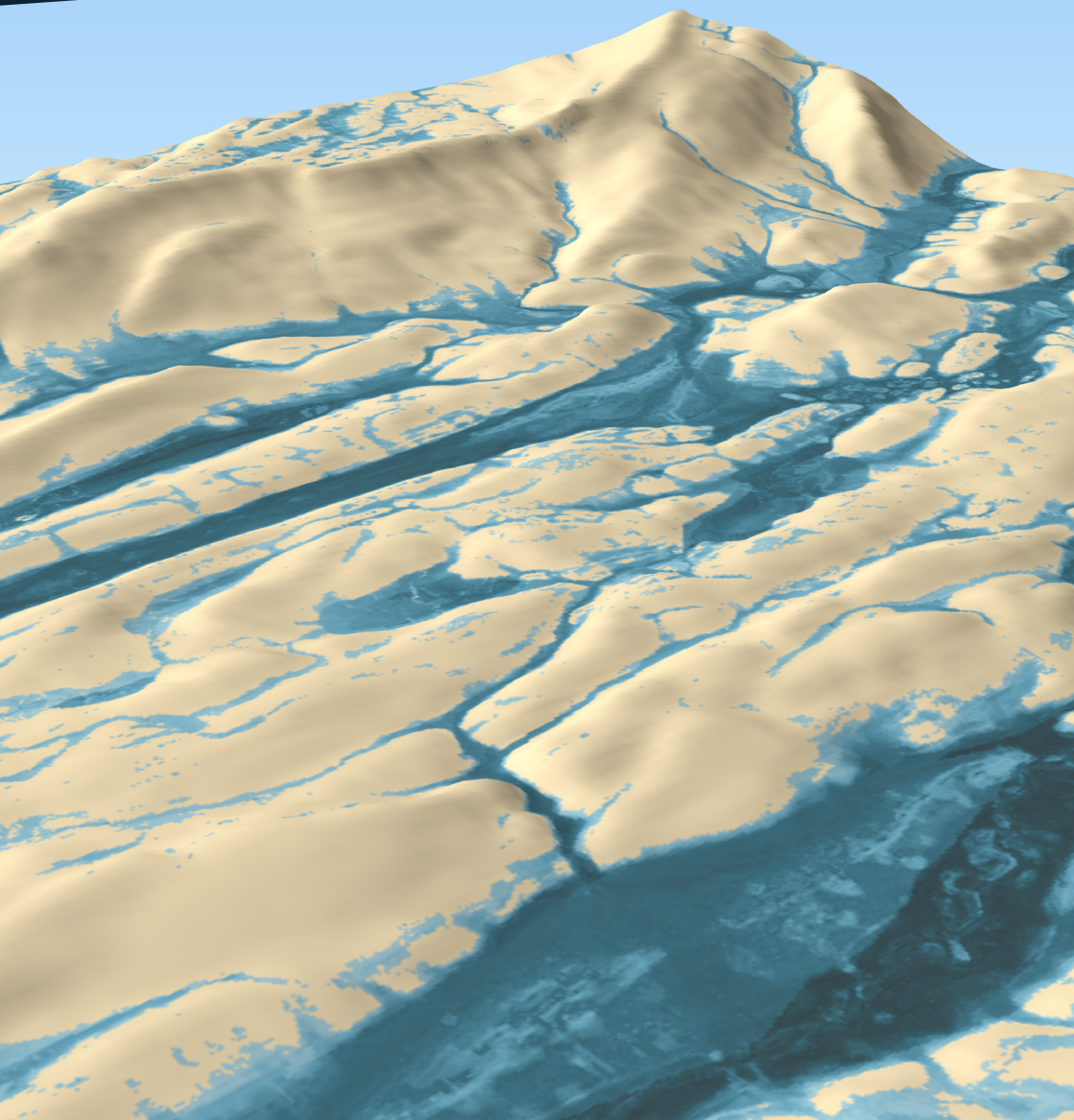


# CARTOGRAPHIE NATIONALE DES MILIEUX HUMIDES

Informations clés



# SOMMAIRE

<i>Qu'est-ce qu'un milieu humide ? Qu'est-ce qu'une zone humide ?</i>	4
<i>Historique des démarches de cartographie</i>	6
<i>De la nécessité d'une cartographie fiable et homogène</i>	8
<b>1</b> <b>OÙ SONT LES MILIEUX ET LES ZONES HUMIDES ?</b>	10
<i>Comment prélocaliser les milieux et les zones humides ?</i>	12
<i>Résultat de la cartographie des milieux et des zones humides</i>	14
<b>2</b> <b>QUELS SONT LES HABITATS ASSOCIÉS AUX MILIEUX ET AUX ZONES HUMIDES ?</b>	18
<i>Comment cartographier les habitats ?</i>	20
<i>Résultat de la cartographie des habitats des milieux humides</i>	22
<b>3</b> <b>QUELLES SONT LES FONCTIONS DES MILIEUX ET DES ZONES HUMIDES ?</b>	24
<i>Comment évaluer les fonctions ?</i>	26
<i>Résultat de la cartographie des indicateurs fonctionnels</i>	28
<b>4</b> <b>COMMENT UTILISER LES RÉSULTATS DU PROJET ?</b>	30
<i>Comment identifier les cas d'usage ?</i>	32
<i>Résultat des ateliers consultatifs territoriaux</i>	34
<i>En savoir plus</i>	36
<i>Perspectives du projet</i>	37

QU'EST-CE QU'UN MILIEU HUMIDE ?

QU'EST-CE QU'UNE ZONE HUMIDE ?

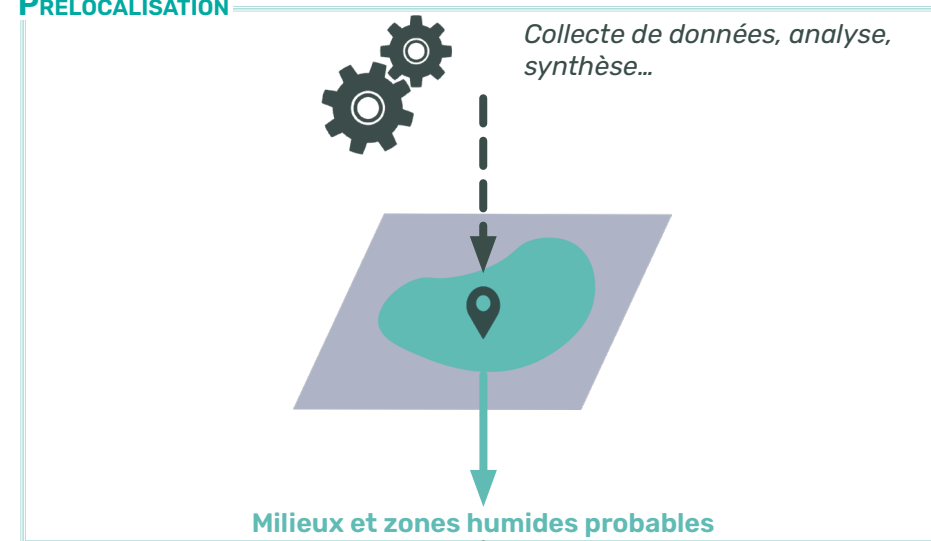


» Dans ce projet, il est considéré que les milieux humides incluent les zones humides, les milieux aquatiques et tous les sols de la classe GEPPA IV (apparition des traces d'hydromorphie avant 50 cm de profondeur).

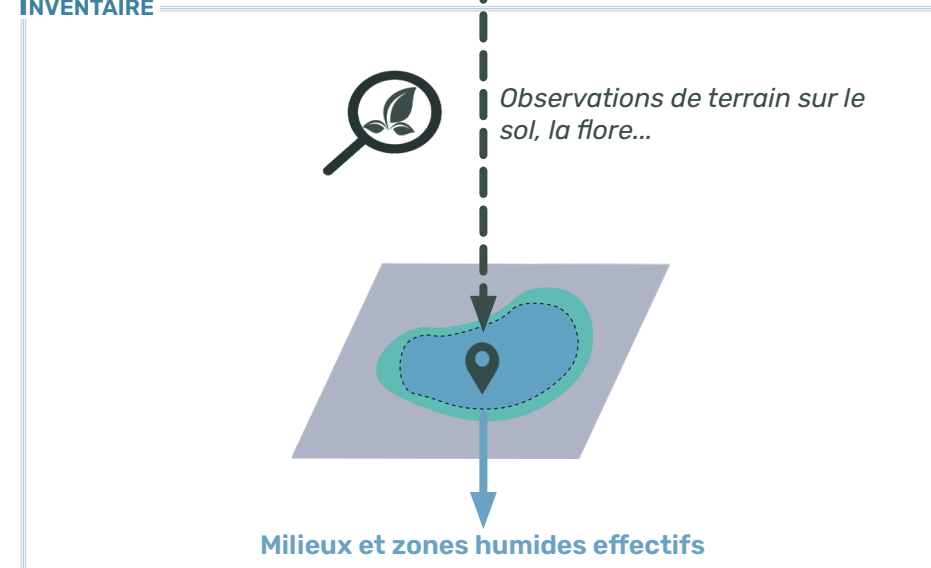


Voir les définitions dans le dictionnaire [SANDRE](#)

## PRÉLOCALISATION



## INVENTAIRE



Le projet fournit deux cartes de **prélocalisation** :

- une carte des milieux humides probables ;
- une carte des zones humides probables.



