

# Synthèse des recommandations scientifiques pour maximiser la cohérence écologique des secteurs de protection forte dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

**Participants et contributeurs :** Jérémy Lobry (INRAE), Bastien Lamarque (Université de Bordeaux), Jacques Pigeot (IODDE), Anthony Acou (OFB), Jean-Pierre Gueret (LPO), Olivier Le Pape (Agrocampus), Marie-Noëlle de Casamajor (Ifremer), Stéphane Pouvreau (Ifremer), Stanislas Dubois (Ifremer), Marie-Laure Acolas (INRAE), Anais Charbonnel (INRAE), Eric Rochard (INRAE), Pierrick Bocher (Université de La Rochelle), Emmanuel Joyeux (OFB), Jacques Grall (Université de Brest) & Guillaume Bernard (Ifremer).

**Avec la participation du projet SeaUnicorn:** Audrey Darnaude (CNRS), Mike Elliott (University of Hull/IECS) & David Goldsborough (VHL, University of Applied Sciences)



## Préambule

Ce rapport présente les conclusions de l'atelier scientifique du 4 et 5 avril 2023, tenu à La Rochelle et en visio-conférence sur zoom. L'ensemble des ressources bibliographiques mobilisées pour cet atelier est listé en annexe, ainsi que les contributions écrites formalisées.

Les travaux de l'atelier scientifique du 4 et 5 avril 2023 ont commencé par des propos introductifs de Solène Neveu (Préfecture maritime de l'Atlantique) rappelant le cadre législatif de la démarche. Le contexte du Parc, ses habitats et espèces clés ont été présentés ainsi que la démarche protection forte qui est menée dans le cadre du programme d'actions du Parc.

La problématique formulée de l'atelier était : *Au regard des enjeux écologiques locaux, quelles sont les principales recommandations à faire au conseil de gestion pour que les premières propositions de secteurs de protection forte aient une cohérence écologique à l'échelle du Parc ?*

## I. Principes généraux pour la définition de zones de protection forte

De nombreuses démarches de mise en place de zones de protection forte (sous différentes formes et appellations) ont été entreprises à travers le monde depuis plusieurs décennies. L'impact positif de la mise en place de secteurs de protection forte sur la préservation de la biodiversité et du bon fonctionnement des écosystèmes marins est largement démontré dans les études internationales.

Elles ont donné lieu à de nombreux travaux scientifiques à portée locale et générale ainsi qu'à divers retours d'expérience. Plusieurs guides ont notamment été diffusés. Les connaissances établies et reconnues au niveau international dans ce domaine sont actuellement compilées dans le cadre d'un vaste projet international (COST Action européenne SEA-UNICORN, 42 pays impliqués, <https://www.sea-unicorn.com/>). La coordinatrice de ce projet ainsi que deux experts

internationaux spécialistes du sujet en ont dressé un bilan en séance en précisant les liens connus entre l'écologie des espèces et des écosystèmes marins et les recommandations pour la planification spatiale maritime. Il en ressort un certain nombre de principes généraux essentiels à considérer lors de la définition des critères fondamentaux auxquels doivent répondre les zones de protection forte. Ces critères ont éclairé les recommandations de ce rapport et doivent représenter un cadre de référence pour les propositions à l'échelle du Parc.

Il est en particulier démontré que, pour qu'ils soient efficaces et cohérents, les secteurs pour la protection forte doivent être sélectionnés notamment en fonction de 4 critères fondamentaux et complémentaires (Environnement Australia, 2003 ; Shanks et al., 2003 ; Natural England, 2010). Il s'agit des critères de représentativité, réplication, viabilité et de connectivité :

- La **représentativité** : chaque enjeu écologique est représenté dans le réseau,
- La **réplication** : plusieurs exemplaires de l'enjeu dans le réseau,
- La **viabilité** : chaque exemplaire de l'enjeu est viable individuellement (taille et forme),
- La **connectivité** : chaque exemplaire de l'enjeu est connecté aux autres (réplication et éloignement)

Ces critères se traduisent pratiquement par le fait que :

- La taille, la forme, et la répartition des secteurs fortement protégés doivent être adaptées selon les écosystèmes locaux pour un réel gain environnemental et pour maintenir la connectivité entre les secteurs (par exemple, des secteurs trop petits et de forme non compacte présentent peu d'intérêt pour la préservation de la biodiversité). Une forme « simple » de ces secteurs doit être privilégiée.
- Cela signifie, en particulier, que la surface des secteurs proposés et leur espacement doivent être adaptés aux enjeux environnementaux en tenant compte notamment de la dispersion et des déplacements des espèces en leur sein (Green et al., 2015). Ainsi par exemple si l'enjeu est de protéger un habitat en particulier, une proportion significative et représentative de cet habitat à l'échelle du territoire doit être considérée. S'il s'agit d'une communauté particulière, l'ensemble des habitats fonctionnels de l'espèce ou des espèces considérées doit être pris en compte.

Ainsi, en l'absence de données spécifiques locales, on retrouve dans la littérature (Environnement Australia, 2003 ; Shanks et al., 2003 ; Natural England, 2010 ; Lausche et al., 2021), des recommandations concernant la cohérence écologique pour la mise en place de secteurs bénéficiant de protection forte en zone côtière. Elles préconisent :

- une surface de 4 à 20 km<sup>2</sup> par secteur
- une distance de 10 à 100 km entre secteurs

En lien avec ces considérations générales, les participants ont tenu à souligner les différents points de recommandations générales ci-dessous :

- Les **écosystèmes et zones fonctionnelles actuellement listés comme prioritaires** pour la protection forte au sein du Parc ont tous une importance écologique majeure. Ils doivent donc bien tous être considérés dans cette première phase de la démarche de protection forte. Néanmoins, d'autres enjeux écologiques existent et pourraient impliquer à terme la sélection de secteurs complémentaires pour la protection forte au-delà de cette première priorisation.
- Il est essentiel de proposer un **ensemble cohérent** de secteurs de protection forte dans le périmètre du Parc (en tenant compte du critère de connectivité nécessaire pour la plupart des écosystèmes et des espèces). Si dans un premier temps cet ensemble doit être pensé dans le périmètre du Parc, il doit s'inscrire dans un (futur) réseau plus large, notamment à l'échelle de la façade atlantique.

- Si l'enjeu est bien de supprimer (ou au moins réduire significativement) les pressions qui s'exercent sur les communautés, les habitats ou les zones fonctionnelles ciblées, il est absolument indispensable **d'avoir une action sur les activités sources des pressions** de façon à les supprimer ou les réduire.  
Le contrôle des activités à l'origine des principales pressions doit être effectif mais l'effet des mesures de préservation doit faire l'objet d'une évaluation et d'un suivi au regard de la biodiversité marine et/ou des fonctions des écosystèmes.
- Toutefois, il est important de souligner que l'amélioration de l'état de santé des écosystèmes (y compris leurs fonctionnalités) peut être longue à mettre en évidence dans des milieux ouverts (marins), les temps de réponse étant variables selon les espèces et habitats.
- Il est donc nécessaire de **mettre en place des suivis écologiques renforcés à long terme** sur les secteurs candidats, et ce au plus tôt, car la caractérisation initiale des secteurs avant leur protection est un prérequis pour estimer l'impact futur des mesures de gestion qui seront mises en œuvre. Afin de mesurer l'efficacité de la protection, il conviendrait de mener ces mêmes suivis sur un ou des secteurs « témoin » ne bénéficiant de cette même protection.

Les objectifs internationaux, européens et nationaux relatifs à la protection forte sont ambitieux et clairs : 10% du territoire national doit être classé en zone de protection forte. La démarche doit s'appuyer sur le maillage existant d'aires marines protégées, au premier rang desquelles les parcs naturels marins et les sites Natura 2000.

Le Parc abrite de nombreux habitats, communautés et espèces remarquables et regroupent de nombreux enjeux environnementaux prioritaires. Son rôle dans la mise en place de zones de protection forte (ZPF) est donc essentiel. Les secteurs actuellement identifiés représentent 0.14% de la surface du Parc, la démarche doit donc absolument être poursuivie. Dans ce contexte, le conseil de gestion a une responsabilité certaine et doit jouer un rôle actif dans les réflexions, les concertations et les propositions.

### **SPECIFIQUEMENT POUR LES « ZONES FONCTIONNELLES ESTUARIENNES DES AMPHIHALINS »**

- Les poissons migrateurs amphihalins (PMA) ont des cycles de vie complexes. Certains d'entre eux, les plus nombreux, naissent en rivière et passent l'essentiel de leur vie en mer avant de retourner se reproduire en rivière, le plus souvent là où ils sont nés (ce sont les poissons dits anadromes tels que le saumon, l'esturgeon ou les aloses). Les autres naissent en mer puis grandissent et mûrissent dans les eaux continentales avant de retourner se reproduire en mer (ce sont les poissons catadromes tels que l'anguille ou le flet).
- Situés entre fleuve et océan, les estuaires occupent donc une place essentielle dans le cycle de vie des PMA puisqu'ils les fréquentent au moins deux fois (voire beaucoup plus comme les esturgeons qui viennent s'y nourrir régulièrement, y compris à l'âge adulte).
- Les estuaires assurent différentes fonctions clés dans le cycle de vie des PMA à divers titres en fonction des espèces. Ce sont essentiellement (1) des corridors de migration à l'aller et au retour entre les phases continentales et marines du cycle de vie et (2) des habitats de croissance pour les juvéniles. Mais ils constituent aussi des habitats d'alimentation pour les adultes de certaines espèces (l'esturgeon) qui viennent s'y alimenter plus ou moins sporadiquement.

