecosystèmes Lagunaires, unité mixte de recherche Université Montpellier 2-CNRS-Ifremer-IRD. Projet innovant, MEDIMEER met à la disposition de la communauté scientifique régionale, nationale et internationale des infrastructures et des instruments pour des expérimentations et recherches en écologie marine. Cet outil est unique en France, offrant une base scientifique pour des recherches sur l'évolution de la biodiversité, la simulation de scénarios reproduisant les effets des pressions environnementales (changement climatique, espèces invasives,) ou d'origine anthropiques (pollutions, surpêche, exploitation des ressources...) ou encore le développement de biotechnologies. Dans le cadre de l'OSU OREME (Observatoire de Recherche Méditerranéen en Environnement), il est prévu d'utiliser la plateforme MEDIMEER dans le cadre de la tâche d'observation « SUIVI THAU » qui portera sur le suivi et la mesure des apports du bassin versant parallèlement au suivi des variables bio-physico-chimiques et courantométriques de la lagune. Le programme MEDIMEER est en lien avec plusieurs projets intéressants la lagune :

- **ResThau** (2008-2010) : impact des crues sur le réseau microbien de la lagune de Thau

- (Laboratoire Ecosystèmes Lagunaires) ;
- Le projet **DIGAME** (2008-2010, laboratoire Arago, Banyuls) : distribution, dégradation et impacts écotoxicologiques des pesticides sur les microorganismes dans les milieux côtiers et lagunaires méditerranéens ;
- Le projet **MESOAQUA** (Laboratoire Ecosystèmes Lagunaires, 2009-2012). MESOAQUA (Network of leading MESOcosm facilities to advance the studies of future AQUatic ecosystems from the Arctic to the Mediterranean) finance l'accès aux infrastructures de MEDIMEER pour des équipes européennes.
- Le projet **GELAMED** (Laboratoire Ecosystèmes Lagunaires, 2010-2012) : suivi bi-annuel des espèces de gélatineux et en particulier de la méduse *Aurelia aurita* dans la lagune de Thau.

❑ Recherche sur l'organisation institutionnelle des politiques publiques de l'eau et du management territorial mise en œuvre sur Thau.

I-Five (projet européen IWRM ERAnet, 2008-2010) : recherche sur les innovations institutionnelles pour l'application de la directive cadre sur l'eau. Pilotée par le CEMAGREF cette recherche sur trois sites pilote (dont Thau) a pour but d'évaluer les innovations institutionnelles pour l'application de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) afin de déterminer leur transposabilité sur d'autres territoires. Le projet I-Five étudie entre autre la démarche innovante de liaison du SAGE et du SCOT sur le territoire de Thau, comme expérience de liaison entre la gestion de l'eau et la gestion des territoires. Il porte également une analyse sur la construction du SAGE de Thau, sur la participation, mais aussi sur l'utilisation des sites de référence. Cette contribution sera précisée au cours du projet en interaction avec le SMBT et l'avancée des démarches sur le terrain.

SURGE : solidarité Urbain-Rural et gestion de l'Eau. Porté par le CEMAGREF et ses partenaires (ENGREF, IRD, Cirad, INRA) l'objectif de ce programme de 3 ans (2008-2011) est de contribuer à la gestion concertée de l'eau sur le territoire, en se donnant comme clé d'entrée l'étude des interdépendances entre les composantes urbaines et rurales du bassin versant. Cette action de recherche se fait en collaboration avec la commune de Villeveyrac, dans le cadre notamment de la mise en place de son Agenda 21.

InterMed : Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication au service des territoires. InterMed est un programme mis en place par le CEMAGREF (2008-2011), financé par l'Agence

Nationale de la Recherche. Le territoire de Thau a été retenu pour expérimenter des outils relevant des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) adaptés aux besoins des acteurs locaux pour mettre en œuvre des politiques concertées sur un territoire (type chartes, contrats, schémas...). Le projet InterMed est en lien avec le processus d'élaboration du SAGE de Thau : il se propose d'accompagner certains groupes de travail, de faciliter le recueil d'avis et de favoriser une corédaction de certains documents.