La prélocalisation ne se substitue pas aux inventaires locaux, elle apporte une connaissance complémentaire.

## Quelques points de repères

**1971**

Définition des milieux humides d'après la convention de Ramsar

**1992**

Définition des zones humides d'après la loi sur l'eau

**2008**

Arrêté du 24 juin 2008  
Travaux sur les sites humides d'intérêt communautaire en France

**2009**

Critères de définition et de délimitation des zones humides par l'arrêté de 2008 modifié

**2014**

Cartographie nationale des enveloppes des milieux potentiellement humides

**2019**

Note du Ministère - Stratégie d'amélioration de l'organisation nationale des données sur les milieux humides

**2023**

Prélocalisation nationale des milieux humides et des zones humides

**1990**

Inventaires de zones humides

**1996**

Prélocalisations d'espaces humides par les agences de l'eau

**2022**

**2008**

Bancarisation : prélocalisations et inventaires dans le RPDZH\*

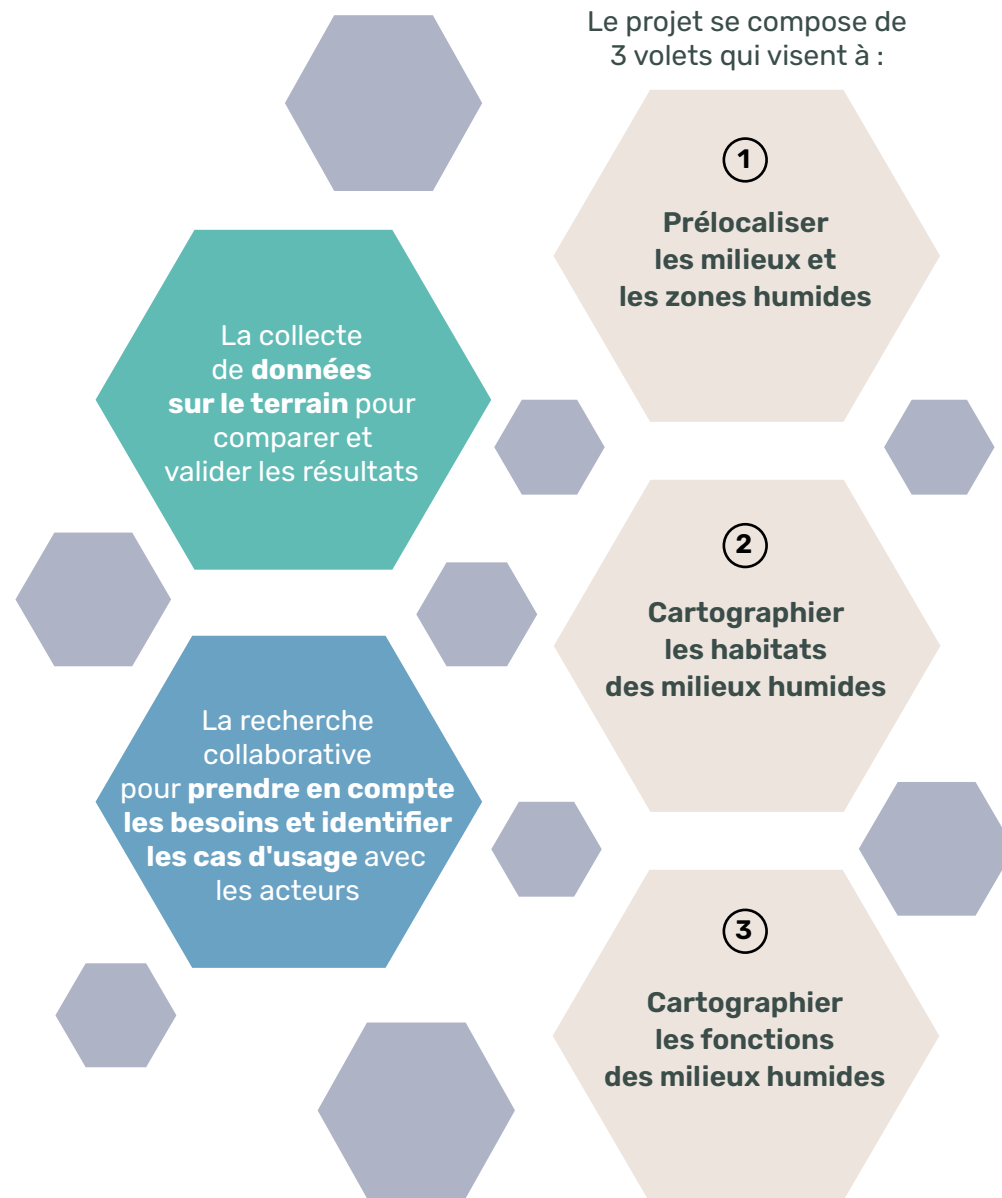
\* Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides

## CRITÈRES POUR DÉCRIRE LES CARTES DES MILIEUX ET ZONES HUMIDES

	Inventaires locaux	Prélocalisation d'espaces humides par les Agences de l'eau 1996-2022	Enveloppes de milieux potentiellement humides 2014	Prélocalisation nationale des MH et ZH projet actuel
Définition utilisée	réglementaire	Ramsar et réglementaire	réglementaire	Ramsar et réglementaire → 2 cartes
Question traitée	où sont les zones humides ?	où sont les milieux et zones humides ?	où sont et où étaient les zones humides ?	où sont et où étaient les milieux et zones humides ?
Territoire	local	bassins hydrographiques et sous-bassins	national en métropole	national en métropole
Données d'entrée	orthophotos, données « flore » et « habitats »	orthophotos, données « flore » et « habitats »	référentiels nationaux, données « sol »	référentiels nationaux, données « flore » et « sol »
Méthode	modélisation spatiale, photo-interprétation...	modélisation spatiale, photo-interprétation...	modélisation spatiale	modélisation par intelligence artificielle
Résultat	polygone à l'échelle parcellaire	polygone ou pixel	pixel d'une résolution de 50 m	pixel d'une résolution de 5 m
Validation	données de terrain + commission locale de l'eau	à dire d'experts	données de terrain « sol »	données de terrain « sol » et « habitat »

## DE LA NÉCESSITÉ D'UNE CARTOGRAPHIE FIABLE ET HOMOGÈNE

Ce projet est une action phare du Plan national d'actions pour les milieux humides 2022-2026. Il repose sur plusieurs principes :



Les résultats du projet seront complétés dans le futur, selon la disponibilité en nouvelles données, les avancées scientifiques, les besoins des acteurs...

