

Pressions et effets cumulés produits par les usages de loisir en mer et sur l'estran: détermination et analyse par saison à l'échelle d'une aire marine protégée.

D.Le Guyader¹, N.Jannic², X.Harlay², M.Gruselle²

¹ Terra Maris

² AFB - Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale



**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

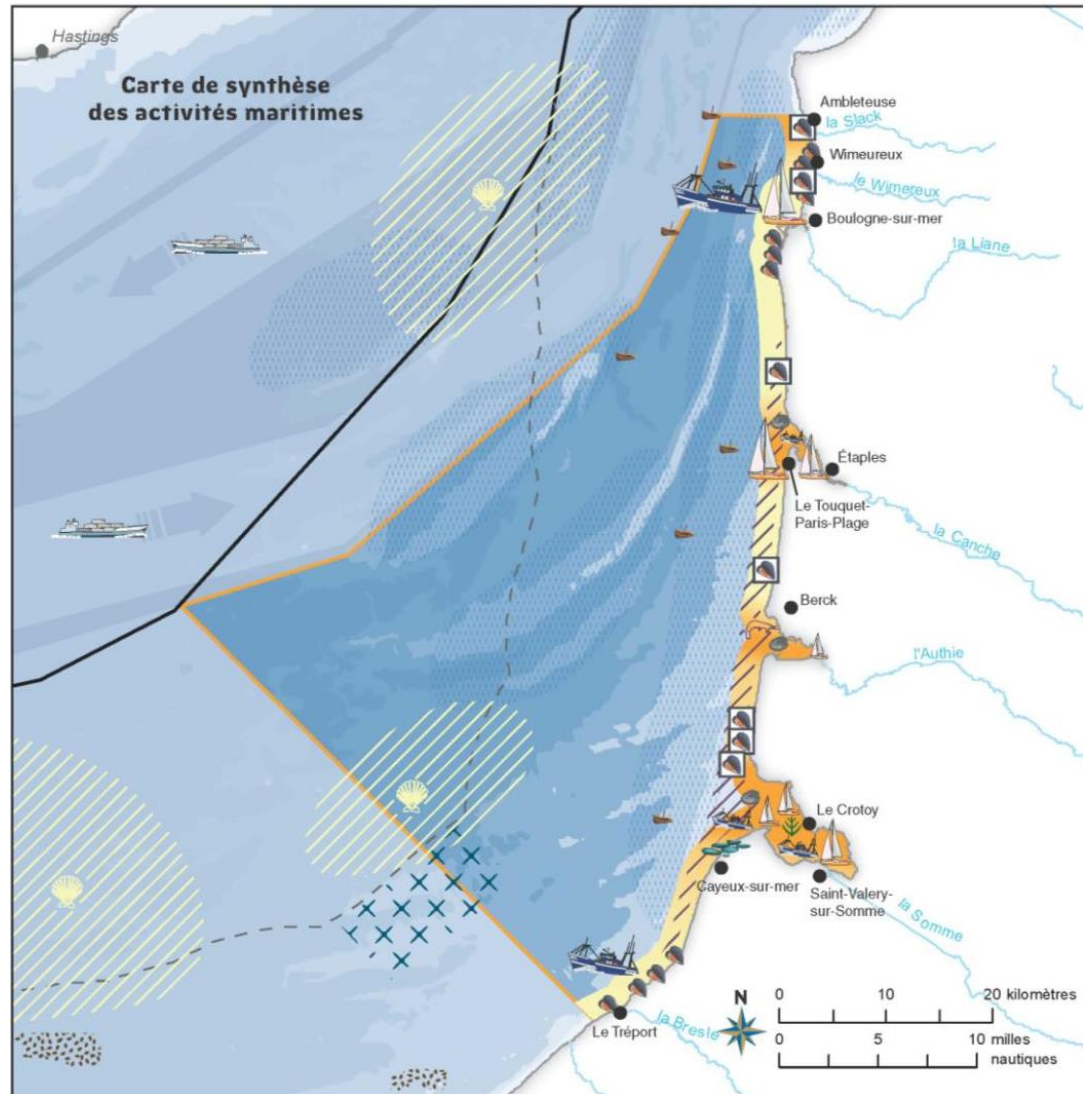


PNM EPMO: périmètre



Superficie	2 290 km ²
Estran	153 km ²
Linéaire	118 km

PNM EPMO: activités maritimes et littorales



ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES

Transport maritime



Dispositif de séparation du trafic maritime du pas de Calais

Pêche professionnelle

La pêche au chalut est pratiquée sur tout le secteur

Nombre de navires par port d'attache



3 - 10



11 - 69



70 - 120

Zones de pêches principales



fileyeur



coquille saint-Jacques



crevette

Conchyliculture et autres activités



Concession de moules



Gisement de coques



Récolte de végétaux

Usage industriel



Extraction de granulats



Prélèvement de galets marins



zone retenue pour le 2^e appel d'offre pour le parc éolien en mer de Dieppe-Le Tréport

ACTIVITÉS DE LOISIR

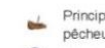
Nombre d'anneaux/places d'accueil par port



1 - 190



191 - 470



Principales épaves fréquentées par les pêcheurs de loisir et les plongeurs



Principaux gisements naturels de moules



Zone fréquentée pour les sports à voile et de glisse, baignade, pêche du bord



Forte concentration des pratiques des loisirs et fort attrait touristique

DÉLIMITATIONS MARITIMES

— Limite de la mer territoriale (12 milles nautiques)

— Délimitation des eaux territoriales ayant fait l'objet d'un accord bilatéral

— Périmètre du Parc

PNM EPMO: activités maritimes et littorales

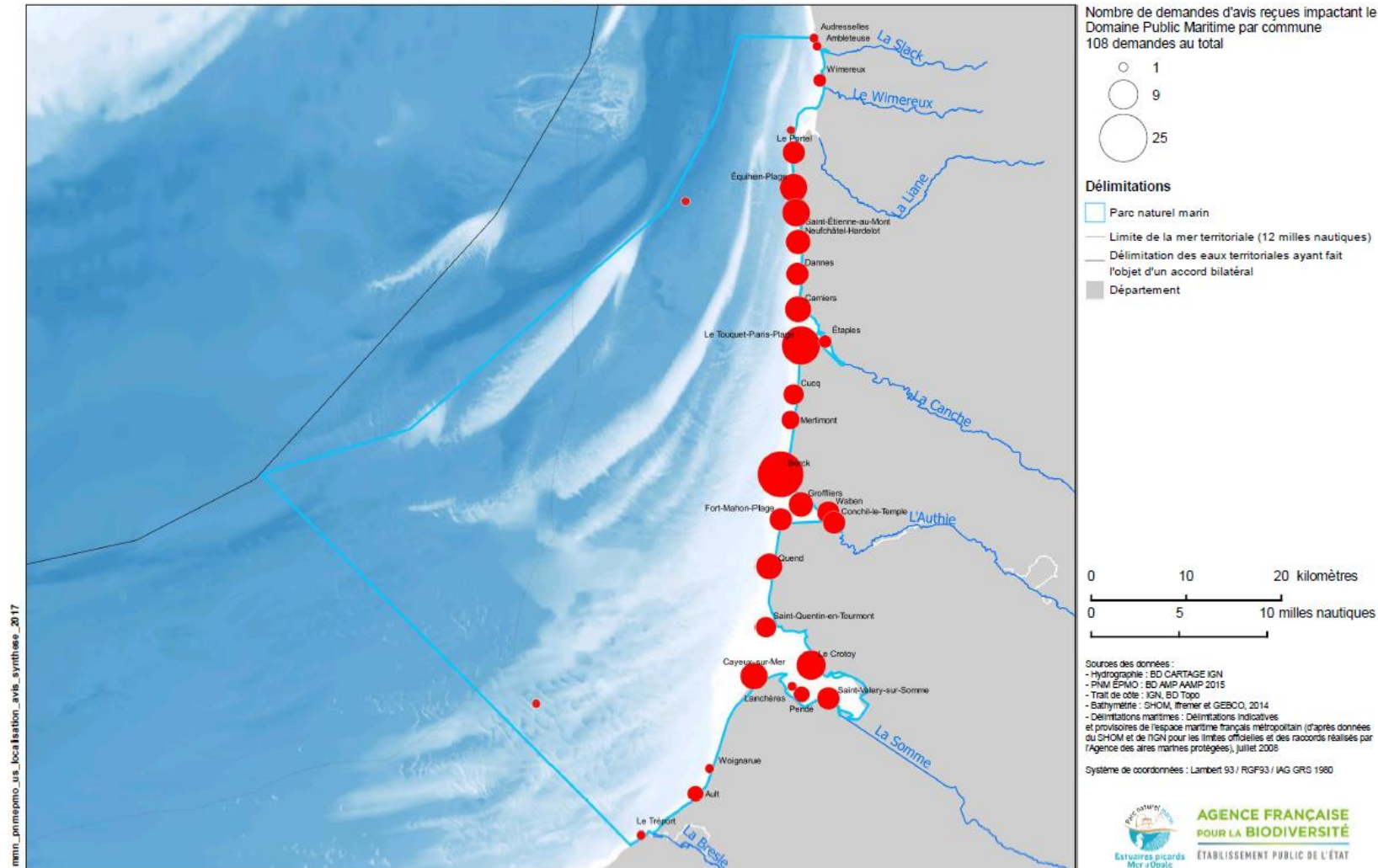


PARC NATUREL MARIN DES ESTUAIRES PICARDS

Localisation des demandes d'avis reçues pour l'année 2017

EDITEE LE :