- Pour autant, aussi fondamentales qu'elles soient, les « zones fonctionnelles estuariennes pour les amphihalins » telles que définies dans la démarche de protection forte ne sont pas les seules zones fonctionnelles essentielles à l'accomplissement du cycle de vie des PMA.
- Protéger les « zones fonctionnelles estuariennes pour les amphihalins » est donc primordial mais cela ne suffit pas pour le maintien des populations locales des espèces concernées. En effet, leur gestion doit intégrer l'ensemble du continuum terre/mer pour permettre la protection de l'ensemble des habitats indispensables à la complétion du cycle de vie de ces espèces.
- Ainsi, pour chaque espèce, une protection complémentaire qui assure l'accessibilité des espèces aux zones fonctionnelles situées en eau douce comme en mer, et au sein comme à l'extérieur du Parc, est indispensable.
- Les populations d'espèces amphihalines, de par la complexité de leur cycle de vie, sont soumises à des pressions anthropiques multiples agissant à différentes échelles (Limburg et al., 2009, Verhelst et al., 2021, Drouineau et al., 2018). Notamment, elles subissent les effets cumulés, directs ou non, des pressions globales liées au changement climatique (augmentation de la température, changement des courants marins, modification des régimes de précipitations, etc.). Il existe d'importantes pressions directes à l'échelle locale (Sautour et Baron, 2020) : obstacles physiques (barrages, portes à flot...), pêche ciblée ou accessoire, professionnelle ou de loisir, qualité physicochimique de l'eau (hypoxies localisées, contaminations métalliques, organiques et pesticides...), destruction et altération des habitats clés (destruction de frayères amont ou des secteurs de croissance et d'alimentation par exemple), ou impacts physique (pompage par le système de refroidissement) et thermique (rejet d'eau chaude) liés à la Centrale Nucléaire du Blayais.

L'état actuel des populations résulte d'un cumul de pressions agissant conjointement et de façon synergique. Aucune pression n'est totalement responsable, à elle seule, de la situation.

Les mesures prises dans le cadre de la démarche de protection forte à l'échelle du Parc concernant ces zones fonctionnelles permettront de lever seulement certaines de ces pressions. Pour autant, il est urgent et nécessaire de les mettre en œuvre, pour protéger les effectifs à l'intérieur comme à l'extérieur du Parc.

Pour cela, les experts scientifiques soulignent qu'une attention particulière devra être portée aux obstacles à la migration en amont (au-delà de la limite du Parc en eau douce) et en aval (en zone marine côtière) des « zones fonctionnelles estuariennes » protégées, de façon à éviter un phénomène de 'report' d'obstacles à la circulation sur ces secteurs.

### **SPECIFIQUEMENT POUR LES « ZONES FONCTIONNELLES DES OISEAUX D'EAU COTIERS »**

La spatialisation de ces zones réduites à leur seuls secteurs marins est incomplète du point de vue de l'écologie de ces espèces. En effet, les oiseaux d'eau côtiers exploitent alternativement des secteurs marins et terrestres, au regard de leurs besoins physiologiques, en fonction des marées et des activités anthropiques présentes. Ainsi, les participants insistent sur la nécessité d'avoir aussi des secteurs « miroirs » en zone arrière-littorale bénéficiant de protection forte complémentaires à celles positionnées en secteur marin.

Les participants rappellent l'importance des phases d'alimentation et de repos effectuées dans le périmètre du Parc dans leur cycle de vie de ces oiseaux migrateurs. Elles sont en effet déterminantes pour leur succès reproducteur.

## II. La responsabilité du Parc pour la préservation de certains écosystèmes

Ce chapitre présente ce qui a été pointé par participants et contributeurs sur la responsabilité du Parc pour la préservation des écosystèmes prioritairement visés par la démarche protection forte et n'a pas vocation à l'exhaustivité.

### 1. Les habitats benthiques

Les participants soulignent l'importante diversité d'habitats biogéniques présents dans le périmètre du Parc et leur importance en termes de surface couverte.

Le Parc accueille plus d'un tiers des surfaces de récifs d'hermelles en zone intertidale et environ un quart des surfaces de prés-salés et des herbiers de zostère naine recensés dans les aires marines protégées de la façade atlantique.

Ainsi la représentativité du Parc pour ces habitats biogéniques est remarquable et lui confère une importante responsabilité pour leur préservation, y compris à l'échelle de la façade atlantique.

Le Parc accueille par ailleurs des herbiers à zostère naine et à zostère marine, un banc de maërl, des champs de blocs et des populations relictuelles d'huîtres plates (espèce et habitat menacés à l'échelle européenne selon l'OSPAR) dont la sensibilité et la patrimonialité justifient la prise en compte.

La majorité des platiers rocheux des îles de Ré et d'Oléron (en zone médiolittorale) présentent une mosaïque d'habitats (majoritairement des mosaïques constituées de deux ou trois habitats, mais parfois jusqu'à cinq).

Ces mosaïques ont plusieurs origines : la géomorphologie particulière des estrans rocheux des pertuis (banches calcaires, roches, blocs, mares) elle-même source de diversité d'habitats rocheux ; la colonisation de ces platiers particuliers par des espèces dites ingénieuses (par exemple les récifs d'hermelles), en effet ces espèces vont modifier la structuration du milieu et notamment augmenter sa complexité ; les dynamiques hydro-sédimentaires particulières observées dans le Parc (côtes exposées ou abritées) qui introduisent une composante sableuse ou vaseuse à des habitats rocheux (y compris dans le contexte estuarien).

Ces mosaïques d'habitats et leur importante superficie sont une caractéristique du Parc, à l'origine d'une biodiversité importante, qui doit être soulignée.

Enfin, à l'échelle de la façade atlantique, le Parc est l'aire marine protégée abritant les plus importantes surfaces de vasières subtidales (dans les pertuis, dans l'estuaire de la Gironde et au large - vasière ouest Gironde), ce qui lui confère un rôle majeur dans leur préservation à l'échelle de la façade atlantique.

#### **Les récifs d'hermelles intertidaux**

Les récifs d'hermelles du Parc sont d'une importance majeure à l'échelle de la façade atlantique. Une proportion élevée de larves relâchées dans le Parc y revient, particulièrement au centre du Parc où il y a un temps de résidence élevé. Il existe aussi un flux larvaire important hors du Parc et donc une contribution forte (des récifs présents dans le Parc) au maintien des récifs d'hermelles hors du Parc, notamment plus au Nord (côtes vendéennes et bretonnes) : la zone du Parc est donc importante pour la conservation de la population de *Sabellaria alveolata* à l'échelle de la façade atlantique.

### ***Les bancs d'huîtres plates***

Dans le cadre du projet REFONA (Restoration of Flat Oyster in Nouvelle-Aquitaine), porté par CAPENA et financé par les parcs naturels marins de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis et du Bassin d'Arcachon, seules des populations relictuelles d'huîtres plates ont été confirmées récemment dans les Pertuis Charentais (Carpentier, 2022) : une population du pertuis d'Antioche au Nord de l'île de Ré et une population au milieu du bassin de Marennes Oléron. A ce stade des observations réalisées, les secteurs où des huîtres plates ont été observées ne constituent ni des « bancs » ni « des récifs » et ne présentent pas les caractéristiques de l'habitat tel que décrit par les critères OSPAR. Cependant, il s'agit probablement des dernières populations relictuelles de Nouvelle Aquitaine, cette espèce patrimoniale étant dominante au 18<sup>ème</sup> siècle. Leur conservation revêt un caractère prioritaire. Par ailleurs, en plus de la protection forte pour supprimer les pressions, de la restauration active devra probablement être envisagée.

La conservation associée à une restauration active des populations résiduelles d'huîtres plates a fait l'objet de différents travaux ces dernières années, notamment en Bretagne (Pouvreau et al., 2021), mais également dans différents secteurs en Europe (Alliance NORA). Tous ces travaux montrent que la restauration est d'autant plus facilitée lorsqu'elle est faite au cœur de populations relictuelles.

### ***Le banc de maërl***

La distribution du maërl dans les pertuis charentais est sous étroite dépendance de la turbidité des eaux et du degré d'envasement des fonds, cette algue calcaire non fixée ayant besoin de lumière pour sa photosynthèse.

Cet habitat est localisé dans l'infralittoral peu profond sur des sédiments de graviers et sables grossiers. Sous l'action des houles, des thalles calcifiés peuvent se disperser jusqu'en infralittoral exondable au pied des banches calcaires. Sur le territoire du Parc, cet habitat est répertorié uniquement dans le pertuis Breton, en rade de Saint-Martin de Ré, sur une superficie d'environ 2,8 km<sup>2</sup> appelée « banc du Rocha ».

