

**Page 2**

■ **Le Forum en action :**

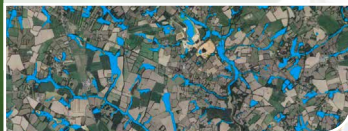
Retour sur la Journée mondiale  
des zones humides (JMZH)



**Pages 3 à 4**

■ **Acteurs en marais :**

Les Pôles-relais zones humides



**Pages 5 à 6**

■ **Vivre en marais :**

Le projet de remise à l'état  
naturel au niveau de l'ancienne  
pisciculture et d'un moulin



**Pages 7 à 8**

■ **Vivre en marais :**

Restauration des milieux  
aquatiques et neutralisation de  
drainage



**Pages 9 à 12**

■ **Dossier :**

Adaptation de l'agriculture des  
marais arrière-littoraux de la côte  
est du Cotentin au changement  
climatique



**Pages 13 à 14**

■ **Acteurs en marais :**

La renaturation du site de Vitrezay



**Pages 15 à 16**

■ **Vivre en marais :**

Vers la restauration fonctionnelle  
de la zone humide du Pinail



**Pages 17 à 19**

■ **Acteurs en marais :**

Le Conservatoire du littoral, un  
acteur majeur pour la protection  
des zones humides



*la lettre des marais atlantiques*

# forum

Septembre 2025

N° 51

## LES ZONES HUMIDES SAUVÉES DES EAUX ?

À l'heure où l'agriculture est plongée dans la crise, économique et existentielle, la protection des milieux naturels est l'exutoire tout trouvé. Il faut reconquérir, nous bassine-t-on, les souverainetés alimentaire et agricole. Mais reconquérir sur quoi ? Avant tout sur les espaces non ou peu productifs. Pour convertir au labour et labour des terres restées encore oisives, ou hisser plus haut un rendement agricole que la nature même des lieux handicape. La facilité est de s'en prendre aux pauvres zones humides. Historiquement en effet, les terres arables doivent leur essor, au défrichement d'une part, au drainage d'autre part. Si seulement je pouvais évacuer, mais aussi mettre en réserve, le trop plein d'eau se dit l'exploitant agricole. Un vœu que le politique au pouvoir, hydriquement inculte, est tenté d'exaucer.

Le premier assaut est venu des règles de la Politique agricole commune (PAC), avec les bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE), socle commun d'octroi des aides aux agriculteurs. L'une d'elles, la BCAE 2, interdit notamment les remblais et dépôts dans les zones humides, ainsi que les nouveaux réseaux de drainage. Une règle que le gouvernement a décidé de cantonner à seulement deux types de zonage : les sites Ramsar et les tourbières faisant partie des inventaires du réseau partenarial de données de zones humides (RPDZH). Œuvre minimaliste ! À titre d'exemple, dans l'immensité de la Nouvelle-Aquitaine, ce sont le Marais poitevin et les tourbières du Limousin. La mesure a le double défaut de jeter l'opprobre sur les sites Ramsar (drainage terminé !) et de laisser croire aux agriculteurs que tout est permis ailleurs.

Le projet de loi dit "Duplomb" portait l'estocade. Ce texte polémique (euphémisme), visant à lever les contraintes au métier d'agriculteur, revenait initialement sur la définition même des zones humides. Les critères relatifs à l'hydromorphologie des sols et à la présence de plantes hygrophiles aujourd'hui alternatifs devenaient cumulatifs. D'un coup de baguette législative de très nombreux milieux disparaissaient de la carte. Inventaires par terre.

Pour éviter le pire, le ministère de l'Environnement était parvenu à arracher une alternative : déclassifier les "zones humides fortement modifiées". La définition était vaseuse : "lorsque l'usage qui en est régulièrement fait ne lui permet plus d'assurer l'essentiel des fonctions écosystémiques spécifiques caractérisant les zones humides". D'autant qu'aucun recensement sur le terrain n'était prévu. Un décret devait lister les ouvrages et travaux qui, dans ces zones de non-droit de l'eau, sortiraient des radars de la police. Comprenez que l'administration, désormais aveugle, n'aurait plus aucun contrôle des usages de ces lieux trop dégradés. Une sorte de prime légale à fortement modifier les zones humides. Par bénédiction, la Commission mixte paritaire a torpillé la mesure, qui n'est plus au programme. De quoi réjouir les hérons, spatules, aigrettes, cygnes tuberculés, foulques macroules et autres avocettes élégantes.

**Benoît GRIMONPREZ**

Universitaire - auteur

Membre du comité scientifique du FMA



## RETOUR SUR LA JOURNÉE MONDIALE DES ZONES HUMIDES (JMZH) AU FORUM DES MARAIS ATLANTIQUES

Journée mondiale des zones humides

2 février 2025

Protéger les zones humides pour notre avenir commun



Chaque année, le 2 février marque la Journée mondiale des zones humides (JMZH) qui commémore la signature de la convention de Ramsar pour la préservation des zones humides le 2 février 1971. Pour la JMZH 2025, le Forum des Marais Atlantiques (FMA) a organisé, à Rochefort, différentes animations afin de célébrer les zones humides sur le thème retenu cette année : **Protéger les zones humides pour notre avenir commun.**

Février a donc débuté par une Journée Portes Ouvertes au FMA pour faire découvrir ses missions et ses activités. La journée a débuté par les discours engagés de M. Rémi Justinien, M. Benoît Biteau, M. Bruno Bessaguet et Mme Frédérique Tuffnell. La journée s'est poursuivie avec différentes animations : présentation de la maquette pédagogique de l'établissement public territorial de bassin (EPTB) Charente, élaboration d'une fresque des zones humides, un quizz sur les cris d'animaux des zones humides et une conférence sur les "Plantes des estrans vaseux". La projection du film *Sentinelles*, traitant des cigognes blanches et de leur migration, a clôturé ce moment.

Après le succès de cette journée, le grand public s'est initié au vaste sujet des zones humides grâce à une conférence "Découverte des zones humides" et s'est émerveillé devant divers films documentaires : *Odysée Mare*, *Les nouveaux castors* et *L'appel des libellules*. Puis, celles et ceux avides de grand air ont pu découvrir la réserve naturelle des marais d'Yves et ses moutons éco-pâturiers. Un après-midi a également été dédié aux enfants, qui ont pu colorier, réaliser des origamis et assister à des expériences et quizz sur les zones humides.

Merci à nos partenaires et intervenant-e-s : Anne Richard, botaniste à l'association "À fleur de marée", Antoine Cassel, chargé de mission patrimoine naturel à Nature Environnement 17, l'association Mauvaises Graines, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'EPTB Charente, Jean Rivoire, chargé de mission Estuaire de la Gironde et presqu'île d'Arvert, le conservatoire d'espaces naturels (CEN) Nouvelle-Aquitaine, Jérôme Tropini, berger maritime, Léa Collober, réalisatrice, le Littoral environnement et sociétés (LIENSs), Lucas Degos, chef de projet carbone et agro-écologie au FMA, Raphaël Musseau, directeur de BioSphère Environnement, Ramsar France, la Région Nouvelle-Aquitaine et Thomas Hérault de la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) et gestionnaire de la réserve du marais d'Yves.

En France, **1082 animations** ont été organisées durant tout le mois de février par **411 structures**. En tout, ce sont plus de **33.000 personnes** qui ont participé à la JMZH dans **102 territoires** hexagonaux et d'outre-mer !

**CHLOÉ CARTRON**

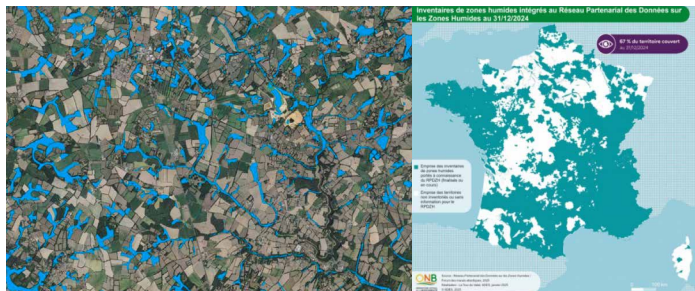
Volontaire en service civique / Forum des Marais Atlantiques



## QUELQUES ACTIONS CONCRÈTES

### Cartographie des zones humides :

Depuis 2008, le Forum des Marais Atlantiques anime et administre le Réseau partenarial des données sur les zones Humides (RPDZH) avec l'Office Français de la Biodiversité et en lien avec ses partenaires financiers. Sur ce réseau, se trouve l'ensemble des données cartographiques partagées par les producteurs d'informations géographiques (collectivités, associations, services de l'état, ...).



Zones humides - RPDZH

Le réseau dresse la cartographie des zones humides inventoriées par les membres et les partenaires du réseau ainsi que des données s'y rapportant (eau, environnement, acteurs locaux, ...). Sont disponibles les producteurs d'informations ainsi que des présentations synthétiques sur les zones humides :

<https://sig.reseau-zones-humides.org/>

Ces données alimentent également les indicateurs de l'Observatoire National de la Biodiversité.

### QUELQUES CHIFFRES (AU 31 DÉCEMBRE 2024) :

- Des inventaires de zones humides ont été réalisés sur **67%** de la surface totale de l'Hexagone (ce chiffre ne permet pas de juger de l'exhaustivité et de la qualité des inventaires).
- Les zones humides effectives représentent **4,2%** de la surface totale de l'Hexagone.
- **3,8%** de la surface agricole utile est située en zones humides.

### Le Centre de ressources documentaires :

C'est un lieu d'information, de recherche et d'échanges au service de tous les acteurs des marais du littoral atlantique, Manche et Mer du nord. Les domaines et spécificités sont :

- environnement et patrimoine naturel ;
- aménagement et développement durable des territoires ;
- eau et zones humides ;
- activités humaines en zones humides.

À ce jour, **9 000 notices** documentaires sont intégrées dans le **Portail documentaire**.

### Élaboration et diffusion de lettres d'informations et de bulletins thématiques :

- Chaque année, le PRMA réalise des bulletins thématiques. En 2024, ils ont porté sur "Les poissons des milieux humides" (mise à jour) et "Restauration & réhabilitation des Zones humides" (mise à jour).
- **Les deux lettres d'information** traitent des sujets d'actualité (séminaires, rencontres, textes juridiques, ...) sur les zones humides et marais littoraux, et informent des nouveaux produits documentaires. Elles sont envoyées à environ **6 800 personnes**.

### Contribuer à l'animation et à la mise en œuvre du programme d'actions communication, éducation, sensibilisation, participation (CESP) "milieux humides".

