

# Descriptif de la méthode Carpediem appliquée à l'analyse des données sur le puffin des Baléares

Guilhem Autret – OFB

Mathieu Entraygues – OFB

Frédéric Quemmerais – OFB

# Plan

Contexte

Description de la méthode

Données et traitement

Résultats

Retour d'expérience

Perspectives

# Contexte (1/2)

- Puffin des Baléares (*Puffinus mauretanicus*)
- Espèce d'oiseau nicheuse endémique des Baléares
- Un des oiseaux marin les plus menacé en Europe
- Espère protégée en France et inscrite à la Directive Oiseaux (2009/147/CE)
- Forte responsabilité de la France (accueille 1/3 de la population mondiale en période internuptiale)
- Menace principale en mer : risque de captures accidentelles par les engins de pêche
- Plan National d'Action (PNA) puffin des Baléares
- Enjeux : Identifier les zones de concentration de l'espèce et les zones de plus fortes interactions avec les engins de pêche (-> définition de sites pilotes)

# Contexte (2/2)

- **Projet CarpeDIEM**
  - **Cartographie des pressions et de leurs impacts sur l'environnement marin (2016 à 2018)**
  - Fait suite à deux projets Européens SimNorat et SimWesMed sur la cartographie du risque des mammifères marins et des oiseaux à des pressions qui ont permis d'éprouver la méthode.
  - Outils et méthode développés pour des travaux sur les habitats benthiques
- **Avantage**
  - Démonstrateur disponible
  - Permet de réaliser des analyses spatiales en croisant des types de données différentes et des pressions

# Méthodologie générale

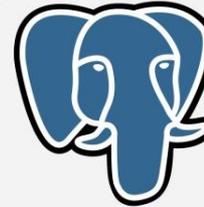
- La méthode générale est basée sur l'article Quemmerais-Amice F et al 2020 A Methodology and Tool for Mapping the Risk of Cumulative Effects on Benthic Habitats.
- Les analyses sont basées sur des données projetées sur un réseau maillées de 3 mille nautique de côté
  - Données pêche
  - Données oiseaux
- Objectif de la méthode  
Faire une carte du risque global de capture accidentelle du Puffin des Baléares pour alimenter les travaux du Plan National d'Action (PNA) Puffin des Baléares

# Fonctionnement



## QGIS: visualization and preparation of data set, mapping

- Formatting the attribute data
- Geometric formatting, projection
- Mapping



## PostgreSQL - PostGIS Database (pgAdmin): data management

- Storage, management and backup of source data set and results
- Preparation and selection of data by SQL query

Reading and writing data, import and export



## Microsoft Excel: analysis setup

### General setup

- Database connection settings
- Choice of human activities and pressures studied
- Choice of calculation options and geographical area
- Identification of data set used
- Management of backups and results to export

### Monte-Carlo simulation setup

- Choice of variables, number of simulations and thresholds for quantile analysis