Topo Thau : topographier, valoriser et développer sur la lagune des sites de randonnée palmée à destination du grand public. L'approche conduite par la FFESSM de l'Hérault et ses partenaires vise un développement harmonieux et concerté des activités subaquatiques sur la lagune de Thau. L'édition projetée d'un guide des spots de plongée et de randonnées sous marines doit servir de support pour une amélioration de la connaissance des milieux et de leurs fragilités, pour une pratique respectueuse des sports de loisir.

❑ Quels liens entre le « monde de la recherche » et le territoire de Thau.

Un questionnaire a été diffusé auprès des structures de recherche ou initiant des projets innovants sur le territoire de Thau, en lien avec l'eau, le bassin versant et la gestion des territoires. 14 structures ont retourné le questionnaire, répondant parfois au titre de plusieurs projets menés sur le territoire. L'exploitation succincte qui est donnée ci-dessous permet d'appréhender quelques pistes de réflexions.

Les champs de la recherche identifiés sur le territoire de Thau sont bien connectés aux problématiques du SCOT et du SAGE de Thau.

Toutes les structures ayant répondu voient un lien précis entre leurs domaines d'investigations et les démarches de SCOT et de SAGE sur le territoire de Thau.

Le premier thème de connexion est le milieu naturel, la biodiversité, la gestion des milieux et des ressources, et la qualité de l'eau. Un second thème qui est mis à jour est l'accompagnement des politiques publiques ou l'observation des modes de faire des collectivités sur des thèmes spécifiques (le management territorial, la participation et le débat, les agendas 21) ou auprès de publics spécifiques (scolaires, grand public). Un troisième thème qui fait lien, concerne l'évolution des territoires ou des milieux, et la capacité à comprendre les

changements (notion de scénario, de simulations) qu'ils soient issus de tendances globales (climat) ou plus locales (impacts urbains, activités, pêches, pollutions...).



Une recherche axée sur l'espace lagunaire et le bassin versant plutôt que sur le littoral et la mer.

Toutes les structures localisent leurs recherches sur la lagune, sur le bassin versant ou à l'interrelation des deux. Certains sites sont très précis : Crique de l'Angle, la Vise, le Petit Etang, les ports... Curieusement, seules trois structures nomment le milieu marin côtier et littoral comme lieu privilégié de leur recherche. Peut-être existe-t-il là, un champ de connaissances à approfondir entre la lagune le littoral et l'espace marin...

Une production de connaissances, de méthodes et d'outils de compréhension... mais un transfert de ces recherches et une valorisation insuffisants.

L'objet de la recherche scientifique est la production de connaissances nouvelles, pour améliorer la compréhension des phénomènes : écosystèmes, comportement des espèces, relation entre milieux et activités humaines pour ce qui nous concerne. Ces connaissances portent aussi sur la compréhension des mécanismes d'action publique, notamment sur l'aménagement du territoire et sur la gestion de l'eau.

Si les structures enquêtées sont unanimes sur ces objectifs (produire des connaissances), la notion de production d'outils, de méthodes est aussi partagée par un bon nombre d'intervenants.

Il est cependant intéressant de mettre en parallèle de cette production importante de connaissances, une valorisation dirigée essentiellement vers le monde de la science (publications scientifiques, séminaires, colloques, ...). Apparaissent aussi les « gestionnaires » du territoire (SMBT, collectivités), mais davantage connectés avec la recherche en

sciences humaines ou avec les structures qui interviennent comme relais (le CPIE par exemple) ou ayant une mission spécifique de suivi des milieux (Ifremer par exemple). Quelques rencontres avec le grand public ont été citées (Journées de Thau, journées du patrimoine ou de la science). Le souhait de « vulgariser » les produits de la recherche est exprimé, mais aussi la nécessité de mieux articuler les produits de la recherche avec les démarches mises en place sur le territoire par les collectivités.

