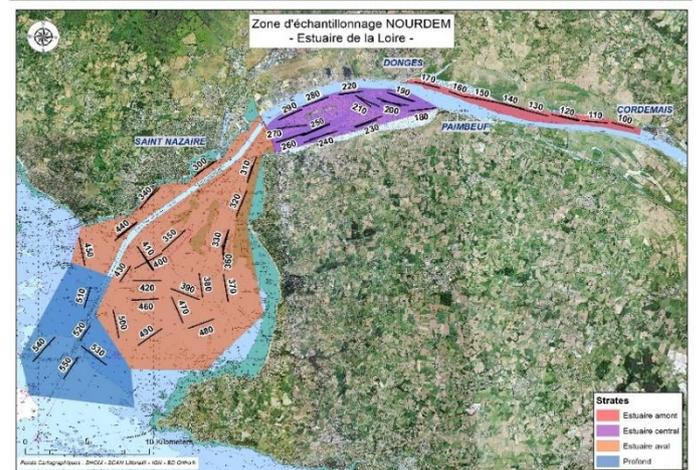
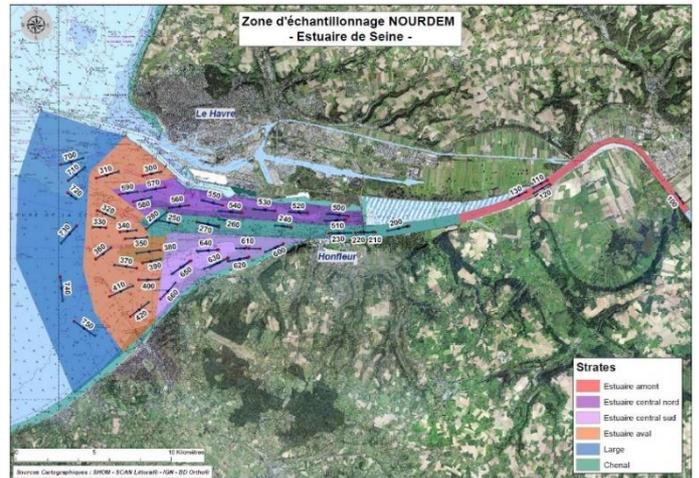


# PROJET NourDem 2022

Le projet NourDem repose sur des campagnes de chalutages scientifiques conduites annuellement depuis 2016 dans l'estuaire de la Loire, 2017 dans celui de la Seine et 2019 dans celui de la Gironde (60 à 75 traits selon les estuaires ; campagnes de 8 journées de chalutage). L'objectif est de suivre les peuplements de ces trois estuaires en produisant des données d'abondance et de biomasse (ainsi que les distributions des tailles) des espèces halieutiques et de la macrofaune vivant sur le fond et/ou dans la colonne d'eau (espèces dites benthiques, démersales et pélagiques). Ces trois estuaires constituent en effet des zones de développement, voire des nurseries (zones fonctionnelles d'alimentation et de croissance des juvéniles), pour de nombreuses espèces de poissons, de crustacés, de céphalopodes, d'échinodermes... (bars, soles, maigres, crevettes...). Ils sont aussi le réceptacle des eaux s'écoulant depuis les bassins versants amont des trois fleuves qui, ensemble, représentent environ la moitié de la surface de la France métropolitaine, et hébergent également de l'ordre de la moitié de la population et des activités agricoles et industrielles du pays. Ces trois estuaires majeurs de Manche et d'Atlantique constituent par conséquent des zones fondamentales dans le cycle biologique de nombreuses espèces, tout en étant fragiles du fait des rejets d'origine anthropique et aussi parce qu'elles subissent, plus rapidement et plus intensément que les eaux profondes du large, les effets du réchauffement climatique.

Cartographie des domaines échantillonnés dans les estuaires de la Seine et de la Loire dans le cadre du projet NourDem (la cartographie du domaine en Gironde est donnée page suivante); positionnement des traits chalutés chaque année, et découpage des domaines en strates permettant d'améliorer la précision des calculs d'abondance et de biomasse des populations.



Depuis son origine, NourDem a été conduit dans le cadre d'un partenariat scientifiques/pêcheurs liant l'Ifremer et le CNPMM (Comité National des Pêches Maritimes et Elevages Marins), avec le soutien opérationnel des trois Comités Régionaux des Pêches concernés : CRPMM de Normandie, COREPEM des pays de la Loire et CRPMM de Nouvelle Aquitaine. Il a été financé par l'Union européenne (Fonds Européen pour les Affaires Maritimes et la Pêche FEAMP), l'Etat (Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture et DIRM MEMN de Boulogne sur Mer) ainsi que par France Filière Pêche (avec la contribution en 2017 des OP CME, OPN, COBRENORD, FROM NORD et Pêcheurs de Bretagne ainsi que des CRPMM de Normandie et des Hauts de France).