### Zonal statistical analysis setup

- Identification of study areas

Setup



## R language - Rstudio: programming of analyzes and launch of automated calculation

### Setup

- location of the analysis setup MS Excel file

### R code for RCE analysis

### R code for Monte-carlo simulation

### R code for zonal statistical analysis

# Méthodologie appliquée

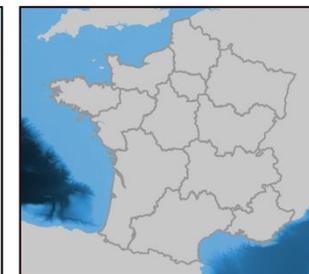
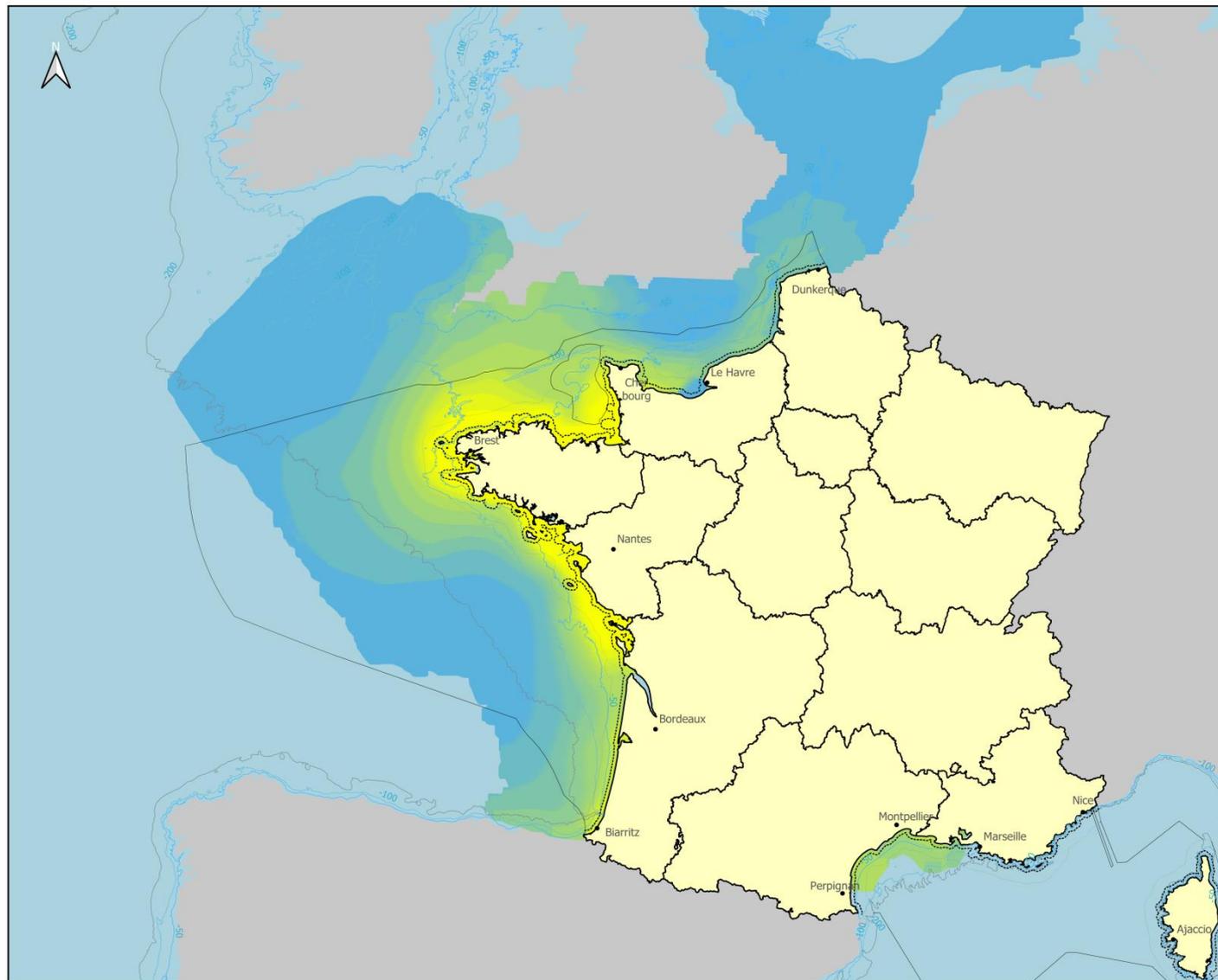
- Mise en forme des données
  - Des données projetées sur des grilles (3x3 mn)
  - Données géolocalisées
- Une matrice de sensibilité qui fait la relation entre le puffin des Baléares et différents engins de pêches générant chacun une pression de capture accidentelle
- Fichier de configuration

# Système de surveillance des navires par satellite

- Vessel Monitoring System (VMS)
- Catégories d'engins de pêche utilisées
  - Chalut de fond (TBB, PTB, OTB, OTT)
  - Chalut pélagique (PTM, OTM)
  - Filet (GNE, GN, GNS, GND, GEN, GTR, GTN)
  - Senne (PS, LA, SV, SPR)
  - Senne de fond (SDN)
  - Ligne à main (LH, LHP, LTL)
  - Palangre (LL, LLS, LLD)

# Modèle prédictif d'habitat

PLAN NATIONAL D'ACTION - Puffin des Baléares - Emprise globale  
Modèle d'habitat (Densité Moyenne mensuelle prédite en juillet)