Ce banc de maërl du pertuis Breton est le banc le plus méridional et le plus oriental de ceux décrits dans le golfe de Gascogne. Les bancs les plus proches sont ceux de Noirmoutier au nord-ouest et de Galice à l'ouest.

Sa position géographique par rapport à sa distribution à l'échelle de la façade atlantique, la forte diversité spécifique, son niveau de sensibilité évalué comme très fort par le Muséum National d'Histoire Naturelle et son classement en habitat OSPAR lui confèrent une importante valeur patrimoniale à l'échelle du Parc.

Le déficit de connaissances des fonctionnalités de ce banc est souligné, avec un besoin de préciser ces éléments par des études dédiées.

### ***Prés-salés***

Les prés-salés dans le Parc abritent une grande diversité d'espèces et de micro-habitats, par exemple habitats à obione, chiendent marin, ou encore salicorne. Il est admis que ces milieux sont parmi les plus productifs à l'échelle mondiale (McLeod et al., 2011 ; Alongi D.M., 2020).

Dans le cadre de l'Observatoire du patrimoine naturel du littoral (OPNL, piloté par Réserves naturelles de France et mis en œuvre par des Réserves naturelles nationales dans le Parc) et du projet « Connaissance et évaluation des habitats benthique Cotiers – CoEHCo », la fonction de nourricerie pour l'ichtyofaune des prés-salés a été étudiée. Cette fonctionnalité est confirmée pour l'ensemble des prés-salés suivis dans le cadre du projet. Les résultats montrent par ailleurs une importante diversité des typologies et caractéristiques des prés-salés dans le Parc.

Leur fonction de reposoir est aussi importante pour les limicoles en fonction des coefficients de marée.

## **2. Les zones fonctionnelles estuariennes pour les amphihalins**

Six estuaires, dont celui de la Gironde, sont présents dans le périmètre du Parc.

Tous sont fréquentés par des espèces amphihalines protégées.

Cependant, l'estuaire de la Gironde occupe une place particulière et essentielle vis-à-vis au regard de cet enjeu. En effet, il est le seul estuaire français (et même européen) à abriter le cortège des 8 espèces concernées (Lobry et al. 2003), dont la dernière population d'esturgeon européen, mais aussi les plus grandes populations d'aloses (grandes et feintes) et de lamproies (marine et fluviatile) observées à l'échelle nationale et de la façade atlantique européenne (André et al., 2018 ; André et al., 2021 ; Elliott et al., 2023). A ce titre, il est le secteur le plus stratégique pour accueillir une zone de protection forte pour la conservation des populations d'amphihalins, que ce soit à l'échelle locale ou à l'échelle européenne.

## **3. Les zones fonctionnelles des oiseaux d'eau côtiers**

### ***Zones fonctionnelles d'alimentation et de repos***

Les très vastes estrans du Parc, et en particulier les estrans vaseux, constituent des zones fonctionnelles (repos et alimentation) pour de très nombreuses espèces d'oiseaux d'eau côtiers (une trentaine d'espèces de limicoles et d'anatidés fréquentent régulièrement le Parc). Ces espèces y effectuent leur halte migratoire ou leur hivernage. Environ 300 000 à 400 000 oiseaux d'eau côtiers exploitent ces zones sur la période hivernale et internuptiale. Les nombreux comptages d'oiseaux d'eau côtiers (Wetlands International et Réserves naturelles nationales) réalisés depuis de nombreuses années sur le territoire du Parc confirment ce secteur (selon les critères RAMSAR) comme un site d'importance nationale pour 18 espèces d'oiseaux d'eau côtiers et d'importance internationale pour 13 espèces. Ces seuils sont atteints régulièrement et depuis de longues années.

A l'échelle de vie des espèces d'oiseaux concernées dans le Parc, il est important de considérer ce périmètre comme une seule et même « unité fonctionnelle », il a été montré que les oiseaux circulent d'un secteur à un autre pendant leur période de présence en zone centre atlantique et en particulier dans les pertuis.

Les participants soulignent la nécessité pour ces espèces de disposer de zones de quiétude pour réaliser ces phases essentielles de leur cycle de vie (repos et alimentation en migration et en hivernage).

### ***Zones fonctionnelles de reproduction du gravelot à collier interrompu***

La majorité des estrans sableux du Parc constitue une zone fonctionnelle de reproduction pour le gravelot à collier interrompu. Ainsi, entre la mi-mars et la fin juillet, 154 à 196 couples sont présents sur les plages du Parc. Cet effectif nicheur représente 12% des effectifs nicheurs nationaux (Daviaud E., Lagrange P., Mercier F., 2022). Le Parc a donc aussi une importante responsabilité dans la préservation de cette espèce à l'échelle nationale dans sa phase cruciale de reproduction.

### III. Recommandations territorialisées

Les experts s'accordent sur les recommandations générales suivantes pour la mise en place des zones de protection forte au sein du Parc.

- Lors de la sélection des secteurs, privilégier autant que possible ceux qui présentent (chacun individuellement) **le maximum d'écosystèmes et de zones fonctionnelles prioritairement visés par la démarche protection forte du Parc.**
- Pour ces secteurs multi-enjeux, privilégier **des surfaces les plus étendues possibles**, ce qui permet ainsi de protéger l'interdépendance entre plusieurs habitats et les différentes espèces les fréquentant, ainsi que de couvrir la diversité des mosaïques d'habitats notamment sur les estrans rocheux du Parc.

#### 1. Les habitats benthiques

Les recommandations de cette partie sont centrées sur les habitats benthiques prioritairement visés par la démarche de protection forte dans le Parc.

Il s'agit dans la zone intertidale des habitats à caractère rocheux, des récifs d'hermelles, des moulières, des prés-salés, des herbiers de zostères naines. Les herbiers de zostères marines sont considérés comme relictuels, ils sont uniquement présents autour de l'Île de Ré et occupent souvent des mares permanentes en zone médiolittorale.

En zone subtidale, il s'agit du banc de maërl et des vasières. A noter que les bancs d'huîtres plates peuvent se développer en bas d'estran et en zone subtidale.

- **Recommandation de répllication de secteur de protection forte**  
Les participants s'accordent sur le fait qu'il faudrait que tous les habitats benthiques, dans la mesure du possible (sachant qu'il n'y a qu'un seul banc de maërl connu dans le Parc, et des données anciennes pour les moulières et les herbiers de zostères marines), soit au strict minimum présent dans deux secteurs de protection forte dans le Parc.  
Ils rappellent que le nombre et la localisation de ces répllicants doivent être considérés en lien avec la connectivité.
- **Recommandation de proximité/éloignement entre les secteurs de protection forte.**  
Pour les habitats benthiques prioritairement visés par la démarche de protection forte, les participants s'accordent sur un ordre de grandeur de 40 à 80 km pour la distance maximale entre deux secteurs pour la protection forte.

#### **Habitats rocheux intertidaux**

Pour les habitats rocheux intertidaux (habitats rocheux intertidaux dont les secteurs de récifs d'hermelles), il semble important de rappeler l'importance de définir de grands secteurs pour la protection forte plutôt que de proposer la même surface morcelée en plusieurs secteurs. Les grandes surfaces de récifs d'hermelles en particulier attirent plus massivement les larves et résistent mieux aux tempêtes automnales et hivernales.

Considérant que pour protéger les habitats rocheux et leurs fonctionnalités il faut protéger le cortège d'espèces, les participants recommandent de proposer des surfaces d'un ordre de grandeur d'au moins 10 kilomètres carrés, permettant ainsi d'inclure divers faciès (champs de blocs, des mares et cuvettes intertidales) et des habitats biogéniques présents sur ces substrats rocheux : importants secteurs de récifs d'hermelles et des moulières (intégration des mosaïques d'habitats). Les pointes nord des îles de Ré et d'Oléron conviennent parfaitement avec des surfaces de l'ordre de 10 km<sup>2</sup> en y incluant pour celle d'Oléron l'îlot d'Antiochat. Des répllicants peuvent être proposés par exemple sur Aix, dans le Bassin de Marennes-Oléron et à Cordouan.



Ces surfaces permettent de protéger la très grande diversité d'espèces abritée par ces différents milieux.

Bien que l'étage médiolittoral des habitats à caractère rocheux ait été priorisé pour la démarche de protection forte dans le Parc, les participants s'accordent sur l'importance que les périmètres des secteurs de protection forte s'étendent au-delà de cet étage bathymétrique, et intègrent les étages bathymétriques supérieurs et inférieurs permettant de protéger l'ensemble des communautés exploitants différents étages bathymétriques de ces habitats à caractère rocheux.

### **Récifs d'hermelles**

Considérant les différents récifs d'hermelles dans le Parc, leur diversité et formes différentes, il semble important de protéger des zones cruciales pour la connectivité larvaire des récifs ainsi que des zones moins connectées mais présentant des caractéristiques spécifiques.

Vu les courants Nord/Sud le long de la façade atlantique, et la connectivité larvaire entre populations d'hermelles à l'échelle de la façade atlantique, il est recommandé à ce que les secteurs pour la protection forte soient répartis de manière équitable entre les parties Nord et Sud du Parc.

