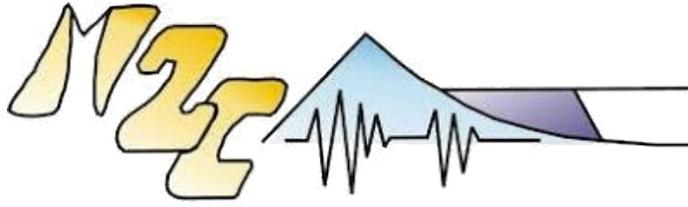
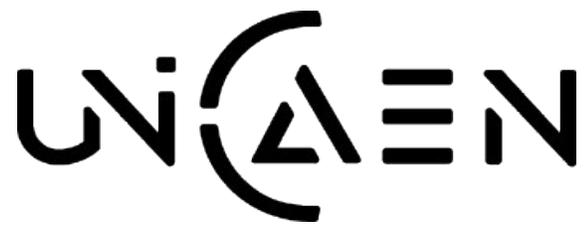


État des lieux : la Manche





- ✓ Professeur émérite, enseignant-chercheur au laboratoire M2C (Morphodynamique Continentale et Côtière), **Université de Caen Normandie**
- ✓ Spécialisé dans l'océanographie, l'écologie benthique du domaine côtier
- ✓ Étude de l'effet du changement climatique sur l'environnement marin dans la Manche



Eoliennes offshore : environnement côtier et biodiversité marine

Jean-Claude DAUVIN

UMR CNRS M2C

Université de Caen Normandie

jean-claude.dauvin@unicaen.fr

Caractéristiques générales de la Manche

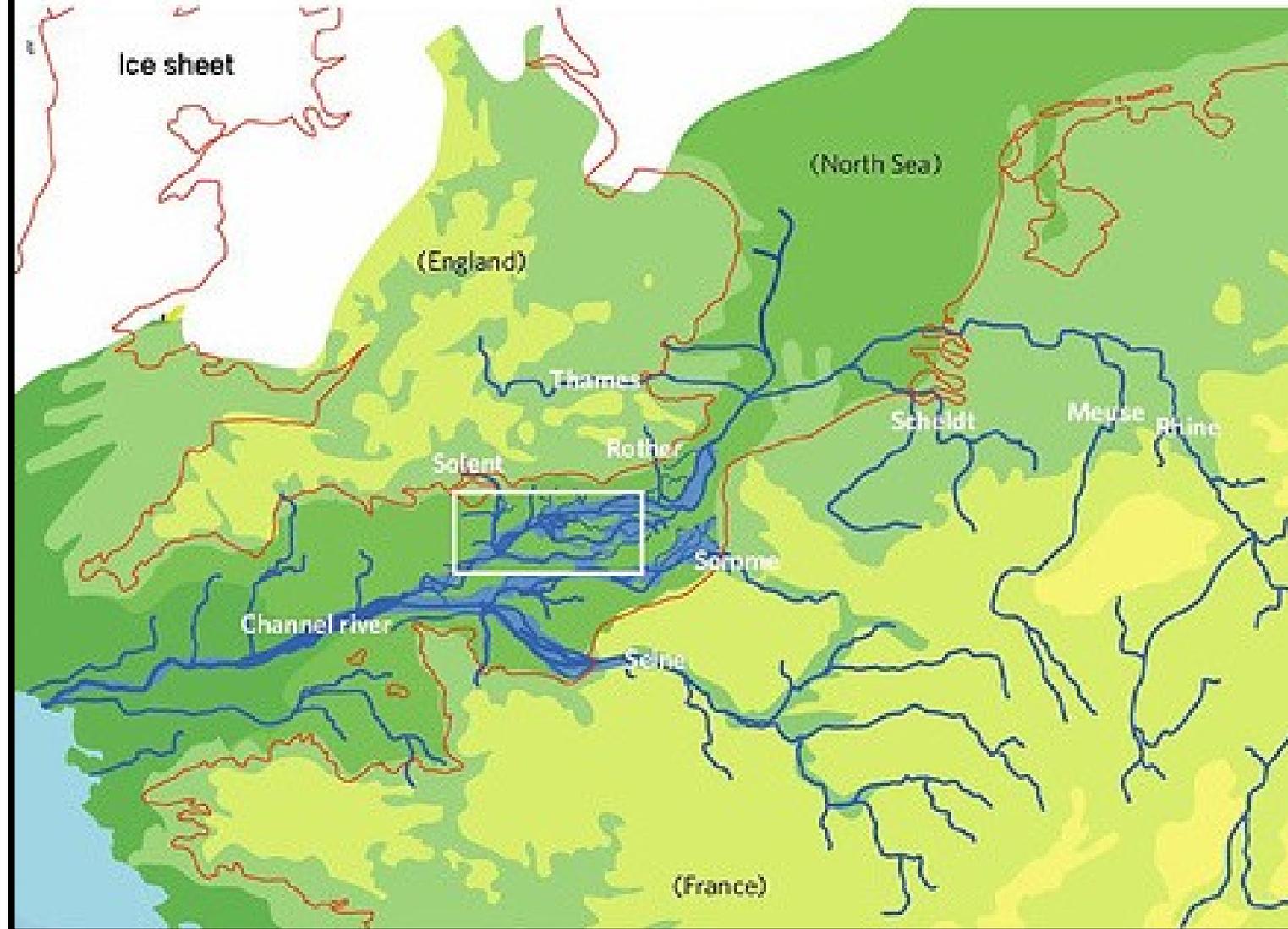
La Manche mer épicontinentale
peu profonde (50 m) avec des
marées mégatidales (> 12 m en
baie du Mont St Michel),
carrefour biogéographique et un
seul grand estuaire celui de la
Seine.

La Manche

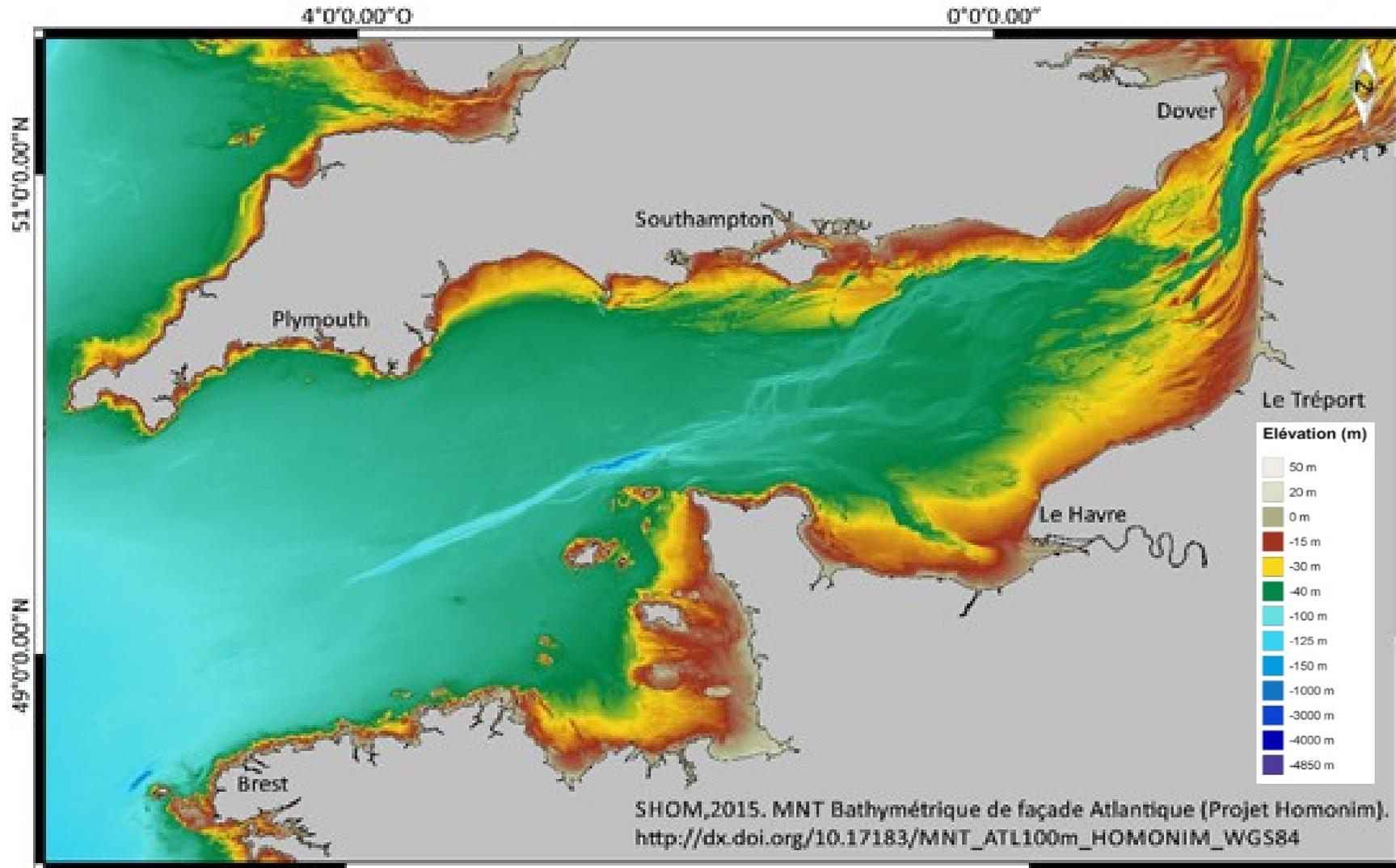
Une zone marine
de transition
entre l'Océan
Atlantique et la
Mer du Nord