12/2017



PNM EPMO: activités maritimes et littorales

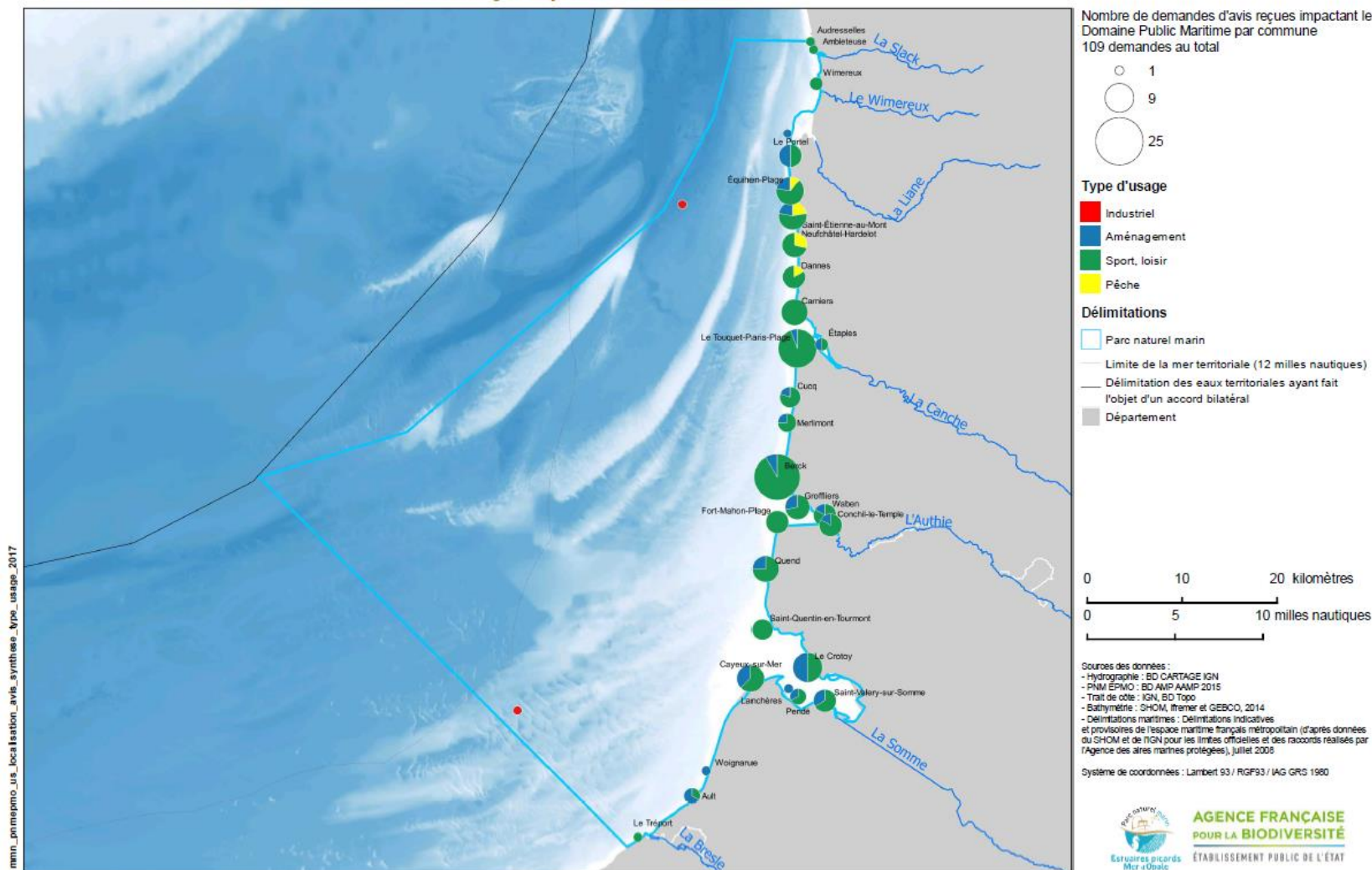


PARC NATUREL MARIN DES ESTUAIRES PICARDS

Localisation des demandes d'avis reçues pour l'année 2017

EDITEE LE :

12/2017



PNM EPMO

Ces enjeux ont permis d'identifier les besoins suivants :

- Etre en mesure **d'accompagner les organisateurs** pour la réalisation de manifestations et d'événements sportifs et de loisirs compatibles avec la sensibilité environnementale des sites qu'ils utilisent,
 - Disposer d'un outil **d'aide la décision** pour le Parc marin dont le Conseil de gestion peut être saisi pour rendre des **avis sur des projets susceptibles d'avoir des incidences sur le milieu marin**.
- Déterminer les pressions et les effets cumulés produits par les usages de loisir sur les sites naturels du Parc.

Champs de l'étude

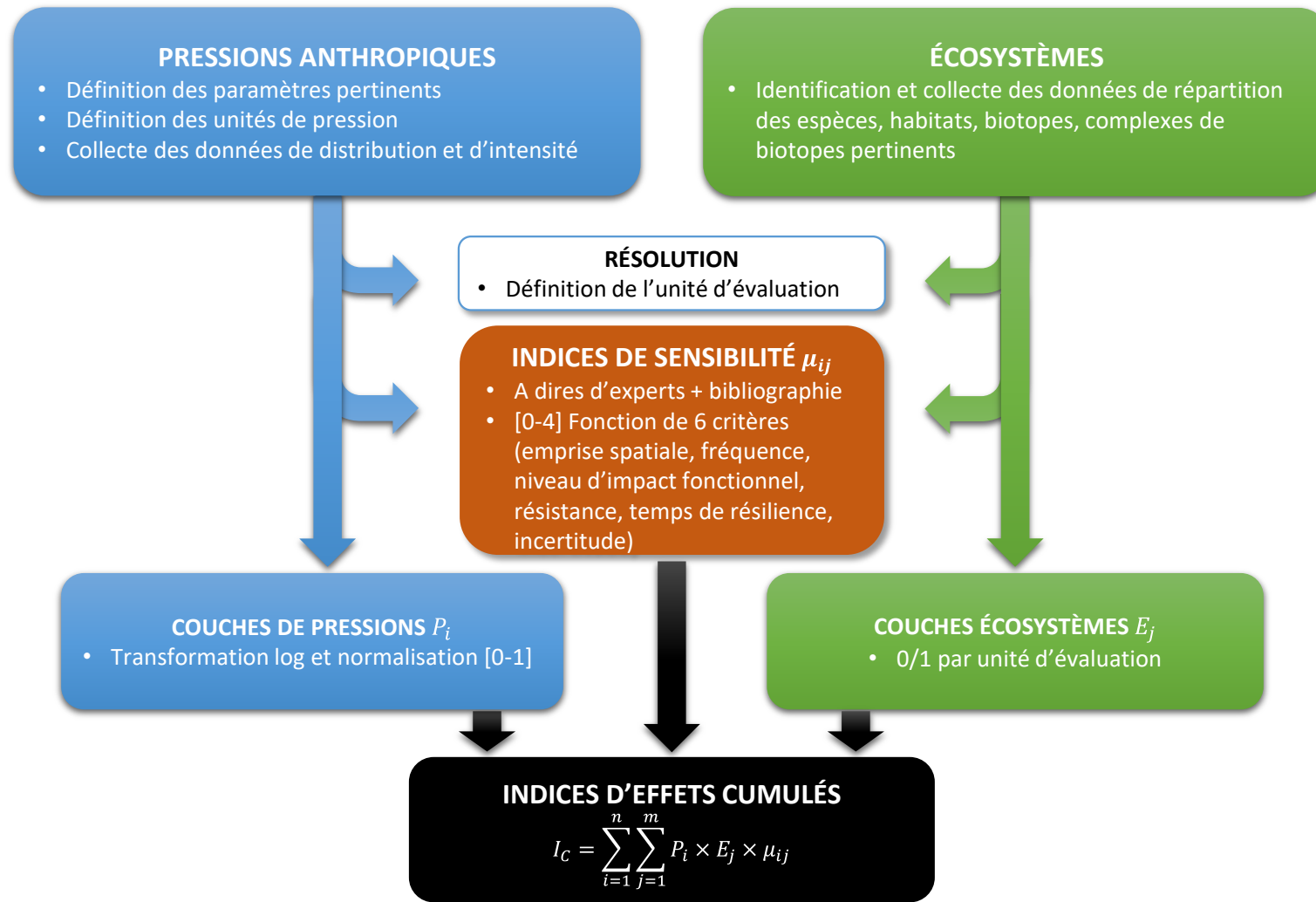
Contexte général

- L'étude vise particulièrement à estimer **les effets cumulés** au sens d'Halpern *et al.* (2008) en tenant compte de la **cooccurrence** (dans l'espace et dans le temps – *i.e* par saison) **des pressions et des composantes de l'écosystème**.