### Légende

- Délimitation maritime
- 12 mile nautique
- 3 mile nautique

### Bathymétrie (m)

- -200
- -100
- -50

### Densité (ind/km<sup>2</sup>) échelle de couleur du mois max : août

- 0 - 0.00011
- 0.00011 - 0.00038
- 0.00038 - 0.0008
- 0.0008 - 0.00177
- 0.00177 - 0.00549
- 0.00549 - 0.01568
- 0.01568 - 0.02358
- 0.02358 - 0.04223
- 0.04223 - 0.09478
- 0.09478 - 52.68978



0 30 60 90 120 milles marins

0 60 120 180 240 km

### Sources des données

- Modèle d'habitat : AFB/Biotope 2019
- Fond de carte : Geofla
- Bathymétrie : EmodNET 2016
- Symbologie : Yann Souche / Agence française pour la biodiversité

Système de coordonnées :  
RGF 1993  
Lambert 93

carpediem\_atlas\_v20200901\_QGIS3\_v10\_a4pa - atlas\_oiseaux\_atlas\_zones\_A4\_pa\_mensuel

# Modèle prédictif d'habitat



## PLAN NATIONAL D'ACTION - Puffin des Baléares

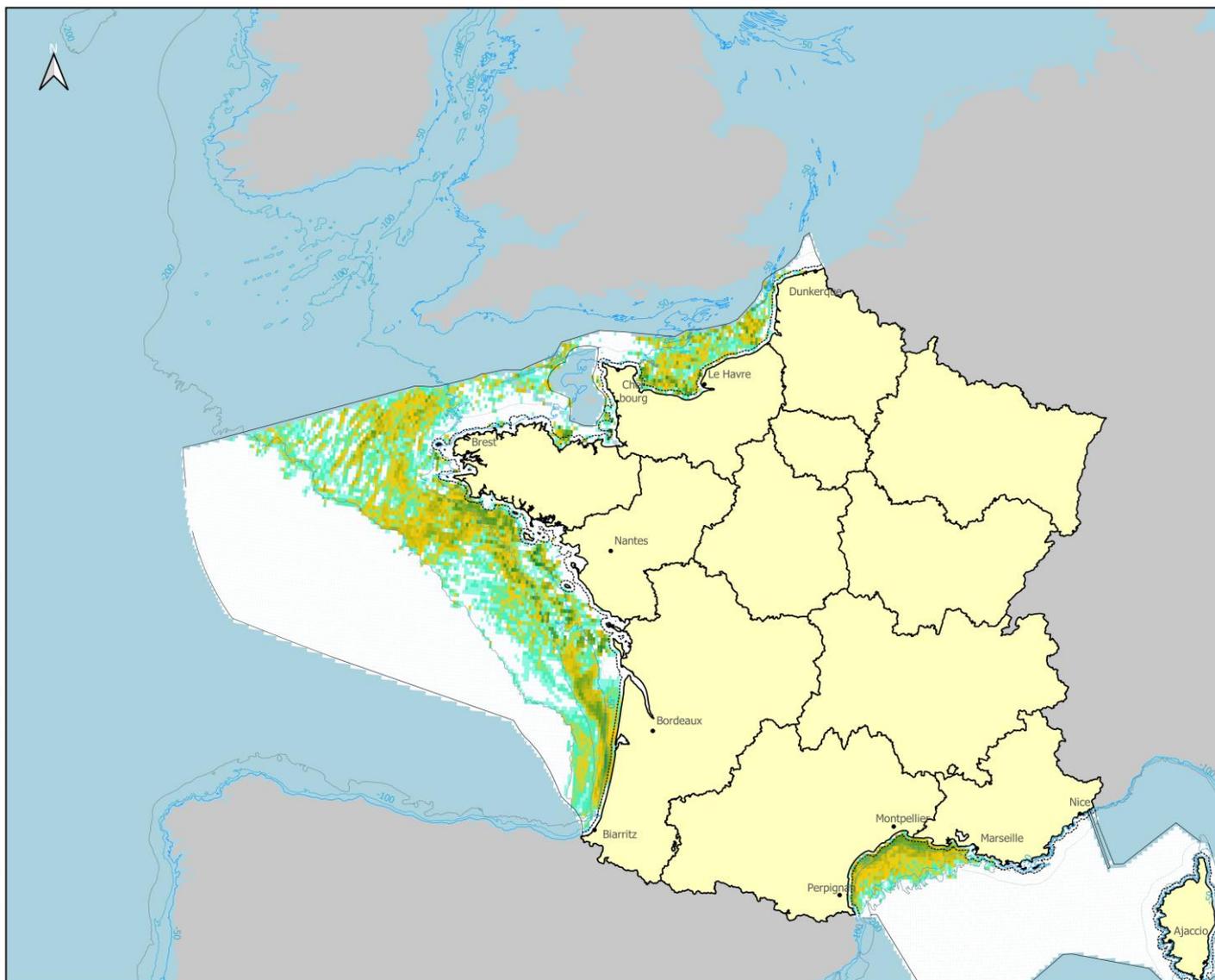
Nombre d'heure de pêche Chalut de fond (TBB, PTB, OTB, OTT) avec VMS en janvier