Les campagnes sont systématiquement réalisées à bord de navires côtiers de pêche professionnelle (chalutiers de ~ 10 mètres), locaux (connaissance de la zone par le patron), et à faible tirant d'eau afin de pouvoir chaluter dans des secteurs très peu profonds et/ou très à l'amont dans les estuaires, jusqu'au zéro de salinité, là où se situent nombre de nurseries. Le chalut scientifique « NourDem 16,45/11,90m » est un chalut à grande ouverture verticale qui ouvre sur 7 m en largeur et 2 m en hauteur quand il est tracté à 3,5 nœuds (~ 6,5 km/h), vitesse suffisamment élevée pour capturer des poissons présentant de fortes capacités d'accélération. Il a en effet été développé en 2015 (projet Bargip mené avec les mêmes partenaires) pour l'échantillonnage des nurseries estuariennes du bar. Il s'est depuis révélé performant pour toutes les autres espèces en zone côtière, qu'elles soient benthiques, démersales et pélagiques (i.e. toutes les espèces de la macrofaune vivant dans la colonne d'eau ou à la surface du sédiment, et d'une taille supérieure à 3 cm).

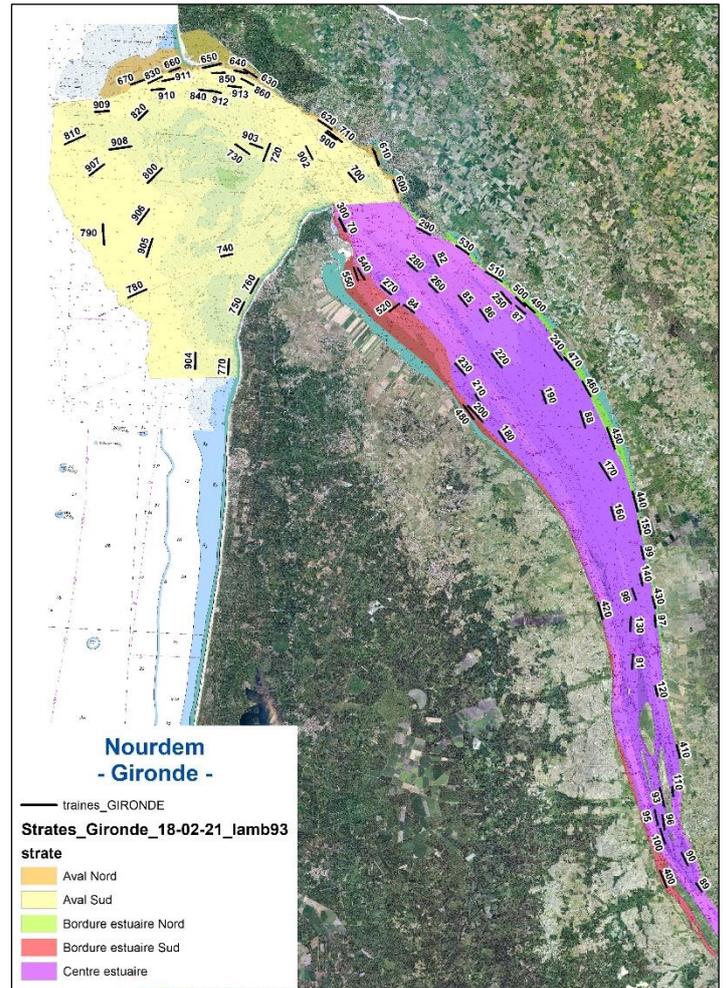
# Les 3 grands objectifs du projet

## Objectif 1 : décrire les peuplements des trois estuaires et suivre leurs évolutions

**Estuaire de Seine :** 117 espèces différentes ont été capturées au cours des 6 campagnes NourDem menées dans cet estuaire entre 2017 et 2022, dont 57 espèces de poissons et 2 d'agnathes (lamproies), 18 espèces de crustacés, 24 espèces de mollusques (dont 6 espèces de céphalopodes), 7 espèces d'échinodermes (oursins, ophiures...), 6 de cnidaires (méduses, anémones), 2 cténophores (« groseille de mer ») et un annélide (aphrodite). Les poissons les plus fréquemment rencontrés au cours des campagnes sont le sprat, le flet, le bar, le merlan, l'éperlan et la sole. En moyenne sur les 6 années, l'indice global d'abondance (toutes espèces confondues) est de 82 millions d'individus pour un indice moyen de biomasse de l'ordre de 1 000 tonnes.