Considérant la très importante biodiversité présente dans les récifs d'hermelles et la nécessaire connectivité des récifs d'hermelles, en termes de répartition, il est recommandé :

- Deux vastes secteurs sur les pointes ouest des îles de Ré et d'Oléron, ces secteurs étant des nœuds importants de la connectivité dans tout le Parc, mais aussi vers les zones extérieures (et en particulier les côtes vendéennes). Une très importante taille de ces secteurs est à privilégier pour préserver une masse critique qui permette d'attirer massivement les larves en créant une zone d'attraction forte (attraction chimique). Il semble plus efficace d'avoir une grande zone que la même surface morcelée en plein de zone car (1) elle attire plus massivement les larves et (2) elle résiste mieux aux tempêtes automnales ou hivernales.

Il ressort que la protection de ces secteurs (pointes rocheuses des îles de Ré et Oléron) est également très pertinente du point de vue plus global des « habitats à caractère rocheux du médiolittoral », et parce qu'ils intègrent les enjeux de mosaïques d'habitats.

- Au moins un secteur "réplicat" considérant la typologie des récifs, qui pourrait être niveau du plateau rocheux de Cordouan et/ou sur secteurs de récifs d'hermelles localisés sur les estrans sud-ouest des îles (Ré, Oléron ou ouest de l'île d'Aix) ;
- et un secteur pour la protection forte qui soit localisé sur le récif très particulier de substrat meuble et de très forte biodiversité dans la baie de Marennes.

### **Herbiers à zostère naine et herbier à zostère marine**

Actuellement, 24% des surfaces d'herbiers de zostères naines dans le Parc sont localisés dans des secteurs respectant en l'état les critères de protection forte. Il s'agit uniquement des herbiers localisés sur la côte Est de l'île d'Oléron.

Les participants recommandent à ce qu'au moins deux autres propositions de secteurs pour la protection forte soit élaborées pour couvrir cet enjeu dans d'autres secteurs du Parc.

Une logique de couverture spatiale (Nord-Sud) à l'échelle du Parc pourrait aboutir à un choix de secteurs localisés :

- au nord de l'île de Ré (Loix, Ars), ce choix pourrait apparaître d'autant plus motivé par l'étude ponctuelle de la restauration passive de l'herbier de Loix suite à des travaux,
- en baie d'Yves,
- dans la baie de Bonne Anse au niveau de l'embouchure de l'estuaire de la Gironde où l'herbier de zostère naine présente un véritable intérêt de conservation puisque le seul dans l'estuaire sensu stricto.

L'aspect de connectivité entre les secteurs proposés devrait être évalué au regard d'une modélisation hydro-sédimentaire fine de l'ensemble de la zone (type mars 3D).

Concernant les herbiers à zostères marines, les participants alertent sur l'importance de couvrir cette espèce protégée présente dans le Parc et pour lequel il a une responsabilité. Une option serait d'intégrer dans les propositions relatives aux habitats rocheux de Ré les secteurs où se situent des herbiers de zostère marine.

### **Huîtres plates**

Considérant l'état des populations présentes dans les pertuis, qualifiées de relictuelles, et la dégradation des fonds, la mise en place de deux secteurs pour la protection forte centrés sur le cœur des deux populations natives d'huîtres plates identifiées dans les pertuis serait particulièrement profitable à l'espèce.

Les contributeurs indiquent que ces secteurs de protection forte devraient comporter en leur cœur des secteurs de restauration (d'au moins plusieurs hectares). L'intégration de secteurs de restauration active étant utile pour accélérer le processus de restauration (la reprise du banc) une fois la protection forte en place. Ces surfaces de restauration active peuvent être d'une surface inférieure à la surface totale sous protection forte.

En termes de connectivité dans les pertuis Charentais, il ressort une assez grande complexité de la circulation hydrodynamique (Bernard, 2011). Néanmoins, il y règne une certaine dérive Nord-Sud des flux larvaires dans les pertuis, les secteurs du Nord alimentant les secteurs plus au Sud. Par conséquent, la mise en place *a minima* d'un secteur de protection forte de cet habitat au nord de l'île de Ré pourrait être profitable à des secteurs situés plus au sud, et celle positionnée au cœur du bassin de Marennes serait profitable à toute la partie sud des pertuis.

Considérant la proximité entre la zone de présence confirmée d'une population relictuelle localisée dans le pertuis Breton au Nord de l'île de Ré et le banc de maërl (du Rocha), un secteur de protection forte englobant ces deux enjeux remarquables et particulièrement fragiles est recommandée.

### **Banc de maërl**

Pour le banc de maërl, considérant son isolement, sa faible étendue et son positionnement très méridional à l'échelle de la façade atlantique, les participants s'accordent sur l'importance de protéger l'ensemble de la surface du banc dans le Parc.

S'agissant de la forme du secteur à protéger, il faudrait une forme "compacte" qui aille au-delà des bordures actuellement connues du banc.

Les participants suggèrent fortement que des explorations sur l'existence d'autres bancs dans le Parc soient menées. Si l'existence d'un autre banc devait être vérifiée dans le Parc il faudrait qu'un secteur pour la protection forte y soit également placé.

### **Vasières subtidales**

L'hypothèse d'une connectivité entre les vasières subtidales des pertuis et les vasières du large argumente en faveur de la proposition d'au moins deux secteurs pour la protection forte dans le Parc couvrant les vasières subtidales, avec au moins un réplikat dans les pertuis et au moins un couvrant une partie des vasières du large.

Considérant les importantes surfaces de vasières subtidales dans le Parc, dans la priorisation des secteurs pour la protection forte, les zones avec un rôle fonctionnel optimum sont à privilégier. Pour les vasières du large, il s'agit des zones les plus profondes de la vasière Ouest-Gironde.

Dans les pertuis, une proposition de secteur de protection forte pourrait couvrir plusieurs habitats subtidaux, notamment dans le Pertuis Breton, avec le banc de maërl localisé à proximité

d'un secteur avéré de présence de population relictuelle d'huîtres plates et de vasières subtidales.

Au regard de la responsabilité du Parc pour la préservation des vasières subtidales à l'échelle de la façade, de l'importante superficie de la vasière ouest-Gironde (VOG) localisée dans le Parc, les participants s'accordent sur le fait de protéger une surface minimale de plusieurs dizaines de kilomètres carrés dans ce secteur. Concernant la localisation, les participants recommandent de placer la zone au centre du patch, c'est-à-dire le secteur historiquement le plus stable du point de vue géomorphologique de la vasière ouest-Gironde (VOG).

## **2. Zones fonctionnelles estuariennes pour les amphihalins**

### ***Réplication***

Au regard des objectifs nationaux de protection forte (10% du territoire national – Objectif 1 Mesure 2 de la Stratégie nationale des aires protégées) et de l'écologie des espèces concernées, les experts proposent au minimum de sélectionner deux estuaires distincts pour le positionnement des zones fonctionnelles estuariennes sous protection forte dans le périmètre du Parc.

En effet, malgré des comportements de « homing » forts pour la plupart des espèces visées par la protection (esturgeon notamment) une partie d'individus errants existe (pour les aloses et les saumons par exemple) et doit être prise en considération dans le choix des secteurs à protéger. Il est par ailleurs nécessaire de maximiser le nombre d'espèces et le nombre d'individus bénéficiant de la protection forte. Enfin, la garantie de colonisation de plusieurs bassins-versants, les plus vastes possibles, doit être favorisée.

Ces éléments plaident en faveur de la mise en place de secteur de protection sur deux estuaires dans le Parc (la Gironde ayant déjà été identifiée comme incontournable pour accueillir un secteur de protection forte voir paragraphe page 6) un second devra être proposé.

Au regard des éléments évoqués ci-dessus, la Sèvre-Niortaise semble être le second estuaire du Parc regroupant le plus des caractéristiques requises pour être ce second secteur de protection forte concernant les « zones fonctionnelle estuariennes pour les amphihalins ».

### ***Viabilité***

La viabilité des ZPF qui seront proposées doit être considérée à la fois dans l'espace et dans le temps.

D'un point de vue temporel, les participants soulignent l'importance de définir une couverture adéquate pour les évolutions réglementaires à venir, afin que l'ensemble des périodes de passage et de présence de toutes les espèces soit effectivement pris en compte.

Les participants s'accordent sur la nécessité que les propositions de secteur en protection forte couvrent toute la longueur des zones corridors, de l'amont à l'aval.

Par ailleurs, ils soulignent que les propositions devraient intégrer :

- des secteurs en zone subtidale (couvrant une diversité d'habitats benthiques à caractère vaseux ou sableux favorables à l'alimentation de l'esturgeon)
- des secteurs en zone intertidale pour garantir la connectivité structurelle et fonctionnelle avec les marais arrière-littoraux (pour les anguilles en particulier)

Les participants soulignent l'importance des secteurs subtidaux de l'estuaire de la Gironde, qui abritent l'habitat des proies des juvéniles d'esturgeon (polychètes (vers marins) et crustacés, Acolas et al., 2015) et sont donc indispensables à la survie de cette espèce menacée lors de cette phase critique du cycle de vie.