Effets cumulés

- L'approche par les effets cumulés mobilise une **méthode d'analyse spatiale et quantitative** visant à **estimer les effets potentiels** comme étant la résultante de pressions anthropiques s'exerçant sur des composantes de l'écosystème.

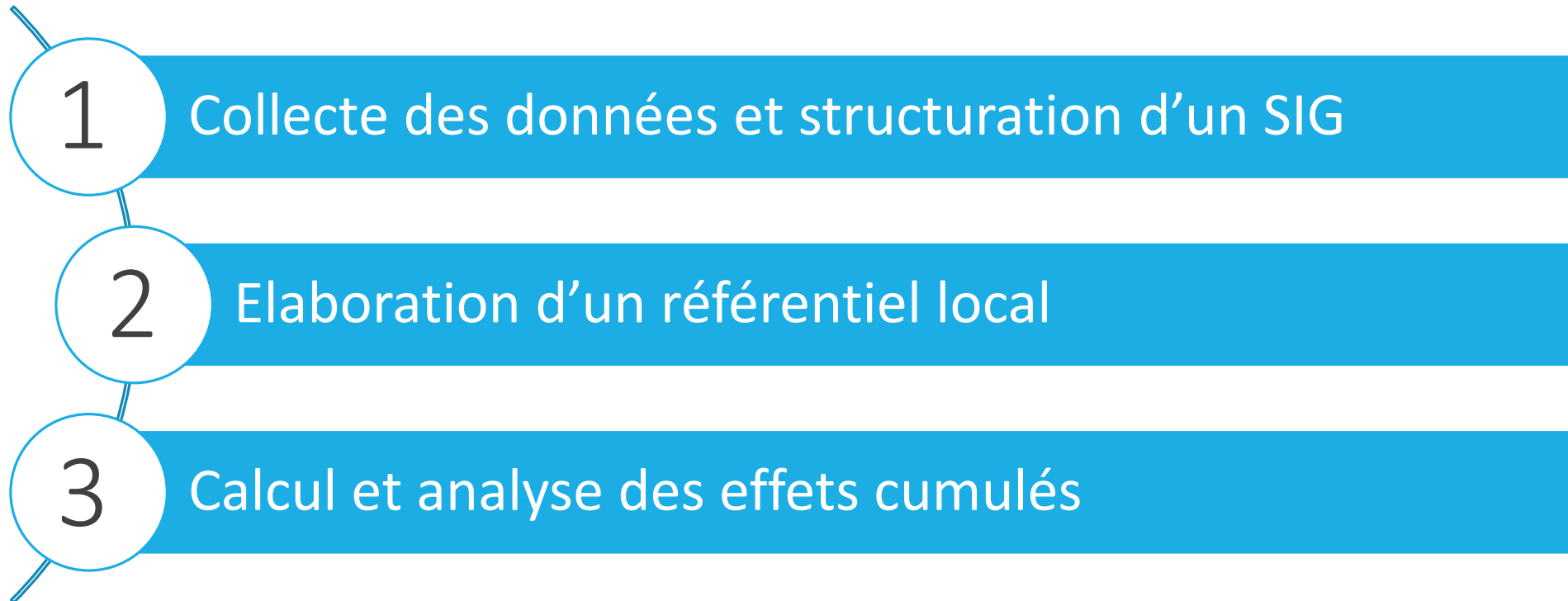
Champs de l'étude



Calcul des effets cumulés (d'après Korpinen, 2012)