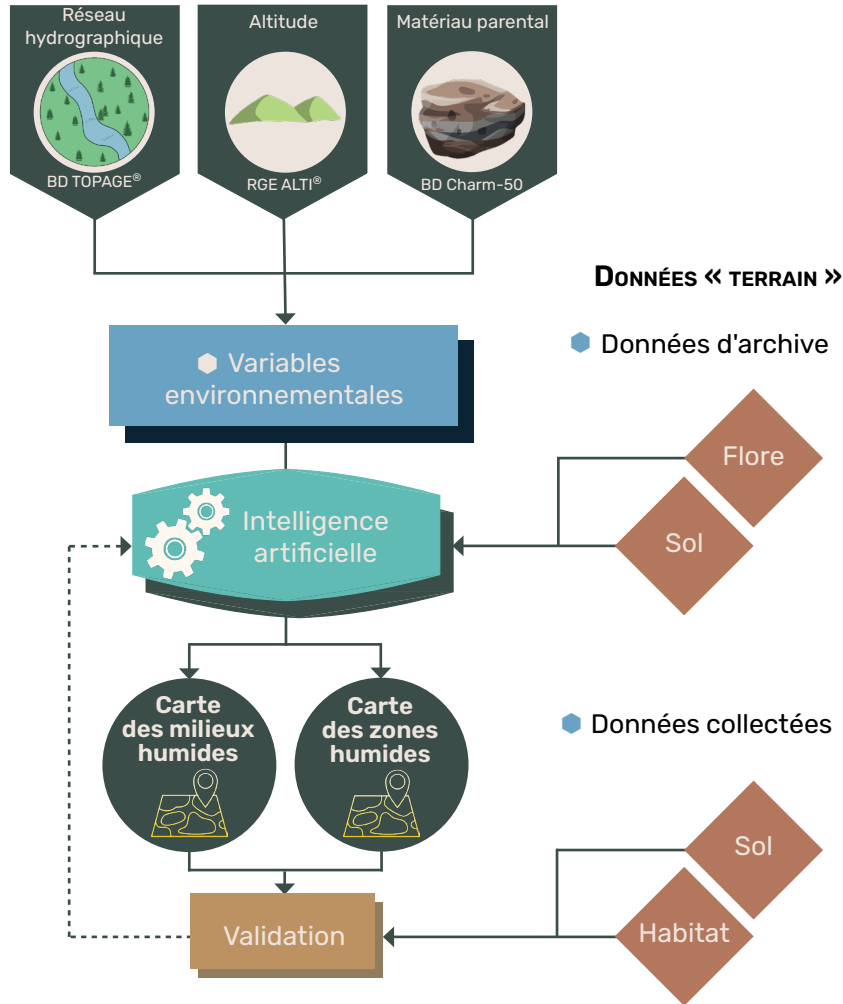


# OÙ SONT LES MILIEUX ET LES ZONES HUMIDES ?

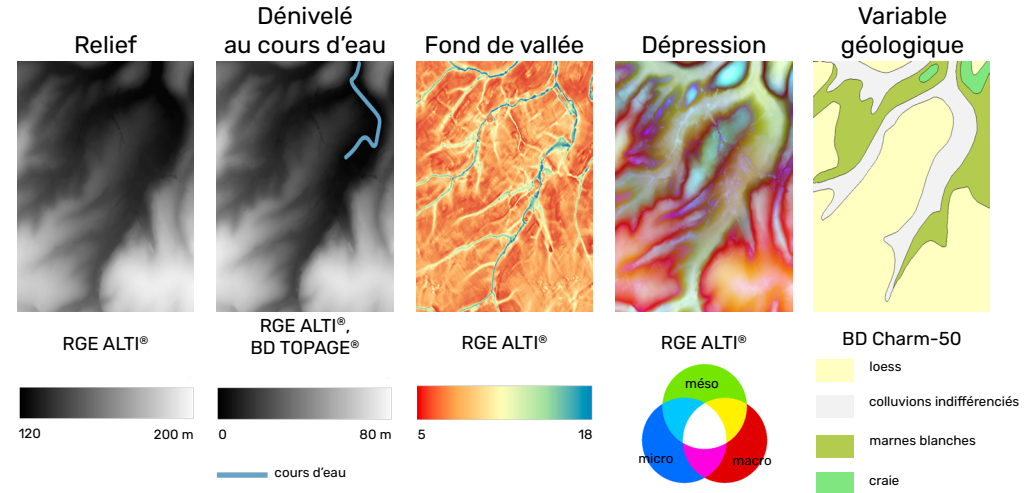


# COMMENT PRÉLOCALISER LES MILIEUX ET LES ZONES HUMIDES ?

Le premier volet du projet prélocalise les milieux et les zones humides sur l'ensemble de la France métropolitaine.



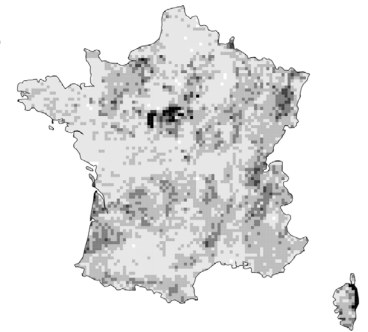
## Les variables environnementales



» Pour décrire l'environnement physique et prélocaliser différents types de milieux et zones humides avec les variables environnementales.

» 135 508 données ponctuelles d'archive sur le sol et la végétation (DoneSol, Inventaire Forestier National et Inventaire National du Patrimoine Naturel)

Répartition des données ponctuelles d'archive



» Pour calibrer les modèles et identifier les contextes propices à la présence/absence de milieux et de zones humides.

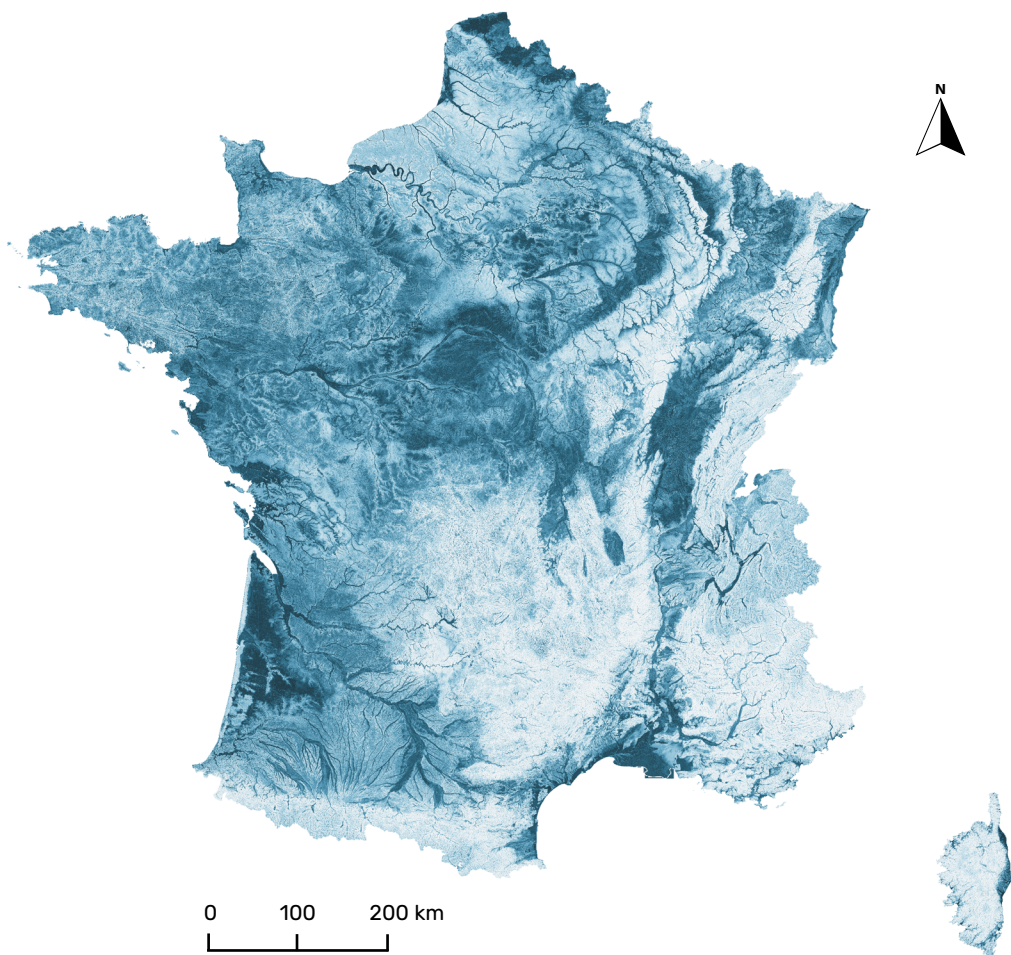
» 4 263 relevés sur le sol et l'habitat collectés sur 756 sites

» Pour évaluer la qualité des prélocalisations.



## RÉSULTAT DE LA CARTOGRAPHIE DES MILIEUX ET DES ZONES HUMIDES

PROBABILITÉ DE PRÉSENCE DES MILIEUX HUMIDES



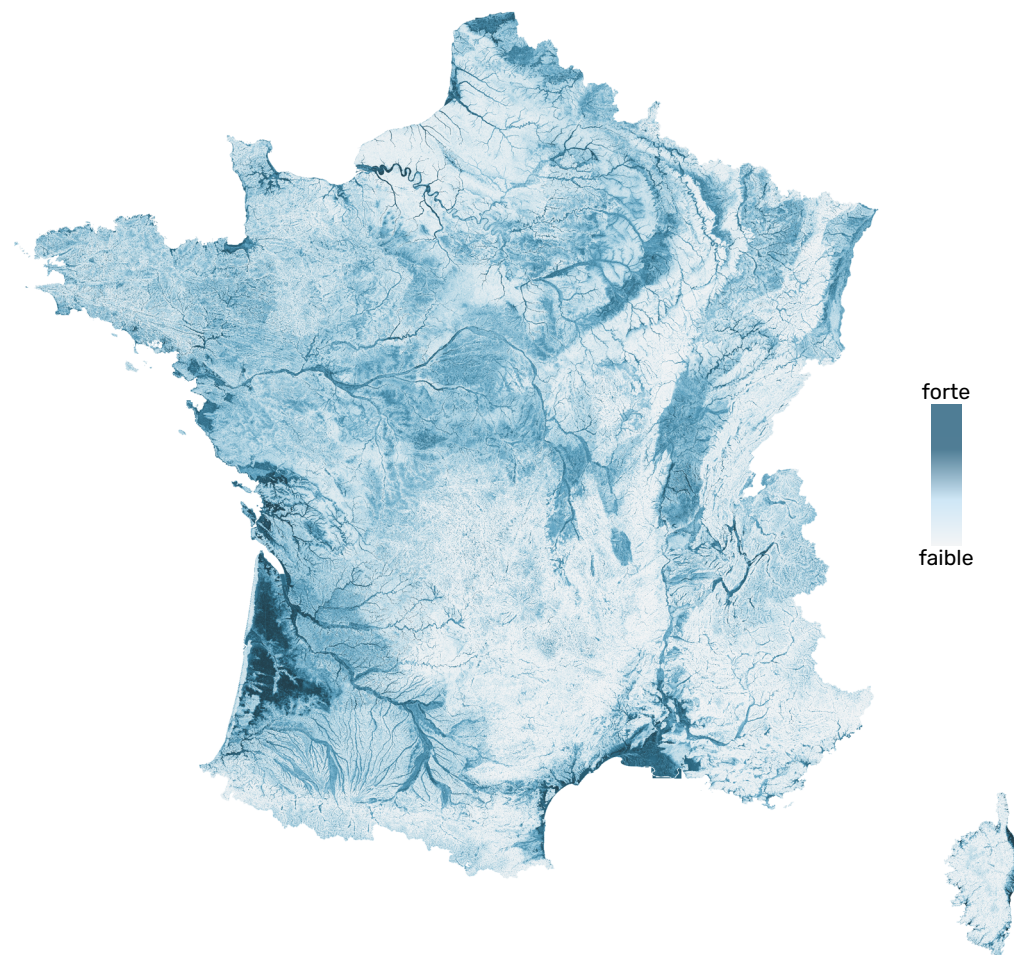
### Quelle est la qualité du résultat ?