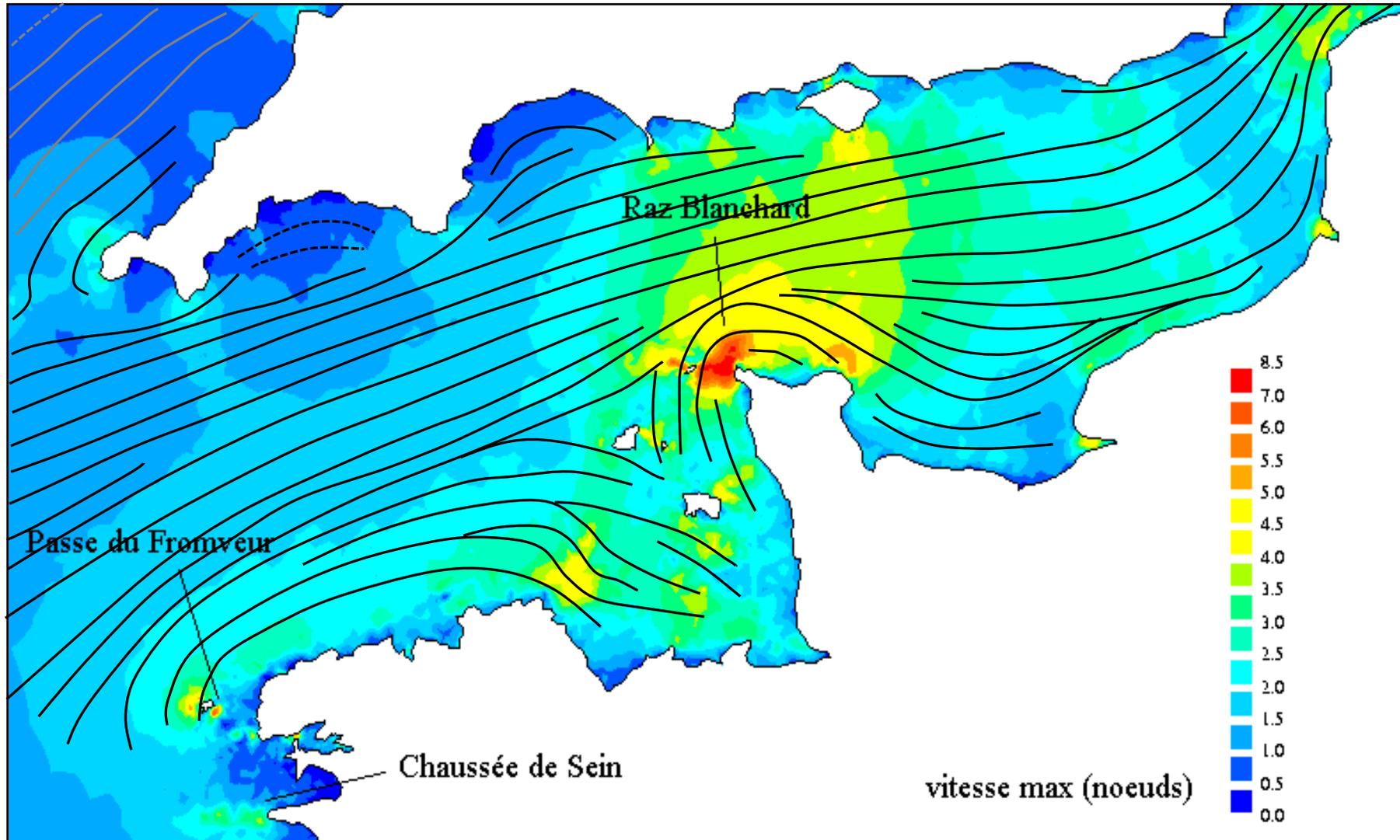
Réseau de paléovallées pendant la dernière glaciation (- 25 ka à 20 ka)