**Estuaire de Loire :** 132 espèces différentes ont été capturées au cours des 7 campagnes menées depuis 2016. 70 de ces espèces étaient des poissons, 18 des crustacés, 25 des mollusques (dont 4 céphalopodes), 8 des échinodermes, 7 des cnidaires, 3 des annélides et 1 tunicier. Les poissons les plus fréquemment rencontrés sont le bar, la sole, l'anchois, le sprat, le flet, le merlan et l'éperlan. L'indice moyen d'abondance globale (toutes les espèces confondues) s'élève à un peu plus de 20,5 millions d'individus pour un indice moyen de biomasse de 340 tonnes.

**Estuaire de la Gironde :** 107 espèces différentes ont été échantillonnées à l'issue des 4 premières années de suivi : 60 espèces de poissons, 18 de crustacés, 13 de mollusques dont 4 de céphalopodes, 5 d'échinodermes, 7 de cnidaires, 2 de tuniciers, plus un annélide et un cténophore. Les poissons les plus fréquemment rencontrés au cours des campagnes ont été le maigre, la sole, le chinchard, l'anchois, le bar, l'ombrine bronze et le bar moucheté. Au total, toutes espèces cumulées, l'indice moyen d'abondance s'est élevé à un peu moins de 54 millions d'individus pour un indice moyen de biomasse de 1970 tonnes.



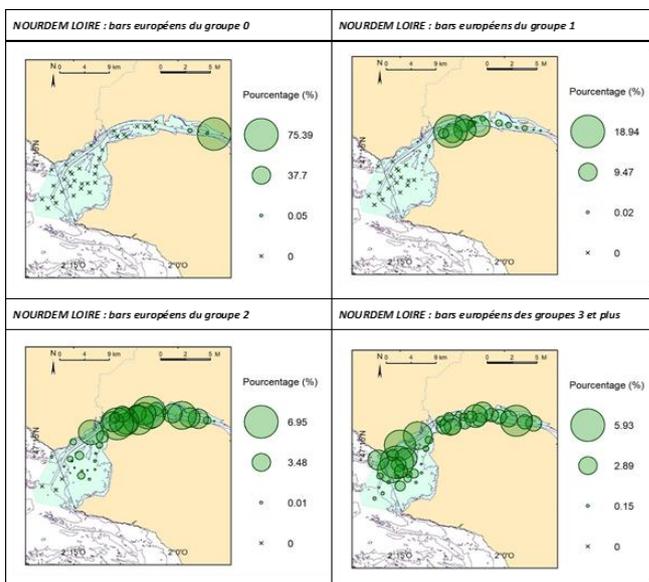
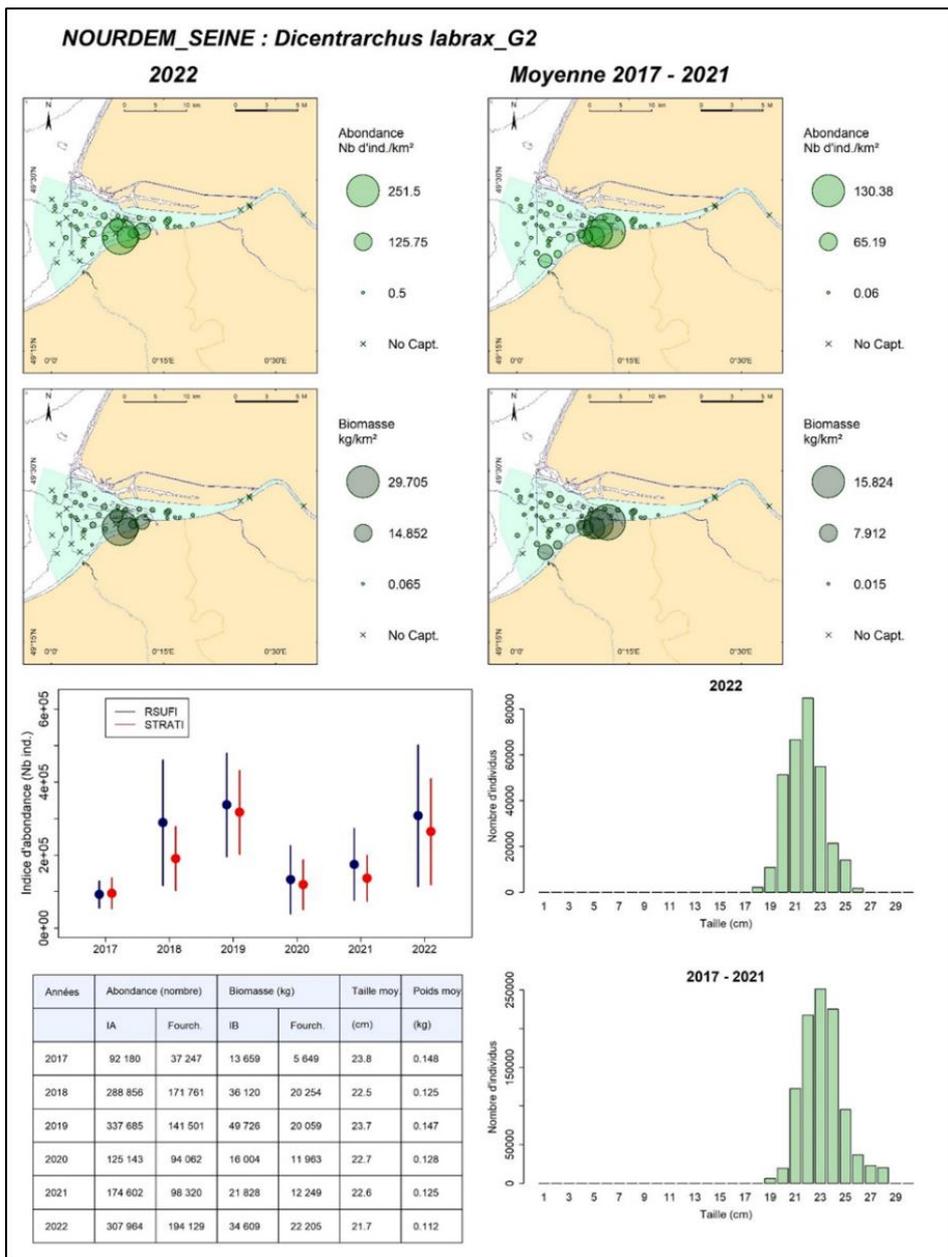
Filage du chalut NourDem en Loire