Les données « terrain » collectées ont permis d'évaluer un indice de « qualité de la prélocalisation » qui varie entre 0 et 1 (résultat médiocre à parfait).

En comparaison, pour la carte de 2014 (enveloppe des milieux potentiellement humides), la valeur de cet indice est de 0,59.

Le gain qualitatif obtenu est significatif avec 0,73 pour la qualité de la prélocalisation des milieux humides et 0,65 pour les zones humides\*.

PROBABILITÉ DE PRÉSENCE DES ZONES HUMIDES



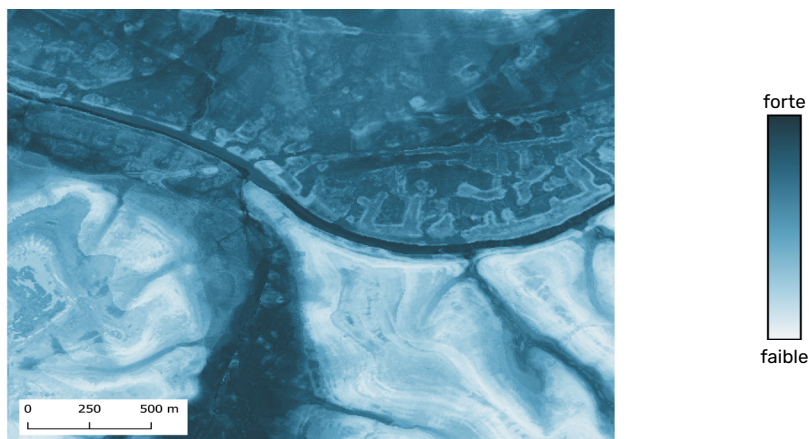
\* F1 score

Les résultats sont au format raster (pixel) avec une résolution de 5 m.



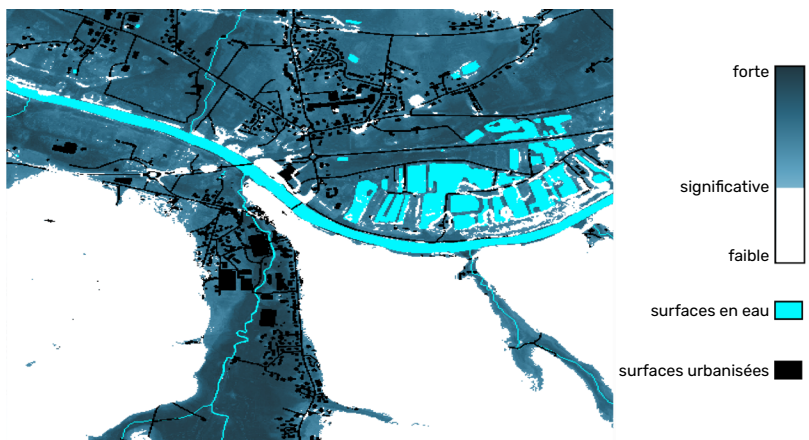
## UNE INFORMATION SUR LES MILIEUX OU ZONES HUMIDES SOUS DEUX FORMES

### ◆ La carte de probabilité de présence.



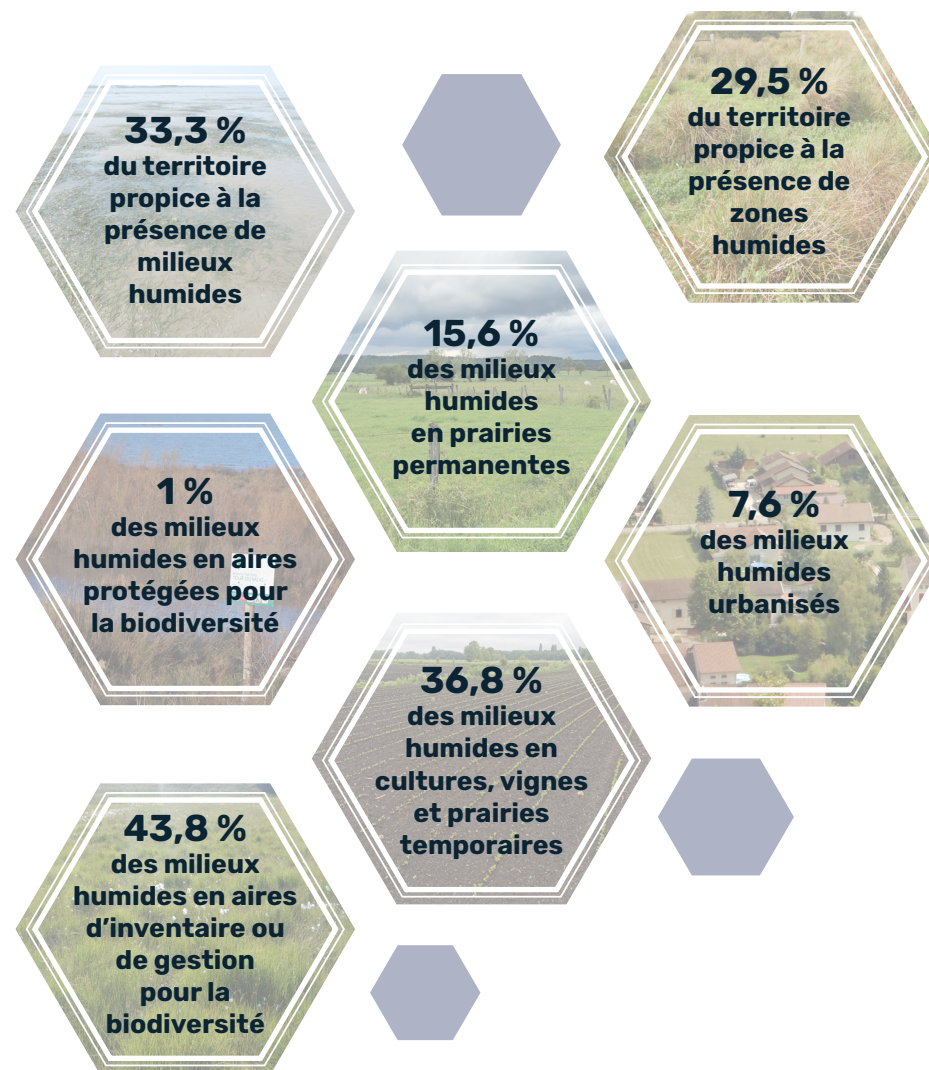
» Pour connaître la probabilité de présence en tout lieu du territoire.

### ◆ La carte de probabilité de présence d'après un seuil significatif obtenu par ensemble géophysique-climatique et en ajoutant les BD TOPO® et TOPAGE®.



» Pour connaître la probabilité de présence seulement là où elle est significative et distinguer les surfaces en eau et urbanisées.

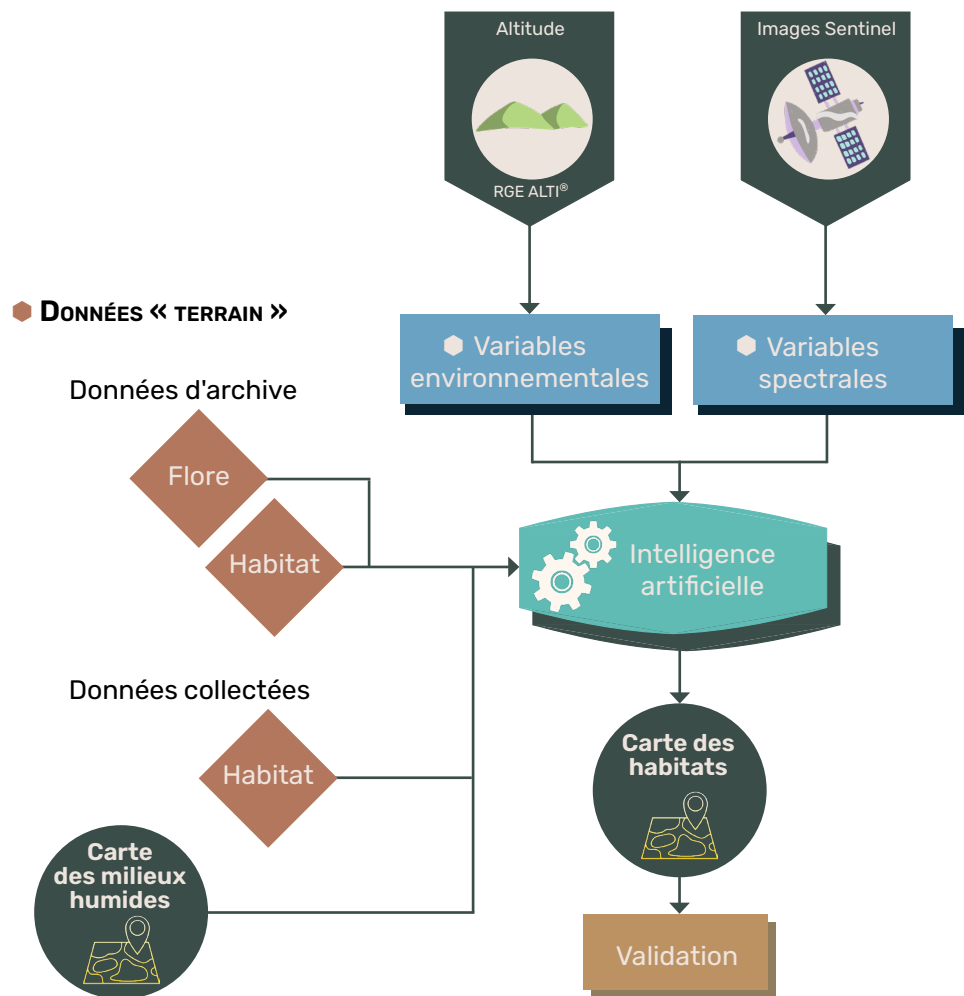
## QUELQUES CHIFFRES CLÉS



*d'après croisement avec le Registre parcellaire graphique 2021 et la BD TOPO® (prairies permanentes, cultures, vignes et prairies temporaires), OSO (urbanisation) et l'INPN : ZNIEFF, Parcs nationaux (zone périphérique), Parcs naturels régionaux, Ramsar... (aires d'inventaire ou de gestion pour la biodiversité) et Arrêtés de protection de biotope, Réserves naturelles régionales... (aires protégées pour la biodiversité)*