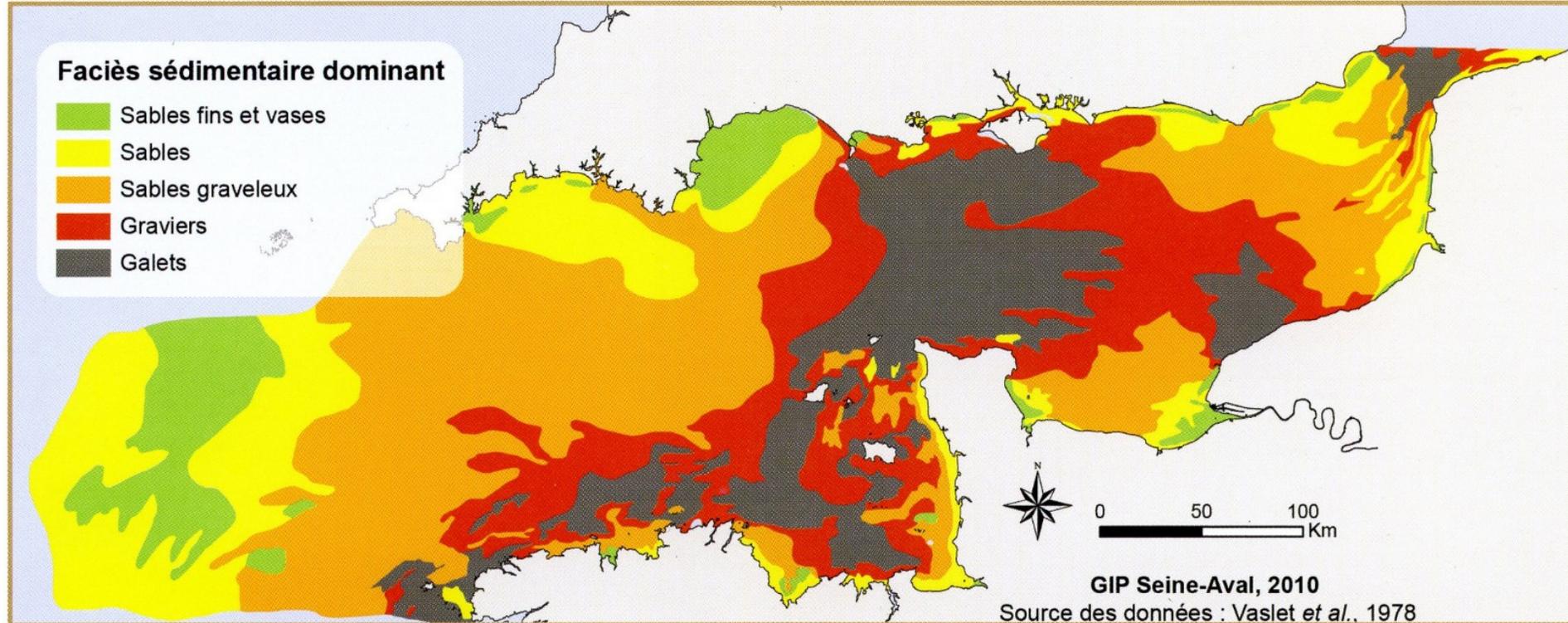
Une mer peu profonde



Avec de **forts** courants de marées

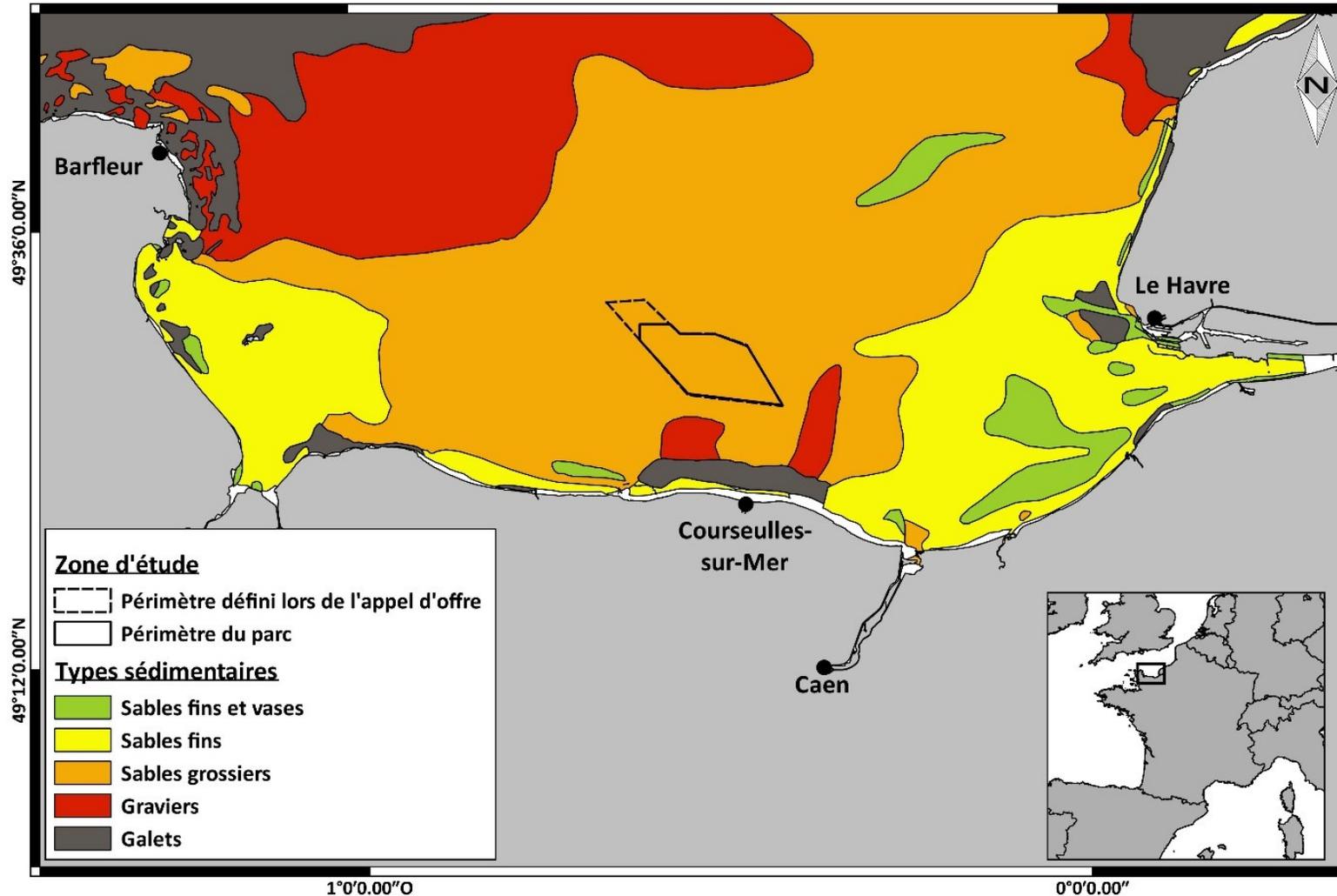


Gradient sédimentaire : témoin de la circulation tidale



D'après Larsonneur *et al.*, 1982

En baie de Seine une couverture sédimentaire dominée par les sédiments grossiers



D'après Larsonneur et al., 1982

Un espace maritime
aux usages multiples

Nombreuses activités en Baie de Seine

Parc éolien



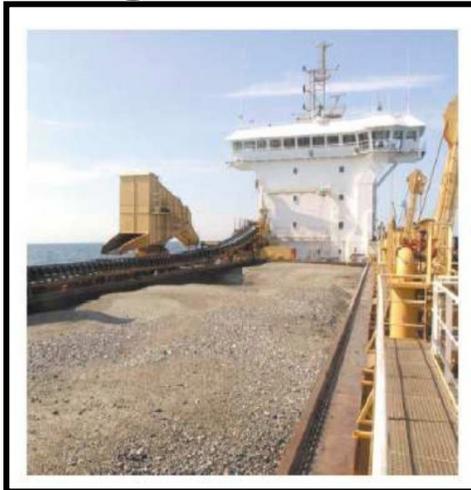
Dépôts et dragages
des sédiments



Récifs artificiels



Extraction de
granulat



Pêche

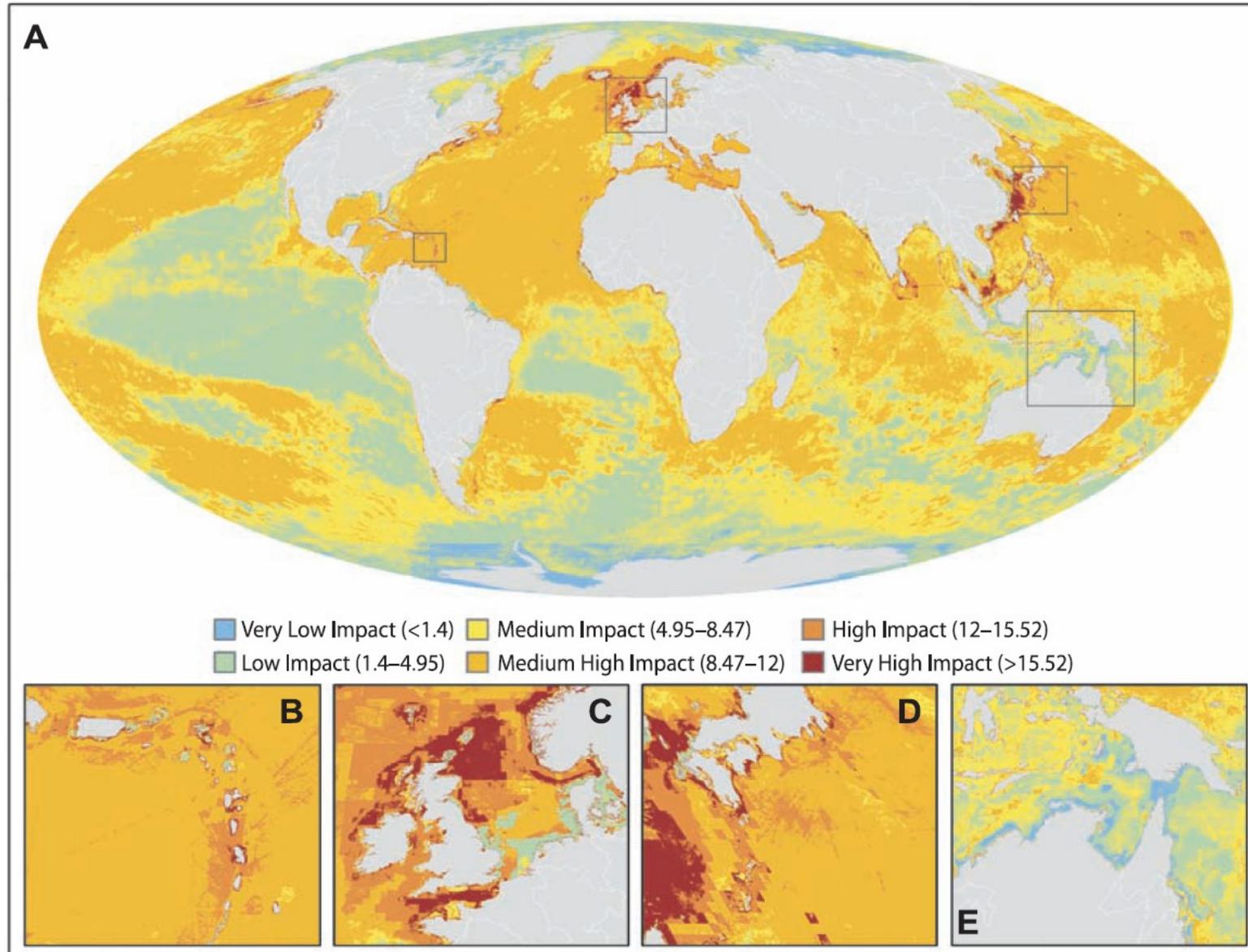


Port 2000
Le Havre



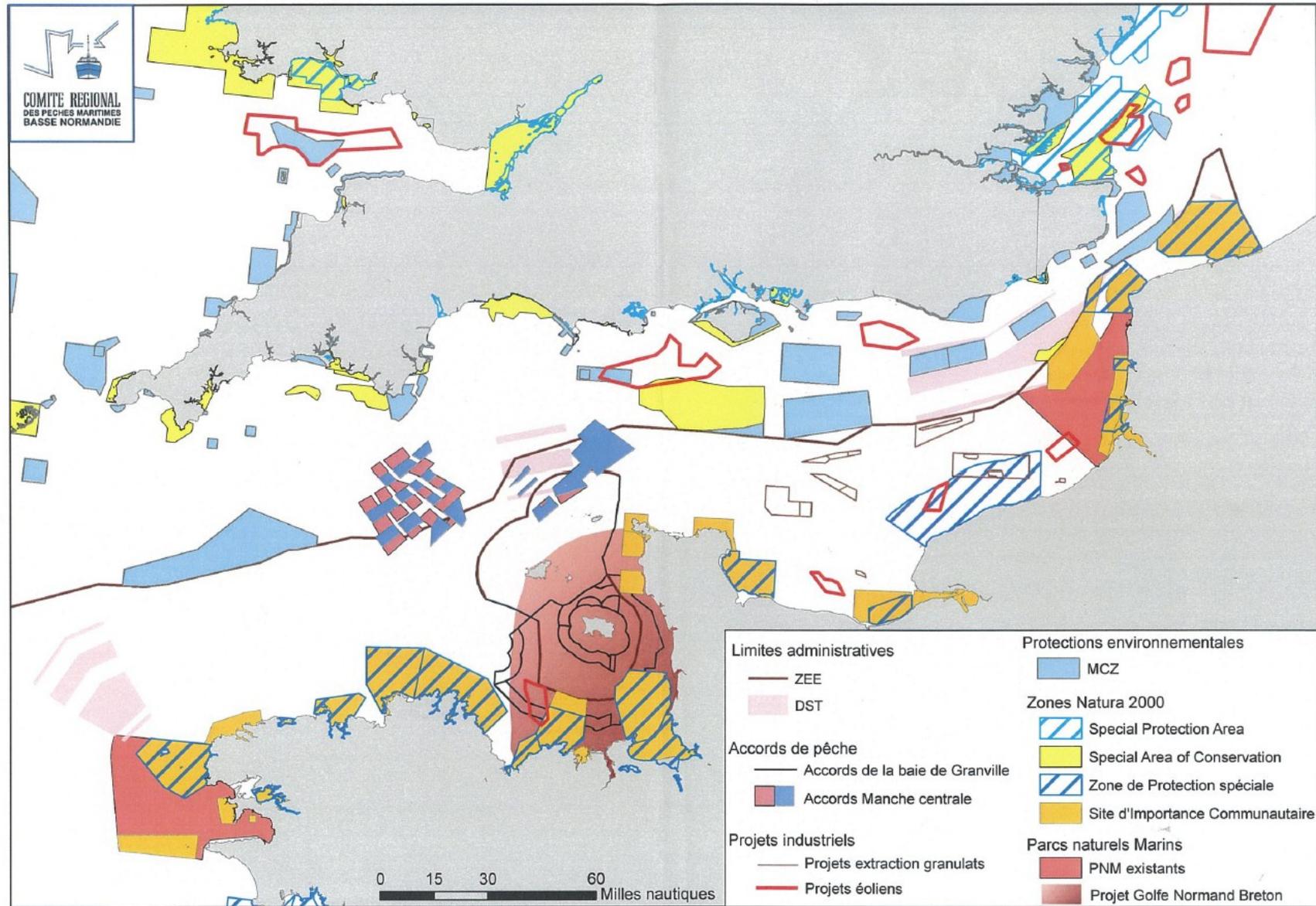
Une des mers les plus fortement anthropisée au Monde

Fig. 1. Global map (A) of cumulative human impact across 20 ocean ecosystem types. (Insets) Highly impacted regions in the Eastern Caribbean (B), the North Sea (C), and the Japanese waters (D) and one of the least impacted regions, in northern Australia and the Torres Strait (E).



From Halpern et al., 2008. *Science* 319, 948-952

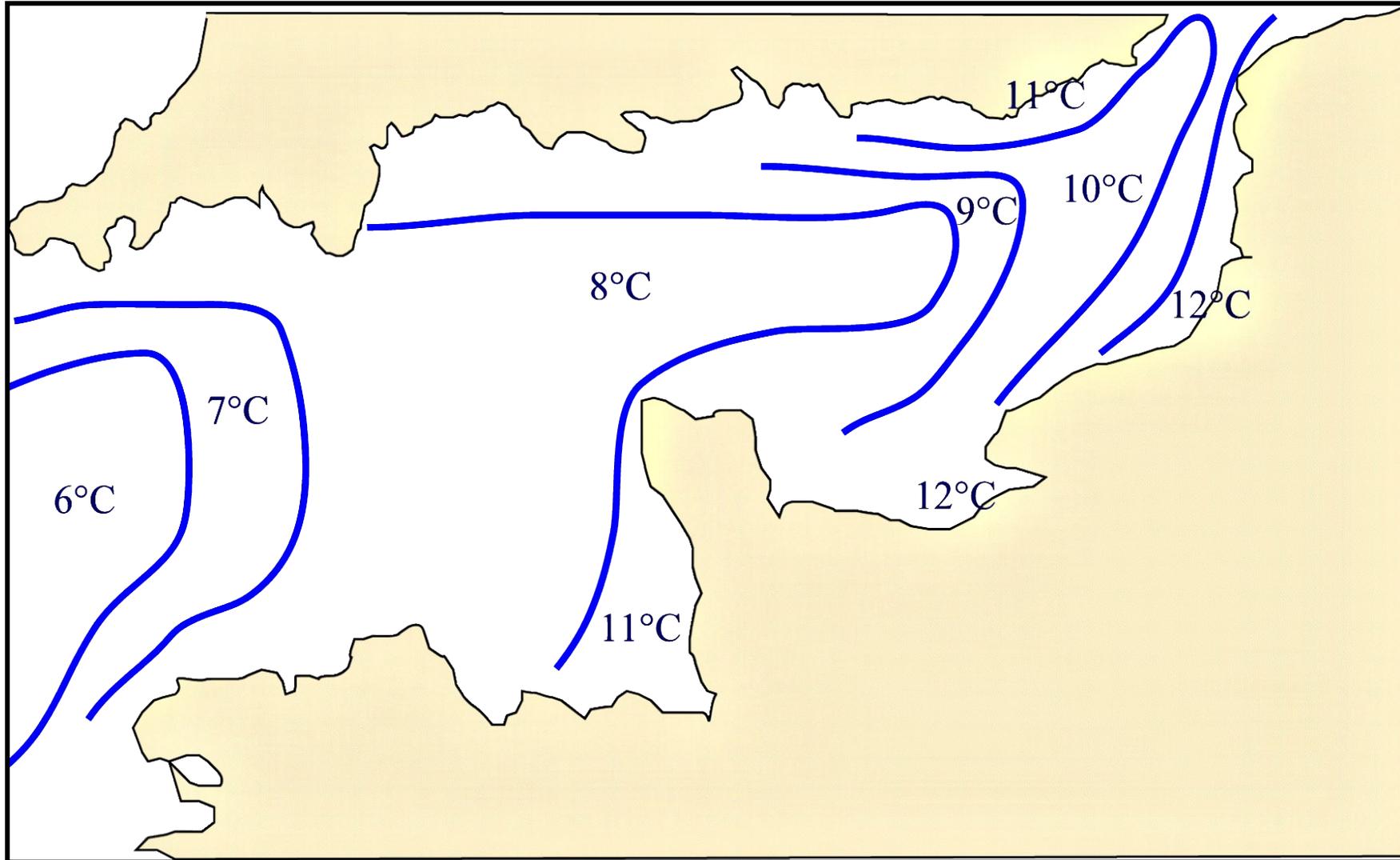
Cumuls d'activités et de zones protégées en Manche