Le FMA pilote trois objectifs du programme CESP :

- **"Objectif 3** : Accompagner les chefs d'exploitation dans la conception de systèmes de culture et/ou élevage cohérents avec le contexte socio-économique et la gestion durable des milieux humides."  
Le FMA anime un groupe de travail " lycées agricoles et zones humides " qui vise à renforcer les partenariats entre enseignement agricole et acteurs des zones humides.
- **"Objectif 4** : Pilotage du développement de démarches collectives dans les territoires et les projets territoriaux centrés sur la préservation de l'élevage extensif en milieux humides."  
Le FMA accompagne des démarches de valorisation de filières telles que " Filières Biodiversités Maraîchines " : " Solution fondée sur la Nature ", participe au Réseau d'acteurs zones humides du bassin de la Loire et au Groupe de travail local : pastoralisme en Maine-et-Loire.
- **"Objectif 17** : Favoriser la production et la remontée des données d'inventaire et de suivis à l'échelle nationale."  
Le FMA est fortement impliqué depuis 2000 dans la collecte et la bancarisation des données d'inventaires des milieux humides dans le cadre de ses partenariats avec les Agences de l'eau mais également avec des Conseils départementaux et régionaux, des techniciens " zones humides ", des gestionnaires des schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE), etc.

### Cette implication se décline sous plusieurs formes :

- l'appui et l'assistance dans le cadre de mise en place de cahiers des charges, de pré-localisations, d'inventaires, de priorisation des milieux humides ;
- la mise en forme des données, de compilation, de mise en ligne de l'information ;
- de journées d'échanges et de formations dans le cadre des données SIG, sur la flore, la pédologie, la gestion, etc. ;
- la gestion du logiciel Gwern et du Réseau partenarial des données sur les zones Humides.

Par son expertise sur le sujet, le FMA s'implique fortement dans l'élaboration de documents de normalisation des données milieux humides du Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau (SANDRE) afin de permettre aux producteurs et gestionnaires de données de partager une sémantique commune et de pouvoir échanger leurs données SANDRE.

Les **Pôles-relais zones humides** jouent un rôle fondamental dans la préservation des milieux humides. Ils sont à la fois **médiateurs, catalyseurs, documentalistes**, et parfois même traducteurs de langage entre grenouilles, agriculteurs, gestionnaires et scientifiques !

### SOPHIE BAGAGEM

Directrice du Forum des Marais Atlantiques

Tél. : 05 46 87 80 35

Courriel : [SBagagem@forum-marais-atl.com](mailto:SBagagem@forum-marais-atl.com)

Site Internet : <https://forum-zones-humides.org>

## LE PROJET DE REMISE À L'ÉTAT NATUREL ET DE RÉTABLISSEMENT DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE AU NIVEAU DE L'ANCIENNE PISCICULTURE ET DU MOULIN LEBEL À RENTY



### PRÉSENTATION DU SMAGEAA

Le Syndicat mixte pour l'aménagement et la gestion des eaux de l'Aa (SmageAa), a été créé pour mettre en œuvre le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) de l'Audomarois. Porteur de la compétence gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI), il intervient à l'échelle du bassin versant de l'Aa afin de mener à bien des opérations sur trois axes d'interventions :

- gestion des milieux humides et aquatiques ;
- prévention des inondations ;
- amélioration et transmission des connaissances.

Dans le premier axe d'intervention, le SmageAa développe un programme de restauration de la continuité écologique de l'Aa et de ses affluents, et de restauration des milieux humides associés à la rivière. C'est dans ce cadre que s'inscrivent les travaux de restauration du site de Renty. Il s'agit de combiner plusieurs aspects du fonctionnement naturel du lit majeur des cours d'eau qui sont :

- la restauration de la continuité écologique des cours d'eau longitudinale et transversale, c'est-à-dire permettre aux espèces aquatiques un déplacement de l'aval vers l'amont mais aussi, pour les espèces amphibiens, la possibilité d'accéder facilement aux terrains adjacents ;
- un retour à la normale du fonctionnement du lit majeur de la rivière permettant une expansion naturelle du cours d'eau lors des crues et éventuellement un stockage d'eau complémentaire ;
- la remise à l'état naturel de terrains fortement modifiés et ainsi la restauration de zones humides de fond de vallée ;
- la mise en sécurité d'anciennes friches par le retrait des éléments dangereux encore présents sur site (moine de prise d'eau, piquets et anciens rails, ancien vannage ...).

### LE RÉTABLISSEMENT DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE SUR LA VALLÉE DE L'AA

L'Aa est un cours d'eau directement connecté à la mer, offrant toutes les possibilités d'habitats pour les espèces effectuant de grands cycles de vie (migration terre/mer ou inversement) ou accomplissant des cycles plus courts comme la Truite fario ou la Lamproie fluviatile. Ce fleuve possède de nombreux ouvrages hydrauliques témoins de son passé industriel. Un inventaire, réalisé en 2004, dénombrait 150 ouvrages présents sur la rivière Aa et ses affluents.

Le SmageAa est intervenu sur 29 ouvrages depuis 2008 complété par les actions de la Fédération de pêche du Pas-de-Calais qui est intervenue sur 11 ouvrages pour les rendre franchissables et ne plus constituer d'obstacle au cours de la rivière.

### LA RESTAURATION DE ZONES HUMIDES SUR LA VALLÉE DE L'AA

En 2011, constatant qu'il existait peu de zones humides fonctionnelles le long de l'Aa et de ses affluents, le SmageAa a décidé de lancer un programme de restauration des zones humides de fond de vallée.

Un inventaire a permis de mettre en évidence :

- plusieurs friches liées à l'arrêt d'exploitation des piscicultures de l'Aa ;
- des marais communaux pouvant être écologiquement mieux valorisés ;
- des parcelles privées de fond de vallée propices à des travaux légers d'amélioration de la valeur écologique.

L'ensemble de ces sites constitue un corridor écologique intéressant pour différentes espèces d'amphibiens, d'odonates, ...

### PRÉSENTATION DU SITE DE RENTY ET DES TRAVAUX

Le site de l'ancienne pisciculture et du moulin Lebel est situé dans la vallée de l'Aa, en bord de rivière, sur la commune de Renty dans le département du Pas-de-Calais. Il s'agit d'une propriété privée détenue par M. Locquet.

Le moulin aurait été construit vers 1200, date à laquelle le seigneur de Renty avait "donné un pré et un emplacement où les moines pourront construire un moulin". Il est réglementé par un arrêté préfectoral du 8 mars 1860. Son activité cesse dans les années 1930.

La pisciculture de Renty, créée vers 1930, est réglementée par arrêté préfectoral du 6 novembre 1936 sur le site du moulin. Elle n'est plus en activité depuis les années 2000.

Avant les travaux de restauration, dont la surface d'emprise est estimée à environ 4,1 hectares, l'ouvrage hydraulique du moulin de Renty faisait obstacle aux écoulements et limitait le déplacement des poissons. Les objectifs du projet sont les suivants :

- restaurer la continuité écologique de l'Aa au droit du moulin Lebel par la création d'un bras de contournement ;
- remettre à l'état naturel la friche et ainsi recréer une zone humide de fond de vallée ;
- valoriser le paysage local ;
- favoriser l'expansion des crues sur le terrain sans modifier le risque d'inondation ;
- sécuriser le site en retirant les anciens éléments d'exploitation de la pisciculture ;
- faciliter l'entretien pérenne pour garder le milieu ouvert.



Le site de Renty, avant et après la restauration



Le site de Renty après restauration

Sous la maîtrise d'œuvre du bureau d'étude AQUATEC et de l'entreprise DELBENDE TP, les phases de travaux se sont déroulées comme suit :

- défrichement du site. L'ensemble du site, abandonné depuis presque vingt ans, a vu la végétation ligneuse spontanée s'exprimer. En février 2023, la première phase des travaux a été de déboiser les futures zones à terrasser.
- retrait des bassins et bâtiments d'exploitations de la pisciculture. L'ensemble des éléments en béton, métal, plastique et amiante (bassins, bâtiments, canalisations, pieux, poteaux, rails, grilles, buses, déchets divers...) a commencé à être démonté et évacué du site en juin 2023.
- terrassement général de la zone. Le reprofilage général de la zone a été réalisé par terrassement d'environ 6500 m<sup>3</sup> de terres après le retrait du béton, en août 2023. Les merlons/digues entre les bassins ont été arasés et le canal de fuite longeant le ruisseau remblayé après l'évacuation du béton des radiers et des murs. Une partie des canaux de fuite a été conservée. Deux dépressions ont été aménagées au niveau de l'ancienne pisciculture, elles évolueront au cours de l'année en fonction des niveaux d'eau. La dépression située au sud présente une surface en eau de 1 676 m<sup>2</sup> et celle située au nord présente une surface en eau de 2 133 m<sup>2</sup>. Elles pourront être connectées entre elles en hautes eaux pour favoriser des connexions écologiques. Ces dépressions présentent de très faibles pentes pour favoriser les espèces de zones humides, par ailleurs, situées en milieu ouvert elles profiteront au développement des hélophytes et des hydrophytes. Quelques massifs d'arbres ont été conservés en bordure de ces dépressions de façon à accueillir une biodiversité complémentaire.
- création d'un bras de contournement. Au niveau du moulin Lebel, un bras de contournement a été créé afin de rétablir la continuité écologique. Ce bras, partant de l'ancien bâtiment de la pisciculture jusqu'à la fosse de dissipation, divague dans la zone humide aménagée en remplacement des anciens bassins de la pisciculture. Des variations ont été créées afin de diversifier au mieux les habitats sur l'ensemble de son cours.

Quelques mois seulement après la fin des travaux, la nature a déjà repris ses droits sur le site ...

## MONTANT DU PROJET

Montant du projet : 667 916 €TTC :

- études et maîtrise d'œuvre : 88 512 €TTC
- travaux : 539 404 €TTC
- communication : 40 000 €TTC

Projet cofinancé par l'Agence de l'eau Artois-Picardie et par l'Union européenne via les fonds européens de développement régional.



Cofinancé par  
l'Union européenne



Région  
Hauts-de-France

## UNE ORE POUR GARANTIR LA VOCATION ÉCOLOGIQUE DES LIEUX

Le Conservatoire d'espaces naturels (CEN) sera le futur gestionnaire du site. Une obligation réelle environnementale (ORE) a été contractualisée avec le propriétaire privé afin d'assurer la pérennité écologique de ce site en cas de succession. Ainsi, des clôtures seront installées afin de pouvoir conserver le caractère ouvert de la zone grâce à un éco-pâturage.

Des sorties scolaires y seront réalisées ponctuellement afin de sensibiliser les jeunes du territoire de l'Aa, à la préservation de l'environnement et des zones humides. En 2023, le Forum des Marais Atlantiques (FMA) y avait assuré une formation sur la restauration des zones humides qui avait connue un franc succès.