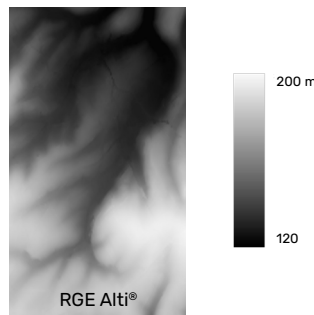


Le second volet du projet cherche à cartographier les habitats naturels, semi-naturels et anthropiques en milieux humides sur 10 bassins versants tests.



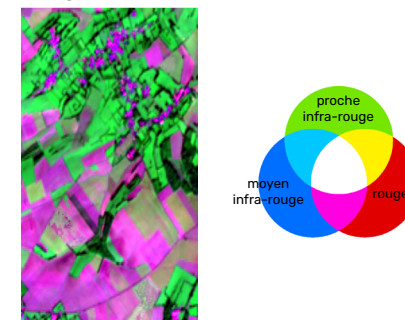
### Variables environnementales

Par ex. le relief



### Variables spectrales

Images Sentinel



» Pour caractériser l'environnement physique et la dynamique des habitats.

### Les données « terrain »



» Pour alimenter la télédétection avec des données de terrain sur les habitats.

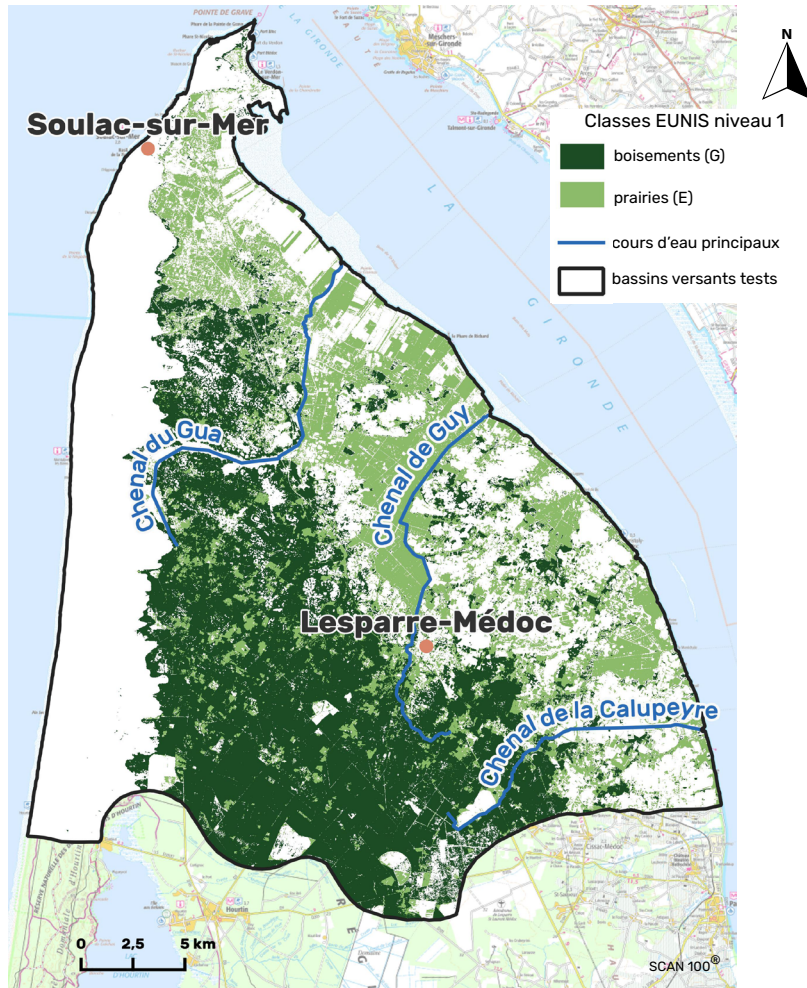
Dans 10 bassins versants choisis avec les Agences de l'eau



» Pour appliquer la méthode à des contextes écologiques variés et collaborer avec des collectivités locales impliquées dans la gestion des milieux humides.

Les résultats seront disponibles sur plusieurs bassins versants tests.

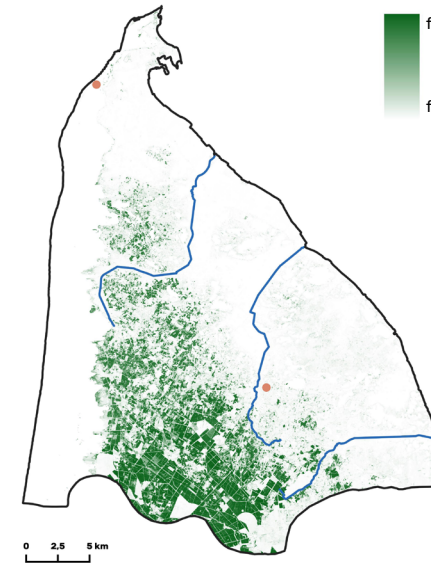
## EXEMPLE DE CARTOGRAPHIE DES PRAIRIES (E) ET DES BOISEMENTS (G) SUR LES BASSINS VERSANT DU GUA, DE GUY ET DE LA CALUPEYRE



## CARTOGRAPHIE DE LA PROBABILITÉ DE PRÉSENCE D'HABITATS EUNIS NIVEAU 3

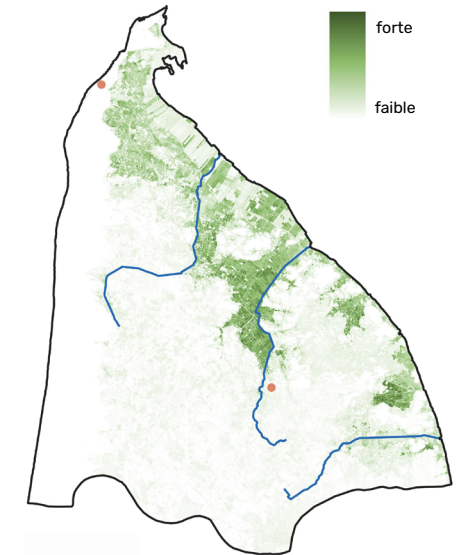
Exemple de pressions avec les plantations de pins (*Pinus sp.*)

G3.7 Pinèdes méditerranéennes planitiaires [...]



Exemple d'un habitat semi-naturel avec les prairies hygrophiles

E3.4 Prairies eutrophes et mésotrophes humides [...]



- ☑ Identifier la probabilité de présence d'un habitat donné (EUNIS niveau 3), pour en déduire des objectifs de conservation et les pressions associées.

- ☒ Identifier et localiser précisément tous les habitats pour une gestion conservatoire fine.

→ pour évaluer, suivre, gérer à l'échelle d'un territoire ou d'un site

Les résultats sont au format raster (pixel) avec une résolution de 10 m.

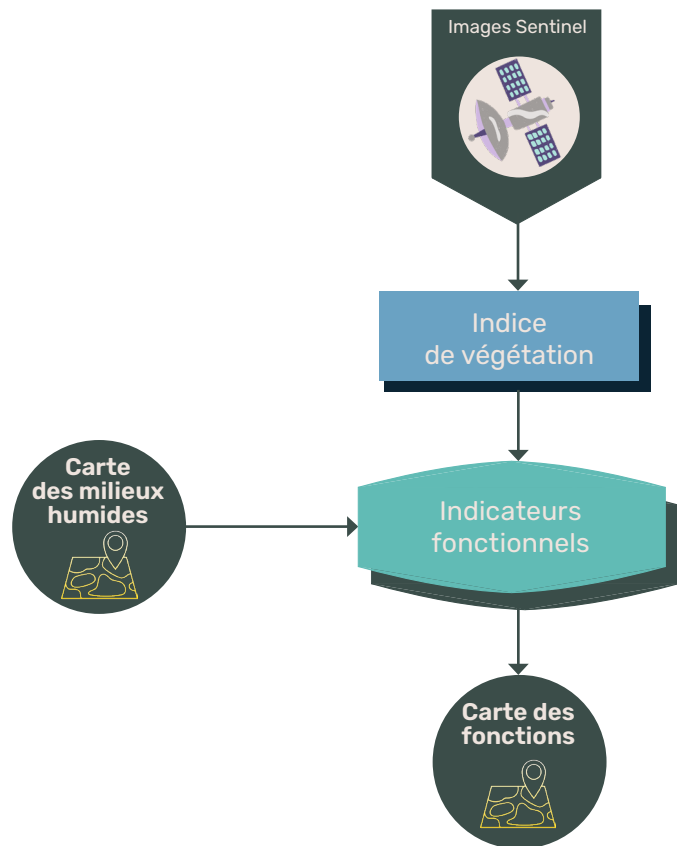
Les habitats sont identifiés au niveau 3 de la typologie EUNIS.