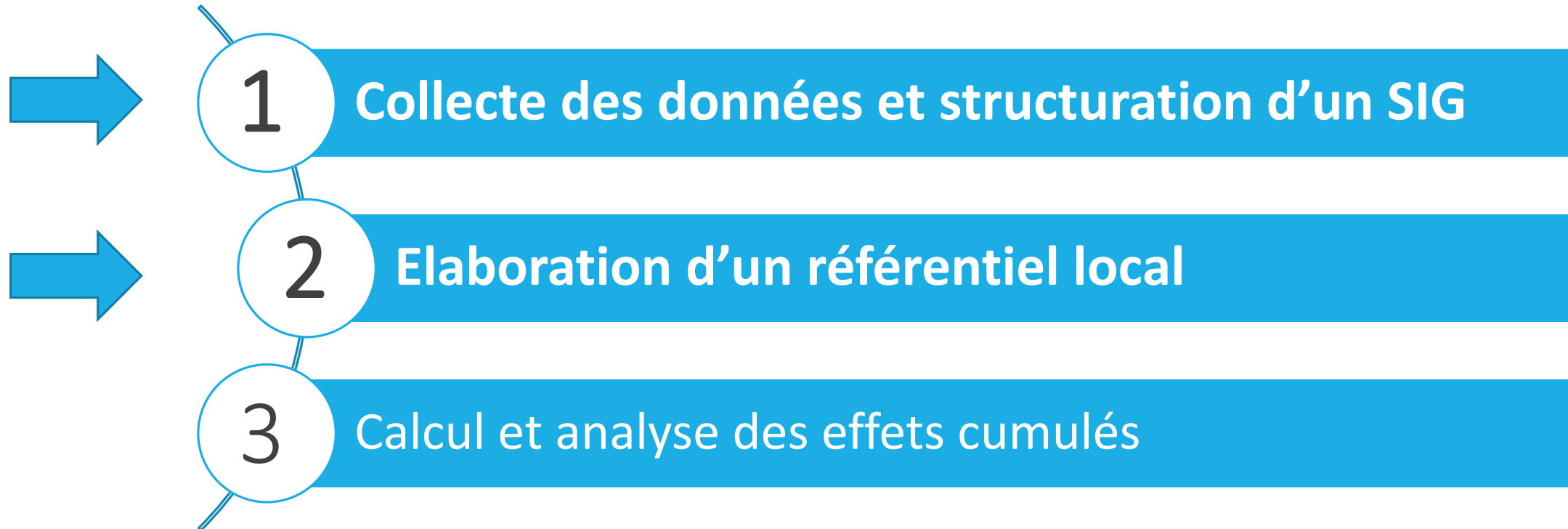
Méthode

Les étapes



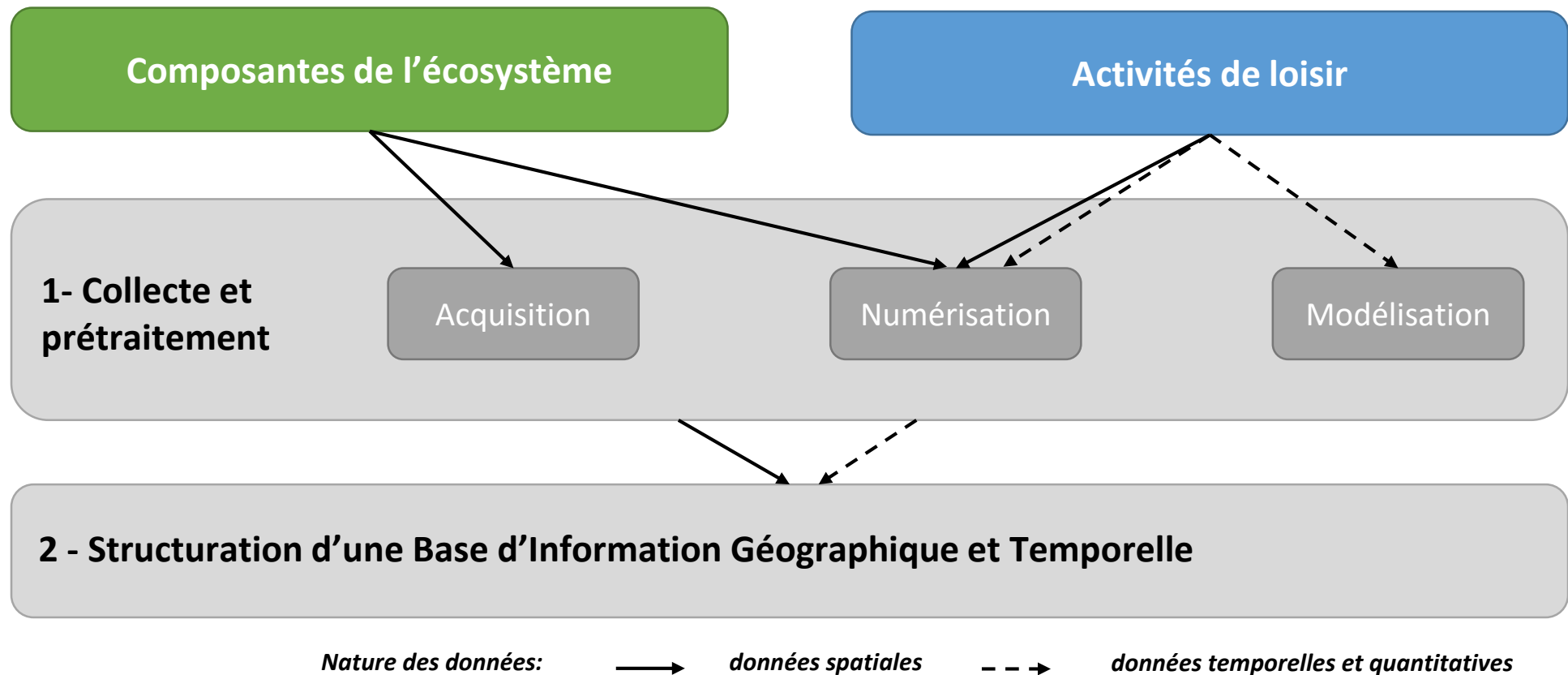
Méthode

Les étapes



Méthode – 1. Collecte de données

Collecte des données



Méthode – 1. Collecte de données

Composantes de l'écosystème

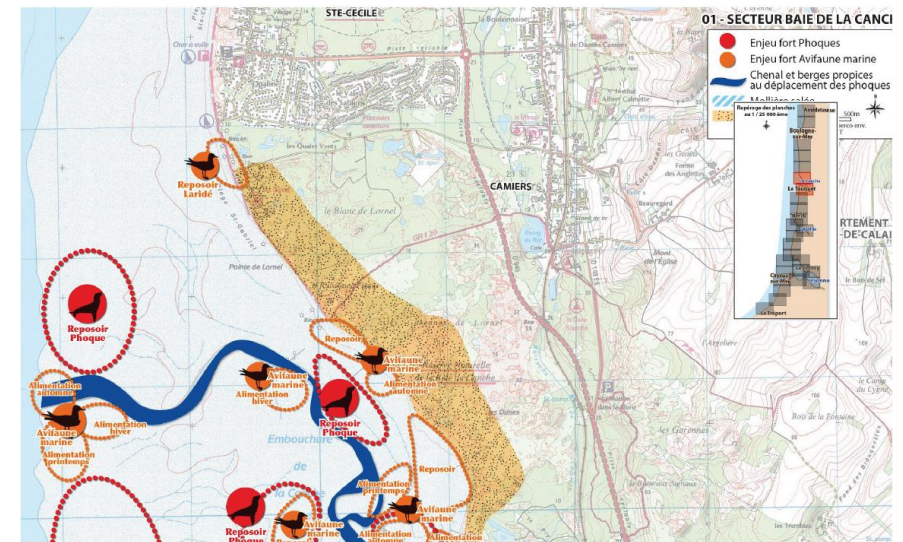
Nom	Source	Modalité	Création - MAJ
Cartographie des habitats marins benthiques	Prog. CARTHAM	Fourniture	2012
Cartographie des communautés benthiques intertidales des substrats meubles de la région Nord – Pas-de-Calais	Rolet <i>et al.</i> , 2014	Fourniture	2014
Habitats des prés salés de la Baie de Somme	GEMEL Picardie, 2006	Fourniture	2006
Localisation des moulières	AFB	Fourniture	2013
Cartographie des habitats préférentiels des oiseaux et mammifères marins	Prog. SAMM, PACOMM	Fourniture	2014
Localisation des reposoirs de phoques en baie d'Authie	AFB	Fourniture	2014

Méthode – 1. Collecte de données

Composantes de l'écosystème

Nom	Source	Modalité
Enjeux Environnementaux	Diagnostic Territorial Approfondi des Sports de Nature PNM EPMO (DTA)	Numérisation

- 26 cartes géoréférencées.
- Entités spatiales numérisées:
 - Espèces: 46 entités spatiales / 19 items
 - Habitats: 73 entités spatiales / 15 items

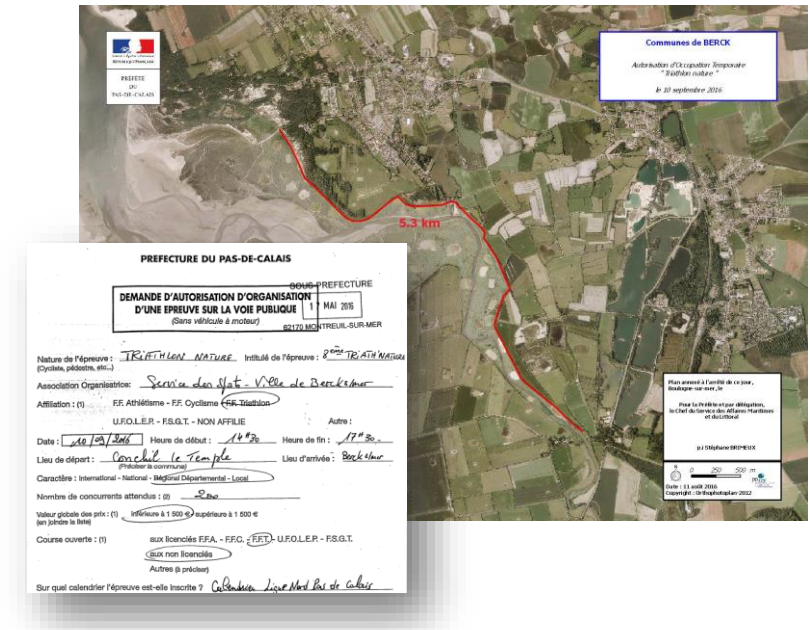


Méthode – 1. Collecte de données

Activités de loisir

Nom	Source	Modalité
Données « manifestations et évènement sportifs »	AOT et DA de les DDTM 62,80 et 76	Numérisation

- 110 cartes géoréférencées
- Dépouillement de 340 documents contenus dans les dossiers relatifs aux demandes.
- Structuration d'une BIGT:
 - 168 entités spatiales
 - 380 événements avec 1407 occurrences
 - données quantitatives pour 91% des événements



Méthode – 1. Collecte de données

Activités de loisir

Nom	Source	Modalité
Données de comptages des activités à marée basse	AFB – LIFE+ « Pêche à pied »	Modélisation statistique

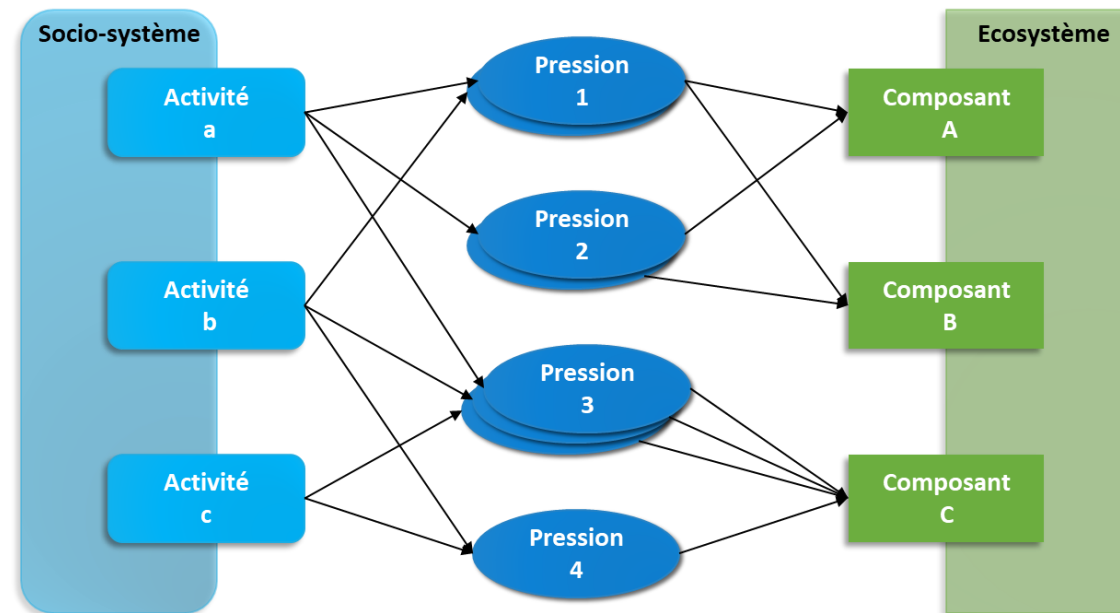
- Modélisation par apprentissage statistique (forets aléatoires, Breiman 2011).
- Production de 22 modèles (1 par activité) expliquant la distribution spatio-temporelle à partir de 17 variables explicatives.
- Evaluation de la qualité prédictive des modèles par la méthode des validations croisées et répétées (Hastie *et al.*, 2009).
- Evaluation pour chaque jour (entre 2014 et 2016), puis estimation de l'abondance moyenne (sur 3 ans) par saison et par activité et par site.

