



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# **Stage « Portraits de territoire vis-à-vis des plans d'eau en Bretagne-Pays de la Loire »**

Présentation des premiers résultats

Jeudi 06 juillet 2023

# Rappel des objectifs du stage :

**William BOUSSATON, Master 2 Géo-environnement Univ. Clermont-Ferrand**

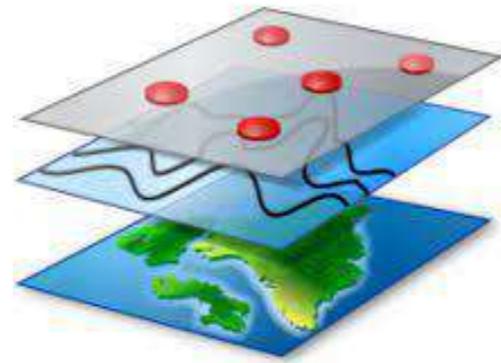
**Durée : 6 mois du 20 février au 18 août 2023**



- Construction base de données (référentiels nationaux ou régionaux)
- Récolte de données auprès des partenaires
- Hypothèses / indicateurs pertinents
- Traitements géographiques et statistiques (logiciel R)
- Rencontre avec les partenaires (animateurs de SAGE, techniciens de bassins versants, DDTM, DREAL) :
  - Premiers résultats
  - Indicateurs sups ?
  - Format de restitution ?
- Traitements géographiques et statistiques (logiciel R)
- Projet QGIS à disposition des territoires + pistes DATAVIZ
- Vers une BD régionale ?
- Rapport de stage

# Partie I – BASE DE DONNEES

---



# Sélection des objets plans d'eau

---

- Écoulements naturels & canaux → NatureSE (couche SURFACE EN EAU de la BD TOPAGE) et manuellement → **9 327 entités**
- Eaux marines → surfaces en eau hors limites continentales des masses d'eau côtières et de transition + NatureSE (bassin port, estuaire) + manuellement → **4 546 entités**
- Bassins d'orage → NatureSE uniquement → **5 067 entités**
- Fosses à Eaux Résiduaires Urbaines & à effluents → sélection par indice de compacité de Gravelius < 1,015, mais maintien en plans d'eau des surfaces en eau dont la NatureSE = écoulement naturel OU mare OU pisciculture OU bassins d'orage) → **10 098 entités**



Dans la présente étude, ces objets ne sont pas considérés comme des plans d'eau et ont donc été soustraits de l'ensemble des traitements

# Sélection des objets plans d'eau

---

- Marais → plans d'eau inclus dans une zone délimitée manuellement à partir des tronçons TOPAGE strahlerisés & de la toponymie du SCAN25 → **20 583 entités**
- Mares → plans d'eau < 500m<sup>2</sup> ET hors cours d'eau TOPAGE, sauf si NatureSE = piscicultures OU retenues OU réservoirs OU gravières  
→ **51 554 entités**

 Dans la présente étude, ces objets restent bien caractérisés comme « plans d'eau », mais ont été exclus de certains traitements