En termes de **diversité faunistique**, l'estuaire de la Loire est donc le plus riche bien qu'il soit le plus petit (domaine échantillonné de 140 km<sup>2</sup>), suivi de l'estuaire de la Seine (193 km<sup>2</sup>) puis de l'estuaire de la Gironde (863 km<sup>2</sup>). En revanche, en termes de **biomasse moyenne**, le domaine échantillonné en estuaire de Gironde se classe en première position avec un peu moins de 2000 tonnes, suivi de l'estuaire de la Seine (≈ 1000 tonnes) et enfin de l'estuaire de la Loire (340 tonnes). Si l'on raisonne en **densité de biomasse**, c'est la Seine qui apparaît être l'estuaire le plus riche/productif, avec ≈ 5,2 tonnes de biomasse par km<sup>2</sup>, suivi de l'estuaire de la Loire avec ≈ 2,5 tonnes/km<sup>2</sup>, et enfin l'estuaire de la Gironde avec ≈ 2,3 tonnes/km<sup>2</sup>.

Réaliser les campagnes de chalutages scientifiques de manière identique chaque année permet de comparer les résultats obtenus au sein des trois estuaires au cours du temps, et ainsi d'identifier les espèces principales, c'est-à-dire les plus fréquentes (« *occurrentes*») et les plus abondantes. On peut alors déterminer leurs indices d'abondance (IA) et de biomasse (IB) annuels, suivre les évolutions de ces indices au cours du temps et les intégrer dans les modèles d'évaluation des stocks pour améliorer les recommandations de capture (TAC et Quotas). On peut également identifier leurs zones principales de capture, et cartographier les zones de nurricerie.

Pour chacune des espèces principales, des fiches spécifiques ont ainsi été réalisées (Cf. Rapport NourDem 2022), dont celle ci-contre, relative aux bars du groupe 2 en Seine (bars nés 2 ans avant la campagne), donnée à titre d'exemple.

Fiche spécifique des bars européens du groupe 2 en estuaire de Seine : cartographies des indices d'abondance (IA) et de biomasse (IB) surfaciques, en 2022 (gauche) et moyennés entre 2017 et 2021 (droite); graphe des IA annuels (méthodes de calculs « *RSUFI*» et « *RSTRATI*») et de leurs fourchettes d'encadrement (seuil d'erreur de 5%). Tableau de synthèse des valeurs annuelles des IA et IB, de leurs fourchettes d'encadrement (5%), des tailles moyennes et des poids moyens (script *RSUFI*; en bas à gauche). Distributions des tailles de capture élevées à l'ensemble du domaine en 2022 vs 2017-2021 (bas droite).