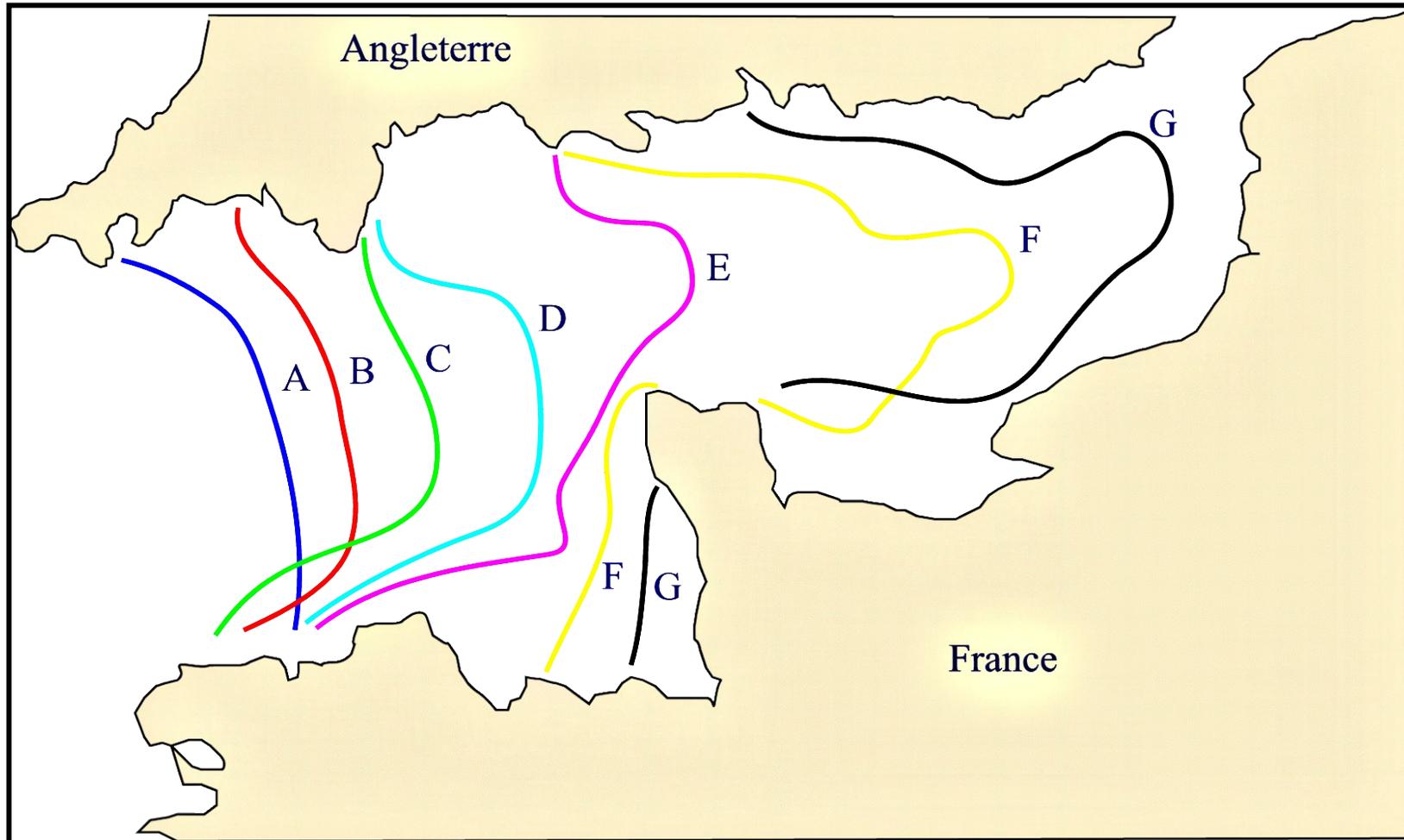
Merci à Daniel Lefèvre, Comité Régional des Pêches de Basse Normandie

Connaissance
sur la biodiversité marine

**Courbes montrant les amplitudes des températures de surface (en °C)
: différences entre les isothermes de février et août (d'après Lumby,
1935 et Jegou & Salomon, 1991).**



Distributions climatiques de quelques espèces de macrofaune sessile (D'après Cabioch *et al.*, 1977b). Limites successives d'ouest en est de : A : *Porella compressa* (spongiaire), B : *Diphasia pinaster* (hydrozoan), C : *Thuiaria articulata* (hydrozoan) ; D : *Lafoea dumosa* (hydrozoan) ; *Caryophyllia smithi* (cnidarian), F : *Sertularella gayi* (hydrozoan) et G : *Rhynchozoon bispinosum* (cnidarian).



Un carrefour biogéographique

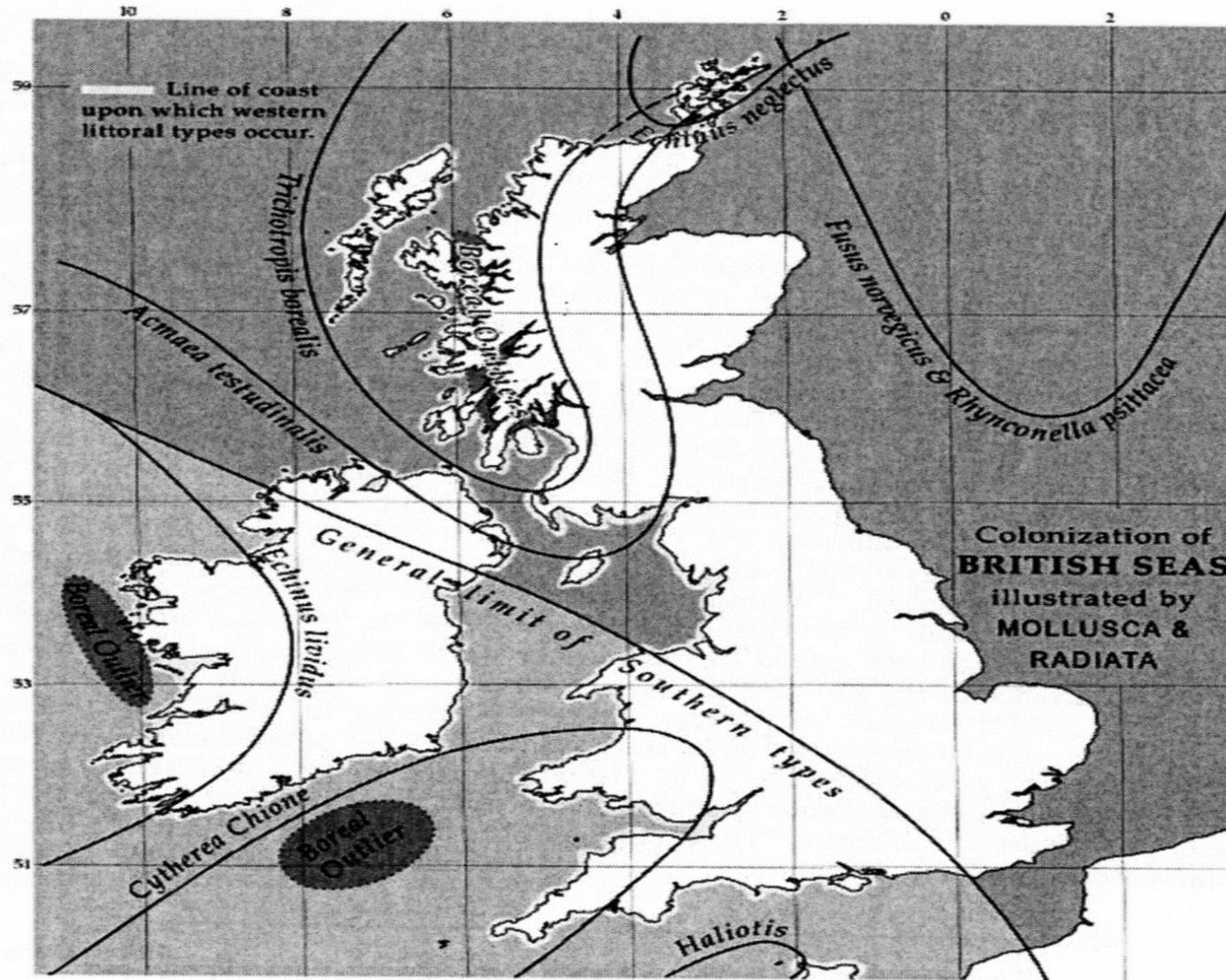


Figure 1. Biogeographical characteristics of the coast of the British Isles, including the range limits of some species. Redrawn from Forbes (1858) and including absence of the island of Anglesey as in the original publication. *Acmaea testudinalis* is now *Tectura testudinalis* (a limpet); *Cytherea chione* is now *Callista chione* (a bivalve mollusc); *Echinus lividus* is now *Paracentrotus lividus* (purple sea urchin); *Fusus norvegicus* is now *Volutopsis norvegicus* (a snail); *Haliotis* is *Haliotis tuberculata* (the ormer); *Rhynchonella psittacea* is now *Hemithiris psittacea* (a snail); *Trichotropis borealis* (a snail) retains the same name; *Echinus neglectus* is now *Strongylocentrotus*