Pour en savoir plus :

Vue évolutive des travaux :

<https://comsaintomer.fr/smageaatimelapse/>

<https://www.youtube.com/@smageaa>

### JUSTINE DOIRISSE

Responsable de projets Milieux

Syndicat mixte pour l'aménagement et la gestion des eaux de l'Aa

Tél. 03 21 88 98 82

Direct. 03 21 95 45 20

Port. 07 60 71 37 17

Courriel : [jdoirisse@smageaa.fr](mailto:jdoirisse@smageaa.fr)

Site Internet : <https://www.smageaa.fr/>

## RESTAURATION DES MILIEUX AQUATIQUES ET NEUTRALISATION DE DRAINAGE

### NEUTRALISATION DU DRAINAGE ENTERRÉ EN ZONES HUMIDES - CARNET TECHNIQUE À L'USAGE DES TECHNICIENS

Dans le cadre du **Réseau sur la restauration des zones humides de Bretagne** (RERZH), le Forum des Marais Atlantiques (FMA), en collaboration avec les partenaires du réseau, élabore un guide technique destiné aux porteurs de projets. Structuré en carnets thématiques, ce guide vise à faciliter la mise en œuvre et l'évaluation des actions de restauration. Le carnet consacré à la neutralisation du drainage enterré s'inscrit dans cette démarche et paraîtra prochainement.

Historiquement, le drainage a été mis en place pour faciliter les activités agricoles, sylvicoles ou encore l'extraction de tourbe. Dans la logique d'aménagement de l'époque, il s'agissait avant tout de gagner en surface exploitable et en portance des sols, sans que les impacts sur l'environnement ne soient véritablement connus ou pris en compte. Aujourd'hui, les connaissances accumulées montrent que ces pratiques ont profondément modifié le fonctionnement hydrologique des zones humides, altérant leurs processus écologiques, leur biodiversité et les nombreux services qu'elles rendent, notamment en matière de régulation des crues, de qualité de l'eau ou encore de stockage du carbone.

La neutralisation du drainage enterré favorise la **remontée du niveau de la nappe**, essentielle à la restauration des fonctions hydrologiques et biogéochimiques des zones humides. Elle améliore le stockage de l'eau par engorgement des sols et sa restitution progressive en période d'étiage. Parmi les bénéfices : amélioration de la qualité de l'eau, réactivation des processus épuratoires, retour d'une biodiversité spécifique, et meilleure résilience face aux crues et à la sécheresse.

La planification des travaux de neutralisation nécessite une connaissance précise du réseau de drainage enterré. Une première étape consiste en une **pré-localisation** à partir de sources disponibles : plans agricoles fournis par l'exploitant, archives administratives ou bases de données. Cette pré-localisation est ensuite complétée par une phase de **vérification sur le terrain**, mobilisant des **techniques non invasives** (radiodétection, analyse de photographies aériennes) ou, si nécessaire, des **méthodes plus intrusives** comme les sondages mécaniques ou les tranchées de reconnaissance.

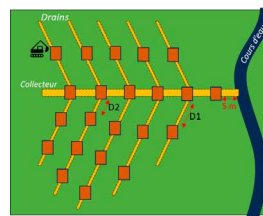


Cours d'eau enterré au centre d'une parcelle drainée (cl. OFB)

Plusieurs **modes opératoires** peuvent être envisagés pour neutraliser un réseau de drainage enterré, selon les objectifs du projet, la topographie du site et le niveau d'intervention souhaité. Ces modes opératoires peuvent être utilisés seuls ou combinés entre eux pour adapter la stratégie d'intervention aux spécificités du terrain :

- **neutralisation des exutoires.** Méthode simple, peu coûteuse et peu intrusive, elle consiste à obstruer les sorties du réseau afin de provoquer son colmatage progressif. Elle est particulièrement efficace sur des terrains plats où la mise en charge du réseau favorise une remontée homogène de la nappe ;
- **sectionnement avec mise en place de bouchons d'argile.** Cette technique est bien adaptée aux parcelles en pente, elle permet une remontée rapide et localisée du niveau de nappe grâce à l'installation de bouchons successifs le long des drains, bloquant les écoulements préférentiels ;
- **écrasement ou tranchage des drains.** Ces méthodes consistent à endommager physiquement le réseau afin d'en limiter progressivement le fonctionnement. Leur efficacité dépend du type de sol et de la configuration du site ;
- **suppression complète du réseau de drains.** La méthode la plus radicale consiste à retirer totalement les drains et, le cas échéant, leur lit drainant. Bien qu'elle soit plus lourde en termes de travaux et de coût, elle permet d'éliminer définitivement la fonction de drainage et les sources de pollution plastique, tout en favorisant une restauration complète et durable du fonctionnement hydrologique naturel.

Les travaux doivent être menés avec précaution pour limiter les impacts sur le sol et le milieu. La remise en place des horizons du sol, le recours à des bouchons d'argile bien ancrés, ou encore l'usage de dispositifs de filtration sont recommandés.



Principe de la mise en œuvre des bouchons sur un réseau de drainage enterré, les distances D1 et D2 sont évolutives en fonction de la pente du site

Lorsque la neutralisation directe des systèmes de drainage enterrés n'est pas possible du fait des usages en place, des **approches techniques alternatives** peuvent permettre d'assurer le tamponnement des eaux de drainage. Pour répondre à ce besoin opérationnel, le RERZH a initié un groupe de travail chargé d'étudier ces solutions alternatives et à terme d'accompagner les techniciens dans la sélection des techniques de tamponnement appropriées aux contextes rencontrés. **La neutralisation demeure l'option à privilégier lorsque sa mise en œuvre est possible.**

Le FMA et les partenaires du RERZH rappellent que les actions de restauration fonctionnelle des zones humides sont essentielles pour renforcer la résilience des territoires face au changement climatique. Ils remercient l'ensemble des acteurs engagés dans cette dynamique collective.

Pour aller plus loin, télécharger les carnets du Guide sur la restauration des zones humides : <https://rerzh.forum-zones-humides.org/>

#### ANAËLLE MAGUEUR

Responsable de l'antenne de Brest - Forum des Marais Atlantiques

Tél. : 02 56 31 13 65 / 07 84 05 78 62

Courriel : [amagueur@forum-marais-atl.com](mailto:amagueur@forum-marais-atl.com)

## RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR DES TECHNIQUES DE DÉCONNEXION DE DRAINS DANS LE CADRE DE LA RESTAURATION DES MILIEUX AQUATIQUES

La plupart des projets de restauration morphologique des cours d'eau engendrent une élévation altimétrique de la ligne d'eau et une reprise des réseaux hydrauliques annexes dont les drains agricoles. Si l'exploitant agricole souhaite maintenir les fonctions hydrauliques de son drainage, un prolongement et un rehaussement altimétrique de l'exutoire doit être réalisé. Ces travaux peuvent également être l'occasion de proposer une déconnexion des eaux de drainage du cours d'eau vers une zone tampon.

### LE PROLONGEMENT ET LE REHAUSSEMENT DES DRAINS AGRICOLES

La mise en œuvre des travaux de prolongement d'un drain ou d'un collecteur fait l'objet d'une attention particulière pour être durable dans le temps et ne pas créer un drainage de la nappe alluviale ou des écoulements de subsurface des versants. Les principales contraintes d'un prolongement de drain dans le cadre d'une restauration de cours d'eau est la pente longitudinale et la hauteur de recouvrement qui peuvent être très faibles.

Nous privilégions ainsi l'utilisation de canalisations PVC rigides disposant d'emboîtements étanches et d'une forte rigidité (CR8 voir CR16) permettant de résister à l'écrasement lors des passages des engins agricoles lorsque la hauteur de recouvrement est relativement faible notamment à l'approche du cours d'eau restauré ou de la zone tampon (<40 centimètres).

Les canalisations PVC présentent l'avantage, contrairement au fourreau annelé souple, d'obtenir une pente régulière sans risque d'enfoncement ponctuel lors du remblaiement de la tranchée. En effet, afin d'éviter de créer un drainage par la tranchée, le remblaiement doit être réalisé par compactage par couches successives de matériaux non drainants et exempts de matériaux grossiers (la pose doit se faire de l'aval à l'amont).

Le fascicule n°70 du *Cahiers des clauses des techniques générales* (CCTG) Ouvrage d'assainissement peut être intégré au cahier des charges des appels d'offre pour les opérations d'emboîtement et de pose de ces canalisations.

Nous privilégions également le prolongement du drain le long de la bande enherbée, permettant une hauteur de recouvrement faible puisque le labour y est interdit, et en limite extérieure afin d'intercepter le drain à une altimétrie plus élevée que celle de son exutoire et limiter le risque de drainage du cours d'eau par la tranchée.

L'exutoire du collecteur débouche à environ +10 centimètres de la ligne d'eau d'étiage du cours d'eau ou de la zone tampon.

### LA DÉCONNEXION DU DRAIN VERS UNE ZONE TAMPON

La déconnexion des drains vers des zones tampons existantes ou à créer est automatiquement étudiée dans les projets de restauration. En l'absence de zone tampon sur le site de restauration, leur création peut être envisagée si l'emprise foncière disponible est située en dehors de la bande enherbée et d'une zone humide (réalisation de sondages pédologiques). Nous appliquons alors les règles de dimensionnement d'une Zone tampon humide artificielle (ZTHA) permettant d'optimiser le temps de résidence des eaux

de drainage. Ainsi 76 m<sup>3</sup> de stockage par hectare drainé permet d'obtenir un temps de séjour suffisant (sept jours) pour réduire 50 % de la concentration initiale de nitrate.

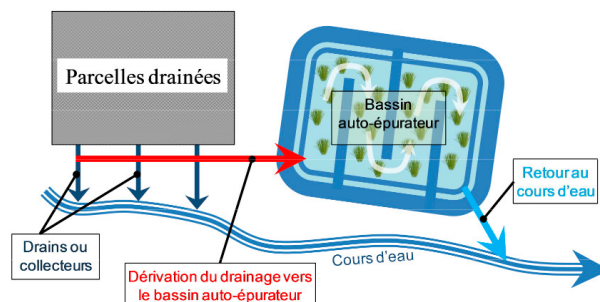


Schéma du dispositif pour réduire les transferts de nitrates et de pesticides dans les eaux de drainage (TOURNEBIZE J., et al. *Guide technique à l'implantation des zones tampons humides artificielles* [ZTHA], version 2, 2015)

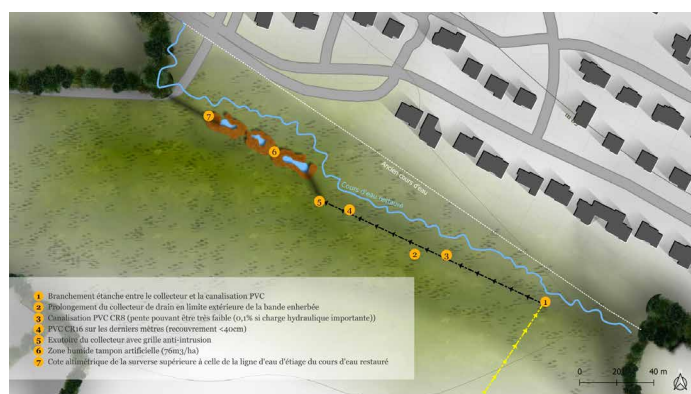
La ZTHA doit présenter une forme augmentant au maximum le chemin hydraulique avec des berges semi-abruptes (2/1 à 3/1), et disposer à l'entrée d'une fosse de sédimentation suivie d'hauteurs d'eau variables (1,3 à 0,5 mètres) permettant la colonisation partielle de la végétation.