DOCUMENT  
DE TRAVAIL

EDITEE LE

02/2020



### Légende

- Délimitation maritime
- 12 mile nautique
- ..... 3 mile nautique

### Bathymétrie (m)

- -200
- -100
- -50

### Pêche (nombre d'heure)

- 0 - 1.1
- 1.1 - 3.2
- 3.2 - 5.5
- 5.5 - 8.3
- 8.3 - 11.2
- 11.2 - 14.4
- 14.4 - 17.9
- 17.9 - 22
- 22 - 27
- 27 - 32.7
- 32.7 - 39
- 39 - 45.5
- 45.5 - 53.5
- 53.5 - 66.5
- 66.5 - 84.4
- 84.4 - 107.6
- 107.6 - 127.9
- 127.9 - 262.9
- 262.9 - 317.7
- 317.7 - 500.6



0 30 60 90 120 milles marins

0 60 120 180 240 km

### Sources des données

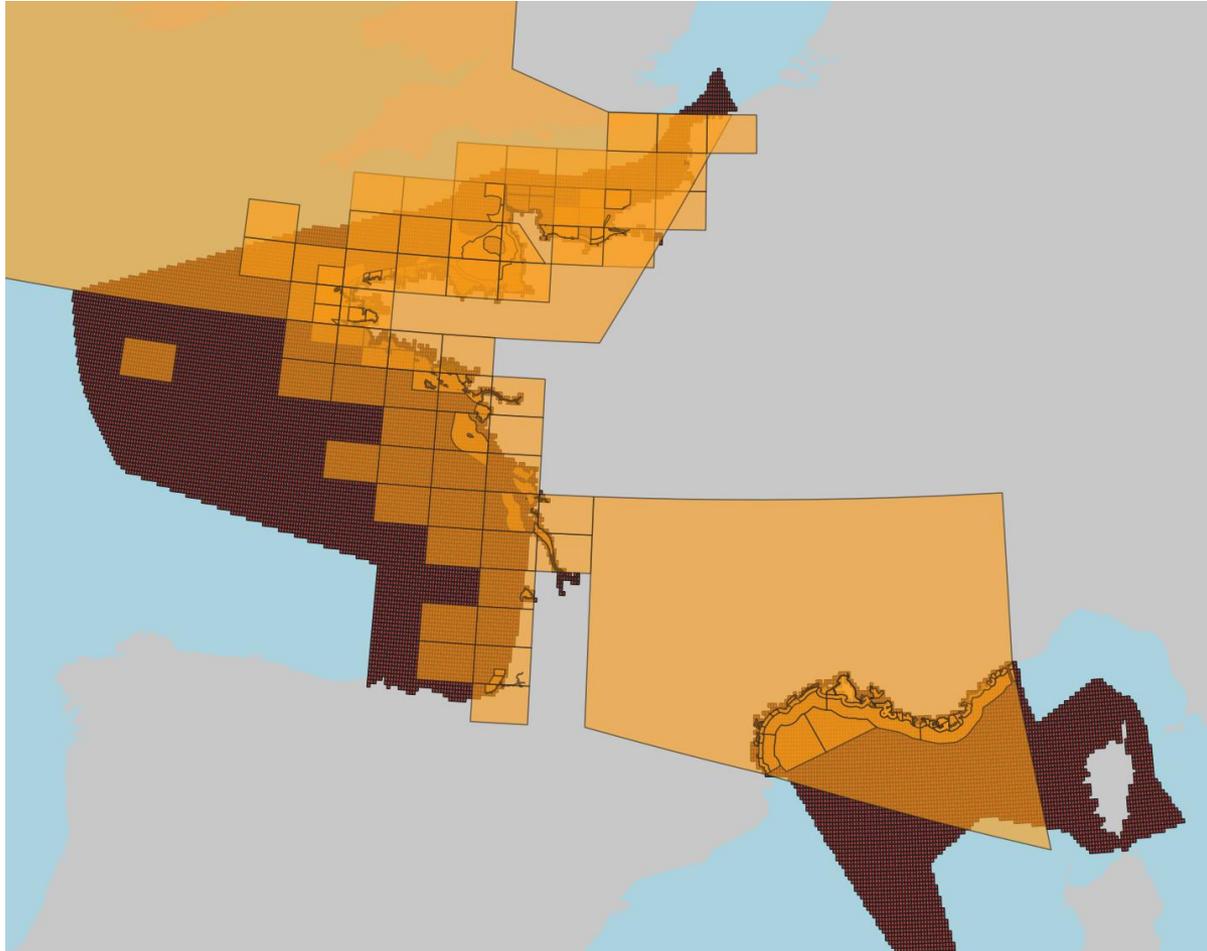
- Modèle d'habitat : AFB/Biotope 2019
- Fond de carte : Geofla
- Bathymétrie : Edmontnet 2016
- Symbologie : Yann Souche / Agence française pour la biodiversité