La Normandie une extraordinaire diversité marine

3000 espèces d'invertébrés

400 algues

280 oiseaux

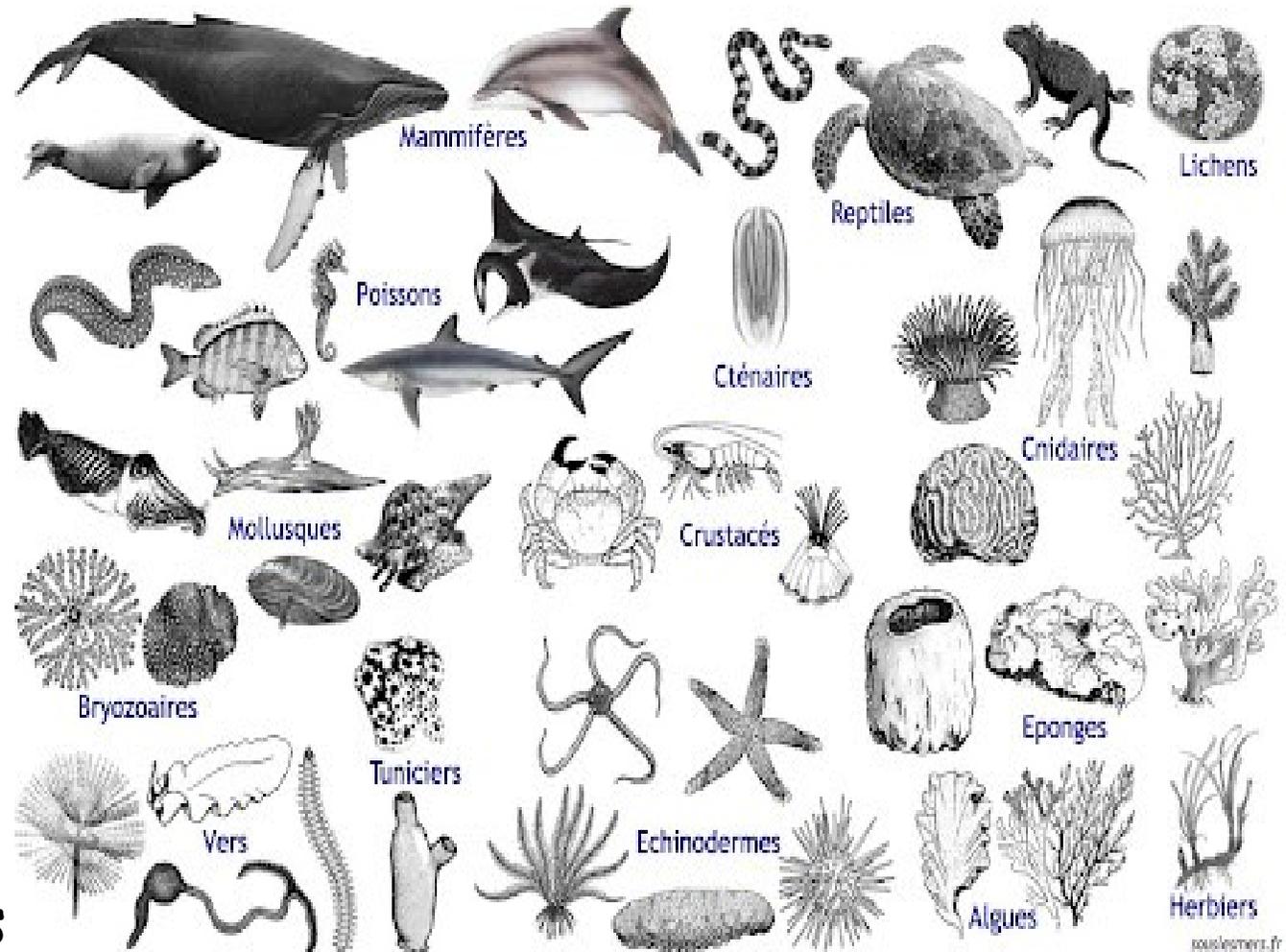
180 poissons

10 mammifères

5 tortues

2 phoques

2 phanérogames



Des habitats marins à haute valeur patrimoniale



Herbier de *Zostera marina*



Récif de *Sabellaria*



Forêt de *Laminaria*



Banc de maerl, Sarah Fowler JNCC

Des espèces venues d'ailleurs



Crabe sanguin



Crépidule



Crabe à pinceaux

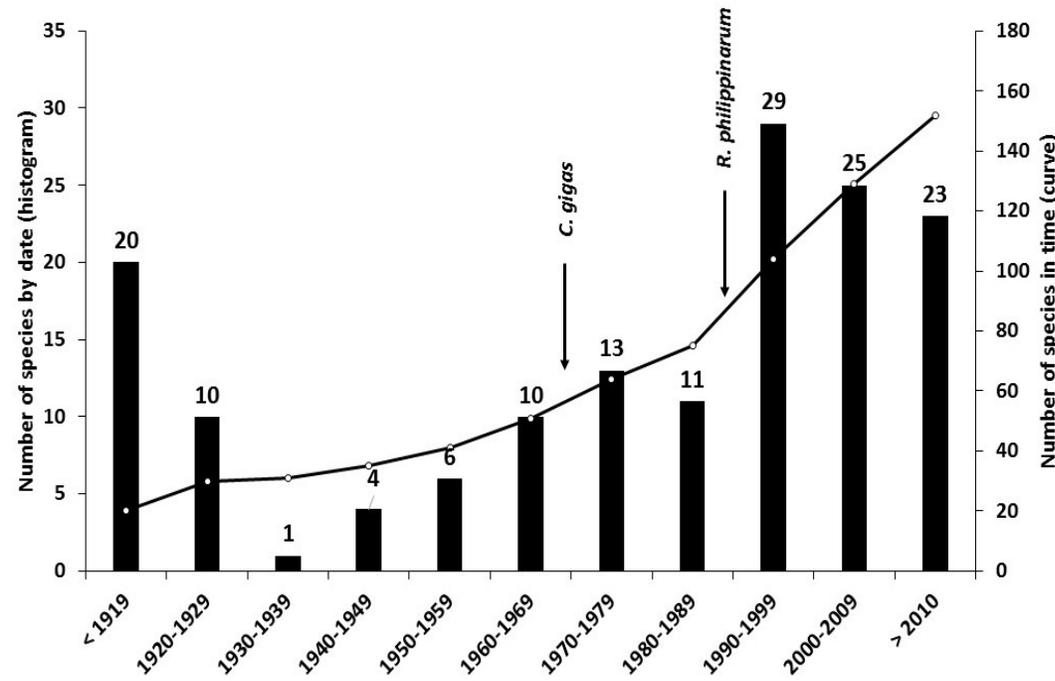


Sargasse

Un enrichissement par des espèces introduites

Nombreuses signalisations d'espèces
introduites depuis 1990

Projets financés par AESN



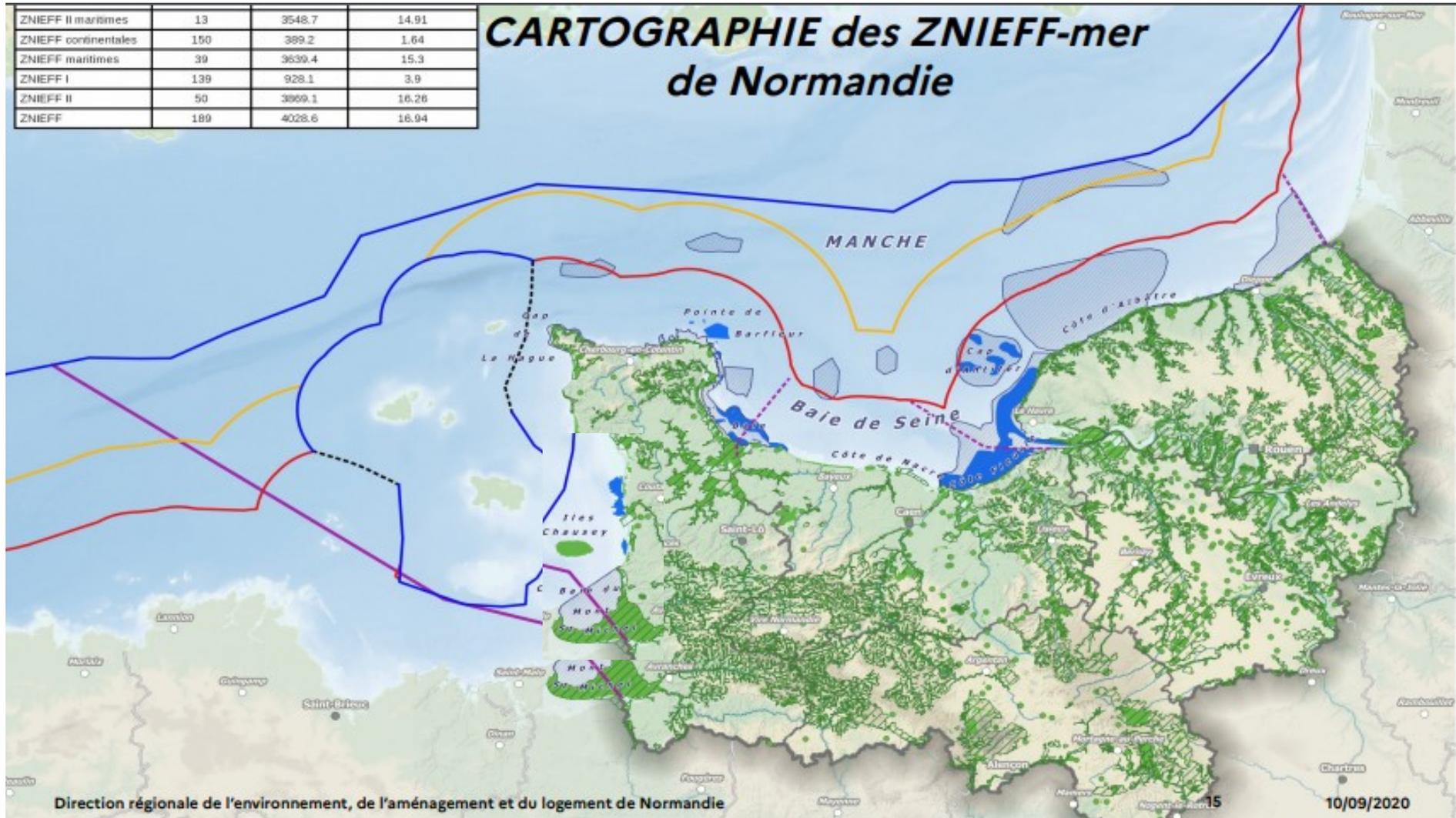
Sur les 152 espèces
introduites recensées en
2018 en Normandie la
première signalisation en
France provient :

- 14,5 % du port du Havre ;
- 34,4 % de Normandie (excepté le Havre) ;
- 51,1 % d'autres régions françaises.

Un patrimoine naturel marin : réalisation de l'inventaire ZNIEFF-mer en Normandie

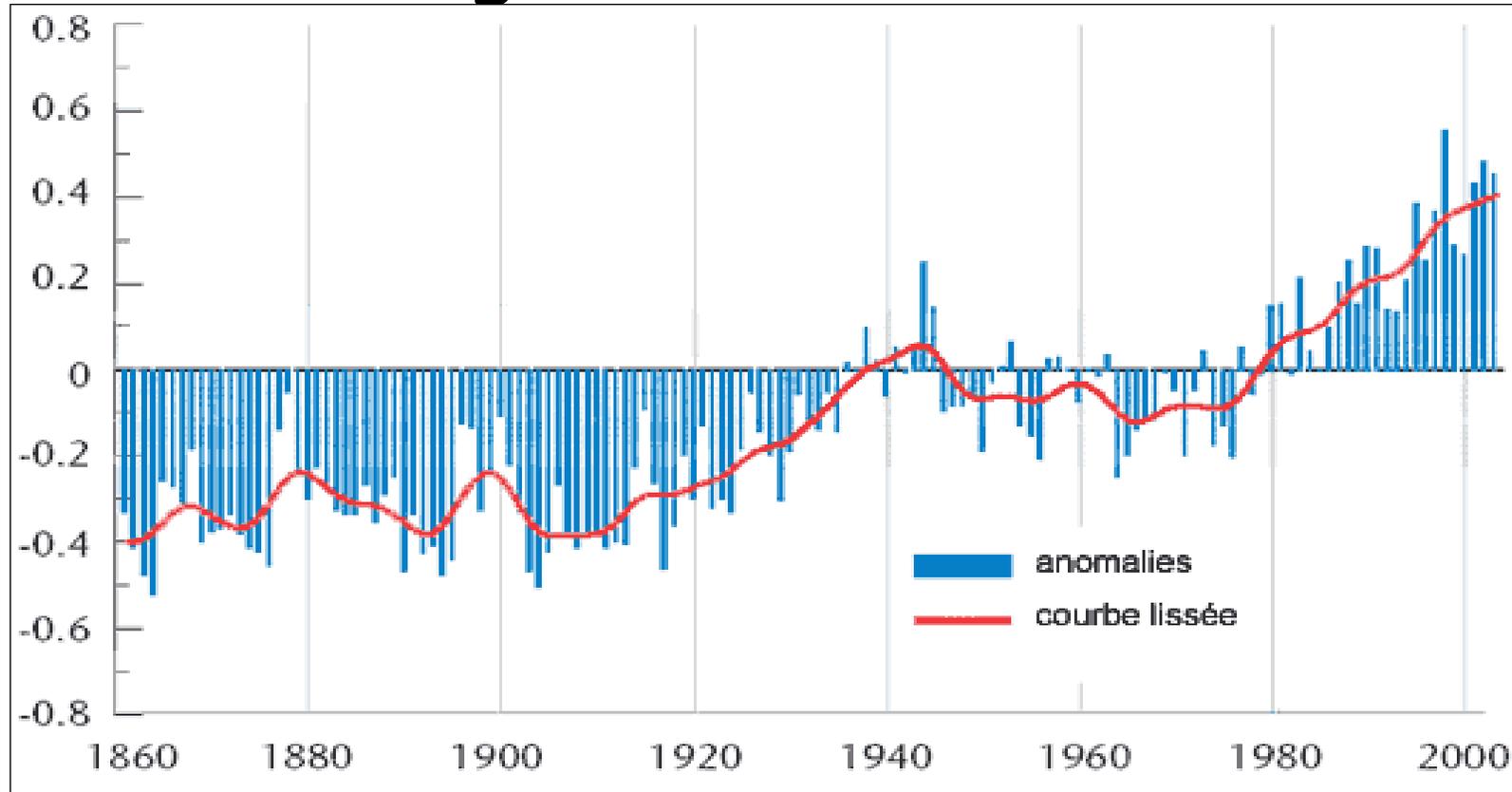
ZNIEFF II maritimes	13	3548.7	14.91
ZNIEFF continentales	150	389.2	1.64
ZNIEFF maritimes	39	3639.4	15.3
ZNIEFF I	139	928.1	3.9
ZNIEFF II	50	3869.1	16.26
ZNIEFF	189	4028.6	16.94