Également à titre d'exemple, la figure ci-contre présente les valeurs moyennes depuis 2016 des abondances par unité de surface (exprimées en % du nombre total d'individus de l'espèce capturés en chacun des traits) des juvéniles de bar des différents groupes d'âge en estuaire de Loire. Les croix indiquent qu'aucune capture n'a été réalisée sur le trait. Ces cartes permettent de confirmer le rôle de nurricerie de l'estuaire pour le bar. Elles permettent également de positionner les zones les plus importantes pour l'espèce : elles montrent que les individus du groupe 0 (= nés dans l'année) se tiennent exclusivement dans les secteurs les plus amont de l'estuaire, les plus dessalés et les moins profonds. Les individus du groupe 1 (nés l'année précédente) commencent à gagner vers l'aval et les secteurs un peu plus profonds, un peu moins dessalés. Le mouvement vers l'aval s'accroît chez les individus du groupe 2, et ceux des groupes 3 et plus finissent par coloniser l'intégralité de l'espace échantillonné, sans zone préférentielle de présence.

## Objectif 3 : Evaluer la « qualité des estuaires » en tant que zone de nourricerie

Les changements environnementaux et les activités humaines perturbent le fonctionnement d'habitats clés tels que les nourriceries, notamment au sein des estuaires où arrivent l'ensemble des apports et rejets des bassins versants. La fonction de nourricerie, définie comme la contribution au recrutement de nouveaux individus dans les populations adultes (ou au sein des pêcheries, les jeunes individus ayant atteint la taille minimale de capture), dépend non seulement du nombre de juvéniles nés chaque année, mais aussi de leurs taux de croissance et de survie, taux qui sont interdépendants chez les poissons, et ne sont optimaux que dans une gamme de conditions environnementales propres à chaque espèce.

Mesurer la qualité de l'habitat d'une espèce nécessite d'intégrer des données variées, issues de méthodes de collecte très différentes, parfois d'une haute technicité (dosages chimiques complexes). NourDem a permis d'initier cette étude dans les trois estuaires depuis 2019 en utilisant le bar comme espèce sentinelle (âges compris entre 1 et 4 ans) et en s'attachant à analyser :

- Les niveaux de cortisol (hormone de stress présente dans les écailles ; analyses LABOCEA) qui impactent la croissance,
- Les concentrations en contaminants chimiques tels que les PCB (polychlorobiphényles), les OCP (pesticides organochlorés), les retardateurs de flammes (incluant des émergents), les PFAS (substances perfluorées), ainsi que 14 éléments traces métalliques.

Les analyses réalisées au cours du présent projet confirment les résultats précédents : d'importantes différences interannuelles dans les concentrations en cortisol dans les écailles sont mises en évidence et la présence d'un fort taux de cette hormone entraîne une diminution de croissance des individus étudiés. Par ailleurs, les niveaux de concentrations apparaissent dépendre de facteurs environnementaux à très large échelle : les concentrations évoluent en effet de manière synchrone en Gironde, en Loire et en Seine : augmentations en 2019 et 2021 dans les trois estuaires, et diminution en 2022. Il importera dans le cadre des suivis futurs de pouvoir expliquer ces variations synchrones.

Concernant les niveaux de contamination chimique, nous avons montré lors du projet précédent que les taux mesurés en différents éléments chez les juvéniles de bar d'âge 1 variaient selon les nourriceries, avec des niveaux plus élevés qu'ailleurs du cadmium et de la dieldrine en Gironde, de l'argent et des PCB en Seine, et du vanadium et du plomb en Loire. Les nouvelles analyses portant sur des juvéniles d'âges 2, 3 et 4 confirment ces premières observations.

Il faut néanmoins noter que ces résultats de contamination sont encore préliminaires, et qu'il est nécessaire d'envisager des suivis à plus longs termes, sur l'espèce bar, mais aussi sur d'autres espèces importantes pour les pêcheries (soles, merlans ou maigres par exemple) ou du point de vue patrimonial (anguilles, éperlans...). Le suivi des croissances, d'indices de condition, et des concentrations en cortisol dans les écailles apparaissent également prometteurs pour identifier les facteurs environnementaux influant sur le recrutement, notamment dans le cadre du réchauffement climatique.

**Pour en savoir plus, consulter le site Web du projet à l'adresse :**

**<https://nourdem/ifremer.fr>**

**(qui fournit également les liens de téléchargement des rapports et publications du projet)**