Méthode – 2. Co-construction du référentiel local

Référentiel local

↳ Triplets « activités-pressions-composantes » + Indices de sensibilités

Triplets « activités-pressions-composantes » : Quelles activités de loisir génèrent quelles pressions sur quelles composantes de l'écosystème sur le territoire du Parc ? [compte tenu des enjeux de gestion et de conservation du Parc]



Triplets « activités-pressions-composantes » : schéma conceptuel

Méthode – 2. Co-construction du référentiel local

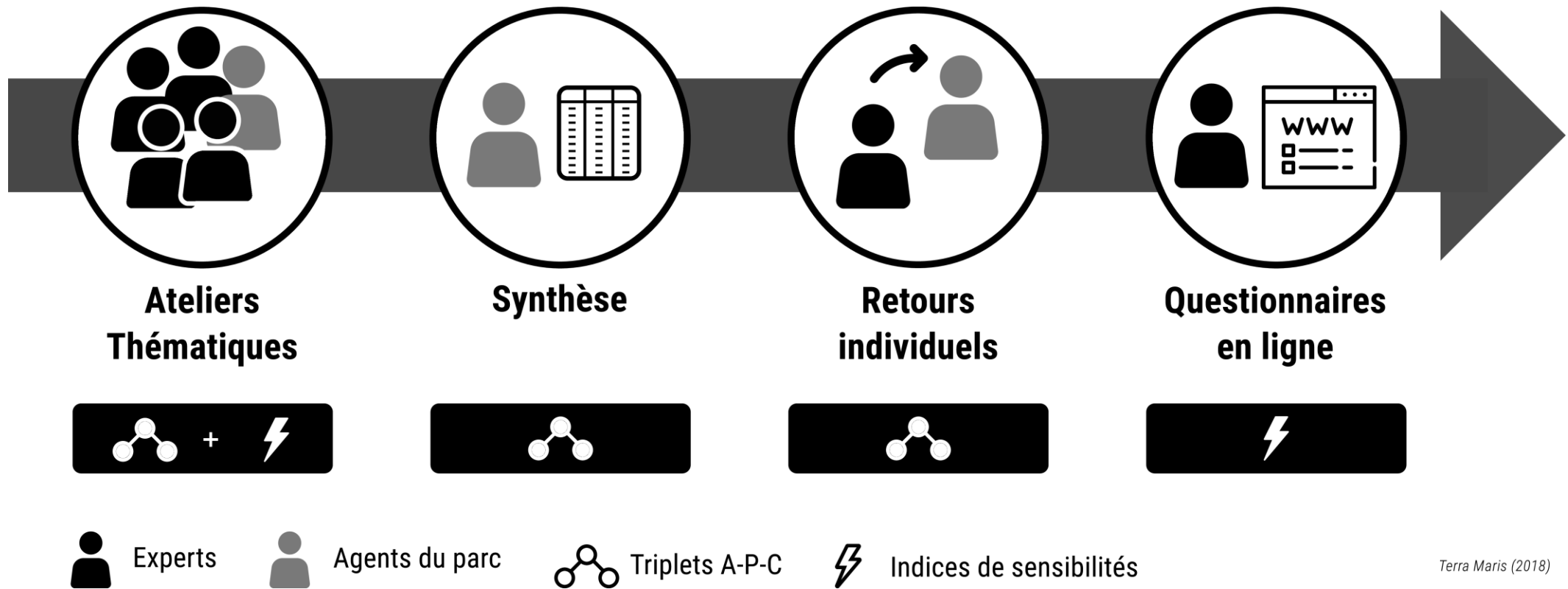
- **Indice de sensibilité** des composantes de l'écosystème face aux pressions anthropiques exercés par les activités de loisir sur le territoire du Parc
- Construction selon 2 critères semi-quantitatifs (La Rivière *et al.*, 2016):
 - **Résistance**: "capacité d'un habitat à tolérer une pression sans modification notable de ses caractéristiques biotiques et abiotiques".
 - **Résilience**: "temps nécessaire à la récupération d'un habitat, une fois que la pression impactante a cessé"

Résilience Résistance	Aucune > 25 ans	Faible 10-25 ans	Modérée 2-10 ans	Haute 1-2 ans	Très haute < 1 an
Aucune	Très haute	Haute	Haute	Modérée	Faible
Faible	Haute	Haute	Modérée	Modérée	Faible
Modérée	Haute	Modérée	Modérée	Faible	Faible
Haute	Modérée	Modérée	Faible	Faible	Très faible

X

Indice de confiance [Haut, Moyen, Faible]

Méthode – 2. Co-construction du référentiel local

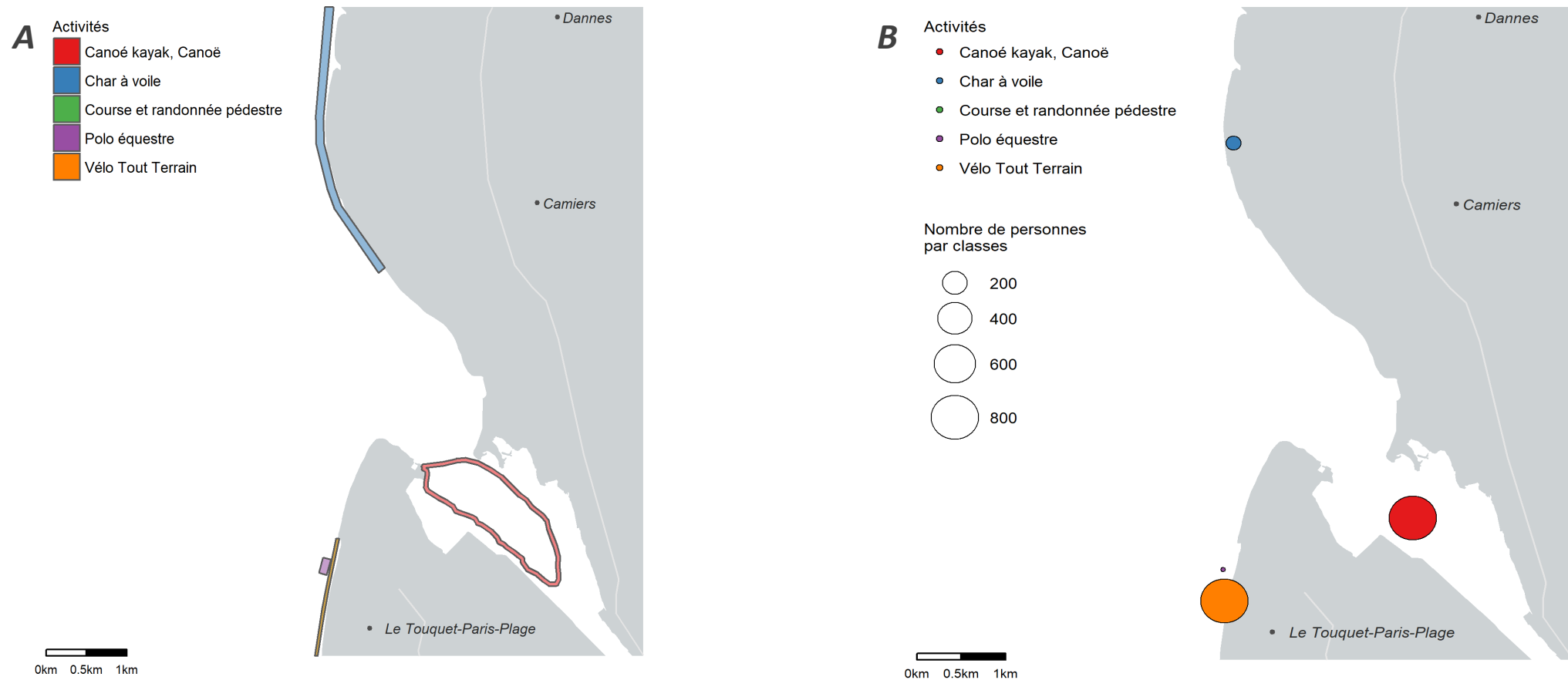


Terra Maris (2018)

Etapes de co-construction du référentiel local à dire d'experts.