La terre végétale est remise en place à la fin du terrassement de la ZTHA pour faciliter la colonisation des héliophytes.

La maintenance de la ZTHA doit être prévue dès la phase de conception permettant notamment de prévoir un curage tous les 5 à 10 ans pour maintenir le volume de stockage de l'ouvrage.

Afin de limiter le risque de drainage du cours d'eau par la ZTHA, les cotes altimétriques du fil d'eau de l'entrée et de la sortie de l'ouvrage (surverse) doivent être au-dessus de celles de la ligne d'eau d'étiage du cours d'eau.

Par ailleurs, l'agent en charge des travaux doit essayer d'anticiper l'apparition de zones humides au droit de la ZHTA à la suite de la restauration hydromorphologique du cours d'eau annexe. Si ce risque est avéré, l'emplacement de la ZHTA est modifié.



Exemple d'un projet de prolongement et de déconnexion d'un collecteur de drain sur le ruisseau de la Blanchetais (source : Eaux et Vilaine)

**GUILLAUME DERAY**

Conseiller études et ingénierie - Unité de gestion Vilaine Est - Eaux et Vilaine

Tél. : 06 72 94 62 72

Courriel : [guillaume.deray@eaux-et-vilaine.bzh](mailto:guillaume.deray@eaux-et-vilaine.bzh)

Site Internet : [www.eaux-et-vilaine.bzh](http://www.eaux-et-vilaine.bzh)

# ADAPTATION DE L'AGRICULTURE DES MARAIS ARRIÈRES-LITTORAUX DE LA CÔTE EST DU COTENTIN AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

OBSERVATOIRE AGRO-ÉCOLOGIQUE

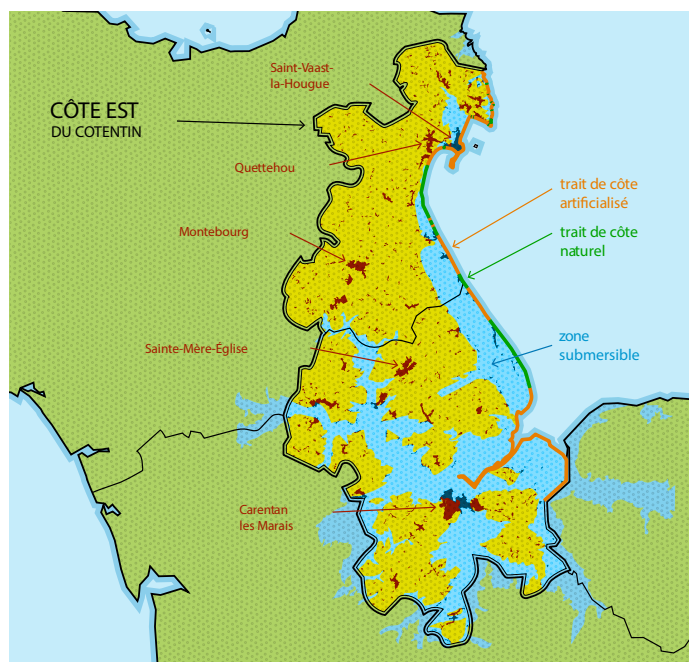
## CONTEXTE

Le changement climatique génère, entre autres phénomènes, une montée inéluctable des océans. Les terrains littoraux et arrière-littoraux, où sont présents d'importants enjeux humains, patrimoniaux, économiques et naturels seront fortement impactés par ce phénomène engendrant des risques de submersion accrus, un recul du trait de côte, une salinisation des eaux souterraines ainsi que des problèmes de gestion des eaux de surface.

La côte est du Cotentin, s'étirant sur 65 kilomètres entre Réville et Les Veys, comprend 19 000 hectares de marais et terres agricoles sous l'actuel niveau marin (jusqu'à moins 2 mètres), ce qui rend ce territoire particulièrement vulnérable à l'élévation du niveau marin.

Au cours des siècles derniers, la côte est du Cotentin a connu une forte anthropisation de son littoral par endiguement et poldérisation des marais, d'une part, et par l'urbanisation et le développement du tourisme (balnéaire et de mémoire) d'autre part.

Avec la hausse du niveau marin et l'accentuation des tempêtes, le changement climatique va amplifier la vulnérabilité de la côte est du Cotentin : submersion marine, érosion, élévation et salinisation des nappes phréatiques littorales, inondations.

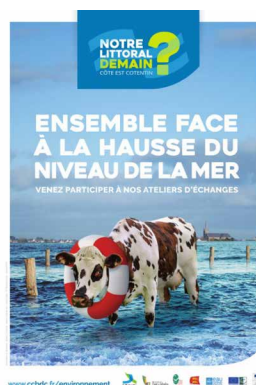


## LE PROJET GLOBAL D'ADAPTATION DE LA CÔTE EST DU COTENTIN AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

En 2017, la Communauté de communes de la baie du Cotentin (CCBDC), la Communauté d'agglomération du Cotentin (CAC) ont décidé, avec l'appui du Parc naturel régional (PNR) des marais du Cotentin et du Bessin de répondre à l'appel à projet de la Région Normandie "Notre Littoral pour Demain". Cette démarche qui s'est achevée en 2020 a permis de bâtir collectivement une stratégie de gestion durable du littoral pour anticiper les changements en repensant l'aménagement des espaces littoraux et en s'adaptant aux risques.

Sur la côte est du Cotentin, les travaux menés ont abouti à :

- la réalisation d'un diagnostic complet du territoire à l'échelle de la cellule hydrosédimentaire qui a permis de définir les aléas et identifier les enjeux locaux ;
- la co-construction de scénarios d'aménagement à court-moyen et long terme avec les 250 acteurs mobilisés (élus, habitants, acteurs économiques, usagers...) ;
- la définition et le partage d'une stratégie de gestion de la bande côtière ;
- la définition d'un plan d'actions pour la mise en œuvre de la stratégie.



En 2024, la Communauté de communes de la baie du Cotentin, la Communauté d'agglomération du Cotentin et le PNR des marais du Cotentin et du Bessin poursuivent leur coopération pour engager la côte est dans une phase pré-opérationnelle permettant d'intégrer les aléas liés au changement climatique dans les politiques publiques existantes.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2024, grâce au soutien de l'Union européenne (Fond européen de développement régional [FEDER]), le projet d'adaptation de la côte est du Cotentin au changement climatique se décline pour trois ans en quatre volets afin d'explorer les champs de **la relocalisation, la sensibilisation, l'adaptation des activités et l'accompagnement des processus naturels**.

- **Le volet 1 "Aménagement du territoire"**, concerne les actions visant à préparer le territoire à l'émergence d'opérations de relocalisation. Il est constitué de deux actions permettant de préparer la recomposition spatiale du territoire. Une troisième action vise à étudier la pré-faisabilité du déplacement du site mémoriel d'Utah Beach, point identifié comme le plus sensible à l'érosion.



Marais - Été (cl. N. Lavillonnière - PNRMCB)

- **Le volet 2, “Sensibilisation”**, comprend deux actions permettant de créer une dynamique d'acceptation des changements à venir en poursuivant l'acculturation des différents publics.
- **Le volet 3, “Adaptation”**, doit permettre d'engager un travail concerté autour de l'adaptation des activités économiques, notamment agricoles, et des habitations.
- **Le volet 4**, développé dans un second temps, visera à **améliorer la résilience des espaces naturels protecteurs**.

## LE VOLET ADAPTATION DE L'ACTIVITÉ AGRICOLE

L'agriculture est l'activité économique majeure dans les marais continentaux (vallées, polders et marais arrière littoraux) ce qui est également le cas dans les marais de la côte est du Cotentin.

L'orientation technico-économique dominante du secteur est la production de bovins lait qui alimente un tissu agro-alimentaire dense : Coopératives laitières d'Isigny-Sainte-Mère et des Maîtres laitiers du Cotentin, Mont-Blanc à Chef-du-Pont, Danone au Molay-Littry ...

L'assolement à l'échelle du PNR des marais du Cotentin et du Bessin est dominé par les prairies permanentes ; tandis que les marais n'accueillent que marginalement des cultures. Les prairies sont principalement utilisées par la fauche et/ou le pâturage, de manière plus ou moins extensive (intrants et chargements faibles) selon le type de marais et les systèmes d'exploitation.

À noter que les dunes d'*Utah Beach*, mais aussi les prairies sableuses, situées entre le littoral et les marais de la côte est, sont également utilisées par les éleveurs comme zone d'hivernage des animaux avec des chargements relativement importants (12 unités de gros bétail (UGB)/ha en moyenne).

Les communes du périmètre d'étude de la côte est comptent plus de 53 000 hectares de surfaces agricoles utiles (SAU), dont près de 19 000 hectares sont menacés par la submersion marine, les inondations par remontées de nappe et la salinisation des

aquifères, soit environ 36 % de la SAU. Les prairies permanentes et temporaires représentent à elles seules 93 % de la SAU exposée.

Ces prairies humides arrière-littorales de la côte est du Cotentin sont aujourd'hui pleinement intégrées dans les systèmes fourragers des exploitants agricoles en production laitière bovine et élevage équin. Ainsi, afin d'accompagner l'adaptation des **exploitations agricoles aux effets du changement climatique**, le PNR des marais du Cotentin et du Bessin, la CAC et la CCBDC souhaitent mettre en œuvre :

- un **observatoire agro-écologique** permettant d'améliorer nos connaissances des prairies humides littorales et d'évaluer leur évolution au regard du changement climatique (notamment salinisation et temps d'immersion). Les indicateurs définis devront permettre de suivre l'impact du changement climatique à la fois sur la biodiversité des prairies permanentes humides mais également sur l'évolution de la production prairiale. Les impacts sur l'élevage seront également pris en compte (abreuvement, portance des sols, ...) ;
- un **projet de recherche action** sur “l'évolution des services écosystémiques des prairies humides en fonction du gradient de salinité” mené dans le cadre d'une thèse portée par l'université de Caen/Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) ;
- un **accompagnement (individuel et collectif)** des exploitants agricoles pour une meilleure compréhension des changements en cours et à venir (salinisation des points d'eau, modification de la valeur fourragère des prairies, limitation de la portance des sols ...) et envisager une adaptation progressive à plus long terme de leurs pratiques (changement de source d'abreuvement, modification du pâturage, passage progressif des bovins aux ovins ...). Cet accompagnement sera mis en œuvre dans un second temps, lorsque l'observatoire nous permettra d'avoir une vision plus précise de l'évolution des parcelles.

Ce projet est une première expérimentation qui a vocation à être étendue sur la totalité des prairies humides du PNR des marais du Cotentin et du Bessin. Il bénéficie du soutien financier de l'Agence de l'eau Seine Normandie et de la Fondation SETEC.