# Sélection des objets plans d'eau

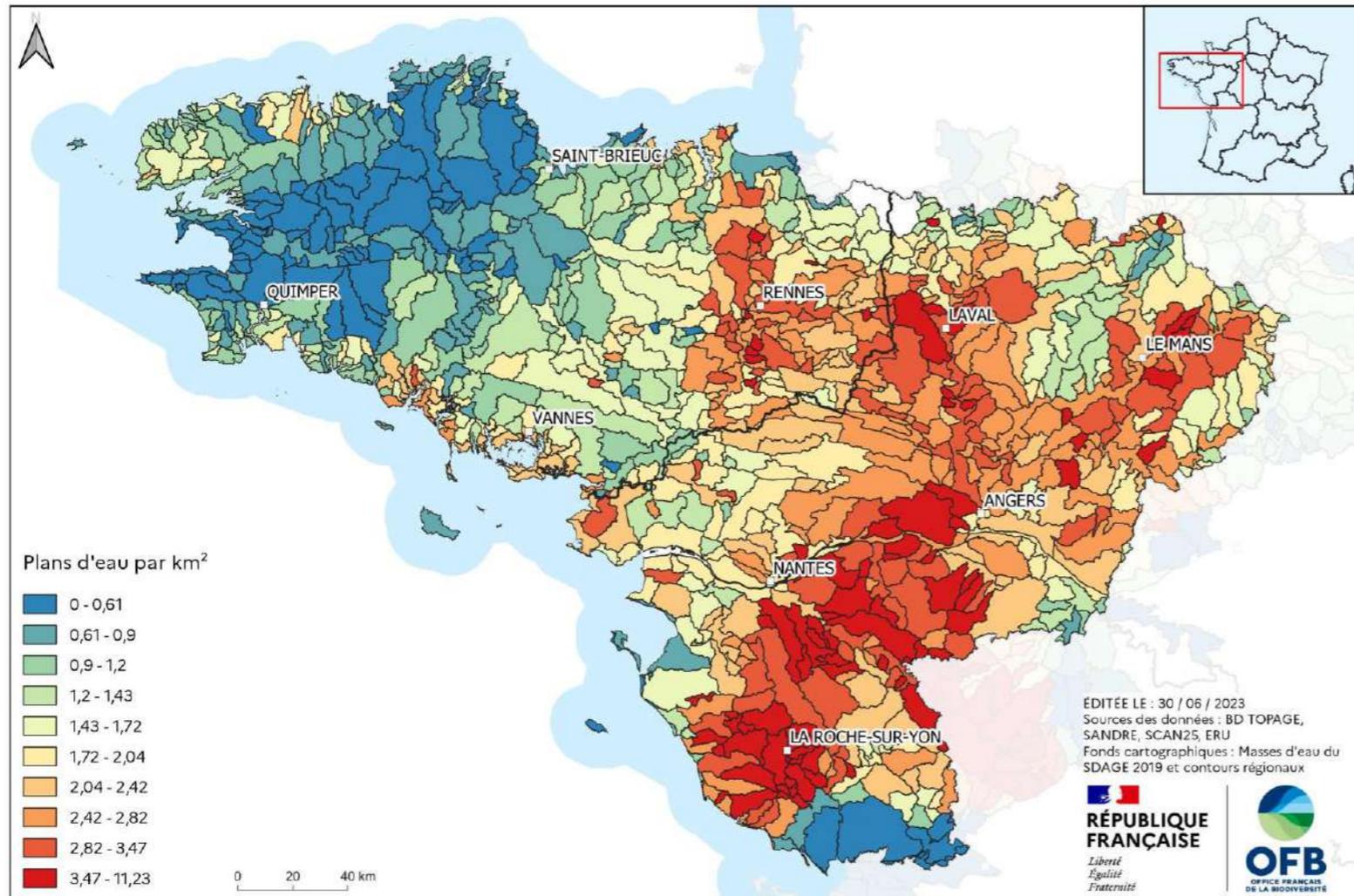
---

NOMBRE D'ENTITÉS	INTERREGION « ELARGIE »	INTERREGION	BRETAGNE	PAYS DE LA LOIRE
Surface en eau TOPAGE	220 656	185 283	49 567	135 716
PLANS D'EAU*	200 583	168 778	42 619	126 159
PLANS D'EAU hors marais	181 116	150 668	42483	108 185
PLANS D'EAU hors mares	151 248	128 325	36 087	92 238
PLANS D'EAU hors marais et hors mares	135 915	114 229	35 958	78 271

\*hors écoulements naturels, eaux marines, bassins d'orage et fosses

# Densité numérique par masse d'eau

Nombre de plans d'eau par km<sup>2</sup> de masse d'eau en Bretagne et Pays de la Loire