Système de coordonnées :



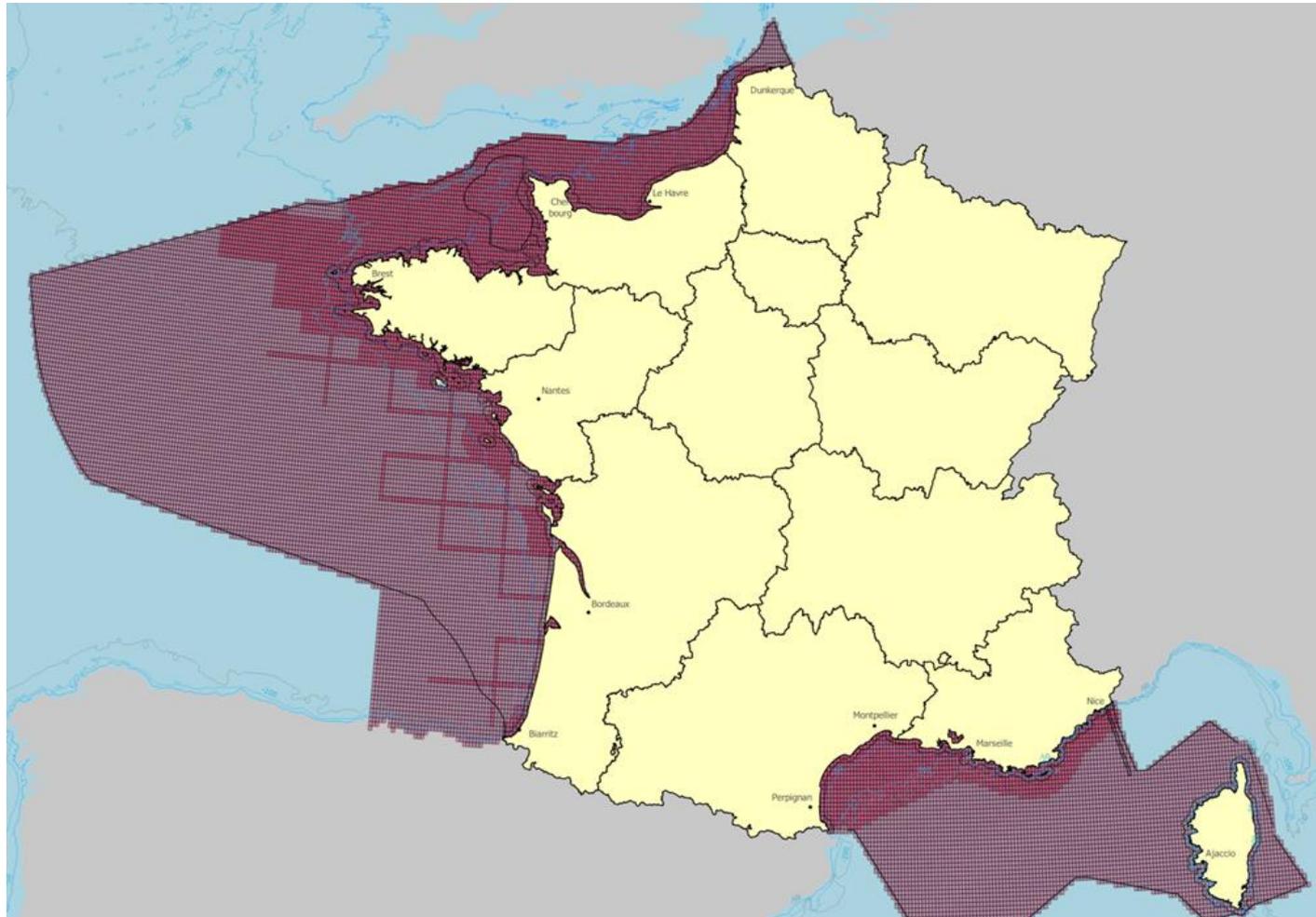
# Calendrier d'activité (1/2)