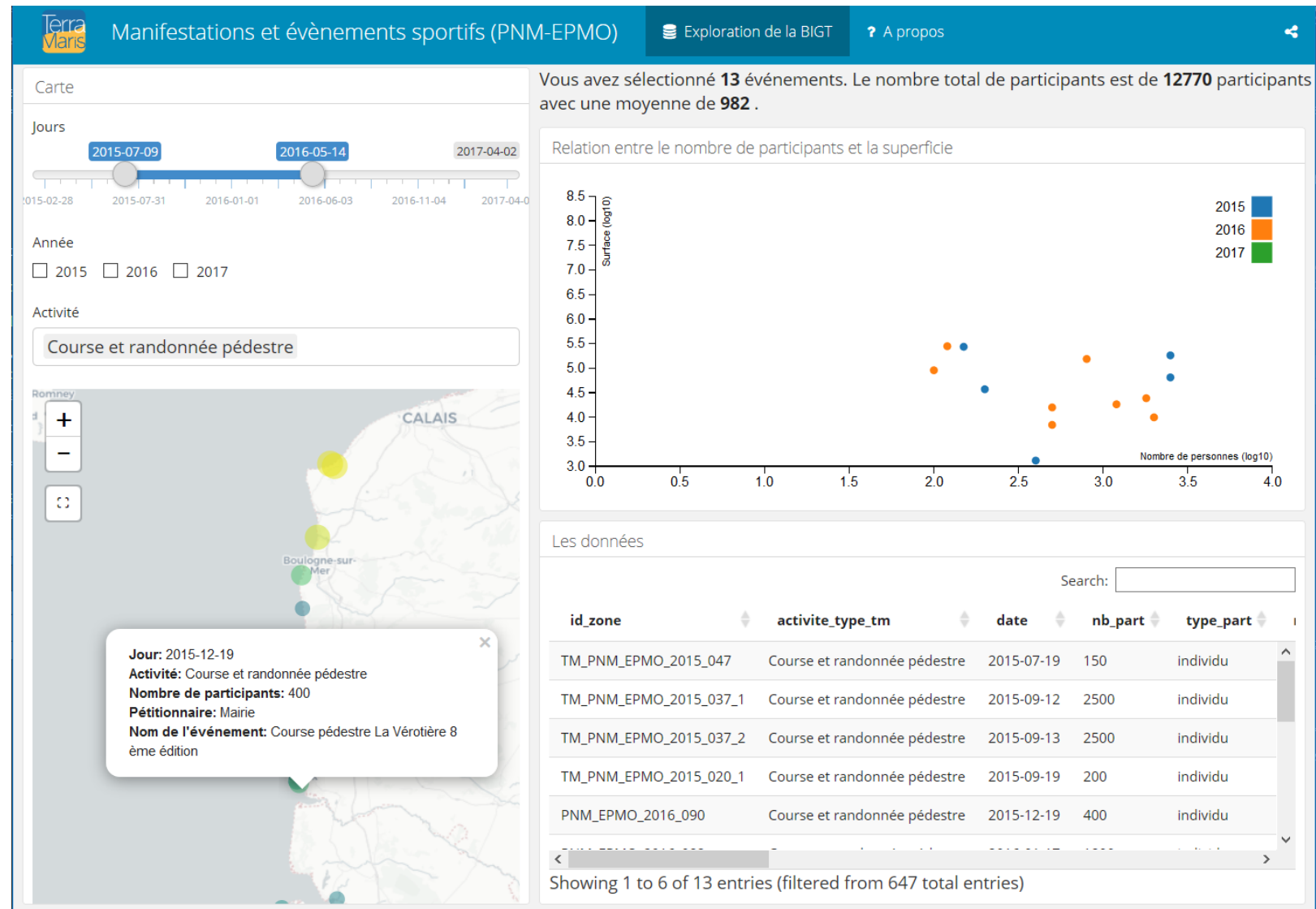
Résultats – 1. Activités de loisir

Manifestations sportives

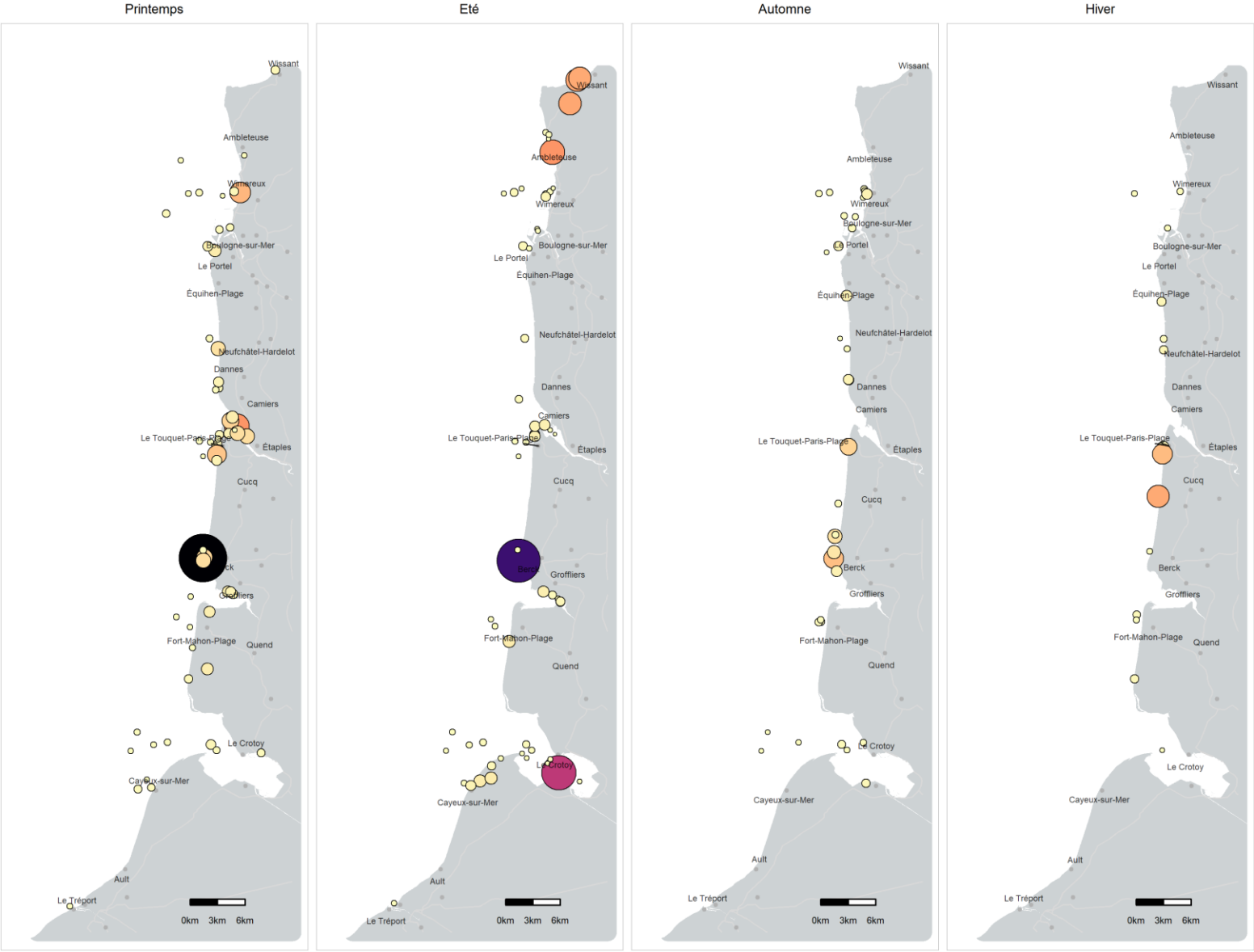


Zones de pratiques (A) et nombre de participants (B) pour les manifestations sportives en Baie de Canche le 02/ 04/2016.

Résultats — 1. Activités de loisir



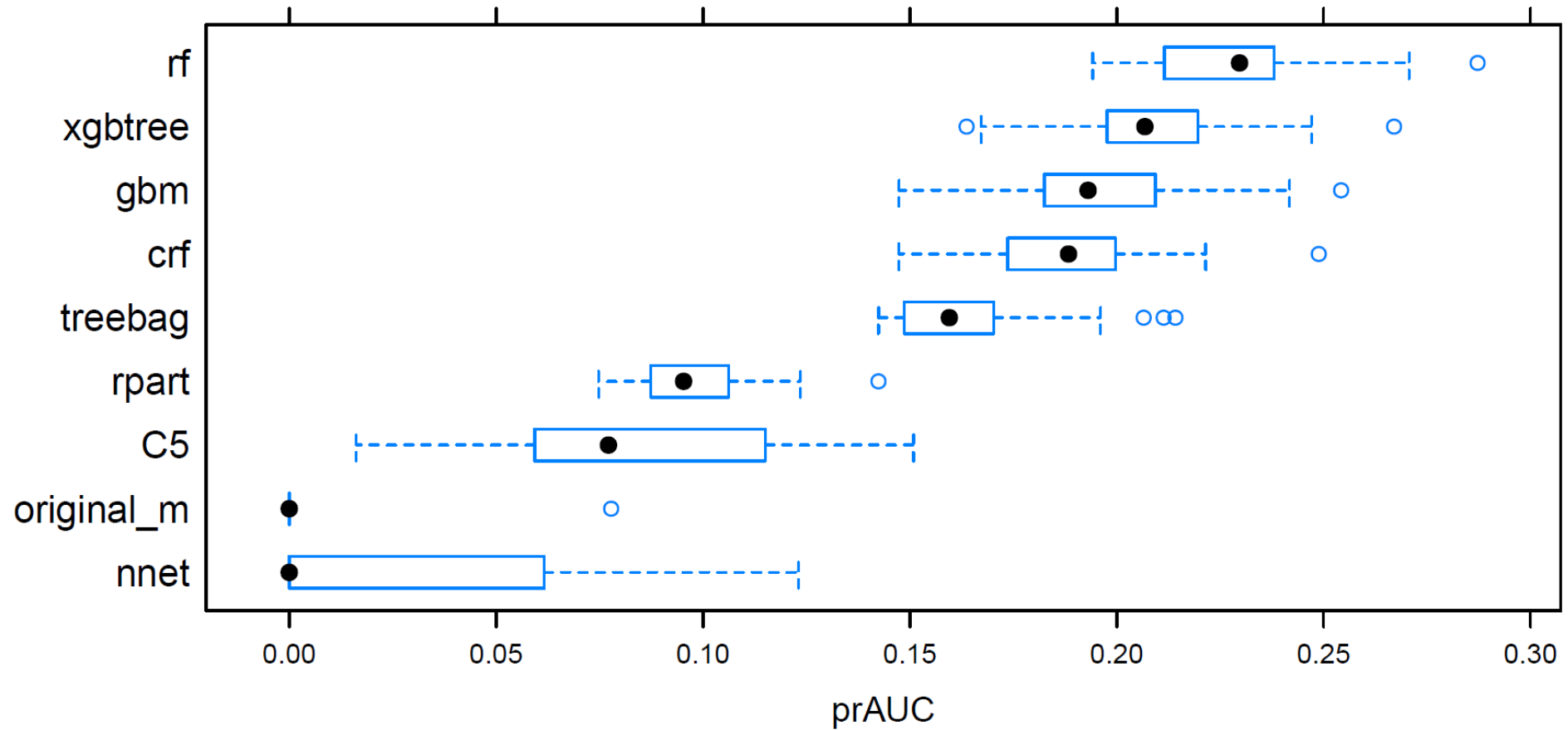
Manifestations et évènement sportifs



Abondances moyennes saisonnières pour les manifestations et événements sportifs (années 2015 et 2016)