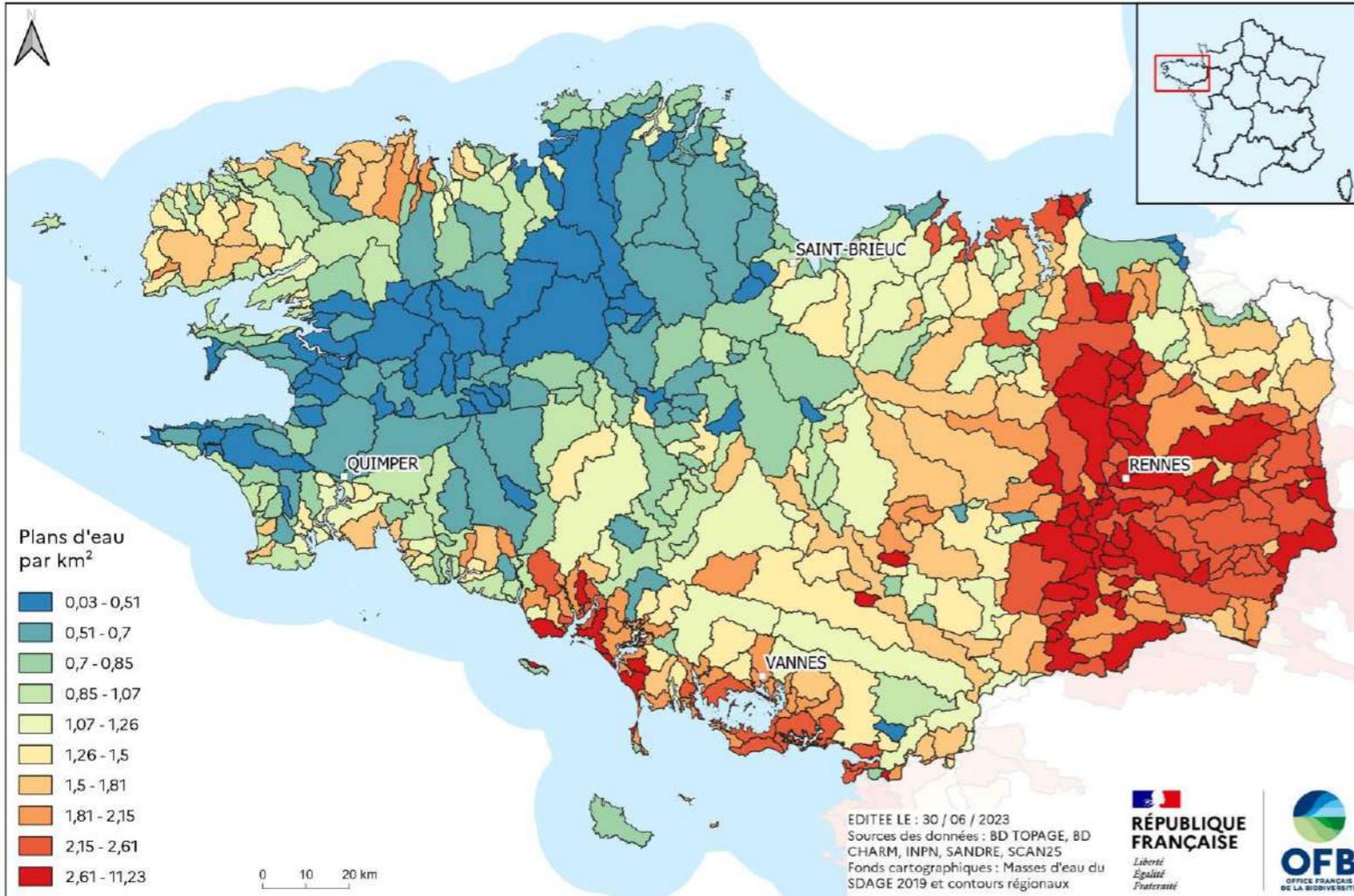


Moyenne	1,92
Médiane	1,72
Q25	1,07
Q75	2,58
Percentile 90	3,47
Ecart type	1,15
Minimum	0,00
Maximum	11,23

Hors marais & mares

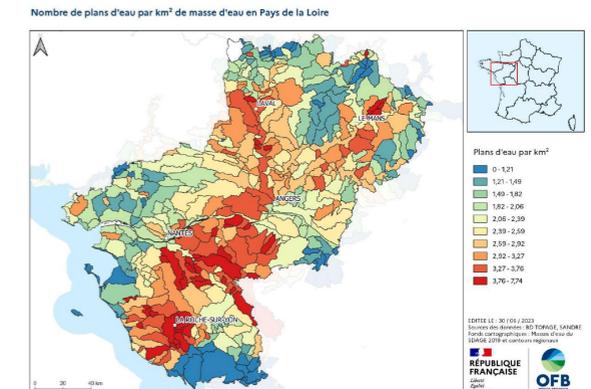
# Densité numérique par masse d'eau

Nombre de plans d'eau par km<sup>2</sup> de masse d'eau en Bretagne



Moyenne	1,45
Médiane	1,26
Q25	0,77
Q75	1,94
Percentile 90	2,61
Ecart type	0,95
Minimum	0,03
Maximum	11,23