- Plusieurs niveaux d'échelles imbriqués



# Calendrier d'activité (2/2)

- Pré-traitement



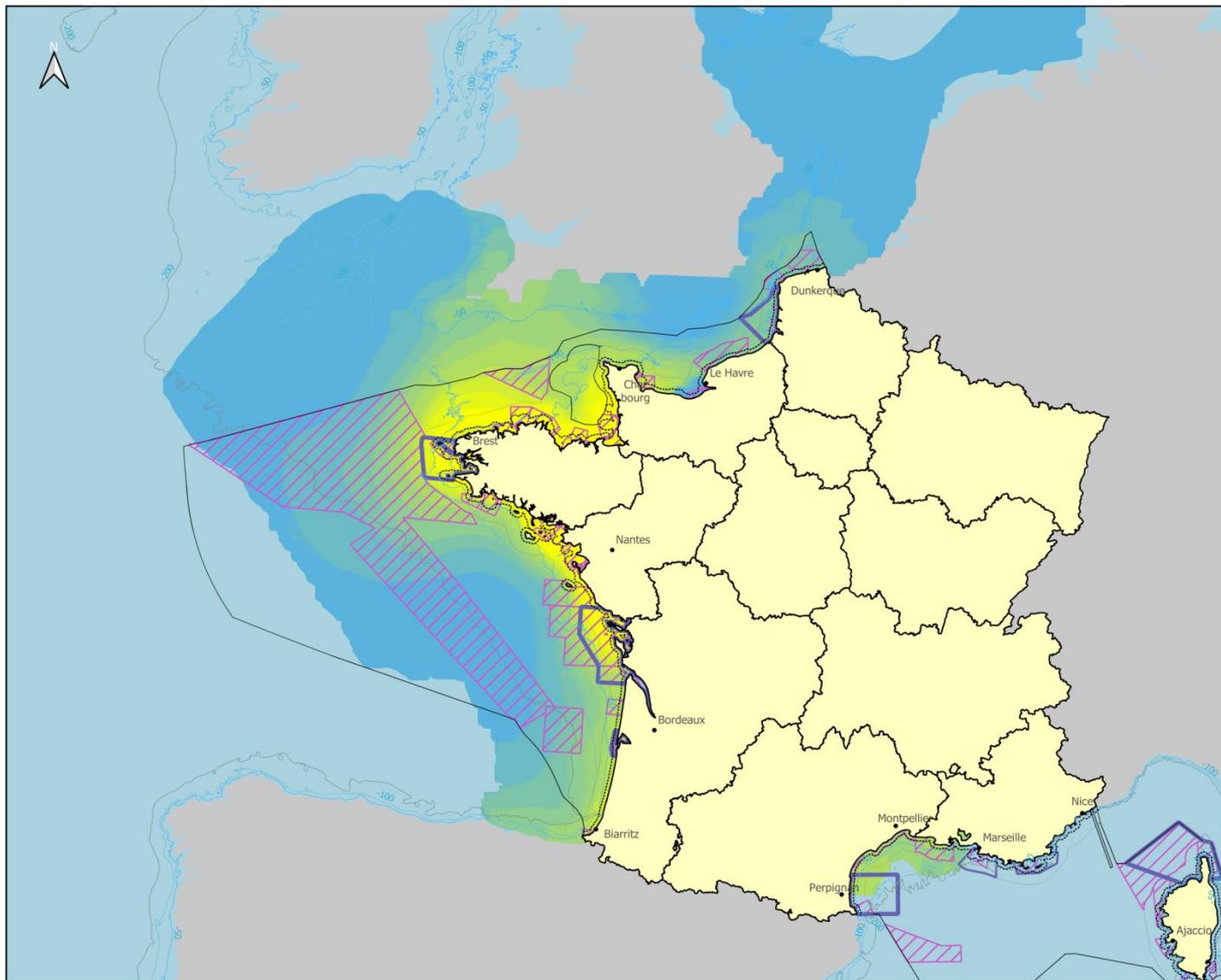
# Identification des sites pilotes (1/2)