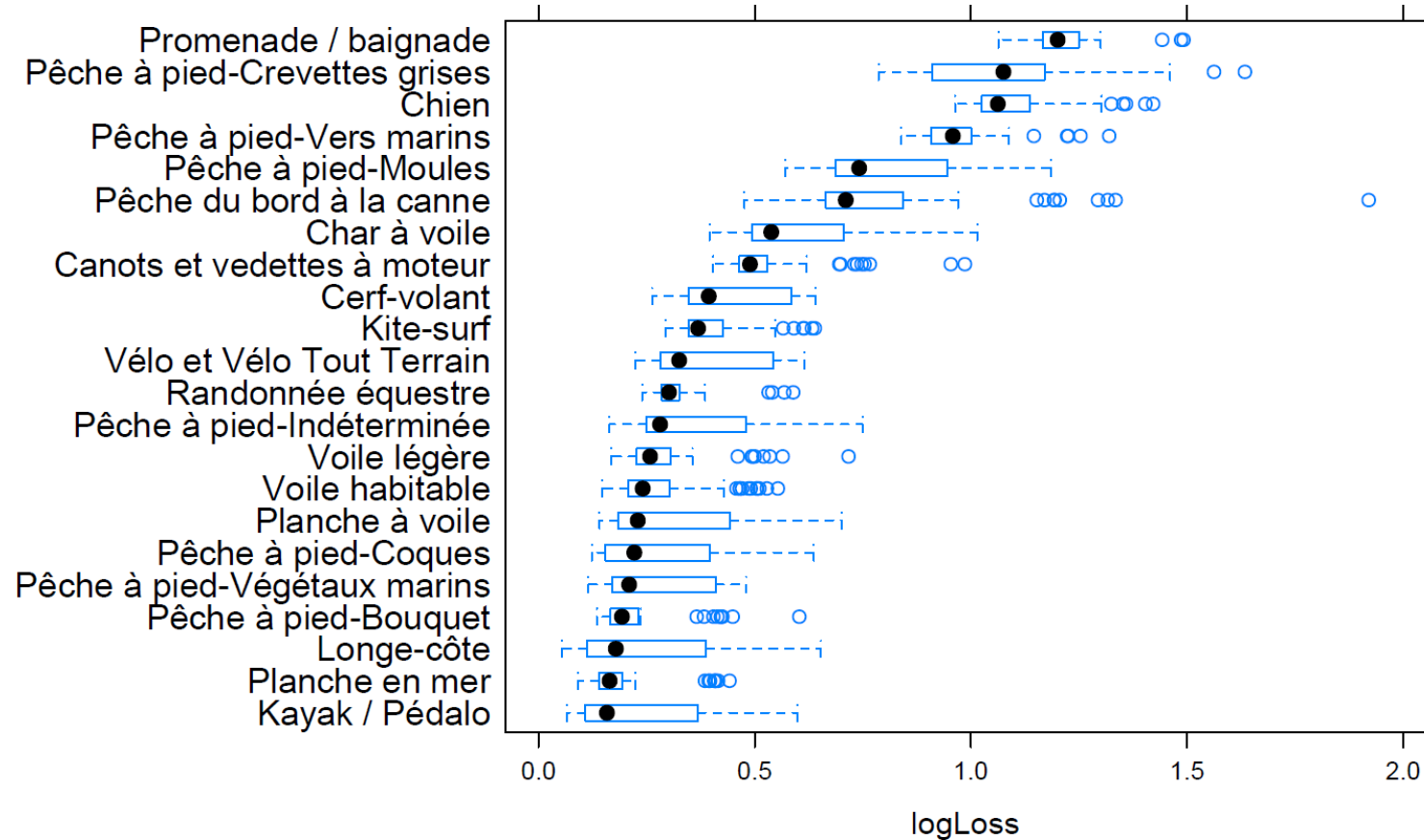
Résultats – 1. Activités de loisir

Modélisation des données de comptage



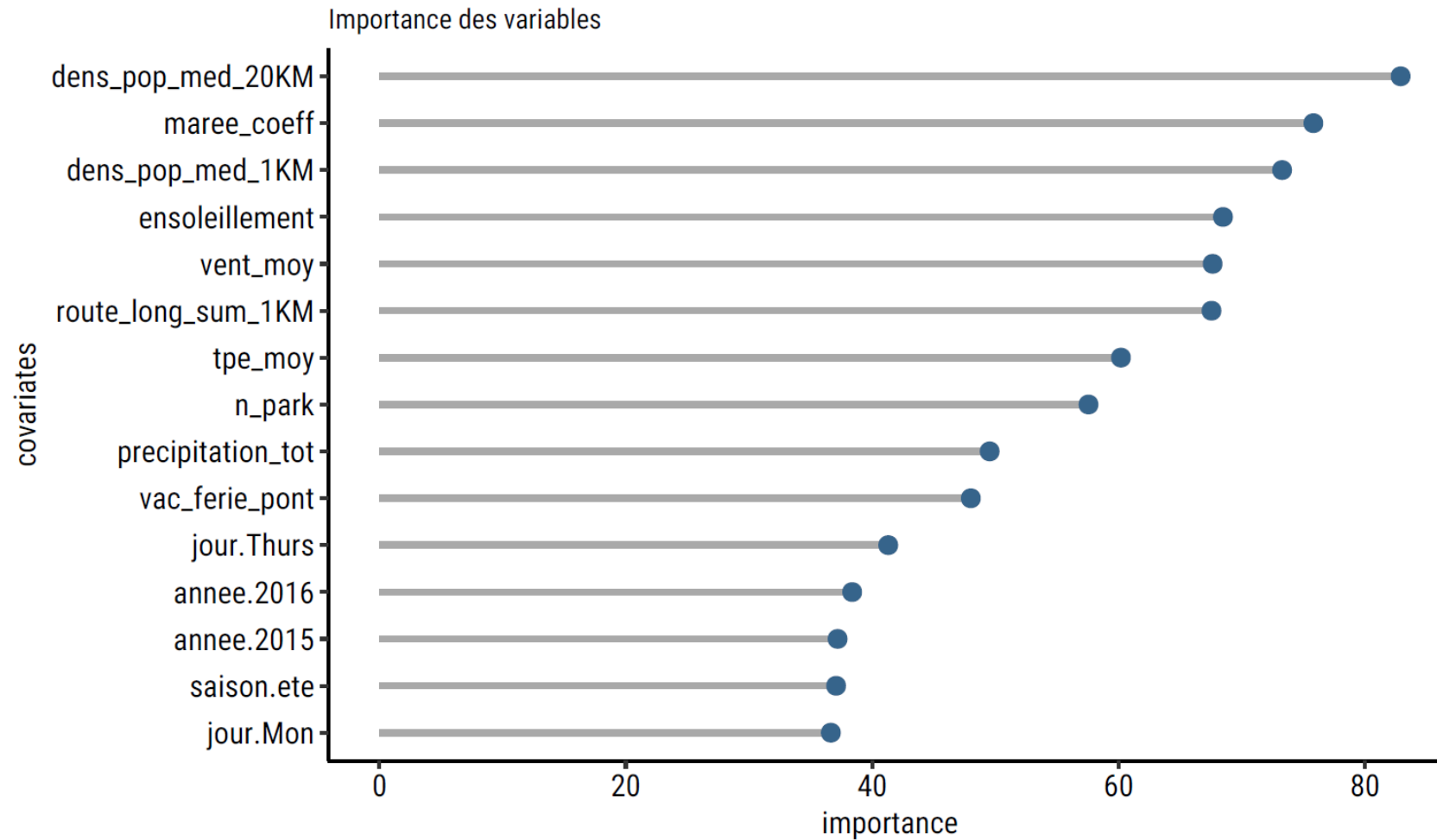
Sélection de l'algorithme de forêt aléatoire