Saint Marcouf de l'Isle (cl. P. Lecarpentier - PNRMCB)

## L'OBSERVATOIRE AGRO-ÉCOLOGIQUE DES PRAIRIES HUMIDES

Les acteurs économiques vont devoir adapter leurs outils de travail aux impacts du changement climatique. Le développement de la connaissance des mutations en cours, grâce aux réseaux de suivi et aux observatoires, permettra aux acteurs d'avoir la capacité d'agir et de mieux piloter leurs trajectoires d'adaptation.

L'une des questions à laquelle nous souhaiterions répondre, grâce à ce dispositif, est l'impact de l'avancée du biseau salé : va-t-il induire une salinisation progressive des parcelles ou de plus fréquentes inondations par de l'eau douce liée aux remontées de nappe ?

Le projet de recherche "Rivages 2100" mené par l'université de Rennes 1 a permis de modéliser plus finement les remontées de nappe sur le secteur et le suivi sur le terrain de l'évolution des parcelles permettra d'affiner cette connaissance.

Les prairies humides rétro-littorales de la côte est étant comprises dans le site Natura 2000 des marais du Cotentin et du Bessin, l'observatoire permettra aussi de suivre l'évolution de la flore face aux changements climatiques en cours et d'améliorer nos connaissances des services éco-systémiques rendus.

L'observatoire agro-écologique a pour objectif de suivre pendant un temps long (minimum 15 ans) l'évolution de 18 parcelles de prairies humides exploitées pour l'activité agricole sur les marais arrières littoraux de la côte est ainsi que le réseau superficiel de fossés entourant ces parcelles.

Les paramètres suivis sont les suivants :

- **paramètres climatiques** : utilisation des données météorologiques de la station Météo France de Beauguillot ;
- **paramètres des systèmes d'exploitation** : analyse réalisée à l'échelle du territoire d'étude à partir du relevé parcellaire graphique (RPG) et du Recensement général agricole (RGA), et à l'échelle des exploitations intégrées dans l'observatoire grâce à un entretien/questionnaire auprès des exploitants agricoles ;

- **paramètres du réseau hydraulique** : installation de sondes de conductivité, hauteur d'eau et température sur les parcelles sélectionnées pour suivre la nappe souterraine et dans le réseau superficiel ;
- **paramètres agronomiques** : suivi de la production de biomasse grâce au remplissage du cahier de pâturage et de fauche par les éleveurs ;
- **paramètres végétation**. Sur les parcelles équipées, ce paramètre est suivi par le biais de la méthode des quadrats. Des relevés de végétations seront faits dans chaque quadrat tous les cinq ans.

Au premier semestre 2025, nous avons sollicité les exploitants du territoire afin qu'ils intègrent l'observatoire. Nous avons ensuite sélectionné les parcelles en fonction de :

- la présence de végétations représentatives du territoire ;
- leur éloignement par rapport à la mer pour approcher le gradient de salinité ;
- un axe nord-sud pour refléter la diversité des gestions hydrauliques ;
- et le souhait des exploitants volontaires.



(cl. V. Swertvaegher - PNRMCB)

Des piezomètres de surfaces (2 mètres de profondeur) ont ensuite été installés avec des sondes mesurant la hauteur d'eau de la nappe, sa température et sa conductivité (permettant de mesurer la salinité). Certains fossés ont également été équipés de sondes mesurant les mêmes paramètres.

Le Conservatoire botanique de Normandie nous a accompagné afin de mettre en place un réseau de quadrats de suivi de la végétation. À noter que les premières tendances d'évolutions ne pourront être perçues qu'après la troisième relecture des placettes de suivi, soit au bout de 15 années.



(cl. M. Deville - PNRMCB)



(cl. V. Swertvaegher - PNRMCB)

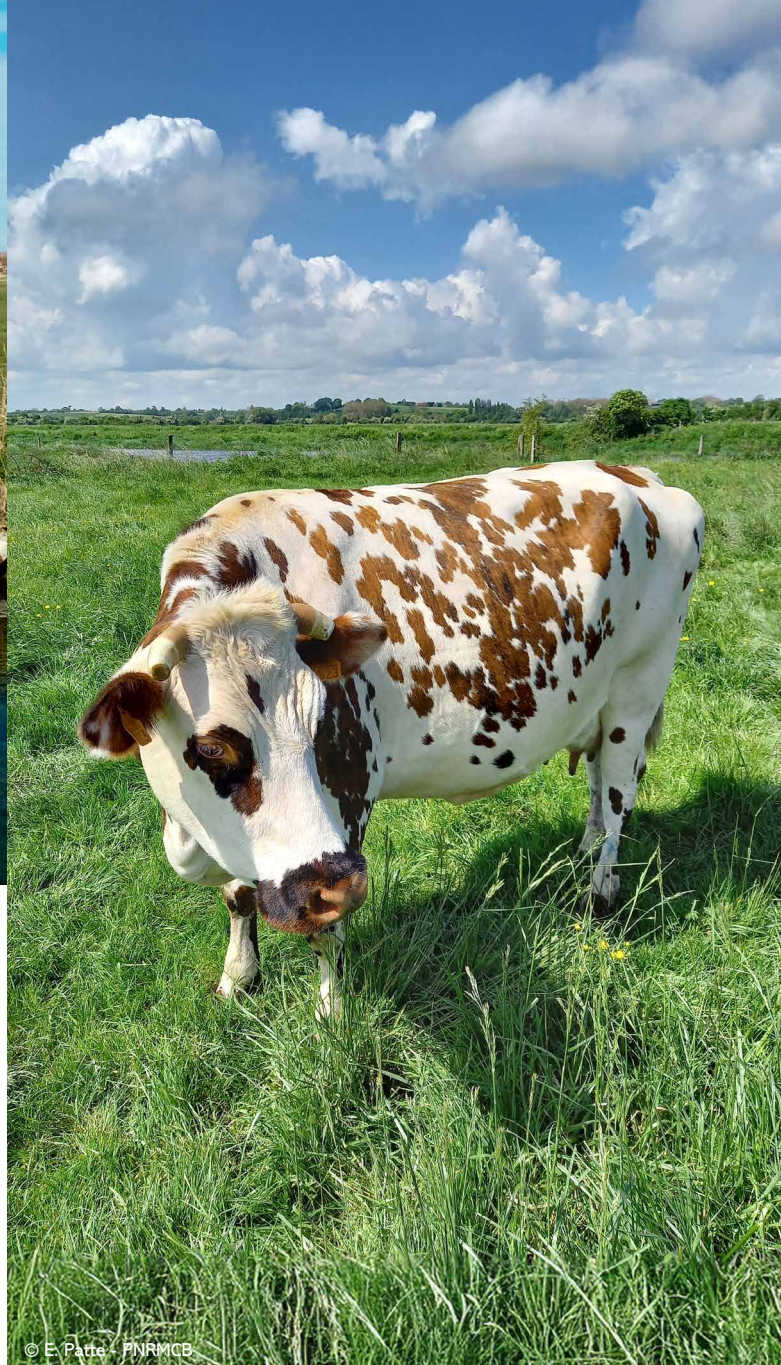
## CONCLUSION

Les prairies permanentes humides sont non seulement essentielles pour la production de fourrage mais elles assurent également de nombreux services écosystémiques telles que les capacités à stocker du carbone dans le sol, à limiter le lessivage des nutriments notamment par la filtration de l'eau (ce qui permet la protection des nappes), à limiter l'érosion du sol, à favoriser la biodiversité floristique et faunistique. Toutefois, les services rendus dépendent des caractéristiques du milieu (telles que les conditions pédoclimatiques ou encore le mésoclimat) et des gestions pratiquées et peuvent évoluer dans un contexte de changement climatique.

Ce projet nous permettra d'approfondir nos connaissances de ces zones humides littorales, des services qu'elles rendent et de prévoir les évolutions de ces services en lien avec le changement climatique.

L'agriculture est une activité économique prédominante dans le département de la Manche. Cette activité va être durablement impactée par les modifications climatiques (pluviométrie, températures...).

Sur le littoral, la salinisation des aquifères et les risques de submersion marine vont accroître la vulnérabilité des exploitations agricoles. Ainsi, ce projet permettra à la fois d'apporter de la connaissance aux exploitants sur les modifications en cours ou à venir sur leurs parcelles humides mais aussi de les accompagner afin d'optimiser leurs systèmes à court terme et d'adapter leurs systèmes à plus long terme afin de maintenir une activité économique viable sur ce territoire littoral.



© E. Paré - PNRMCB

### VICTORINE SWERTVAEGHER

Chargée de mission littoral

Parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin

Tél. : 02 33 71 62 45

Courriel : [vswertvaegher@parc-cotentin-bessin.fr](mailto:vswertvaegher@parc-cotentin-bessin.fr)

Site Internet : <https://parc-cotentin-bessin.fr/>

### Autre contact :

### MARIE DEVILLE

Chargée de mission agriculture et milieux humides

Parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin

Tél. : 02 33 71 65 49

Courriel : [mdeville@parc-cotentin-bessin.fr](mailto:mdeville@parc-cotentin-bessin.fr)

Site Internet : <https://parc-cotentin-bessin.fr/>



## LA RENATURATION DU SITE DE VITREZAY

### LA POLITIQUE DE PRÉSERVATION DES ESPACES NATURELS SENSIBLES DU DÉPARTEMENT DE CHARENTE-MARITIME

**La Charente-Maritime regorge de sites emblématiques, révélateurs de la richesse exceptionnelle de son patrimoine naturel et paysager (îles de Ré et d'Oléron, marais de Rochefort et de Brouage, Vallée de la Charente, façade de l'Estuaire Girondin, Marais Poitevin, forêt de Saintonge...). Ces richesses font cependant face à de multiples pressions, qui vont de pair avec le fort dynamisme économique et démographique de notre territoire.**

Précurseur en matière de protection de sites naturels (première acquisition en 1974 de la forêt de Benon), le Département de la Charente-Maritime a développé depuis 50 ans son action sur une politique très active de maîtrise foncière en cohérence et complémentarité avec l'action du Conservatoire du Littoral, de connaissances, de gestion et de valorisation.

La compétence de préservation des Espaces Naturels Sensibles est un levier important permettant de répondre à de nombreux enjeux : la biodiversité des milieux et des espèces, les paysages, mais également l'eau, l'urbanisation, la demande sociale d'accès à des espaces naturels pour y pratiquer des loisirs, l'Education à l'Environnement.

Le Département a ainsi favorisé l'ouverture au public de sites naturels afin de maintenir l'accès au littoral et développer des circuits de promenade et de randonnées.

En 1995, le réseau des Pôles-Nature est créé pour structurer un réseau de lieux d'accueil thématiques et d'éducation à l'environnement, 14 Pôles-Nature sont ainsi répartis dans le Département.

En 2018, le Département se dote d'un schéma départemental des espaces naturels sensibles (SDENS) pour 10 ans. Il agit, dans la continuité de la politique pratiquée jusqu'alors, avec une structuration renforcée, en définissant 130 sites et en développant un large partenariat avec les acteurs locaux. Cette même année, la marque Échappée Nature est élaborée pour promouvoir le réseau des ENS auprès du public.