CARTOGRAPHIE des ZNIEFF-mer de Normandie

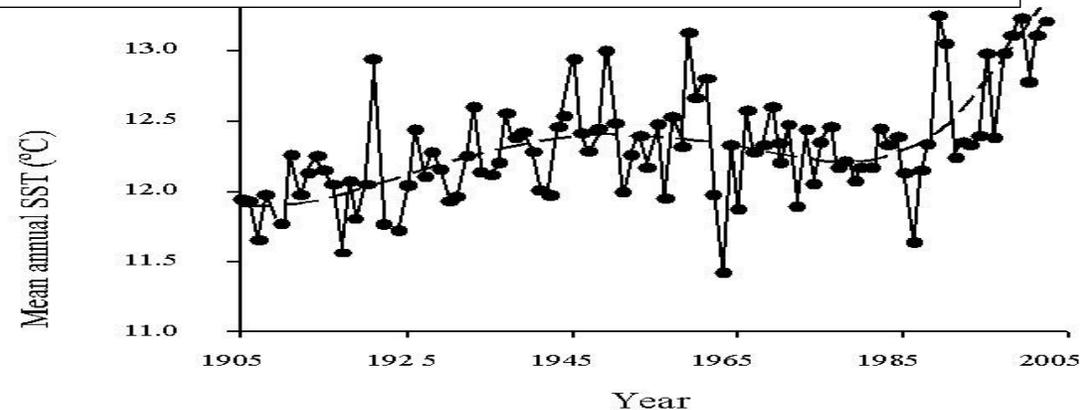


Effets attestés du
Changement Climatique sur la
biodiversité marine

Changement Global



Changement de la température moyenne annuelle en surface de l'eau de mer en Manche ouest 1905-2003 (d'après Genner *et al.*, 2004).

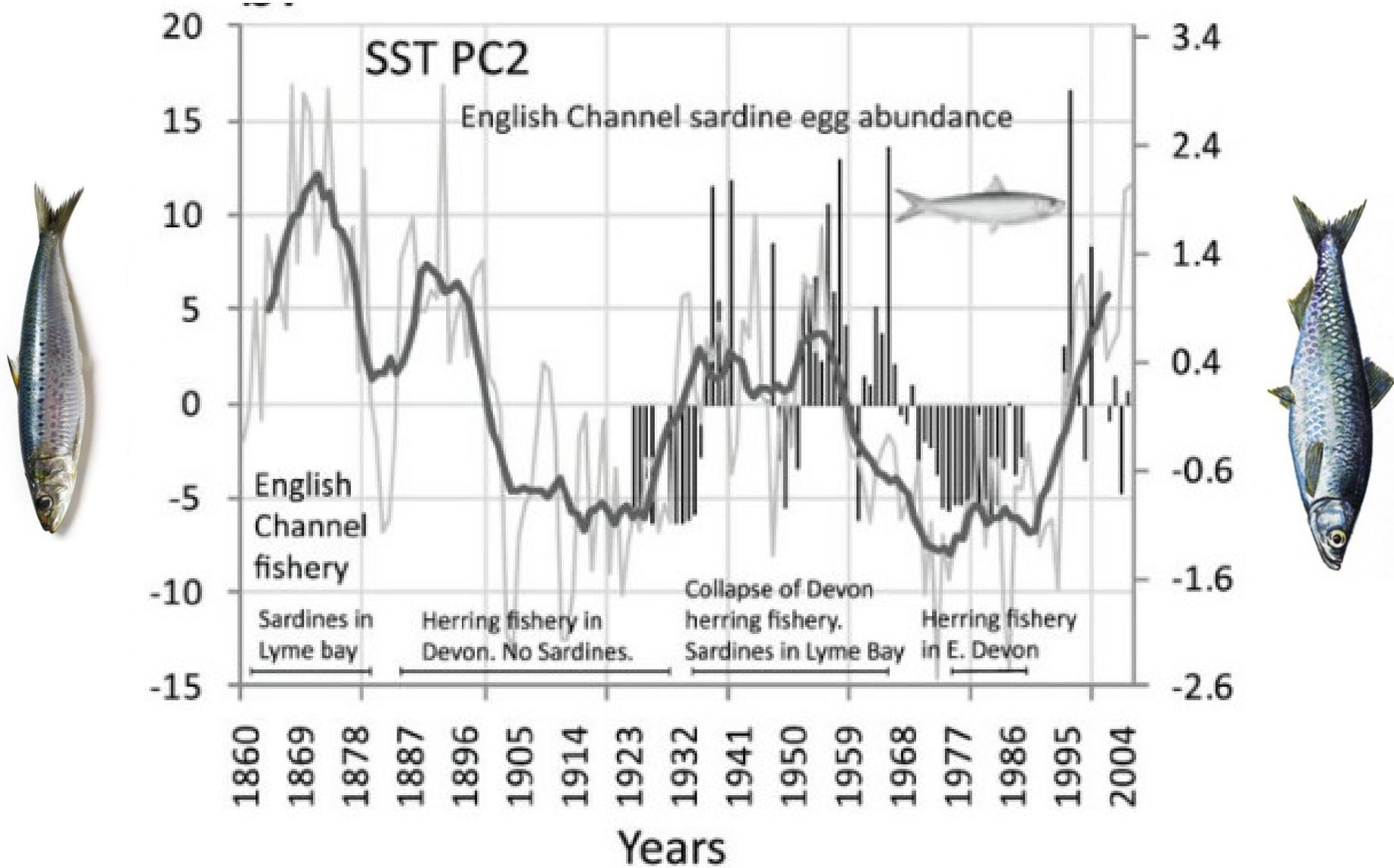


GIEC normand : quel climat en Normandie en 2100 ?

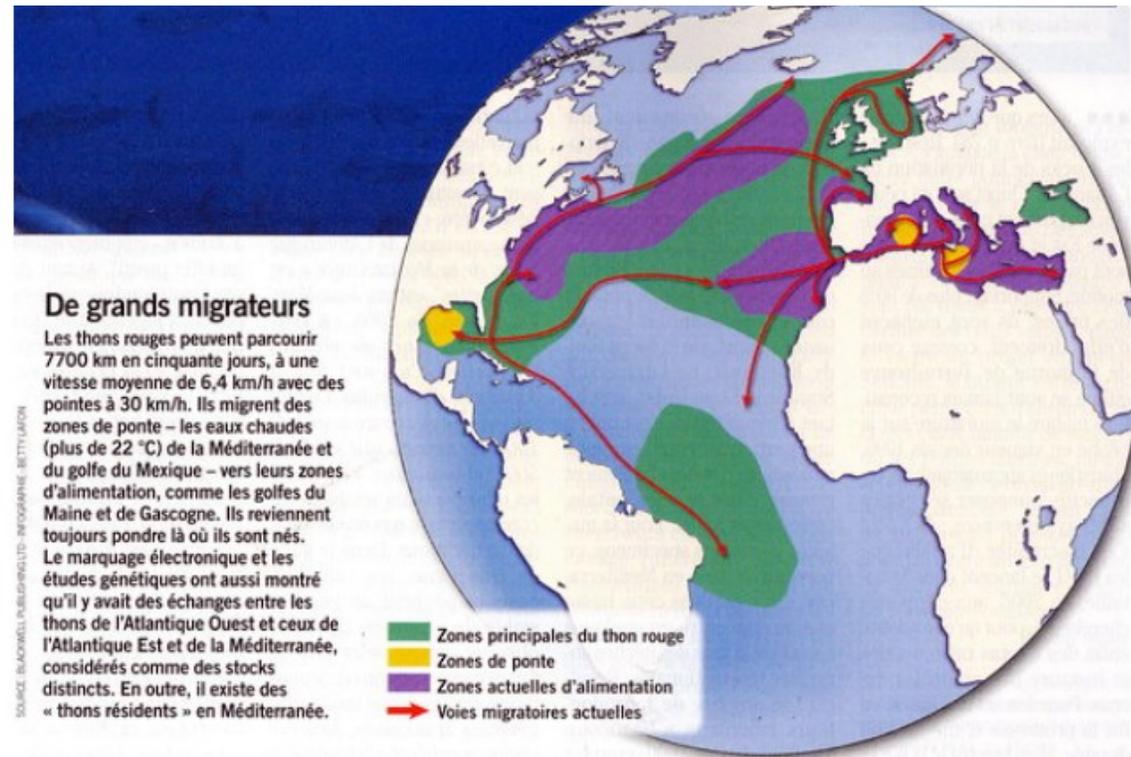


C'est la question posée à 23 experts scientifiques du GIEC Normand qui ont mis en commun leurs travaux de recherche pour appréhender le changement climatique de manière prospective et pluridisciplinaire, dont les effets du CC sur la biodiversité marine (Nathalie Niquil & Jean-Claude Dauvin).