## PLAN NATIONAL D'ACTION - Puffin des Baléares - Emprise globale

Modèle d'habitat (Densité moyenne mensuelle prédite en juillet et périmètre AMPs)

EDITEE LE 05 / 2020



### Légende

- Délimitation maritime
- 12 mile nautique
- 3 mile nautique
- Sous-Région Marine

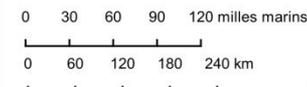
### Bathymétrie (m)

- -200
- -100
- -50

- Parc naturel marin
- Parc national
- ZPS : Zone de protection spéciale en mer (N2000, DO)

### Densité (ind/km<sup>2</sup>) échelle de couleur du mois max : août

- 0 - 0.00011
- 0.00011 - 0.00038
- 0.00038 - 0.0008
- 0.0008 - 0.00177
- 0.00177 - 0.00549
- 0.00549 - 0.01568
- 0.01568 - 0.02358
- 0.02358 - 0.04223
- 0.04223 - 0.09478
- 0.09478 - 52.68978



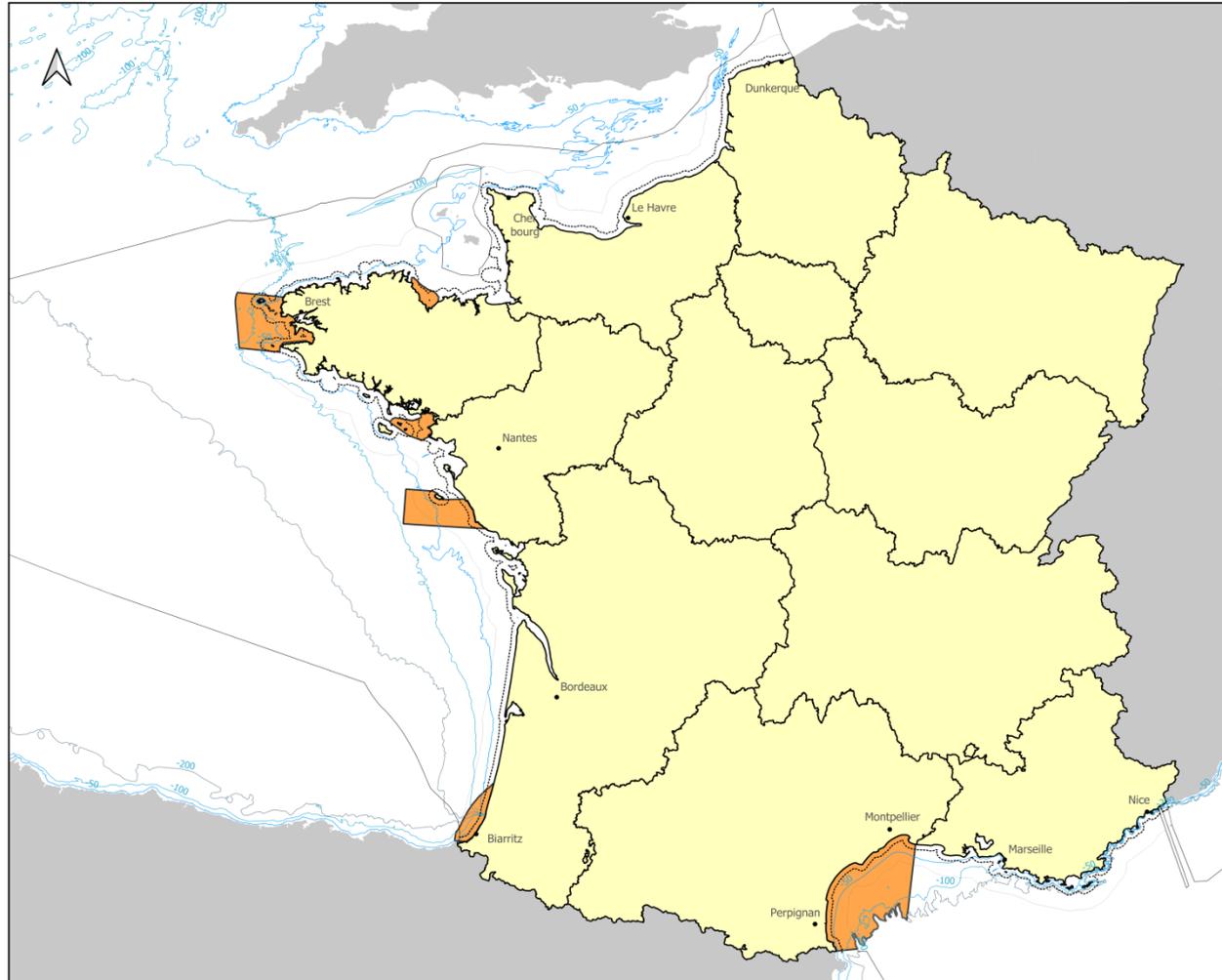
Sources des données  
- Densité : AFB - Biotope 2019  
- Fond de carte : Geofla  
- Bathymétrie : EmodNET 2016  
- Symbologie : Yann Souche / Agence française pour la biodiversité  
Système de coordonnées :  
RGF 1993  
Lambert 93