Résultats – 1. Activités de loisir



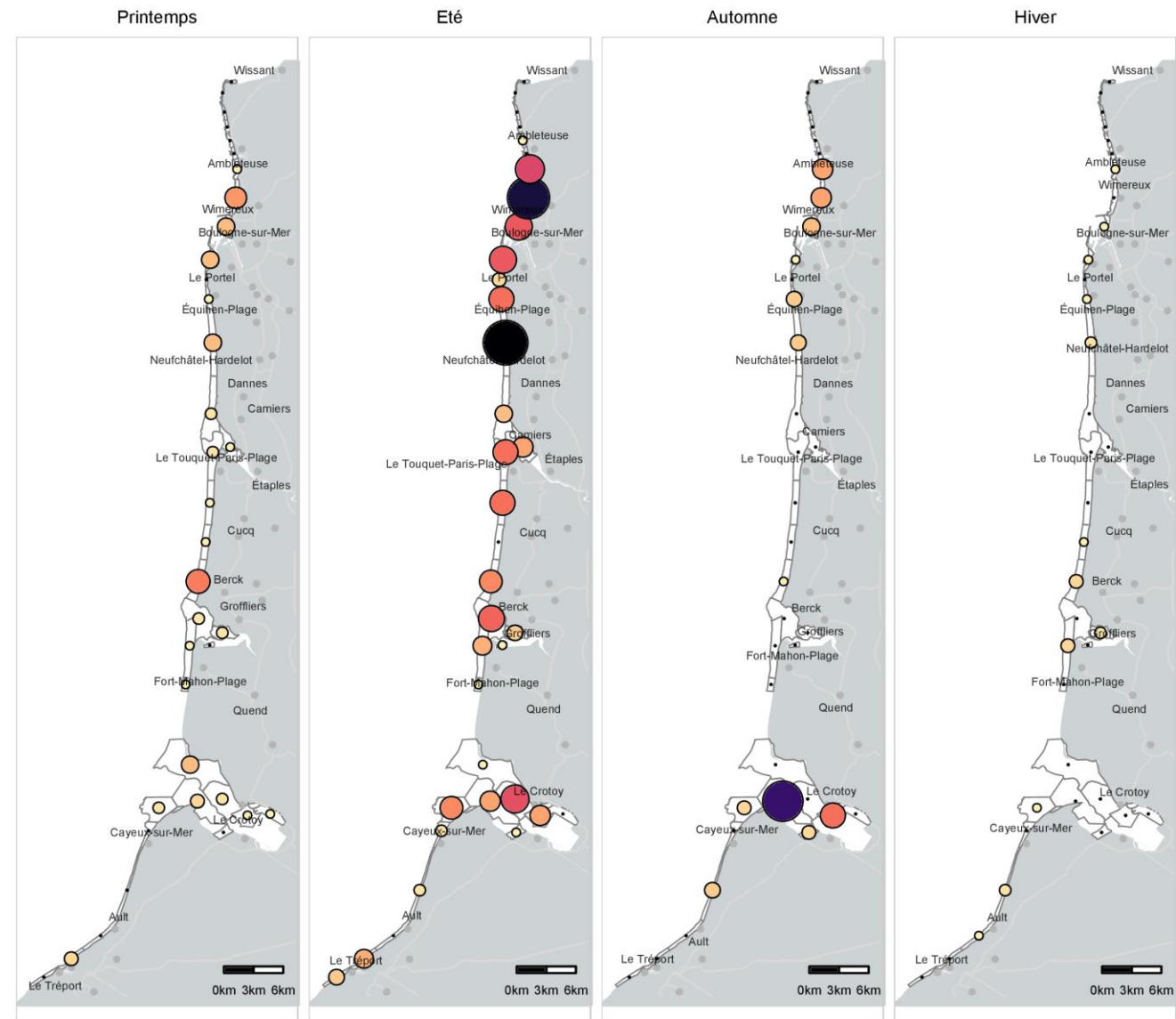
Ces modèles peuvent être considérés de bonne qualité prédictive (Test AUC médian = 0,75).

Résultats – 1. Activités de loisir



Importance des variables pour le modèle de l'activité « Pêche à pied aux moules ».

Kite-surf



Abondances moyennes saisonnières pour le Kite-surf (années 2014, 2015, 2016)

Résultats – 2. Référentiel local

- 656 triplets A-P-C caractérisés (dont 410 pour lesquels les indices de sensibilités sont renseignés)

Triplets renseignés par catégorie et dont l'indice de sensibilité est caractérisé

Catégorie	Nombre de triplets (n)	Freq.rel
faune	182	44%
habitat	228	56%

Indices de sensibilité caractérisés par catégorie

Indice de sensibilité	Nombre de triplets (n)	Freq.rel
Faune		
Faible	74	41%
Très Faible	41	23%
Modérée	27	15%
Haute	23	13%
Très Haute	17	9%
Flore/Habitat		
Modérée	147	64%
Faible	66	29%
Haute	15	7%

Résultats — 2. Référentiel local



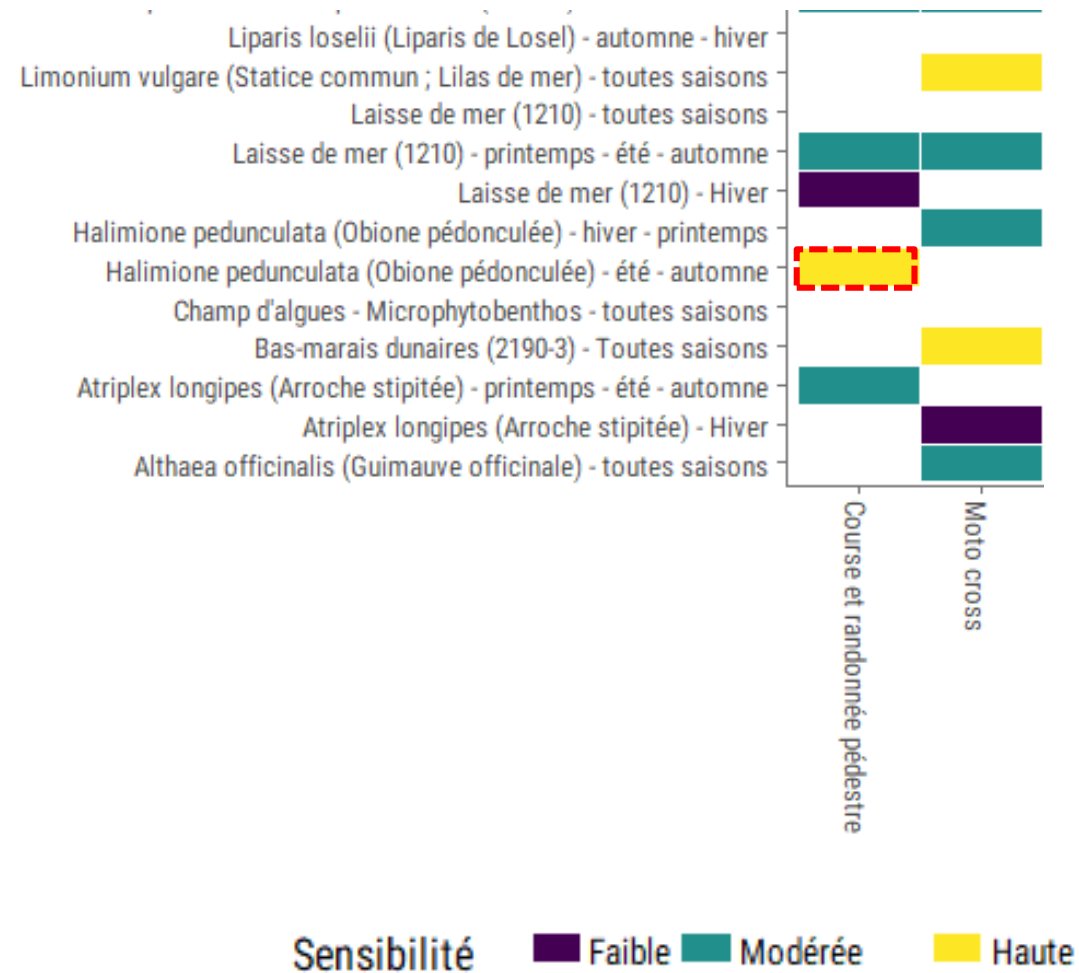
Exemple: pression d'abrasion sur les habitats

Résultats – 2. Référentiel local



Exemple: pression d'abrasion sur les habitats

Résultats – 2. Référentiel local



Exemple: pression d'abrasion sur les habitats

Conclusion / Perspectives

Les premiers résultats ont permis :

- la construction d'une base d'information cohérente directement mobilisable à **court-terme**, pour le **calcul des effets cumulés** de ces activités,
 - Incluant une analyse d'incertitude et de sensibilité (Stock et Micheli, 2016)

- la mise en évidence des **déficits** en termes de connaissances à l'échelle locale.
 - Des **études complémentaires** sont d'ores et déjà mises en œuvre afin de compléter l'information géographique relative aux composantes de l'écosystème (ex: caractérisation des habitats fonctionnels des limicoles côtiers...)