130 espaces naturels sensibles (+ de 100 000 hectares) sont ainsi définis, parmi lesquels 51 sites (+ de 54 000 hectares) prioritaires sur lesquels un programme d'actions est déployé, soit directement par le Département (maîtrise d'ouvrage), soit par l'intermédiaire de contrat d'objectifs conclus avec ses partenaires. La politique espaces naturels sensibles de la Charente-Maritime s'articule en cinq grands volets : la maîtrise foncière, le développement des connaissances des richesses patrimoniales, la gestion, les aménagements d'accueil du public et la valorisation, et la gouvernance des sites.

### VERS LA RECRÉATION D'UN ESPACE NATUREL ESTUARIEN

Situé dans les marais de Gironde, en bordure de l'estuaire de la Gironde, le site de Vitrezay, dans la commune de Saint-Sorlin-de-Conac, a été aménagé, en 2005, dans le cadre de la politique des Pôles-Nature, en même temps que le Parc de l'estuaire, dans la commune de Saint-Georges-de-Didonne. D'une surface de 57 hectares, composés de prairie et de 14 hectares d'étangs. Ces étangs ont été créés sur d'anciens polders cultivés acquis par le Département, et sont délimités par une digue bordant l'estuaire, avec l'idée de développer un site de découverte de l'estuaire et de la pêche traditionnelle locale.

Entre 2005 et 2023, la mise en valeur des activités s'organise autour du patrimoine vivant estuarien et de la pêche en "No kill". Trois étangs sont destinés à la pêche, l'un pour les carpes, l'autre pour les carnassiers et un plus petit pour la pêche pédagogique. Cette exploitation de type piscicole induit une gestion uniforme des niveaux d'eau et a pour conséquence de limiter la surface des habitats naturels d'intérêt écologique. L'alimentation en eau douce par pompage par le canal Chassillac, qui traverse les marais de Gironde sur 9 kilomètres, permet de compenser l'évapotranspiration.

Des problèmes de cyanobactéries apparaissent une dizaine d'années après l'aménagement des étangs. Les analyses réalisées indiquent un volume de cyanobactéries très important et constant toute l'année, ce qui conduit à fermer l'activité pêche mais aussi la promenade autour des étangs à plusieurs reprises. Le phénomène s'amplifie, avec le réchauffement climatique, l'alimentation en eau très eutrophisée et la situation des étangs en fin de circuit d'alimentation d'eau douce.

Face à cette dégradation du site, un autre scénario de gestion hydraulique des étangs est envisagé, plus en phase avec les objectifs de préservation de la biodiversité sur les espaces naturels sensibles.

La reconnexion du site au milieu estuarien, tout en conservant la possibilité de gérer les flux, apparaît comme la solution la plus viable, sachant qu'il existe déjà une prise d'eau sur le port, avec un réseau de fossés et un profil permettant une alimentation gravitaire des étangs. Au cours de l'année 2024, l'ouvrage sur le port est réhabilité et 3 400 mètres de fossés sont curés. Très rapidement, la nature reprend ses droits et des habitats naturels de qualité avec les espèces associées s'installent, comme les Parvo-roselières, habitat d'intérêt pour le Phragmite aquatique, une espèce d'oiseau paludicole à très fort enjeu patrimonial, bénéficiant d'un plan national d'actions. Ce phénomène est d'autant plus intéressant que, depuis 2019, les suivis de l'association Biosphère Environnement démontrent que Vitrezay est un site à forte potentialité d'accueil pour cette espèce et les oiseaux paludicoles en général.

En effet, le nombre de Phragmites aquatiques capturés représente en 2020 et 2021, entre 7 et 10 % des individus capturés sur l'ensemble des sites suivis au niveau national dans le cadre du protocole ACROLA. En 2024, pour la première fois, un individu est recapturé sur le site 48 heures après une première capture, avec un gain de masse de 1 gramme. Ceci a permis de classer le site de Vitrezay comme site d'escale migratoire avéré pour l'espèce qui montre une capacité de réponse rapide aux changements des conditions environnementales locales.

Par ailleurs, l'augmentation de la population des limicoles, des odonates et l'arrivée des Spatules blanches démontrent le succès de cette réalimentation par les eaux estuariennes. En 2025, la confortation d'ouvrages existants permettant la gestion indépendante des trois plans d'eau permet une gestion encore plus fine des niveaux d'eaux favorables aux espèces et aux habitats estuariens. Les initiatives en faveur de la biodiversité se multiplient. Un radeau à Sternes a ainsi été positionné au printemps 2025 au cœur de l'un des étangs.

Cette renaturation est suivie de près par l'association Biosphère Environnement en charge du suivi des oiseaux paludicoles et des odonates et qui assiste le Département dans la gestion. Tous deux ont également prévu un programme d'animations environnementales et des expositions sur le site dès cet été pour sensibiliser les visiteurs à ses richesses naturelles, dans la continuité des activités de découverte du site et de ses évolutions.

## VITREZAY UN SITE EMBLÉMATIQUE DU RÉSEAU ÉCHAPPÉES NATURE

Les marais de Gironde, espace naturel sensible du Département d'une superficie de 4 830 hectares en rive droite de l'estuaire de la Gironde, sont l'écrit du site de Vitrezay. Sur une quarantaine de kilomètres, ces marais se situent sur 14 communes depuis Saint-Georges-de-Didonne au nord jusqu'à Saint-Bonnet-sur-Gironde au sud. Le Département et le Conservatoire du littoral mènent conjointement des actions d'acquisitions foncières afin de préserver de manière durable ce grand site. Le Conservatoire du littoral a ainsi acquis le polder de Mortagne, après la tempête de 1999 et il est affectataire depuis 2008 de 1 600 hectares du domaine public fluvial (DPF).

L'exploitation des terres est confiée à une trentaine d'éleveurs. Plus de 200 hectares en culture ont été convertis en pâturage ou prairie de fauche alors que de plus de 500 hectares de marais ont été acquis par le Département. Cette reconquête exceptionnelle des prairies humides a permis de conserver un paysage typique de ces marais.

Vitrezay constitue aujourd'hui un site remarquable, en pleine évolution, mais dont l'avenir repose aussi sur l'érosion du trait de côte. En 20 ans, l'estuaire a avancé de 60 mètres sur les lais et les relais de Gironde, mettant à mal certains endroits de la digue.

Le site de Vitrezay devra ainsi encore s'adapter à l'avenir, comme ailleurs au recul du trait de côte, dans la continuité de la dynamique enclenchée avec la reconnexion à l'estuaire, et une gestion plus naturelle des étangs, des habitats et du paysage estuarien.

## UN LIEU OUVERT À TOUS, TOUTE L'ANNÉE

Le site naturel de Vitrezay, aménagé au bord de l'estuaire de la Gironde, invite à la découverte et à la détente : le port, les bateaux, la jetée, les carrelets et les étangs constituent un cadre idéal pour se promener, observer la nature et profiter d'un environnement préservé.

Il s'inscrit dans la stratégie départementale de mise en valeur des espaces naturels sensibles du département et fait partie du réseau des Échappées nature, accueillant les visiteurs en Charente-Maritime.

## DES ANIMATIONS POUR MIEUX COMPRENDRE ET AIMER LA NATURE

Dès juin 2025, le Département assurera la gestion directe du site et proposera un nouvel accueil pour les visiteurs, des expositions et un programme d'animations varié.

En partenariat avec l'association Biosphère Environnement, des sorties et activités nature sont également organisées du printemps à l'automne, afin de sensibiliser le public à la biodiversité et à la fragilité de cet espace naturel remarquable.

Retrouvez le programme complet sur :  
<https://la.charente-maritime.fr/>



Phragmite aquatique (cl. Biosphère Environnement)



Camps de baguage (cl. Biosphère Environnement)

### ÉRIC MATHE

Chargé de gestion des espaces naturels sensibles  
Département de la Charente-Maritime

Courriel : [secretariatdmt@charente-maritime.fr](mailto:secretariatdmt@charente-maritime.fr)

Site Internet : <https://la.charente-maritime.fr/>

Tél. : 05 46 31 72 89

## VERS LA RESTAURATION FONCTIONNELLE DE LA ZONE HUMIDE DU PINAIL EN VUE DE SA RÉSILIENCE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Vue aérienne de la Réserve naturelle du Pinail (cl. Roland Raimond)



Le Pinail est une zone humide emblématique du département de la Vienne, dominée par un paysage de “Brandes du Poitou” dont la particularité est d’abriter plusieurs milliers de mares. Malgré son statut de zone de protection forte (RNN, N2000, Ramsar et RBD), ce réservoir de biodiversité est menacé par le changement climatique dont les impacts, principalement caractérisés par le phénomène de méditerranéisation, sont évalués par une démarche d’observatoire scientifique (faune, flore, fonge, habitats, hydrologie et météorologie). Afin d’accompagner la zone humide dans sa capacité d’adaptation voire son évolution, une démarche “innovante” d’étude préalable à la restauration fonctionnelle du site a été engagée par l’association de Gestion de la réserve naturelle du Pinail, GEREPI, à l’échelle du site Ramsar (925 hectares) en appui d’un travail de modélisation de scénarii concertés d’aménagement hydraulique.

La démarche de l’étude repose sur une acquisition LIDAR fine (150 points/m<sup>2</sup> avec une précision de 3 centimètres ; Avion Jaune, 2022) ayant permis d’établir la microtopographie du site afin de développer une série de modèles de fonctionnement hydraulique : actuel, désinfluencé et concerté (Envolis, 2024).

### UN FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE ALTÉRÉ

La première phase s’est concentrée sur la modélisation du réseau hydrographique et du fonctionnement hydraulique actuel du site, afin de mettre en évidence ses altérations liées à son aménagement historique (une ancienne carrière de pierres meulières réhabilitée pour moitié en plantation de résineux et traversée des routes et des chemins carrossables). Un fonctionnement éruptif a ainsi pu être établi du fait du réseau de fossés de drainage et du recalibrage

de cours d’eau, tandis qu’une capacité de stockage d’eau, par les quelques 15 527 mares du Pinail (il en a été recensé 26 408 en 1950, toutes issues de l’activité séculaire d’extraction de pierres meulières), a été estimée à 390 000 m<sup>3</sup>. Un travail complémentaire a permis d’appréhender la différence de bilan hydrique entre zone humide ouverte et fermée : un déficit d’environ 25 % a été mesuré in situ en sous-pinède par rapport à la lande. Cette différence significative s’explique par le phénomène d’interception de l’eau par le feuillage.

Fort de ces constats, deux *scenarii* de réaménagement ont été modélisés dans l’objectif de favoriser la rétention naturelle de l’eau en ralentissant les écoulements, neutralisant le drainage, augmentant la capacité de stockage en surface et d’infiltration en sous-sol, limitant l’interception et l’évaporation.