# Identification des sites pilotes (2/2)

 **PLAN NATIONAL D'ACTION - Puffin des Baléares**  
Zones d'études

EDITEE LE **03/2020**



**Légende**

- Délimitation maritime
- 12 mile nautique
- 3 mile nautique

**Bathymétrie (m)**

- -200
- -100
- -50
-  Zone Baie de Saint-Brieuc
-  Zone PNMI
-  Zone Mor Braz
-  Zone de l'Île d'Yeu
-  Zone Cap Breton
-  Zone Golfe du Lion

0 20 40 60 80 milles marins

0 40 80 120 160 km

**Sources des données**

- Densité : AFB - Biotope 2019
- Administration : GEOFLA
- Fond de carte :

Système de coordonnées :  
RGF 1993  
Lambert 93



carpediem\_atlas\_v20200113\_e4pa

# Retour d'expérience

- Adaptabilité de la méthode CarpeDiem et de l'outil
- Possibilité d'utiliser un maillage adapté au besoin
- Facilité à le mettre en place car basé sur des outils libres
- Travail de préparation des données pêches
  
- Mise en œuvre
  - Session de formation pour la prise en main de l'outil
  - Travail de mise en place des données
  
- Difficulté
  - Temps de calculs importants
  - Interface homme machine nécessite un temps d'apprentissage.

# Optimisation

- Amélioration du temps de traitement y compris sur la préparation des données : initialement fait élément par élément depuis QGIS dans un travail exploratoire
- Puis automatisation de certaines parties sous QGIS
- Puis passage à PostGRE/PostGIS pour de meilleures performances et réduire les temps de calculs
- Puis utilisation d'un RamDisk pour accélérer les accès disque dur.

# Perspectives

- Calculs des risques de capture accidentelle cumulés (multi engins de pêche)
- Procédure applicable à d'autres espèces
- Le PNA a été validé par le COPIL en septembre 2020, puis par le Conseil National de Protection de la Nature (CNPN) en octobre 2020
- Il est en consultation interministérielle, et devrait être validé par le ministère de la transition écologique début 2021



**OFB**  
OFFICE FRANÇAIS  
DE LA BIODIVERSITÉ

# Merci pour votre attention

Pour en savoir plus :  
Quemmerais-Amice F, Barrere J, La Rivière  
M, Contin G and Bailly D (2020) A  
Methodology and Tool for Mapping the Risk  
of Cumulative Effects on Benthic Habitats.  
*Front. Mar. Sci.* 7:569205. doi:  
[10.3389/fmars.2020.569205](https://doi.org/10.3389/fmars.2020.569205)



Crédit : Yann Souche - AFB