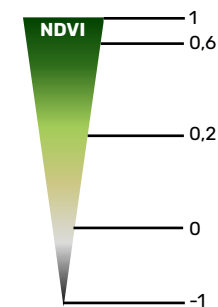
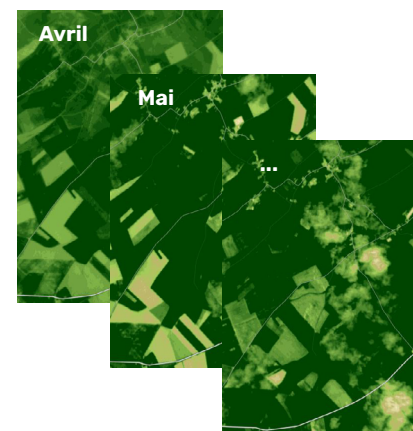
# 3

## COMMENT ÉVALUER LES FONCTIONS ?

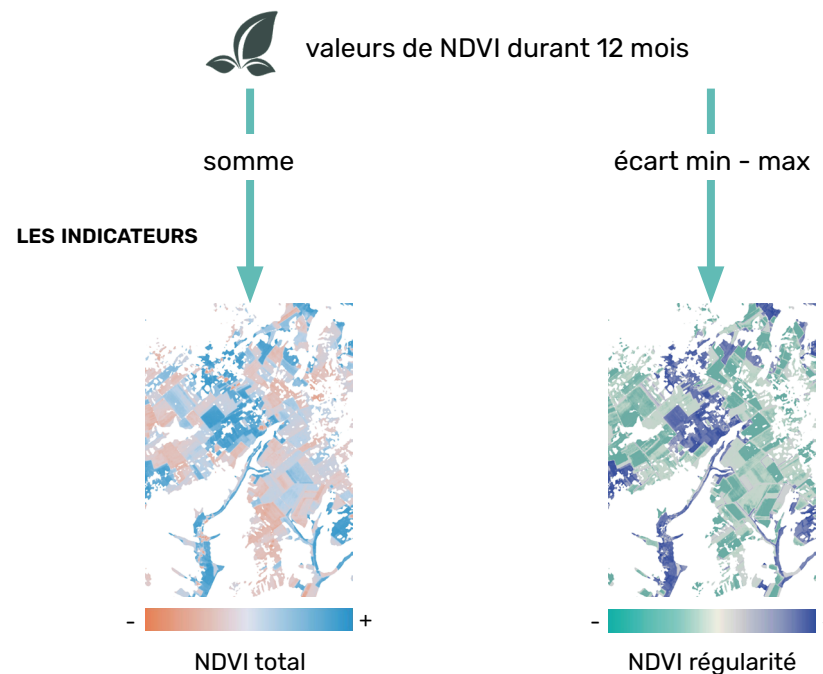
Le troisième volet du projet cartographie certaines fonctions des milieux humides sur 10 bassins versants tests.



## LES IMAGES SENTINEL – INDICE NORMALISÉ DE DIFFÉRENCE DE VÉGÉTATION (NDVI)



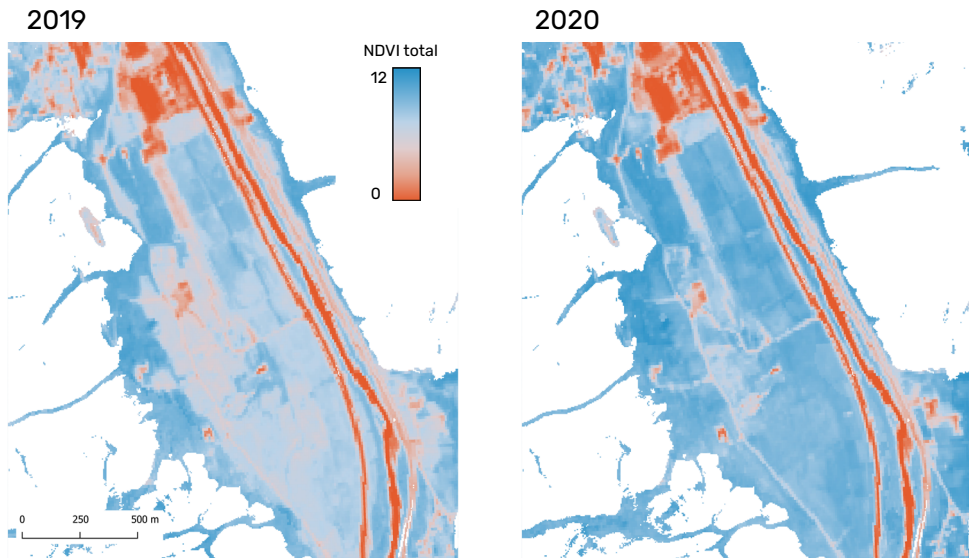
Le NDVI mesure l'activité chlorophyllienne et la densité de végétation



➤ Pour contribuer à évaluer les fonctions (hydrologiques, biogéochimiques, habitat), la biomasse, les dégradations...

Le NDVI permet d'évaluer les effets des conditions météorologiques, de la gestion et il renseigne indirectement sur l'évolution de certaines fonctions.

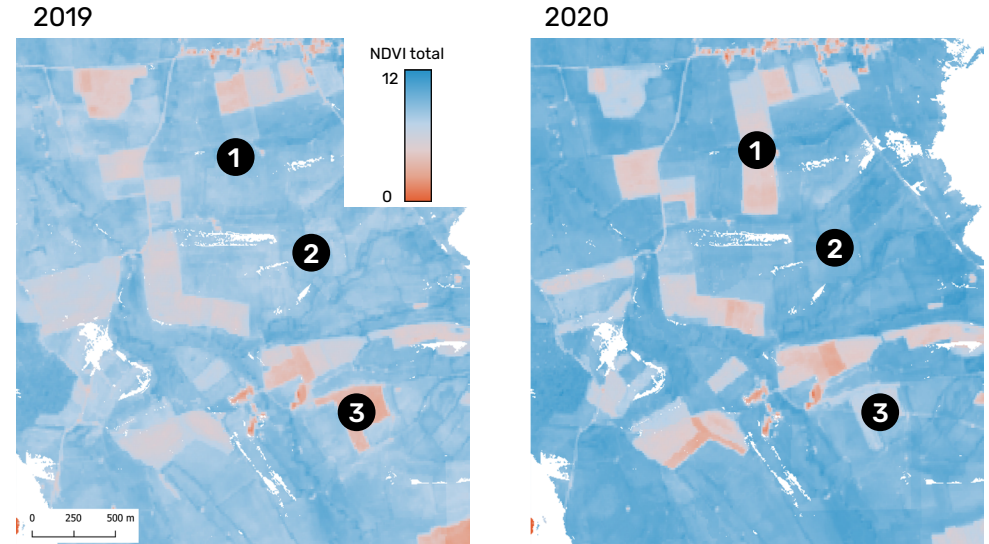
## « NDVI TOTAL » DE MILIEUX HUMIDES DANS UNE VALLÉE PRAIRIALE PRÈS DE L'ARC EN MAURIENNE (vallée traversée par des infrastructures)



*calcul de l'indicateur de nov. 2018 à oct. 2019  
et de nov. 2019 à oct. 2020 respectivement*

Ici, le « NDVI total » indique les effets des conditions météorologiques (année 2019 plus sèche que l'année 2020) sur l'activité chlorophyllienne : par ex. assimilation de l'azote, du phosphore, du carbone...

## « NDVI TOTAL » DE MILIEUX HUMIDES EN SECTEUR DE POLYCLTURE-ÉLEVAGE PRÈS DU SEREIN (affluent de l'Yonne)



Ici, le « NDVI total » indique aussi les effets de la gestion :

- 1 retourne de prairies permanentes pour la culture de tournesols avec une densité de végétation moindre pour retenir les sédiments ;
- 2 prairies bocagères pérennes : rétention de sédiments, assimilation de nutriments, habitats maintenus mais avec une productivité variable dans l'espace ;
- 3 densité de végétation qui progresse selon la culture (maïs puis blé) : rétention de sédiments et assimilation de nutriments qui progresse.



Comparer des milieux humides différents avec ces indicateurs doit faire l'objet de précautions.

Un indicateur ne suffit pas à évaluer toutes les fonctions en milieu humide.



# COMMENT UTILISER LES RÉSULTATS DU PROJET ?



# 4

## COMMENT IDENTIFIER LES CAS D'USAGE ?

**14 ateliers** consultatifs territoriaux ont été organisés sur des bassins versants tests (voir p. 21) selon une démarche de recherche collaborative.