Bien qu'ils soient présents sur l'ensemble de l'estuaire (et potentiellement dans le chenal de navigation), la fréquentation et l'exploitation par les poissons amphihalins de la rive droite de Gironde (pour ses fonctions de corridor et d'habitat de croissance) est connue et avérée

(Référence des campagnes de suivi menées dans le cadre du PNA Esturgeon). C'est pourquoi ce secteur pourrait être privilégié pour la mise en place de protection forte.

Ainsi, un couloir, d'une largeur suffisante pour intégrer des habitats subtidiaux et intertidaux, sur l'ensemble de la longueur (de l'amont à l'aval) des « zones fonctionnelles pour les amphihalins » devrait être proposé pour au moins deux estuaires dans le Parc (Gironde +1). Ce couloir devra couvrir la longueur de l'estuaire (à minima de la « zone fonctionnelles estuarienne pour les amphihalins ») et avoir une largeur suffisante pour maximiser le transit des espèces et la fonction de nourricerie.

Les participants indiquent que les barrières et obstacles physiques et physico-chimiques devront être évitées ou réduites lors de la phase du choix de l'emplacement et de la forme des secteurs de protection forte. Notamment dans l'estuaire de la Gironde, une attention devra être portée à la largeur du secteur proposé pour permettre l'évitement de certaines contraintes pour les espèces amphihalines (zone de pompage et de rejets de la centrale du Blayais en particulier).

### **Connectivité**

Les participants précisent que les limites proposées par « l'habitat estuaire » pour spatialiser les « zones fonctionnelles estuariennes pour les amphihalins » ne sont pas satisfaisantes et ne correspondent pas aux limites de l'habitat de croissance et d'alimentation, notamment pour les juvéniles d'aloses et les esturgeons juvéniles et adultes. Ils devraient couvrir des zones plus larges, en partie situées en mer, hors des estuaires.

Ils notent également qu'il sera nécessaire, à terme, de prévoir des secteurs bénéficiant de protection forte en zone côtière, couvrant notamment les zones d'alimentation et de croissance de certaines espèces dans les pertuis (esturgeon, aloses et anguille ; Elliott et al., 2023), de façon à permettre la connexion entre les populations des différents estuaires, à l'échelle du Parc mais aussi à l'échelle plus vaste de la façade Atlantique. Des secteurs de protection forte seront également nécessaires au large pour protéger les corridors de migration des adultes et des post-larves de certaines espèces en mer (ex: anguille), afin de ne pas les empêcher de boucler le reste de leur cycle de vie en dehors du Parc.

Enfin, les participants soulignent la nécessité que les secteurs proposés pour bénéficier de protection forte fassent l'objet de mesures de restauration de la connectivité « latérale » au sens de la restauration des connexions avec les secteurs arrière-littoraux et les bassins-versants (aménagement pour la transparence des portes à la mer par exemple, etc.).

## **3. Zones fonctionnelles des oiseaux d'eau côtiers**

### **Représentativité**

#### **Zones fonctionnelles : alimentation et repos**

De façon à couvrir la diversité des espèces d'oiseaux côtiers, les participants indiquent la pertinence de proposer des secteurs en zones rocheuses, sableuses et vaseuses, les cortèges d'espèces exploitant ces différents milieux étant différents.

L'exploitation pour leur alimentation des vastes estrans obligent les oiseaux à se replier et à se regrouper en effectifs particulièrement importants à marée haute sur de petites portions du littoral restant exondées (appelées « reposoirs »), dont les prés salés. Les oiseaux repliés sur ces secteurs sont particulièrement sensibles, leur quiétude doit y être garantie. Ainsi ces secteurs doivent bénéficier en priorité des mesures de protection forte.

#### **Zones fonctionnelles de reproduction du gravelot à collier interrompu**

Au regard de l'importance du linéaire sableux du Parc pour la reproduction du gravelot à collier interrompu et l'existence de secteurs abritant une plus importante densité de couples

reproducteurs (secteurs à enjeu majeur de préservation - présence de nicheurs certaine et régulière), les secteurs de protection forte visant cette fonctionnalité devraient prioritairement y être proposés.

### **Réplicats et viabilité**

#### **Zones fonctionnelles : alimentation et repos**

Considérant l'importance de la phase d'alimentation en migration et en hivernage pour les oiseaux d'eau côtiers (qui sont des oiseaux migrateurs) et étant donné l'impact de ces conditions d'alimentation et de repos sur le succès reproducteur de ces oiseaux, les participants s'accordent sur la nécessité de proposer des secteurs de protection forte de l'ordre de plusieurs milliers d'hectares.

Considérant l'importance et la haute sensibilité au dérangement des reposoirs de marée haute (phase de repos à marée haute), ceux-ci devraient tous être intégrés dans des secteurs de protection forte.

Considérant les déplacements des oiseaux, sur leur route migratoire et dans les pertuis, les participants soulignent la nécessité d'une répartition régulière sur tout le littoral du Parc (du Sud au Nord) de vastes zones de quiétudes pour assurer les fonctions d'alimentation et de repos de ces espèces.

#### **Zones fonctionnelles de reproduction du gravelot à collier interrompu**

Considérant l'écologie du gravelot à collier interrompu, qui se reproduit en « colonies lâches » et la présence de plusieurs secteurs à enjeu majeur pour la préservation de cette espèce en phase de reproduction dans le Parc, à minima un secteur de protection forte par secteur à enjeu majeur de préservation devrait être proposé et sur un linéaire minimum de plusieurs kilomètres.

## **Conclusion**

Les recommandations formulées dans ce document sont des propositions basées sur l'écologie des espèces et des écosystèmes marins ainsi que sur la compréhension par les experts des enjeux de protection du Parc et de la vulnérabilité des espèces et des milieux aux perturbations.

Ces recommandations ont vocation à guider le conseil de gestion du Parc dans ses propositions de secteurs sur lesquels des évolutions réglementaires peuvent aboutir à une reconnaissance en zone de protection forte, et plus largement pour sa feuille de route de priorités en termes de conservation à court et moyen terme.

### **Proposition de citation du document :**

Lobry, J., Lamarque, B., Pigeot, J., Acou, A., Darnaude, A., Elliott, M., Goldsborough, D., Gueret, J.P., Le Pape, O., De Casamajor, M.N., Pouvreau, S., Dubois, S., Acolas, M.L., Charbonnel, A., Rochard, E., Bocher, P., Joyeux, E., Grall, J. & Bernard, G. (2023). Synthèse des recommandations scientifiques pour maximiser la cohérence écologique des secteurs de protection forte dans le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

Cet atelier a été rendu possible grâce à des financements FEDER Poitou-Charentes et un soutien de la Région Nouvelle Aquitaine.