### UN PROGRAMME DE RESTAURATION AMBITIEUX

La seconde phase s’est appuyée sur un travail de modélisation prédictive des impacts de travaux de restauration avec en premier lieu, un scénario “désinfluencé”, c’est-à-dire sans aménagement anthropique (monoculture de pin, fossés de drainage, surface imperméable, etc.). Cette projection théorique a conduit à une redéfinition des bassins versants et des écoulements de surface, d’une part, et à une augmentation significative des temps de résidence et des volumes d’eau stockés, d’autre part (-100 mm/an d’eau drainée pour une pluviométrie annuelle moyenne de 750 mm). Ces résultats ont mis en exergue le gain potentiel maximum du projet de restauration et alimenté les réflexions des acteurs locaux pour développer, en second lieu, un scénario “concerté”, compatible avec les différents enjeux et usages du site.

Dans cet exercice, plusieurs limites ou points de vigilance ont été partagés : préserver l'accessibilité des voies carrossables, l'alimentation des plans d'eau de Défense de la Forêt Contre les Incendies (DFCI) et la vocation sylvicole des zones de production domaniales. À partir de ce cahier des charges, un programme de travaux a été défini avec pour résultat prédit, une réduction du drainage de 70 mm/an : déboisement ciblé de réseaux de mares, dérivation de fossés, création de seuils, redent ou diguette, hydromorphologie et expérimentation de la technique "castor".

L'un des partis pris du projet est de rechercher à réduire l'empreinte écologique de tels travaux puisque l'ambition est bien de répondre aux enjeux d'adaptation et d'atténuation du changement climatique, notamment par le co-bénéfice de séquestration naturelle du carbone mais aussi de prévention des feux de forêt, des inondations, etc. Une illustration de la plus-value des solutions fondées sur la nature.

## CONCERTATION TERRITORIALE

Pour mener ce projet, une démarche participative continue a été instaurée avec les acteurs locaux (gestionnaires, collectivités, services de l'État et représentants d'usagers). Après une phase d'acculturation des enjeux de biodiversité et de climat, les participants au projet ont été invités, sur le terrain, à s'imprégner des résultats de la modélisation et à co-construire le programme de travaux à partir d'un panel de mesures proposées par les experts. Cette appropriation a permis d'élaborer un scénario de réaménagement acceptable et accepté, qu'il reste toutefois à concerter avec la population locale.

## INDICATEURS DE SUIVI

Afin d'évaluer l'impact du programme de travaux, la boîte à outil Ligéro a été mobilisée au travers de ses indices piézométrique et floristique d'engorgement du sol. Le Forum des Marais Atlantiques (FMA) a apporté un appui technique à ce projet et



Femelle d'Azuré des mouillères  
(cl. Yann Sellier)

a pu expérimenter la nouvelle méthode de quantification hydrologique des zones humides alimentées par les précipitations. Par ailleurs, une série de protocoles complémentaires développés par la Réserve naturelle du Pinail alimentera ces dispositifs de suivi au travers de différents syntaxons ou taxons comme l'Azuré des mouillères (*Phengaris alcon*) dont le Pinail représente la dernière population du Poitou-Charentes.

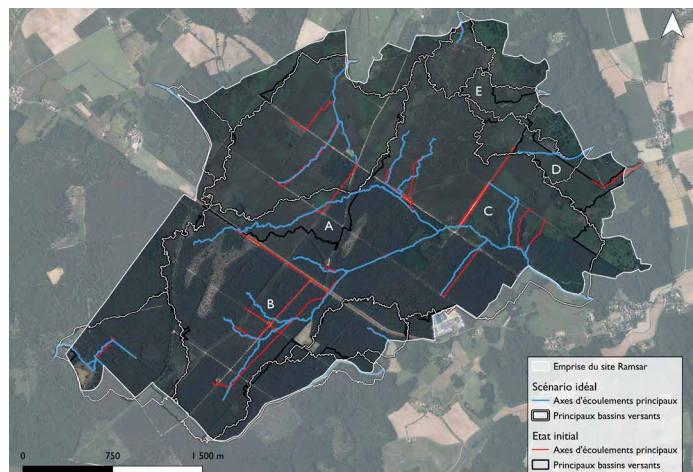
## RETOUR D'EXPÉRIENCE

La modélisation s'est révélée être un outil précieux de compréhension du fonctionnement hydraulique du site et d'aide à la décision pour construire un programme de travaux intégré. Cependant, ce travail nécessite des données d'entrée parfois indisponibles mais approximées, ainsi qu'une vérification, *in situ*, précise pour améliorer voire corriger le modèle qui se révèle extrêmement performant. D'innombrables *scenarii* alternatifs auraient pu être proposés mais les moyens à y consacrer seraient trop importants et la démarche mise en œuvre adoptée s'est révélée suffisante pour aider le comité de projet dans sa prise de décision.

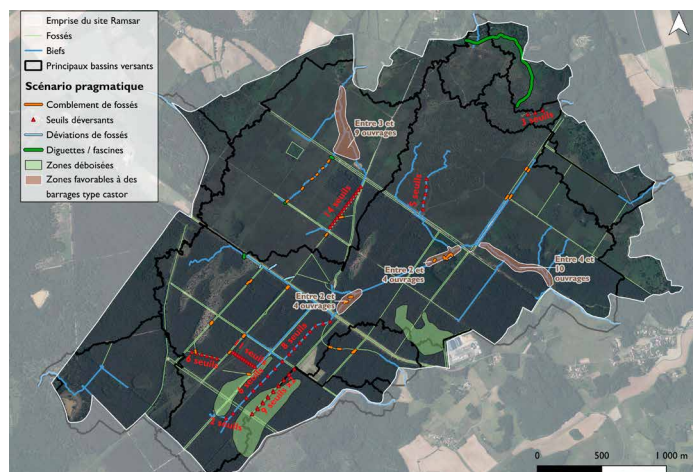
Dans ce même ordre d'idée, les données météorologiques du climat de demain auraient aussi pu être intégrées dans ce travail. Un autre aspect concerne la démarche de co-construction engagée avec les acteurs locaux qui a été une clé de réussite pour l'appropriation des enjeux du site et conduire vers l'acceptation d'un changement d'aménagement voire de pratique de gestion. Et il faut accepter que cela prenne du temps, que cela doive cheminer. Enfin, il est opportun de rappeler l'importance de constituer un état initial, avant travaux, et de chercher à s'entourer des compétences nécessaires comme en hydropédologie. En ce sens, merci aux différents partenaires techniques mais aussi financiers (Agence de l'eau Loire Bretagne avec le contrat territorial Vienne Aval, et le Conseil régional de Nouvelle-Aquitaine avec la feuille de route NéoTerra). Il reste désormais à sensibiliser la population locale et à monter les dossiers administratifs, techniques et financiers du programme de travaux prévu à partir de l'été 2026 et à partager cette expérience au travers d'un retour d'expérience. Une dernière perspective serait de pouvoir confronter les résultats obtenus post travaux avec les résultats prédits par le modèle.

Lien vers plus d'informations et téléchargement de l'étude technique

[Nouveau climat, nouvel aménagement du Pinail](#)  
Réserve Naturelle Nationale du Pinail



Comparaison des écoulements modélisés dans les scénarios actuel et désinfluencé (réal. Envolis)



Carte du programme concerté de travaux de restauration (réal. Envolis)

### KÉVIN LELARGE

Conservateur de la Réserve naturelle nationale  
et coordinateur du site Ramsar du Pinail  
Association GEREPI

Tél. : 05 49 85 65 03 - 07 83 67 74 46

Courriel : [kevin.lelarge@reserve-pinail.org](mailto:kevin.lelarge@reserve-pinail.org)

Site Internet : <http://www.reserve-pinail.org/>

## LE CONSERVATOIRE DU LITTORAL EST UN ACTEUR MAJEUR POUR LA PROTECTION DES ZONES HUMIDES DEPUIS 50 ANS

### L'HISTOIRE DU CONSERVATOIRE ET DES ZONES HUMIDES

Le Conservatoire du littoral a été créé, en 1975, avec pour mission principale de préserver les littoraux et les rivages de certains grands lacs face à l'urbanisation et à l'artificialisation croissantes. Son principal levier d'action est la maîtrise foncière, un outil efficace permettant d'en assurer la protection durable. Cette approche repose sur une étroite collaboration avec les collectivités locales, un vaste réseau de partenaires et l'État, garantissant une gestion concertée des sites protégés, leur valorisation et leur ouverture au public. Au fil des années, le Conservatoire du littoral est ainsi devenu propriétaire de dizaines de milliers d'hectares.

Si dès l'origine, il acquiert des surfaces en zones humides, celles-ci ne représentent au départ qu'une faible partie de ses acquisitions, et elles ne disposent pas d'un statut particulier. Elles sont considérées selon les mêmes critères biologiques et paysagers que les espaces littoraux.

Historiquement, les zones humides étaient considérées comme des territoires néfastes, insalubres, synonymes de maladies et de danger pour la santé publique. Cette vision négative incitait à leur assèchement massif et à leur conquête pour une valorisation agricole ou industrielle, tout en les excluant des préoccupations liées à leur protection.

Ce n'est qu'au XX<sup>e</sup> siècle que leur valeur écologique et patrimoniale a été reconnue. La prise de conscience internationale, notamment après le Sommet de Rio en 1992, a marqué un tournant. Les zones humides ont commencé à être perçues comme des milieux riches, diversifiés et essentiels à la biodiversité, nécessitant des mesures de conservation.

Suite à ces mobilisations écologiques et internationales, le Conservatoire du littoral voit en 2002 son champ d'action s'étendre aux zones humides (estuaires, marais, baies...) et au domaine public maritime. Il adopte alors une approche de gestion intégrée du littoral et des espaces aquatiques, visant à restaurer et préserver ces milieux en maintenant un équilibre hydrologique entre eaux douces et salées.

En 2006 et 2009, des objectifs signés avec le ministère fixaient une acquisition annuelle de 30 % des zones humides. **Au bout de 35 ans d'action du Conservatoire du littoral, les zones humides représentaient environ 36 % de ses acquisitions, avec une croissance notable entre 2000 et 2010, à la suite de l'acquisition des Salins du Midi.**

À partir de 2010, le programme du Grenelle de l'environnement vise l'acquisition de 20 000 hectares de zones humides d'ici 2015, dont un tiers (6 000 à 7 000 hectares) pour le Conservatoire du littoral. Une stratégie à long terme pour l'acquisition et la gestion de ces milieux humides se déploie alors pour le Conservatoire.