En termes de formation, il est intéressant de relever que le monde de la recherche est essentiellement dirigé vers la formation universitaire, alors que la formation auprès des gestionnaires du territoire, des élus ou de publics plus larges est essentiellement mentionnée par les structure « relais ». A remarquer aussi l'absence de transfert de connaissance auprès des structures professionnelles (pêches, conchyliculture) ...

Recherche fondamentale et recherche appliquée...

Il est intéressant de relever que la recherche appliquée sur le territoire de Thau est portée essentiellement par des structures publiques : Oméga Thau (SMBT), le programme GAMA (CABT), les innovations en matière de station d'épuration (CG 34) ou sur la valorisation des algues (CG 34)... Notons également le positionnement particulier de l'Ifremer et du Cépralmar, intervenant directement auprès des gestionnaires.

Les attentes des chercheurs sont fortes vis-à-vis des démarches territoriales.

Les attentes des structures contactées s'expriment en termes de participation, de concertation, de travail en synergie, mais aussi de meilleure prise en compte des connaissances acquises, le souhait aussi d'une transparence des démarches entreprises par les collectivités. Toutes les structures ayant répondu au questionnaire souhaitent être associées au démarche de SCOT et de SAGE et de manière globale, souhaitent mettre leurs connaissances ou leur capacité d'analyse et d'expertise au profit des démarches en cours.

La volonté de développer les interactions entre collectivités et monde scientifique s'avère indispensable pour la construction d'outils de compréhension et de gestion des milieux terrestres ou lagunaires.

Les pistes de réflexion pour le SAGE**Sur le transfert des connaissances :**

Comment mieux connecter les apports de la recherche aux problématiques d'aménagement du territoire et de gestion de l'eau sur le territoire de Thau ?

Le territoire de Thau : territoire laboratoire... mais aussi territoire de vie et de développement.

Le bassin de Thau, sa proximité avec les grandes universités et les grandes écoles de Montpellier, son histoire avec la station de Sète, la présence de l'Ifremer... ancrent la recherche au cœur du territoire.

Comment développer aussi des partenariats et impliquer davantage les centres de formation du territoire aux enjeux environnementaux : Lycée de la Mer, IUT de Chimie de Sète....

Le rôle des scientifiques dans les démarches de SCOT et de SAGE :

Une commission scientifique, pouvant être saisie par les instances locales (la CLE) pour donner un avis sur certains aménagements, sur certaines orientations ?...

CEPRALMAR et IFREMER sont des membres consultatifs associés à la Commission Locale de l'Eau. Il est nécessaire de préciser leur rôle.

Développer et favoriser une recherche appliquée en lien avec les grands défis du territoire :

- évolution des milieux face aux changements climatiques
- impacts sur les cultures marines, sur l'évolution des stocks halieutiques
- les espèces invasives
- Référence au Grenelle de la Mer et à la future directive « stratégie marine ».
- émergence des pathogènes (humains, animaux marins) en relation avec les pressions anthropiques
- ...

Apporter des éléments de connaissance et développer des outils d'appui au développement des filières professionnelles : pêche, conchyliculture.

Les professionnels de la pêche et de la conchyliculture ont des attentes fortes quant aux mutations que connaissent leurs métiers, face aux évolutions du milieu lagunaire :

- aide à la gestion des stocks halieutiques,
- développer des structures expérimentales, des essais à échelle réelle ;
- mise au point de nouvelles productions à Thau et sur les filières au large (bijus, coquilles Saint-Jacques, ...)
- développement de nouvelles techniques de culture : exondation (amélioration de la résistance des coquillages, réduction des productions de déchets conchylicoles, des épiphytes et des épibiontes....
- Expérimentation du brassage réalisée dans le port du Mourre Blanc : quelles suites pour les conditions d'oxygénation du milieu ?
- réflexion de la profession sur l'opportunité de créer des zones de mise à l'abri des coquillages (site du Lido évoqué...)