**La Nouvelle-Aquitaine et l'Europe**  
*agissent ensemble pour votre territoire*

## IV. Bibliographie

- Acolas, M.L., Le Bahr R. & Rochard, E. (2015). Importance of monitoring methods in a recovery plan of a critically endangered diadromous fish: case study of *Acipenser sturio* sustained population. Poster session, 4 European Congress for Conservation Biology, August 2-6 2015, Montpellier, France.
- André, G., Guillerme, N., Sauvadet, C., Diouach, O., Chapon, P-M., et al. (2018). Synthèse sur la répartition des lamproies et des aloses amphihalines en France. [Rapport de recherche] AFB; INRA. 161 p. (hal-03006782)
- André, G., Guillerme, N., Charles, M., Clermont-Ledez, Y., Legrand, M. et al. (2021). Synthèse sur l'état des populations, des pressions et des modalités de gestion du Saumon Atlantique en France. [Rapport de recherche] pôle OFB-INRAE- Agrocampus Ouest-UPPA pour la gestion des migrateurs amphihalins dans leur environnement. 348 p. (hal-03222495)
- Alongi, D.M. (2020). Carbon Balance in Salt Marsh and Mangrove Ecosystems: A Global Synthesis. JMSE. <https://doi.org/10.3390/jmse8100767>.
- Ardron, J. A. (2008a). The challenge of assessing whether the OSPAR network of marine protected areas is ecologically coherent. *Hydrobiologia*, 606(1), 45–53. <https://doi.org/10.1007/s10750-008-9348-6>
- Ardron, J. A. (2008b). Three initial OSPAR tests of ecological coherence: heuristics in a data-limited situation.
- Brosse, L. (2003). Caractérisation des habitats des juveniles d'esturgeon européen, *Acipenser sturio*, dans l'estuaire de la Gironde. Doctorat, Université Paul Sabatié, Toulouse. 263p.
- Bernard, I. (2011). Écologie de la reproduction de l'huître creuse, *Crassostrea gigas*, sur les côtes françaises : vers une explication de la variabilité du captage. Th. Univ. La Rochelle, 193 p. [https://velyger.ifremer.fr/content/download/47522/677893/file/These\\_Ismael\\_Bernard.pdf](https://velyger.ifremer.fr/content/download/47522/677893/file/These_Ismael_Bernard.pdf)
- Carpentier, C. (2022). Note CAPENA. Projet REFONA : Restauration et Conservation de l'huître plate en Nouvelle-Aquitaine, 3 p.
- Charbonnel, A., & Acolas, ML. (2022). Identification des habitats marins utilisés par l'esturgeon européen et fréquentation des aires marines protégées. Projet MOMIE MOuvements MIgratoires de l'esturgeon européen *Acipenser sturio* : habitats en mer et retour des géniteurs en fleuves. *Rapport final Tâche 1, contrat de recherche et développement INRAE/OFB 2019-2022*. 117p.
- Drouineau, H., Durif, C., Castonguay, M., Mateo, M., Rochard, E., Verreault, G., Yokouchi, K., & Lambert, P. (2018). Freshwater eels: A symbol of the effects of global change. *Fish and Fisheries*, 1–28. 10.1111/faf.12300.
- Elliott, S., Acou, A., Beaulaton, L., Guitton, J., Réveillac, E., et al. (2023). Modelling the distribution of rare and data-poor diadromous fish at sea for protected area management. *Progress in Oceanography*, 210, pp.1-15, 102924. (10.1016/j.pocean.2022.102924). (hal-03918726)
- European Marine Board. (2013). Achieving Ecologically Coherent MPA Networks in Europe: Science Needs and Priorities - Position Paper 18. [www.marineboard.eu](http://www.marineboard.eu)
- Environnement Australia. (2003). A user guide to identifying Candidate Areas for a regional representative system of MPA.
- Foster, N. L., Foggo, A., & Howell, K. L. (2013). Using Species-Area Relationships to Inform Baseline Conservation Targets for the Deep North East Atlantic. *PLoS ONE*, 8(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058941>
- Foster, N. L., Sciberras, M., Jackson, E. L., Ponge, B., Toison, V., Carrier, S., Christiansen, S., Lemasson, A., Wort, E., & Attrill, M. (2014). Assessing the Ecological Coherence of the Channel MPA Network.
- Green, A., Maypa, A., Almany, G., Rhodes, K., Weeks, R., Abesamis, A., Gleason, M., Mumby, P., White, A (2015). Larval dispersal and movement patterns of coral reef fishes, and implications for marine reserve network design. *Biological Reviews* 90 (4): 1215 – 1247 (DOI: 10.1111/brv.12155)
- Johnson, D., Ardrón, J., Billett, D., Hooper, T., & Mullier, T. (2013). An Assessment of the ecological coherence of the OSPAR Network of Marine Protected Areas in 2012.
- Lausche, B., Laur, A., Collins, M. (2021). Marine Connectivity Conservation 'Rules of Thumb' for MPA and MPA Network Design. Version 1.0. *IUCN WCPA Connectivity Conservation Specialist Group's Marine Connectivity Working Group*.
- Lieberknecht, L. M., & Jones, P. J. S. (2016). From stormy seas to the doldrums: The challenges of

- navigating towards an ecologically coherent marine protected area network through England's Marine Conservation Zone process. *Marine Policy*, 71, 275–284.  
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.05.023>
- Limburg, K., & Waldman, J. (2009). Dramatic declines in North Atlantic diadromous fishes. *BioScience* 59, 955–965. 10.1525/bio.2009.59.11.7.
- Lobry, J., Mourand, L., Rochard, E., & Elie, P. (2003). Structure of the Gironde estuarine fish assemblages: a comparison of European estuaries perspective. *Aquatic Living Resources* 16, n° 2 pp: 47-58. [https://doi.org/10.1016/S0990-7440\(03\)00031-7](https://doi.org/10.1016/S0990-7440(03)00031-7).
- Marine Management Organisation. (2013). Marine conservation zones and marine licensing. Marine Protected Areas in the Atlantic Arc (MAIA). (n.d.). MAIA Database. [www.maia-network.org](http://www.maia-network.org)
- Mayhew, E., Oates, J., & Ashworth, J. (2012). SNCBs' MCZ Advice Project-Assessing the contribution of existing sites to the network (Technical Protocol H).  
[http://www.naturalengland.org.uk/Images/100608\\_ENG\\_v10\\_tcm6-17607.pdf](http://www.naturalengland.org.uk/Images/100608_ENG_v10_tcm6-17607.pdf)
- Mcleod, E., Chmura, G. L., Bouillon, S., Salm, R., Björk, M., Duarte, C. M., Lovelock, C. E., Schlesinger, W. H., and Silliman, B. R. (2011). A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO<sub>2</sub>. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9, 552–560, <https://doi.org/10.1890/110004>, 2011.
- Natural England. (2009). Representativity and replication for a coherent network of Marine Protected Areas in England's territorial waters - Commissioned Report NECR018.  
[www.naturalengland.org.uk](http://www.naturalengland.org.uk).
- Natural England. (2010). Guidance on the size and spacing of Marine Protected Areas in England - Commissioned ReportNECR037. [www.naturalengland.org.uk](http://www.naturalengland.org.uk).
- Natural England. (2010). Meeting the MPA Network Principle of Viability Feature specific recommendations for species and habitats of conservation importance Foreword - Commissioned ReportNECR043. [www.naturalengland.org.uk](http://www.naturalengland.org.uk).
- Natural England. (2013). Assessing the scientific confidence in the presence and extent of features in proposed and recommended Marine Conservation Zones (Technical Protocol E) Guidance on aspects of the practical application of the Protocol E for MPA work. <http://jncc.defra.gov.uk/page-5999>
- Natural England & Joint Nature Conservation Committee. (2010). Marine Conservation Zone Project: Ecological Network Guidance.
- Payne, O. (2016). Review of the MCZ Features of Conservation Importance.
- Pouvreau, S., Cochet, H., Fabien, A., Arzul I., Lapegue, S., Gachelin, S. & Salaun, B. (2021). Inventaire, diagnostic écologique et restauration des principaux bancs d'huitres plates en Bretagne : le projet FOREVER . Rapport final. Contrat FEAMP 17/2215675. <https://doi.org/10.13155/79506>
- Protected Area Network Across the Channel Ecosystem. (n.d.). WP1 report (short version).
- Rondinini, C. (2011a). A review of methodologies that could be used to formulate ecologically meaningful targets for marine habitat coverage within the UK MPA network. *Joint Nature Conservation Committee*. [www.jncc.gov.uk](http://www.jncc.gov.uk)
- Rondinini, C. (2011b). Meeting the MPA network design principles of representativity and adequacy: Developing species-area curves for habitats. *Joint Nature Conservation Committee*. [www.jncc.gov.uk](http://www.jncc.gov.uk)
- Sautour, B. & Baron, J. (2020). *L'Estuaire de la Gironde: un écosystème altéré ? Entre dynamique naturelle et pressions anthropiques*. Presses Universitaires de Bordeaux., 400p
- Shanks, A., Grantham, B., & Carr, M. (2003). Propagule dispersal distance an the size and spacing of marine reserve ; California Marine Life protection Act. *Ecological Applications*, 13(1) Supplement, S159–S169.
- Sundblad, G., Bergström, U., & Sandström, A. (2011). Ecological coherence of marine protected area networks: A spatial assessment using species distribution models. *Journal of Applied Ecology*, 48(1), 112–120. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01892.x>
- Verhelst, P., Reubens, J., Buysse, D., Goethals, P., Van Wichelen, J., & Moens, T. (2021). Toward a roadmap for diadromous fish conservation: the Big Five considerations. *Front Ecol Environ*, fee.2361. 10.1002/fee.2361.
- Vina-Herbon, C., & Stoker, B. (2012). SNCB MCZ Advice Project-Assessing the scientific confidence in the presence and extent of features in recommended Marine Conservation Zones (Technical Protocol E).

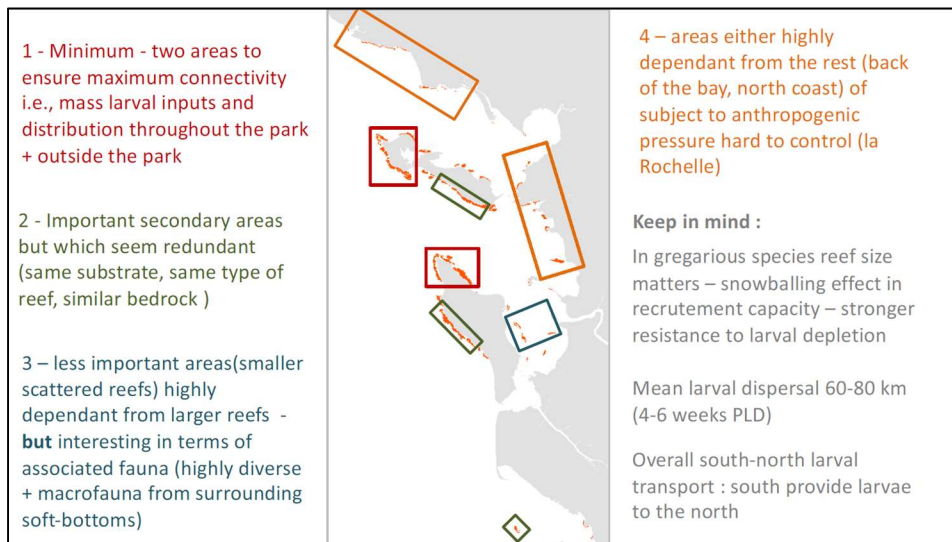
# CONTRIBUTION ECRITE A L'ATELIER SCIENTIFIQUE RELATIF A LA DEMARCHE DE PROTECTION FORTE DANS LE PARC NATUREL MARIN DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS.