Marais d'Orx (cl. Frédéric Larrey)





## BILAN DES 50 ANS :

En 50 ans d'existence, **le Conservatoire du littoral a acquis plus de 220 000 hectares, soit 18 % du linéaire côtier national.**

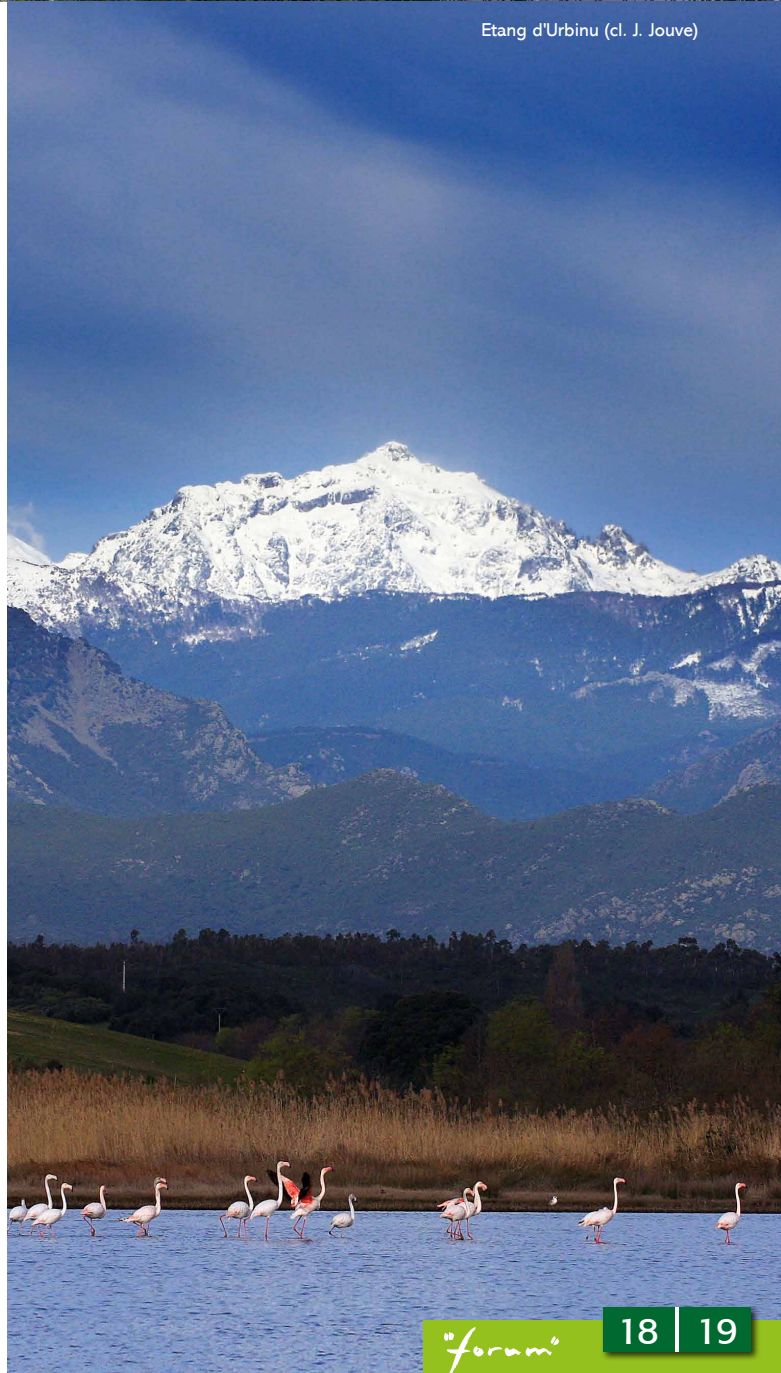
Ce patrimoine naturel, caractérisé par une exceptionnelle diversité de paysages et de milieux, tels les dunes du Nord, les falaises normandes, les marais de l'Atlantique et les étangs d'Occitanie, les calanques marseillaises, les plages corses ou les mangroves de Guyane... abrite également un patrimoine culturel et architectural unique, avec un ensemble d'édifices religieux, d'ouvrages militaires, de phares, de lieux de villégiature ou encore de vestiges archéologiques. C'est un domaine public inaliénable constitué de plus de 800 sites.

**La superficie de zones humides sous la responsabilité du Conservatoire est estimée à environ 100 000 hectares dont près de 58 700 hectares en Outre-mer.**

Le Conservatoire est fermement engagé dans la protection de ces espaces, avec **un objectif d'acquisition annuel de 800 à 1 200 hectares en zones humides**, inscrit dans la Stratégie nationale pour la biodiversité et dans le cadre du Plan national milieux Humides.

**En moyenne, le Conservatoire consacre deux millions d'euros chaque année** à divers travaux de remodelage, de génie végétal et d'aménagement hydraulique, contribuant ainsi à la bonne gestion et à la restauration de ces zones humides.

Etang d'Urbinu (cl. J. Jouve)





Etang d'Urbinu (cl. Luccioni)



## EXEMPLE DES ACTIONS MENÉES PAR LE CONSERVATOIRE

Parmi ces actions :

- **Les travaux effectués sur le Grau et les rives de l'étang d'Urbinu, en Corse**, un site abritant une biodiversité exceptionnelle mais dont l'état écologique et chimique était fortement dégradé. Ces interventions **visent à améliorer le renouvellement des eaux de l'étang**.
- **La restauration de la rizière de Mana, en Guyane**, initiée dans le cadre du projet LIFE Adapto. Ce projet a permis l'élaboration d'un plan de gestion durable, distinguant clairement les zones naturelles des zones d'élevage. Les efforts se poursuivent aujourd'hui avec **la restauration d'ouvrages hydrauliques, afin de préserver et de rétablir les milieux ouverts et les zones humides**.
- **Les nombreux travaux hydrauliques prévus sur le Marais du Viguié** : rénovation de plusieurs ouvrages, tels que le remplacement de martelières (vannes), le renforcement de ponts et le changement d'un tube percé, dans le but **d'améliorer la gestion des flux hydriques au sein des Marais**.
- **En participant et coordonnant, avec de nombreux partenaires, le projet européen Adapto** (2017-2022) puis son extension **Adapto+** qui vise à favoriser une gestion souple du trait de côte. L'objectif est d'anticiper les impacts du changement climatique, tels que l'érosion et la submersion marine, **en restaurant une interface dynamique entre terre et mer, propice au développement d'habitats naturels comme les prés salés**.

Les efforts du Conservatoire du littoral pour l'acquisition et la restauration de milieux humides dégradés se poursuivront avec la conduite d'un ensemble d'opérations déjà identifiées et programmées visant à la protection de ces milieux.

### STÉPHANIE LONGA

Responsable de la mission " Eau, Milieux Humides et Chasse " à la Direction de la gestion patrimoniale  
Conservatoire du littoral

Tél : 06 69 77 80 35

Courriel : [s.longa@conservatoire-du-littoral.fr](mailto:s.longa@conservatoire-du-littoral.fr)

Site Internet : [conservatoire-du-littoral.fr](http://conservatoire-du-littoral.fr)

# Quelques infos

## Agenda

2025

### FORUM NATIONAL RECHERCHE-GESTION MILIEUX HUMIDES Arles, du 19 au 21 novembre 2025

La Tour du Valat, dans le cadre du Centre de ressources milieux humides porté par l'Office français de la biodiversité (OFB), et en partenariat avec le Ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche, vous invite à noter dans votre agenda le **Forum national recherche-gestion milieux humides**.

Ce forum ambitionne de favoriser plus de synergies entre les structures de recherche et les gestionnaires. Cette initiative s'inscrit dans les engagements de la Stratégie nationale biodiversité et du 4<sup>ème</sup> Plan national milieux humides, et s'appuie sur les travaux et Synthèses nationales réalisés.

#### Pré-programme :

- Mercredi 19 novembre : Après-midi terrain en Camargue - Soirée libre
- Jeudi 20 novembre : Ouverture du Forum "Du diagnostic partagé à l'action collective" - Soirée buffet des terroirs
- Vendredi 21 novembre : "Faire émerger des solutions et passer à l'action".

Cet évènement s'adresse aux acteurs de la **recherche** et de la **gestion** sur les milieux humides français ainsi qu'aux **partenaires institutionnels** et **financiers**. Il est crucial de protéger les zones humides et de **renforcer la collaboration** entre la recherche et la gestion pour une action plus efficace.

En savoir plus : **Tour du Valat**

<https://tourduvalat.org/agenda/forum-national-recherche-gestion-milieux-humides/>



L U M A  
A R L E S

### 17<sup>ÈME</sup> ÉDITION DU SÉMINAIRE RAMSAR : "PRÉSERVER LES ZONES HUMIDES : DE LA MOBILISATION À L'ACTION"

Théâtre de Bourg-en-Bresse (01), du 24 au 26 septembre 2025

L'Association Ramsar France organise son 17<sup>ème</sup> séminaire annuel en partenariat avec le Département de l'Ain. Cet évènement est ouvert sur invitation, aux élus, aux gestionnaires et aux partenaires des sites Ramsar, ainsi qu'aux acteurs concernés par la connaissance, la gestion, la préservation ou la valorisation des milieux humides.

En savoir plus :

En savoir plus : <https://bit.ly/seminaire-ramsar-2025>



## Coin lecture

FOUILLET M. - BEZIER E. 2025.

### **S'appuyer sur les médias pour communiquer sur les milieux humides.** OIEau, 20 p.

Comment améliorer la communication sur les milieux humides en s'appuyant sur les médias ?

À partir de l'analyse de la couverture médiatique des milieux humides sur les 70 dernières années, ce guide fournit des conseils pratiques et présente les outils indispensables de la relation presse. Il est à destination des acteurs de l'environnement qui communiquent sur les milieux humides.



Ce document est consultable et/ou empruntable auprès du centre de documentation du Pôle-relais marais de l'Atlantique, de la Manche et de la mer du Nord :

<http://documentation.forum-zones-humides.org/8080/dyn/portal/index.seam;jsessionid=43f3b46b9f87a4c707ad9aa8c10a?aloid=6610&page=alo&cid=381>

#### Nos principaux financeurs :

- Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires ;
- Office Français de la Biodiversité ;
- ADEME ;
- Agences de l'eau Adour-Garonne, Loire-Bretagne, Seine-Normandie et Artois-Picardie ;
- Régions Nouvelle-Aquitaine et Bretagne ;
- DREAL Nouvelle-Aquitaine, Pays-de-la-Loire, Bretagne, Normandie et Hauts-de-France ;
- Départements de la Charente-Maritime, de l'Île-et-Vilaine, et du Finistère ;
- Communautés d'agglomération du Pays Rochefortais et du Pays de Saint-Omer ;
- Ville de Rochefort

La lettre *forum* est éditée par  
le Forum des Marais Atlantiques  
2 Quai aux Vives - 17300 ROCHEFORT  
Tél. 05 46 87 08 00 - Fax 05 46 87 69 90

[www.forum-zones-humides.org](http://www.forum-zones-humides.org)  
[fma@forum-marais-atl.com](mailto:fma@forum-marais-atl.com)  
Portail national des zones humides :  
[www.zones-humides.eaufrance.fr](http://www.zones-humides.eaufrance.fr)



Directeur de publication : Rémi Justinien  
Rédactrice en chef : Sophie Bagagem  
Coordination : Christelle Boucard  
Crédit photo : FMA sauf mentions spécifiques  
Impression : Cet imprimé est certifié PEFC TM 10-31-1240  
ISSN 1775-4208 (numérique) ISSN 1769-0013 (papier)  
Dépôt légal à parution  
Conception et réalisation : [www.mediapilote.com](http://www.mediapilote.com)