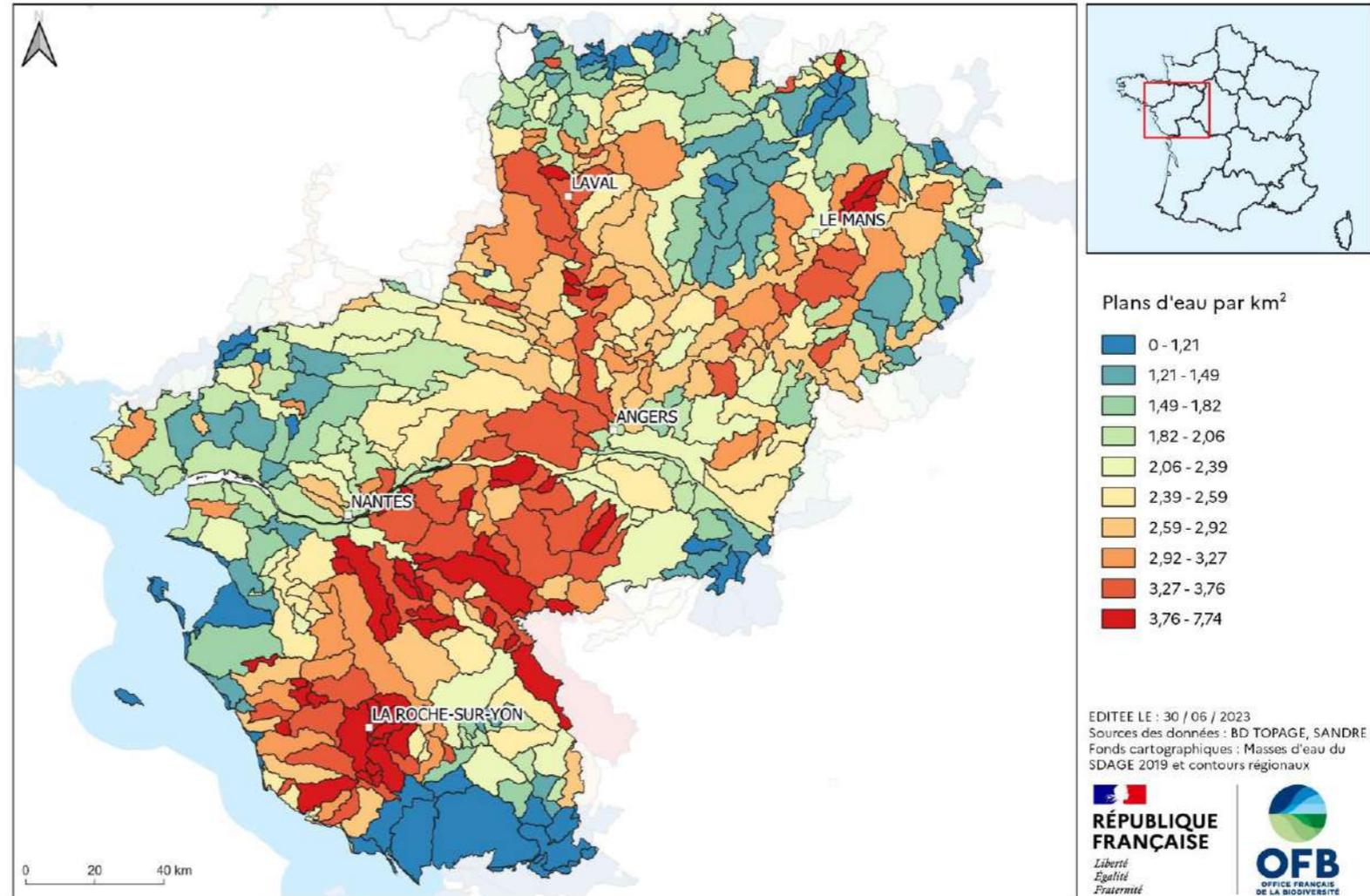
Hors marais & mares



# Densité numérique par masse d'eau

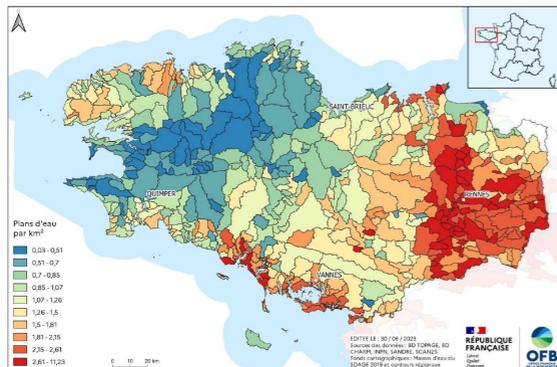
Moyenne	2,44
Médiane	2,39
Q25	1,65
Q75	3,07
Percentile 90	3,76
Ecart type	1,06
Minimum	0,00
Maximum	7,74