## Focus sur les récifs d'hermelles

### Rédacteur

**Stanislas Dubois (HDR), IFREMER, Unité Dynamique des Écosystèmes Côtiers (DYNECO)**  
Laboratoire d'écologie benthique côtière (LEBCO).

Éléments complémentaires au document *Connectivity of honeycomb worm reefs in the marine park* Stanislas Dubois, Emilien Alvarez, Touria Bajjouk, Antoine Collin, Dorothée James, Olivia Le Gall, Pierre-Olivier Liabot, 2023, qui font référence à la dernière slide, de manière à la préciser.



- Les zones identifiées en rouge correspondent à ce qui me semble être le minimum surfacique à protéger pour l'habitat hermelles dans la mesure où ces zones sont des nœuds importants de la connectivité dans tout le Parc, mais aussi vers les zones extérieures (et en particulier les côtes vendéennes). Par ailleurs, ces zones contiennent l'idée qu'il est important de garder une masse critique qui permettent d'attirer massivement les larves en créant une zone d'attraction forte (attraction chimique des structures récifales sur les larves). Il semble plus efficace d'avoir une grande zone que la même surface morcelée en plein de zones car (1) elle attire plus massivement les larves (signal moins diffus) et (2) elle résiste mieux aux tempêtes automnales ou hivernales.

Le positionnement de ces zones permet aussi de bénéficier des apports larvaires des récifs situés plus à la côte dans le centre du parc. La forme de ces pointes d'iles (Oléron et Ré) semble également très favorable, en effet les pointes des Iles sont géographiquement des zones réceptacles des patrons larvaires.



---

- Les zones en vert sont des zones exposées aux houles dominantes avec un support rocheux similaires aux zones rouges et des récifs de même type (même taille et formes). Donc à ce titre moins importantes si l'on doit prioriser les sites (secteurs redondants par rapport aux zones rouges mais des replicats si ces zones rouges devaient être étendues).

- Les zones bleues soulignent l'existence très ponctuelle dans le Parc (et surtout dans le périmètre de la Réserve naturelle nationale de Moëze-Oléron) de récifs sur substrat meuble qui sont assez rares pour être signalés (même s'ils sont dans un état physique de retrogradation - ils restent assez importants) et des petites têtes de roches qui ne découvrent que par fort coefficient avec quelques hermelles mais surtout une diversité (*sensu* richesse spécifique) qui est assez incroyable. Similaire à ce que nous observons sur les quadrats 4 et 5 de l'île d'Aix (suivis stationnels des récifs d'hermelles dans le Parc).

- Toute la zone très côtière hors îles est couverte de formations récifales avec une très forte dynamique liées à de très fortes pressions anthropiques directe et indirecte, notamment des ports et des objets liés à la conchylicultures (reste de tables ...). Il semblerait que ces secteurs correspondent plus à des zones « réceptacles des larves » que véritables « sources d'émissions » et la nature sédimentaire très envasée de la partie côtière indique que le développement de ces formations ne pourra pas atteindre des tailles importantes.

- Il est difficile en l'état des connaissances très récentes de qualifier et caractériser les récifs d'hermelles de l'estuaire de la Gironde. Je ne connais que le site de Vallière (dont le récif d'huître est fabuleux). Je pense que ces récifs doivent potentiellement avoir un rôle dans l'alimentation en larves de tout le Parc (vu le patron hydrodynamique du panache de la Gironde) mais il est encore difficile de qualifier son importance. Les apports de sables semblent si imprévisibles que la croissance des récifs l'est aussi.

Les récifs sur le plateau de Cordouan bénéficient d'une dynamique sédimentaire très liée aux houles et tempêtes. A ce titre, ils peuvent donc présenter des progradations ou des retrogradations marquées très rapidement, que seuls des suivis pourront confirmer. Il existe sur ce plateau une dynamique algale liée aux conditions exposées à semi-exposées qui peuvent rentrer en concurrence avec l'implantation de structures récifales massives. Les algues limitent en effet l'installation de larves sur un récif par le balayage des frondes.

Du point de vue du benthologue concernant les sables et vases à Diopatra le Parc accueille de superbes bancs à Diopatra comme je n'en ai jamais vu (Sud Oleron - Saint-Trojan).

C'est une espèce qui mérite d'être signalée car elle démarre presque sur ce secteur (c'est une espèce différente sous Arcachon).

# CONTRIBUTION ECRITE A L'ATELIER SCIENTIFIQUE RELATIF A LA DEMARCHE DE PROTECTION FORTE DANS LE PARC NATUREL MARIN DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS.

## Focus sur les huitres plates

### Rédacteur

Stéphane Pouvreau, Ifremer Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin (LEMAR)

### Argumentation scientifique concernant la conservation et la restauration des bancs natifs d'huîtres plates dans les Pertuis Charentais dans un objectif de protection forte.

Dans le cadre du projet REFONA (Restoration of Flat Oyster in Nouvelle-Aquitaine), porté par CAPENA et financé par les parcs naturels marins de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis et du Bassin d'Arcachon des populations relictuelles d'huîtres plates ont été confirmées dans les Pertuis Charentais : une population au Nord de l'île de Ré et une population au milieu du bassin de Marennes-Oléron (Carpentier, 2022). La conservation associée à une restauration active des populations résiduelles d'huîtres plates a fait l'objet de différents travaux ces dernières années, notamment en Bretagne (Pouvreau et al., 2021), mais également dans différents secteurs en Europe (Alliance NORA<sup>1</sup>). Tous ces travaux montrent que la restauration est d'autant plus facilitée lorsqu'elle est faite au cœur de populations relictuelles.

### Critères de représentativité, Réplication

Dans ce contexte local, la mise en place de deux secteurs de protection forte centrés sur le cœur de ces deux populations natives d'huîtres plates serait particulièrement profitable à l'espèce. Cette protection serait complétée par des mesures d'accompagnement de restauration active selon les méthodologies en vigueur. La population située au Nord de l'île de Ré est située à proximité d'un banc de maerl, le secteur de protection forte pourrait donc être commun à ces deux habitats remarquables. Celle identifiée au centre du bassin de Marennes est proche de récifs d'hermelles, un deuxième secteur couvrant ces deux habitats serait également très pertinent.

### Viabilité

En terme de surface, l'espèce étant très agrégative, de premier champs de restauration de l'ordre de quelques hectares constituerait déjà une réelle avancée en étant placé dans un secteur pour la protection fort plus large.

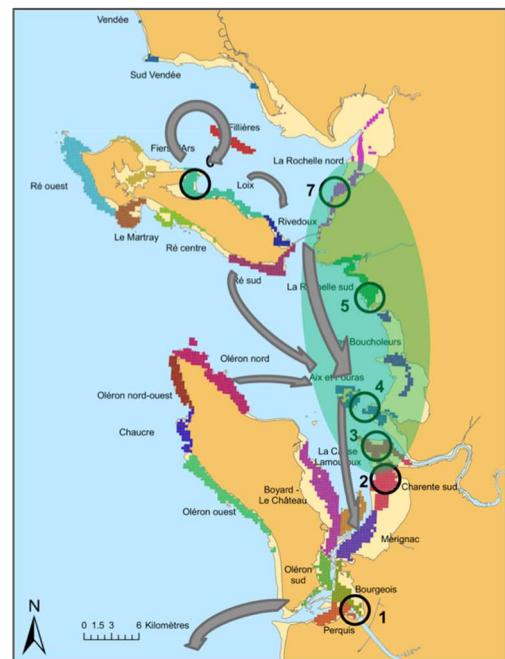


Figure 1 : Carte simplifiée des liens privilégiés entre les bancs potentiels d'émission de larves d'huîtres creuses (zones colorées) et les zones de recrutement (Cercles numérotés) dans les Pertuis Charentais, d'après Bernard (2011).

<sup>1</sup> <https://noraeeurope.eu>

---

Une restauration réussie se traduit par des densités de plusieurs dizaines d'individus au m<sup>2</sup> et un individu produit plusieurs centaines de milliers de larves chaque été.

### **Connectivité**

En terme de connectivité, pour les Pertuis Charentais, il ressort une assez grande complexité de la circulation hydrodynamique dans cet écosystème (Bernard, 2011). Néanmoins, il y règne une certaine dérive Nord-Sud des flux larvaires, les secteurs du Nord alimentant les secteurs plus au Sud, comme cela est illustré sur la figure ci-contre (les flèches grises représentent les flux larvaires). Par conséquent, la mise en place d'un secteur de protection forte dans le nord de l'île de Ré (Pertuis d'Antioche) pourrait être profitable à des secteurs situés en aval, et celle positionnée au cœur du bassin de Marennes serait profitable à toute la partie sud du bassin.

### **Références citées dans le document**

**Carpentier C (2022)** PROJET REFONA : Restauration et Conservation de l'huître plate en Nouvelle-Aquitaine. Note CAPENA, 3 p.