En collaboration avec les collectivités locales en charge de la GEMAPI :



À destination des acteurs techniques intéressés par la gestion des milieux humides sur les bassins versants

**2 questions** posées durant les ateliers :

Les cartes sont-elles compréhensibles et justes ?

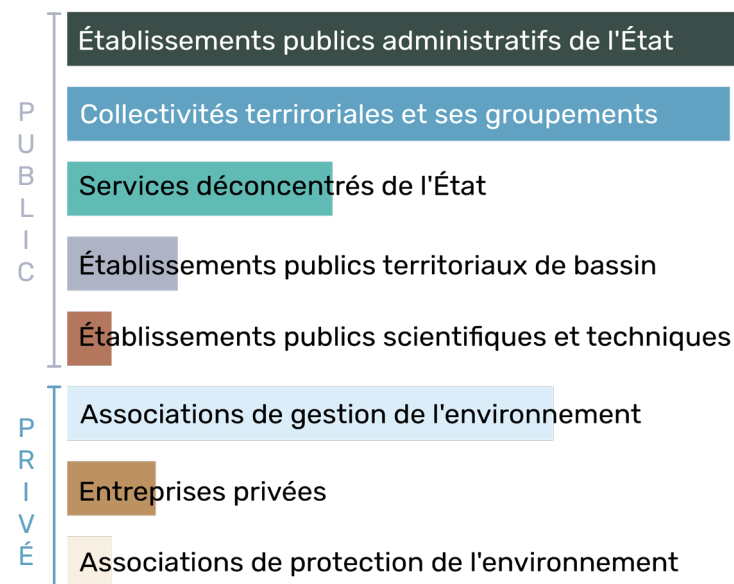
A quel(s) besoin(s) les cartes répondent-elles préférentiellement ?



Des ateliers en 4 étapes, accompagnés d'une expertise en sciences humaines et sociales :



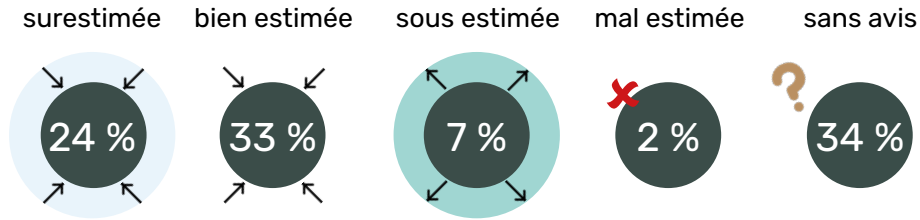
Plus de **100 acteurs** des ingénieries écologiques ou territoriales ont participé :



# 4

## RÉSULTATS DES ATELIERS CONSULTATIFS TERRITORIAUX

### D'APRÈS L'ANALYSE DES PARTICIPANTS SUR TABLETTE, L'EMPRISE DE MILIEU HUMIDE EST...

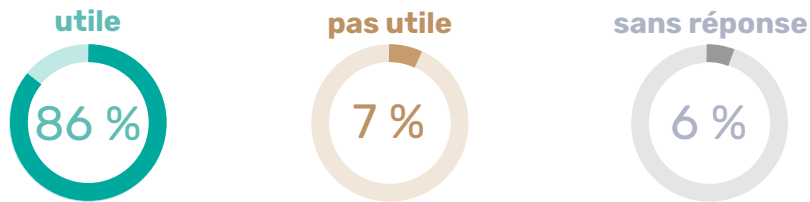


due à une erreur de prélocalisation ou une méconnaissance (ex. milieu humide présent mais inconnu du participant...)

souvent par des participants sans connaissance fine du terrain ou en difficulté face à la méthode de visualisation proposée

d'après 341 avis sur diverses localités, résultats similaires pour les zones humides

### UTILITÉ DE LA PRÉLOCALISATION D'APRÈS LES PARTICIPANTS...

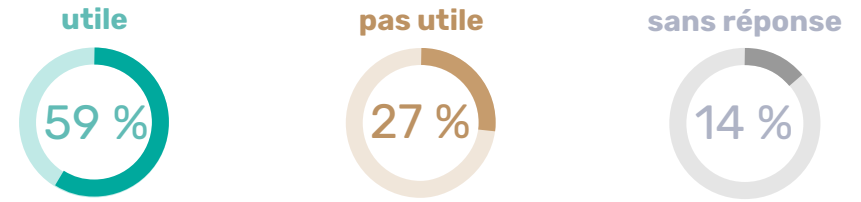


En plus ou en substitution de cartes précédentes

d'après 110 participants

Les participants insistent sur la nécessité de souligner la complémentarité avec les prélocalisations et les inventaires préexistants !

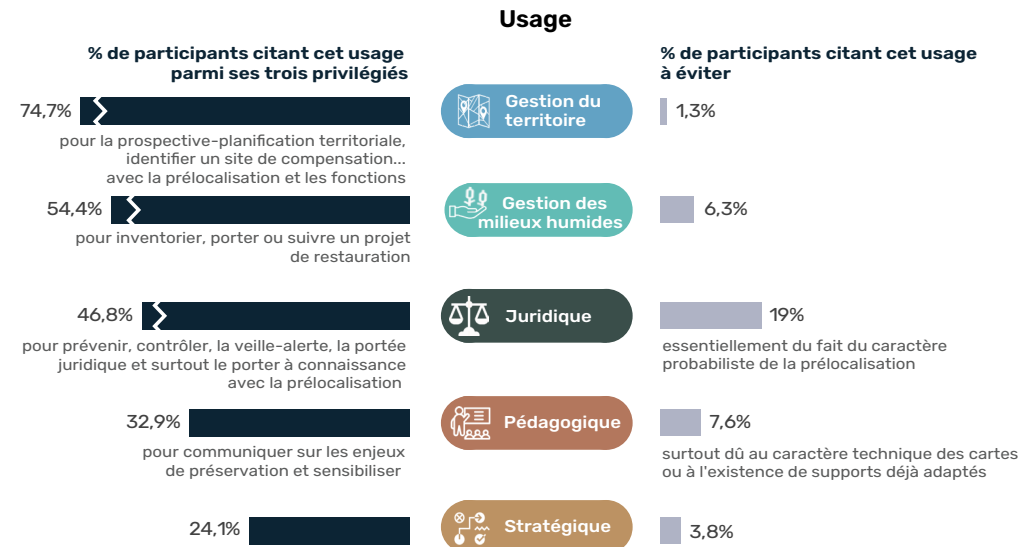
### UTILITÉ DE L'ÉVALUATION FONCTIONNELLE D'APRÈS LES PARTICIPANTS...



d'après 110 participants

Les participants demandent une aide à l'appropriation et des indicateurs sur le sol, le drainage, la gestion, la richesse floristique...

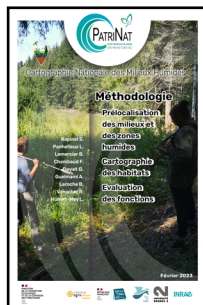
### USAGES À PRIVILÉGIER ET À ÉVITER D'APRÈS LES PARTICIPANTS...



d'après 79 participants

Les partenaires du projet publieront un guide pour accompagner les usages possibles des cartes fin 2023.

**La méthodologie pour prélocaliser, pour cartographier les habitats et évaluer les fonctions : un rapport + une publication dans « Helyion » (en préparation)**



**Les données collectées sur le terrain : un rapport + une publication dans « Data in brief »**

**Des illustrations de la prélocalisation avec des données de terrain : atlas cartographiques et portfolios en 11 volumes**



**Les ateliers consultatifs territoriaux : un rapport + un projet de publication scientifique**

En téléchargement, résultats inclus, sur l'[Inventaire National du Patrimoine Naturel](#)

Résultats en visualisation, sur le « [Réseau partenarial des données sur les zones humides](#) »

En vidéo, le colloque de restitution du projet, sur le site internet de PatriNat

VOLET 1



Prélocalisation dans les DROM : Guadeloupe, Guyane, Martinique, Mayotte et La Réunion



Amélioration en France métropolitaine : mieux prélocaliser les milieux et les zones humides de source et suintement par ex.

VOLET 2



Production de la cartographie des habitats sur l'ensemble des milieux humides en France métropolitaine

VOLET 3



Production de la cartographie des fonctions sur l'ensemble des milieux humides en France métropolitaine



Développement de nouveaux indicateurs fonctionnels selon les retours des acteurs lors des ateliers consultatifs territoriaux

COMMUNICATION



Élaboration d'un guide d'utilisation pour orienter les usagers vers les résultats les plus pertinents selon leurs objectifs



Élaboration de supports de communication à destination des acteurs concernés : agriculteurs, forestiers, élus...



Organisation de réunions d'information dans les DROM pour communiquer sur le projet et ses résultats

## Remerciements

Les contributions au projet :

LES AGENCES DE L'EAU



### BASES DE DONNEES ET PLATEFORMES

EcoPlant de Gegout *et al.* 2005. EcoPlant: A forest site database linking floristic data with soil and climate variables. *Journal of Vegetation Science* 16: 257-260.