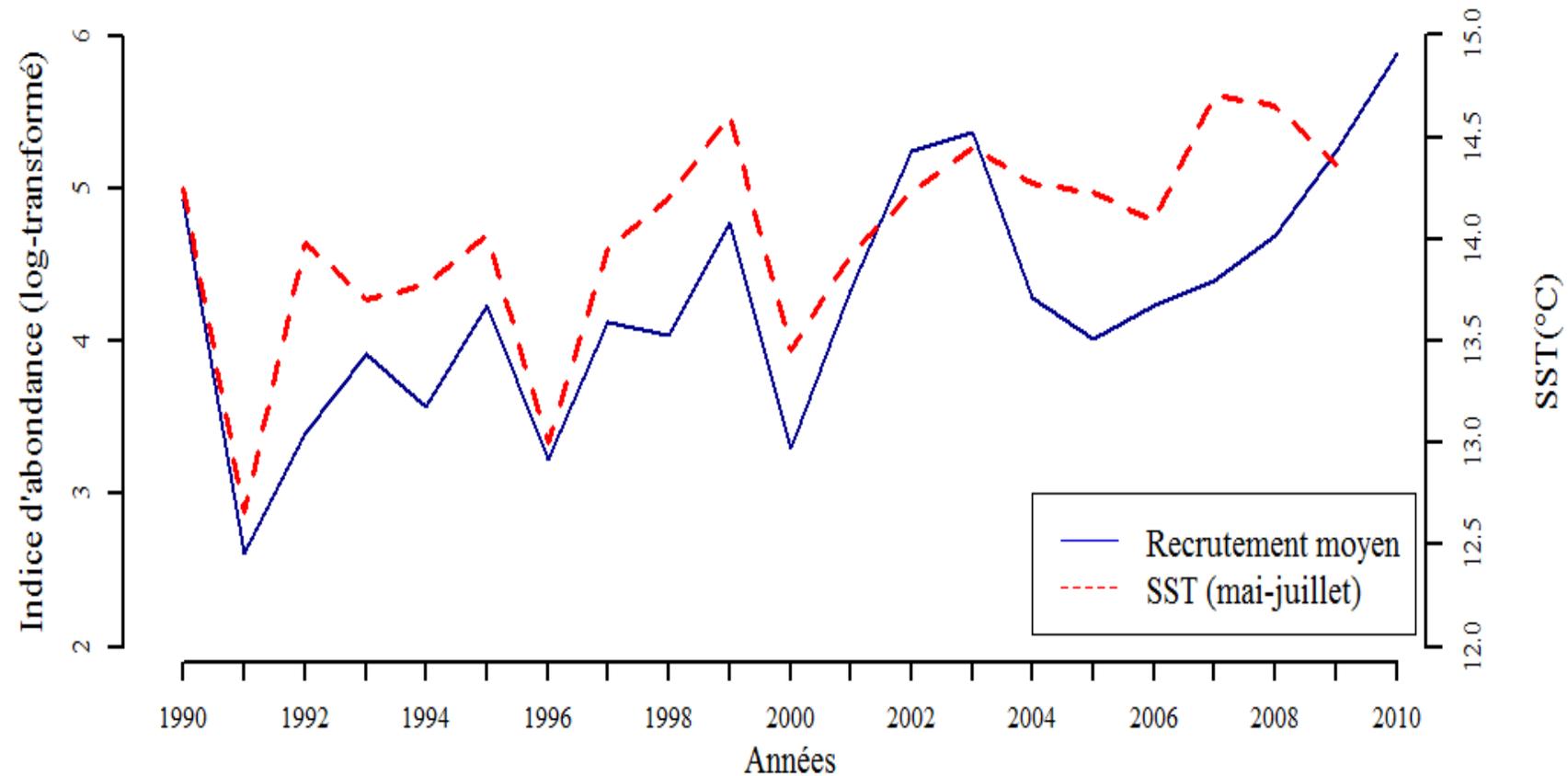
Alternance de sardine (période chaude) et du hareng (période froide) en Manche



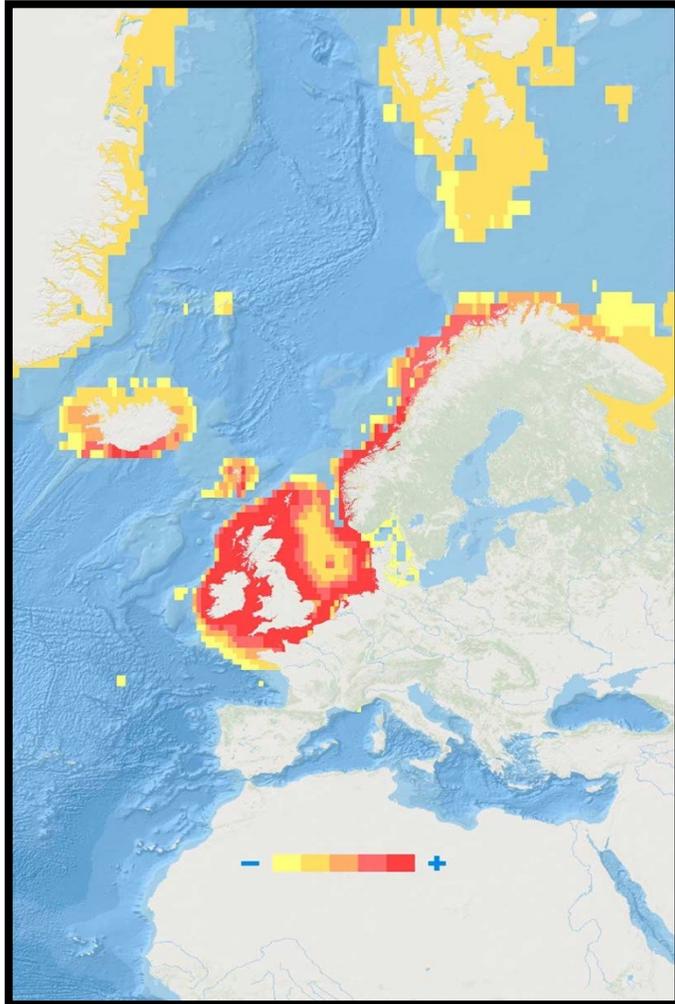
Retour du thon rouge en Manche



Des effets positifs: la coquille Saint-Jacques en baie de Seine



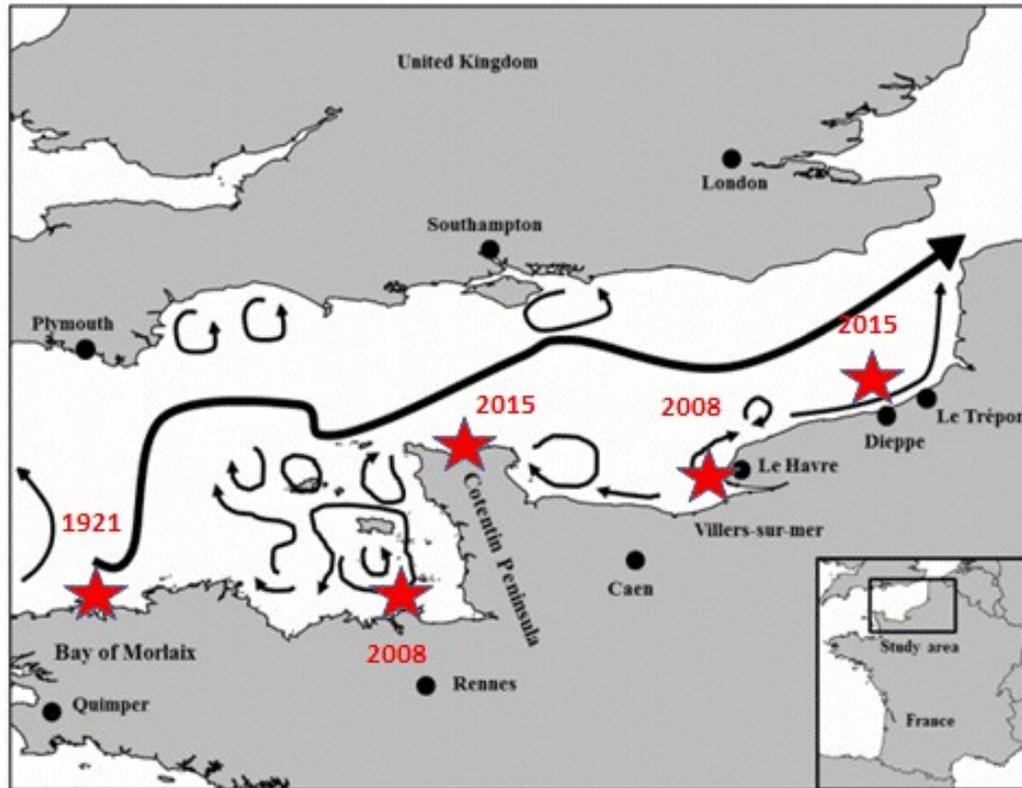
Effets négatifs de l'élévation des températures automnales sur la reproduction du bulot *Buccinum undatum*



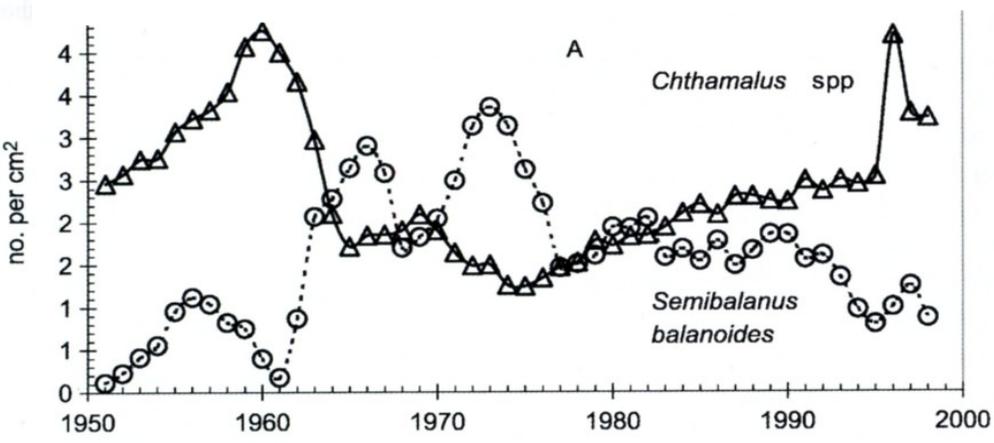
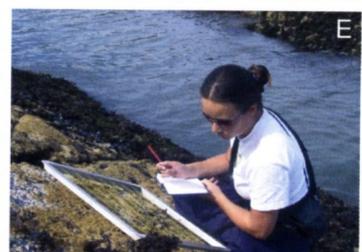
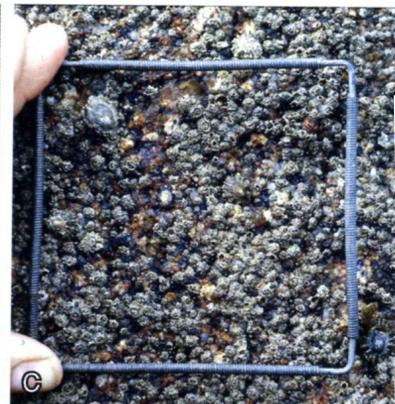
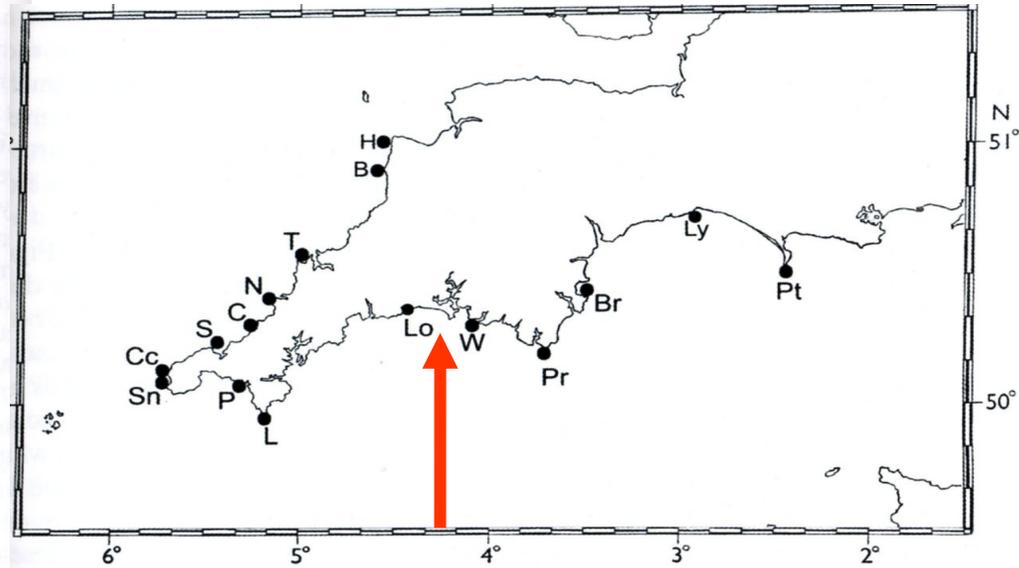
Reproduction de l'huître japonaise introduite en Normandie
et colonisation de substrats durs en relation avec
l'augmentation des températures estivales des eaux et
formation de récifs naturels



Progression en Manche orientale du crabe *Asthenognathus atlanticus* avec les dates de premières observations (D'après Pezy & Dauvin, 2017).