**Bernard I (2011)** Écologie de la reproduction de l'huître creuse, *Crassostrea gigas*, sur les côtes françaises : vers une explication de la variabilité du captage. Th. Univ. La Rochelle, 193 p. [https://veltyger.ifremer.fr/content/download/47522/677893/file/These\\_Ismael\\_Bernard.pdf](https://veltyger.ifremer.fr/content/download/47522/677893/file/These_Ismael_Bernard.pdf)

**Pouvreau S, Cochet H, Fabien A, Arzul I, Lapegue S, Gachelin S, Salaun B (2021)** Inventaire, diagnostic écologique et restauration des principaux bancs d'huîtres plates en Bretagne : le projet FOREVER . Rapport final. Contrat FEAMP 17/2215675. <https://doi.org/10.13155/79506>

---

# CONTRIBUTION ECRITE A L'ATELIER SCIENTIFIQUE RELATIF A LA DEMARCHE DE PROTECTION FORTE DANS LE PARC NATUREL MARIN DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS.

## Focus sur l'esturgeon européen

### Rédacteurs

Marie-Laure ACOLAS, chercheure en biologie de la conservation INRAE (Unité EABX)  
Anaïs CHARBONNEL, ingénieure de recherche en biologie de la conservation INRAE (Unité EABX)  
Eric ROCHARD; directeur de recherche en écologie de la conservation INRAE (Unité EABX)



#### - Critère de représentativité

Actuellement, à l'échelle européenne, ce sont les bassins versants de la Gironde-Garonne-Dordogne en France et celui de l'Elbe en Allemagne qui ont été choisis pour les opérations de repeuplement de l'espèce. Chaque pays est doté d'un Plan National d'Action (PNA). Ces deux populations soutenues sont donc les seules actuellement à pouvoir permettre la restauration de l'espèce et à ce jour aucune reproduction naturelle n'a été observée.

En terme de représentativité, la zone du parc est une zone d'importance majeure pour que la population soutenue soit fonctionnelle : zone de croissance et corridor de migration le long du continuum terre-mer dans l'estuaire et son panache, et zone de croissance en mer. Pour la partie marine du Parc, dans le rapport MOMIE<sup>1</sup>, dans le cadre des « conservation gap analysis », toute sa surface a été classée comme favorables à l'esturgeon européen. Cependant, la résolution spatio-temporelle des modèles d'habitat, à partir desquels ont été réalisés les « conservation gap analysis », ne permet pas de prioriser certains secteurs marins par rapport à d'autres au sein du Parc pour l'esturgeon. Par exemple, il peut y avoir une variabilité saisonnière dans l'utilisation des habitats marins mais les données disponibles ne permettent pas de l'analyser.

En terme de protection forte, d'après les éléments évoqués ci-dessus (une population soutenue d'une espèce en danger critique d'extinction, pas encore de reproduction naturelle et une zone d'importance majeure en terme de fonctionnalité), l'estuaire de la Gironde et son panache sont des secteurs incontournables.

#### - Critère de répliquabilité

L'esturgeon européen passe plus de 90 % de sa vie en mer, il fréquente toute la façade atlantique Manche-Mer du Nord, il doit donc y trouver des habitats de croissance.

Dans le rapport MOMIE<sup>1</sup>, il est précisé « L'évaluation de la suffisance d'un réseau d'Aires Marines Protégées (AMP) à recouvrir un habitat est complexe et multi-factorielle. Afin de guider les Etats membres, la Commission Européenne a proposé à titre indicatif en 1997 les seuils de 20 et 60 % : plus de 60 % de la surface nationale d'un habitat comprise dans le réseau signifie que ce dernier est suffisant tandis qu'une surface inférieure à 20 % le définit comme insuffisant. Ces seuils sont des orientations et ne correspondent pas à un objectif à atteindre (Evans 2012, Aish and Lepareur 2014).

La couverture de l'habitat favorable à l'esturgeon européen par le réseau actuel des Parcs Naturels Marins (PNM) et des Zones Spéciales de Conservation (ZSC), désignées au titre de la Directives Habitats Faune Flore au sein de la Zone Economique Exclusive (ZEE) Française (métrique « représentativité » de 46 %) semble satisfaisante (> 20 %) mais perfectible (< 60 %; Aish and Lepareur 2014). Ces résultats doivent être vus comme une première étape à large échelle pour appuyer les réflexions sur la priorisation des habitats marins pour l'espèce. Ils doivent être couplés à d'autres critères (e.g. fonctionnalité des habitats, pressions locales, réglementations) et complétés par des études complémentaires à plus fine échelle (e.g. télémétrie, ADNe). »

---

Au vu des résultats des « conservation gap analysis » présentés dans le rapport MOMIE<sup>1</sup>, les répliques au sein du réseau actuel français d'AMP semblent satisfaisants en terme de surface « recommandée » mais perfectibles. A noter que les seuils recommandés par la commission peuvent être questionnés, ils peuvent sans doute être différents selon les espèces (espèces peu mobiles vs espèces migratrices). De plus, le travail de modélisation a été réalisé à large échelle sur la base d'observations accidentelles. Afin de sélectionner au mieux des répliques cohérents, des connaissances à plus fines échelles sont nécessaires.

- Critère de connectivité

Pour l'esturgeon Européen, l'estuaire de la Gironde constitue à la fois une zone de croissance pour les juvéniles et un corridor de migration que ce soit pour la dévalaison vers la mer, pour des déplacements entre la mer et l'estuaire d'une fraction de la population au cours de l'année, et pour la migration de reproduction des adultes. L'espèce présentant un taux de homing (retour à la rivière natale pour se reproduire) relativement important, la connectivité entre les fleuves et la mer dans cet espace est primordiale pour la survie de l'espèce.

Même si on trouve des zones à plus forte concentration d'individus dans l'estuaire médian et aval<sup>2,3</sup> (Brosse 2003 et thèse en cours M. Lamour), ces secteurs peuvent varier d'une année à l'autre et correspondent sans doute à des habitats de croissance et pas seulement à des corridors de déplacement. De plus, l'ensemble de l'estuaire n'est pas échantillonné, il est donc difficile de spatialiser précisément un corridor préférentiel à l'heure actuelle. Des suivis par télémétrie ont montré qu'il existait plusieurs tactiques de dévalaison avec notamment des individus qui dévalaient progressivement vers la mer en faisant des mouvements d'aller-retour amont-aval dans l'estuaire<sup>4</sup> (Acolas et al. 2012). Au cours du premier printemps certains individus peuvent également s'installer dans les secteurs amonts de l'estuaire avant de dévaler vers l'estuaire médian et aval<sup>5</sup> (Acolas et al. 2017a). En toute logique et en l'état des connaissances actuelles, ce corridor doit a minima se situer de l'amont vers l'aval et intégrer les habitats subtidiaux des proies préférentielles (annélides polychètes, petits crustacés)<sup>2,6,7</sup> des juvéniles d'esturgeon (Acolas et al. 2017b ; Brosse 2003 ; Vega 2016).

<sup>1</sup>Charbonnel A, Acolas ML (2022) Identification des habitats marins utilisés par l'esturgeon européen et fréquentation des aires marines protégées, projet MOMIE MOUvements MIgratoires de l'Esturgeon européen *Acipenser sturio* : habitats en mer et retour des géniteurs en fleuves. Rapport final Tâche 1, contrat de recherche et développement INRAE/OFB 2019-2022. 117p.

<sup>2</sup>Brosse L (2003) Caractérisation des habitats des juvéniles d'esturgeon européen, *Acipenser sturio*, dans l'estuaire de la Gironde: relations trophiques, hiérarchisation et vulnérabilité des habitats. PhD thesis, Université Paul Sabatier, Toulouse.

<sup>3</sup>Lamour M (in prep) Utilisation des habitats estuariens par une espèce réintroduite l'esturgeon européen (*Acipenser sturio*) : identification des interactions intra et interspécifiques. Focus sur l'estuaire de la Gironde et potentiel de recolonisation à l'échelle européenne. PhD thesis, Université Bordeaux, Bordeaux.

<sup>4</sup>Acolas ML, Rochard E, Le Pichon C, Rouleau E (2012) Downstream migration patterns of one-year-old hatchery-reared European sturgeon (*Acipenser sturio*). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 430–431: 68-77. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2012.06.026>.

<sup>5</sup>Acolas ML, Le Pichon C, Rochard E (2017a) Spring Habitat Use by Stocked One Year Old European Sturgeon *Acipenser Sturio* in the Freshwater-Oligohaline Area of the Gironde Estuary. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 196: 58-69. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2017.06.029>.

<sup>6</sup>Acolas ML, Vega J, Le Barh R, Lassalle G (2017b) Feeding ecology of the European sturgeon *Acipenser sturio* sustained population in the Gironde estuary. ISS8 International symposium on Sturgeons, September 10-16 2017, Vienna, Austria, Poster communication.

<sup>7</sup>Vega, J (2016) Etude de la capacité d'accueil trophique de l'estuaire de la Gironde pour les juvéniles d'esturgeon européen *Acipenser sturio*. Rapport de stage Master II "Fonctionnement et gestion des écosystèmes marins", Université de Lille 1 et Université du littoral Côte d'opale, 49 pages.