INPN – MNHN, OFB (2022) - [inpn.mnhn.fr](http://inpn.mnhn.fr)

IFN – IGN (2022) - [inventaire-forestier.ign.fr](http://inventaire-forestier.ign.fr)

DoneSol – GisSol (2022) - [www.gissol.fr](http://www.gissol.fr)

### RELEVES SUR LE TERRAIN

PatriNat et Institut Agro Rennes-Angers : F. Botcazou et J.-M. Gibeault-Rousseau.

OFB : DR Bourgogne Franche-Comté, SD Doubs, DR Nouvelle Aquitaine, SD Gironde, SD Haute Vienne, SD Pyrénées Atlantiques, DR Occitanie, SD Lot, SD Aveyron, SD Pyrénées orientales, DR Auvergne Rhône-Alpes, SD Allier, SD Haute-Loire, SD Haute-Savoie, SD Puy de Dôme, SD Rhône, SD Ain, SD Isère, DR Pays de la Loire, SD Maine et Loire, SD Vendée, SD Mayenne, DR Bretagne, SD Finistère, SD Ille et Vilaine, SD Morbihan, SD Côtes d'Armor, DR Hauts de France, SD Pas de Calais, SD Nord, SD Somme, DR Normandie, SD Manche, DR Provence Alpes Côte d'Azur et Corse, SD Hautes-Alpes, SD Vaucluse, DR Grand Est, SD Haute-Marne, SD Meurthe-et-Moselle, SD Haut-Rhin, SD Aube, SD Ardennes, SD Marne, SD Bas-Rhin, SD Moselle...

### COLLECTIVITES LOCALES

Syndicat du Pays de Maurienne, Établissement Public Territorial de Bassin Gardons, Syndicat Mixte du Bassin Versant Centre Médoc Gargouilh, Syndicat Mixte du Bassin Versant Pointe Médoc, Syndicat mixte pour le développement durable de l'estuaire de la Gironde, Établissement Public Territorial de Bassin Dordogne, Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Vézère en Dordogne, Syndicat Mixte Canche et Authie, Établissement Public d'Aménagement de la Meuse et de ses Affluents, Établissement Public Territorial de Bassin Vilaine, Communauté D'Agglomération Mont Saint-Michel – Normandie, Syndicat Mixte du Bassin Versant de la Sélune, Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Armançon, Syndicat Mixte du Bassin Versant du Serein.

### RESPONSABLES DE PUBLICATION

Laurent Poncet et Julien Tourout

### COORDINATION

Rachel Vanacker

### PRODUCTION

Rachel Vanacker, Guillaume Gayet : maquettage\*

Rachel Vanacker, Guillaume Gayet, Bertrand Laroche, Blandine Lemercier, Anis Guelmami, Laurence Hubert-Moy, Léa Panhelleux, Sébastien Rapinel : production des contenus

### CONTRIBUTION ET RELECTURE

S. Abric (MTECT), H. Anquetil et E. Latouche (OFB), F. Chambaud (AERMC), H. Clément (INRAE), M. Mistarz et S. Wroza (PatriNat), M.-P. Pinon (AESN), L. Vienne (AELB)

### CRÉDITS PHOTOS

PatriNat OFB – MNHN – CNRS – IRD

### CITATION

Collectif. 2023. Cartographie nationale des milieux humides. Livret de restitution. Paris, 40 p.

\*Maquette originale : Florence Thinzilal – Agrion conseil



# CARTOGRAPHIE NATIONALE DES MILIEUX HUMIDES



1

### QU'EST-CE QU'UNE CARTE DE PRÉLOCALISATION DES MILIEUX HUMIDES (MH) ET DES ZONES HUMIDES (ZH) ?

La prélocalisation des MH repose sur une interprétation de la définition littérale de Ramsar. Pour connaître l'ensemble des MH, il est nécessaire de prélocaliser les ensembles physiques avec un engorgement et avec un ennoiment participant à la rétention d'eau. Ces ensembles révèlent des continuités hydrologiques dans l'espace.

En complément, une prélocalisation des ZH qui repose sur la définition réglementaire (arrêté du 24 juin 2008 modifié) a été effectuée. Elle exclut les milieux aquatiques de pleine eau et certains sols hydromorphes dont l'hydromorphie n'apparaît pas dès la surface (par ex. classes GEPPA IVa, b et c).

Dans les deux cas, la prélocalisation est issue d'algorithmes basés notamment sur les caractéristiques abiotiques (pente, matériau parental...). Elle constitue souvent une référence avant l'aménagement de l'espace. Par exemple, une zone urbanisée en MH apparaît comme un MH avant aménagement.

2

### LES UTILISATIONS D'UNE PRÉLOCALISATION ET D'UN INVENTAIRE SONT-ELLES DIFFÉRENTES ?

La prélocalisation informe l'utilisateur sur la probabilité de présence d'un MH ou d'une ZH à l'emplacement d'un pixel géoréférencé (résolution de 5 m). Cette probabilité est calculée grâce à un modèle. Un inventaire résulte quant à lui d'observations faites directement sur le terrain et il permet de conclure de façon plus certaine sur la localisation d'un MH ou d'une ZH, pour peu qu'il ait été établi de façon adaptée au contexte et à l'échelle de travail.

La prélocalisation renseigne les usagers sur les continuités spatiales hydrologiques (amont-aval, latérales...) à une échelle macroscopique, en tout lieu du territoire. Un inventaire porte sur certains secteurs pré-identifiés, il ne permet donc souvent pas à un usager d'avoir une vision d'ensemble et continue des ZH et MH du territoire.

Pour finir, la prélocalisation indique aussi les MH et ZH très dégradés ou disparus alors qu'un inventaire renseignera l'utilisateur sur les caractéristiques constatées au moment où il est réalisé.

3

### EST-IL POSSIBLE DE « RESEUILLER » LA CARTE DE PRÉLOCALISATION DES MH ET ZH ?

Les modèles de prélocalisation aboutissent à une probabilité de présence continue, comprise entre 0 et 1, dans des pixels de 5 m. Un seuil a été défini d'après des données de terrain d'archives (flore et sol), par grande hydro-écorégion (HER-1) (par ex. seuil à 0,79 pour une HER-1 donnée) pour identifier là où il y a une probabilité significative d'être en MH ou en ZH et aboutir à une carte binaire de présence/absence probables. Des acteurs locaux peuvent « reseuiller » le résultat du modèle sur une HER-1 ou une petite hydro-écorégion (HER-2) s'ils utilisent la même méthode de seuillage que celle employée durant le projet.

4

### LOCALEMENT, POURQUOI LA PRÉLOCALISATION EST-ELLE IMPARFAITE ?

La prélocalisation est fiable mais elle comporte des incertitudes et des erreurs quantifiées associées au modèle ; tout comme la carte des habitats et des fonctions. Localement, la prélocalisation peut indiquer des ZH dans des contextes propices à la présence de ZH par le passé, mais sans ZH aujourd'hui (par ex. détruites ou fonction hydrologique très dégradée). Elle peut aussi indiquer la présence de ZH où il n'y en a jamais eu, ou ne pas détecter certaines ZH qui existent pourtant. Par ex. son utilisation pour la police de l'eau ou l'analyse environnementale doit donc s'accompagner d'une validation « terrain ». L'amélioration de la précision de la carte est possible par l'intégration de nouvelles données de terrain dans le futur.

Localement, les résultats peuvent aboutir à moins de MH prélocalisés que de ZH. Deux modèles distincts ont été utilisés pour la prélocalisation des MH d'une part, et des ZH d'autre part. Ils aboutissent donc localement à des résultats sensiblement différents.

5

## LA QUALITÉ DE LA PRÉLOCALISATION EST-ELLE HOMOGENÈME SUR LE TERRITOIRE NATIONAL ?

La carte de prélocalisation est la plus fiable à l'échelle nationale. Elle résulte de l'agrégation de données abiotiques, biotiques, de relevés de terrain... analysés objectivement sur tout le territoire. La qualité de la prélocalisation n'est toutefois pas homogène sur le territoire national. Sa qualité varie selon les spécificités écologiques (contexte plus ou moins facile à modéliser) et la densité de données disponibles par HER-1 (plus les données disponibles sont nombreuses et de qualité, meilleur est le résultat).

*Indice de qualité de la prélocalisation sur quatre hydro-écorégions (0 : médiocre → 1 : parfaite)*

	Méditerranéen	Armoricain	Landes	Massif central sud
MH	0,63	0,79	0,81	0,74
ZH	0,76	0,69	0,88	0,43

6

## QUELLES DIFFÉRENCES ENTRE CE PROJET ET LA CARTOGRAPHIE DES HABITATS - CARHAB ?

Ces projets sont financés par le Ministère de l'environnement. CARHAB est un programme national de modélisation cartographique des habitats naturels et semi-naturels. Il cartographie des ensembles physiques auxquels sont attribués des classes d'humidité édaphique (en plus de l'acidité, de l'ombroclimat, etc.), et il cartographie les habitats au 1/25 000 (polygones  $\geq 0,5$  ha) sur toute la France.

En complément, la cartographie nationale des MH et ZH a été nécessaire pour :

- (1) prélocaliser les MH et les ZH en tenant compte de définitions spécifiques (Ramsar et réglementaire respectivement) ;
- (2) cartographier plus finement les MH et les ZH - parfois sur de petites étendues (par ex. tête de bassin) ;
- (3) répondre à des rapportages spécifiques sur les MH et ZH (par ex. Ramsar, Directive Cadre sur l'Eau)...