Les cirripèdes des substrats durs



From Southward et al., 2005. Long-term oceanographic and ecological research in the western English Channel. *Advances in Marine Biology*, 47: 1-105.

Les Energies Marines Renouvelables

Effets possibles

Modification de la circulation atmosphérique et courantologie

Modification de la distribution des sédiments ;

Effets des champs électriques et magnétiques des câbles sous-marins ;

Effets des anodes sacrificielles sur la qualité de l'eau ;

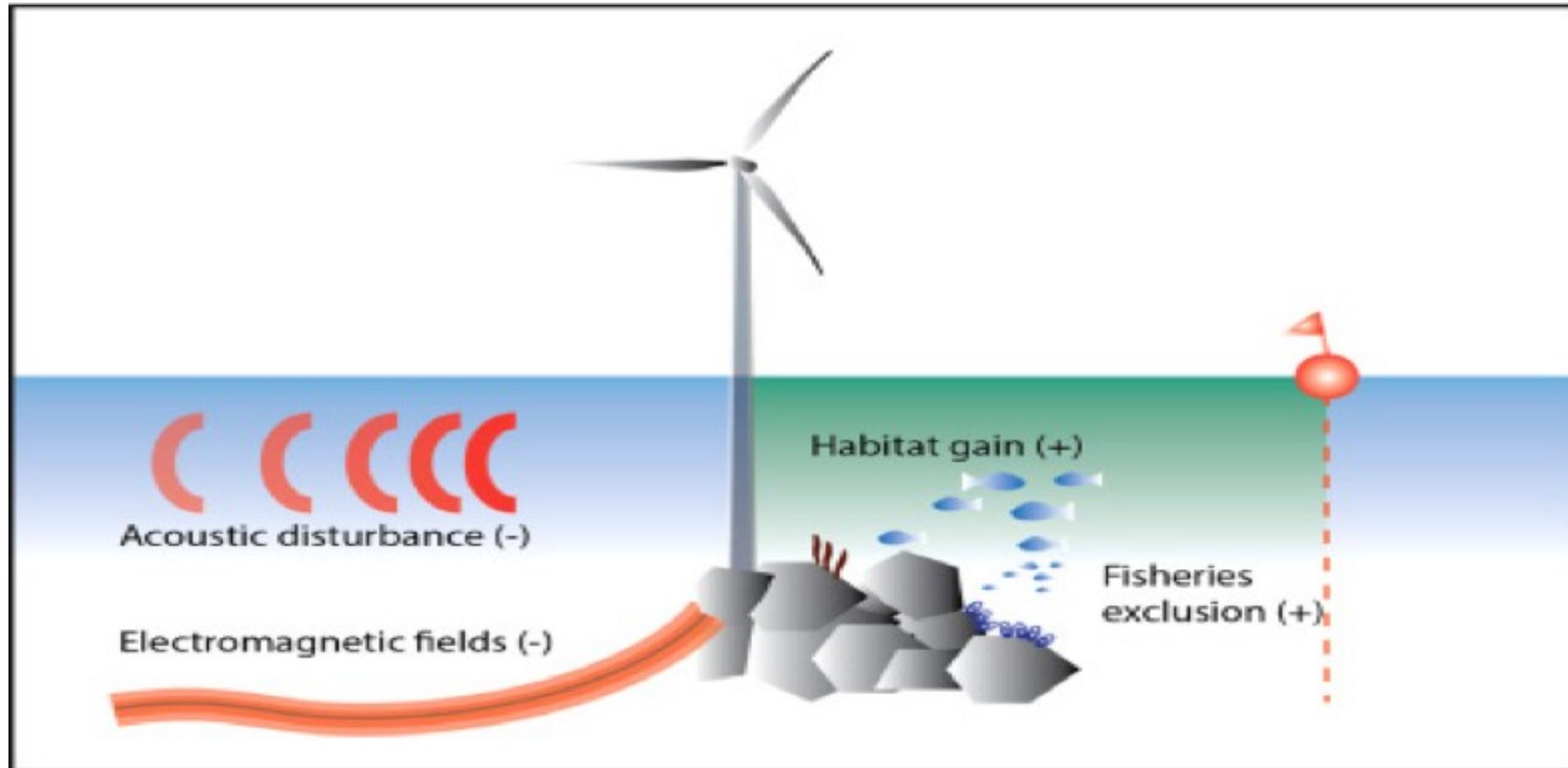
Propagation du bruit sous l'eau ;

Impacts divers liés à la maintenance du site (dérangement);

Interférence avec les activités de pêche notamment celles aux arts traînants : réduction de la surface exploitable ;

Impact sur les ressources halieutiques.

Principaux effets



From Bergström et al. 2014

Importance d'une démarche BACI pour identifier les effets des implantations des parcs d'éoliennes sur les habitats benthiques de substrat meuble

- **Before** : état des communautés avant implantation des éoliennes : variabilités saisonnières et pluriannuelles.
- **After** : suivi des communautés après l'arrêt de la production électrique.
- **Control** : stations de contrôle permettant de juger des variabilités naturelles de sites non soumis aux activités humaines sur le long terme (au moins 30 ans).
- **Impact** : résistance, résilience et capacités de restauration des communautés et des écosystèmes sous pression anthropique.

Impact majeur au niveau de la biodiversité de l'écosystème: effet récif

Difficulté de prédire cet effet récif dépendant du type d'infrastructure et de la longueur des enrochements des câbles

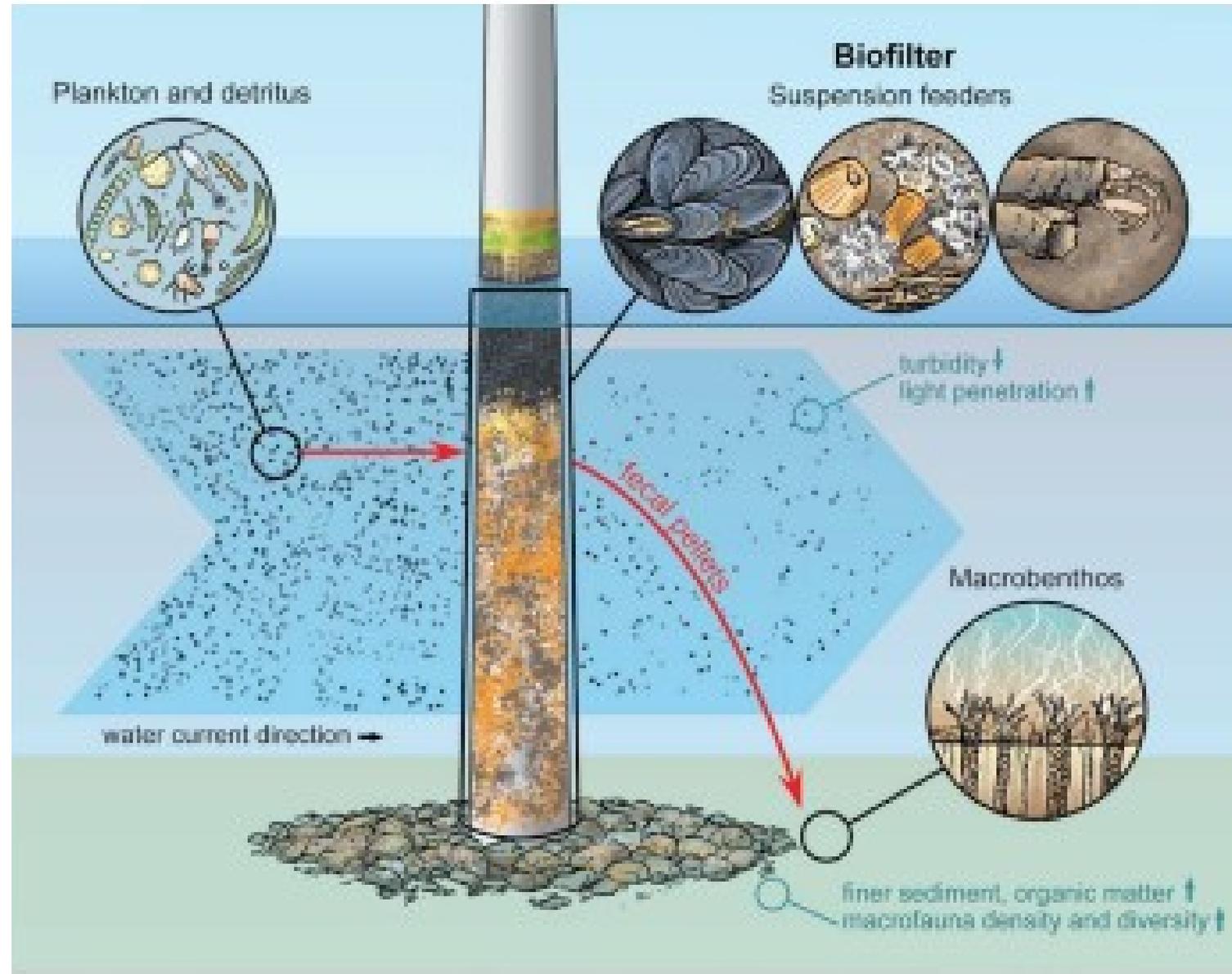


Effet récif

- Création d'un néo-substrat dur dans un environnement sédimentaire : établissement d'une nouvelle communauté benthiques
- Accumulation de biomasses (bivalves et crustacés)
- Nourriceries pour poissons
- Accroissement de l'activité trophique et de la maturité de l'écosystème
- Attraction des top prédateurs

D'après A. Raoux et J.P. Pezy

Un nouvel écosystème basé sur des suspensivores d'après Degraer et al., 2020



Une nécessité comparer les expériences acquises ailleurs notamment en Atlantique nord : participation à un groupe de travail du Conseil International de l'Exploration de la Mer (CIEM) sur les effets des EMR sur les organismes benthiques et les poissons vivant près du fond

Un défi majeur pour les scientifiques : étudier le cumul des impacts pour minimiser les empreintes anthropiques

- 1. Ressources halieutiques et cultures marines*
- 2. Aménagements : ports...*
- 3. Risques de pollution marine : pétrole, PCB (stockage dans les sédiments)..*
- 4. Autres activités marines : granulats, dépôts de dragage, éoliennes, récifs artificiels...*
- 5. Espèces non-indigènes et invasives*
- 6. Biodiversité marine et changement climatique*

Autant de questions qui sont traitées dans le GIS ECUME :
Effets Cumulés en Mer créé fin 2020.

Merci de votre attention



Dieu grec Éole