Nombre de plans d'eau par km<sup>2</sup> de masse d'eau en Pays de la Loire



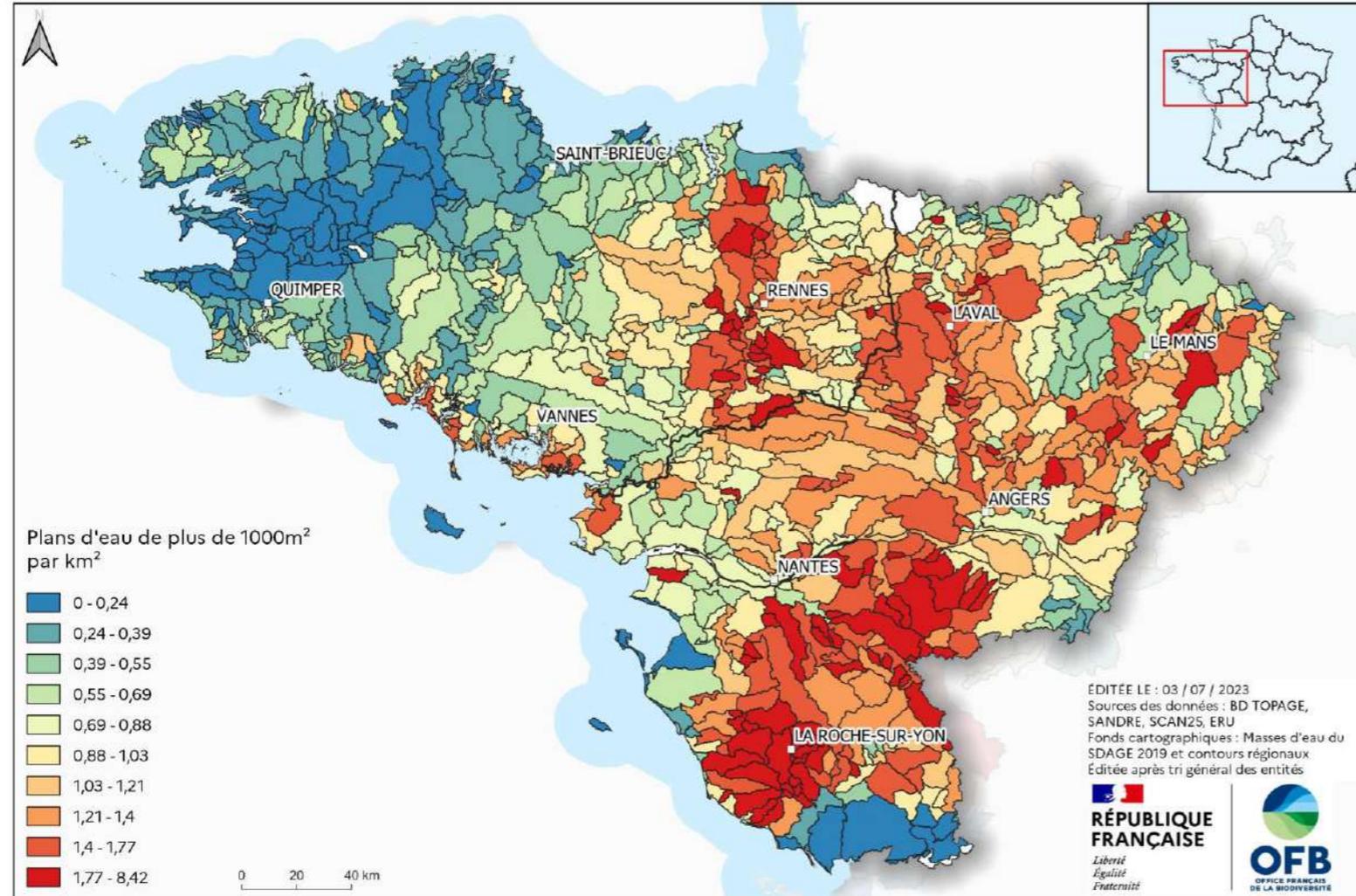
Hors marais  
& mares

Nombre de plans d'eau par km<sup>2</sup> de masse d'eau en Bretagne



# Densité numérique PE > 1000m<sup>2</sup> par masse d'eau

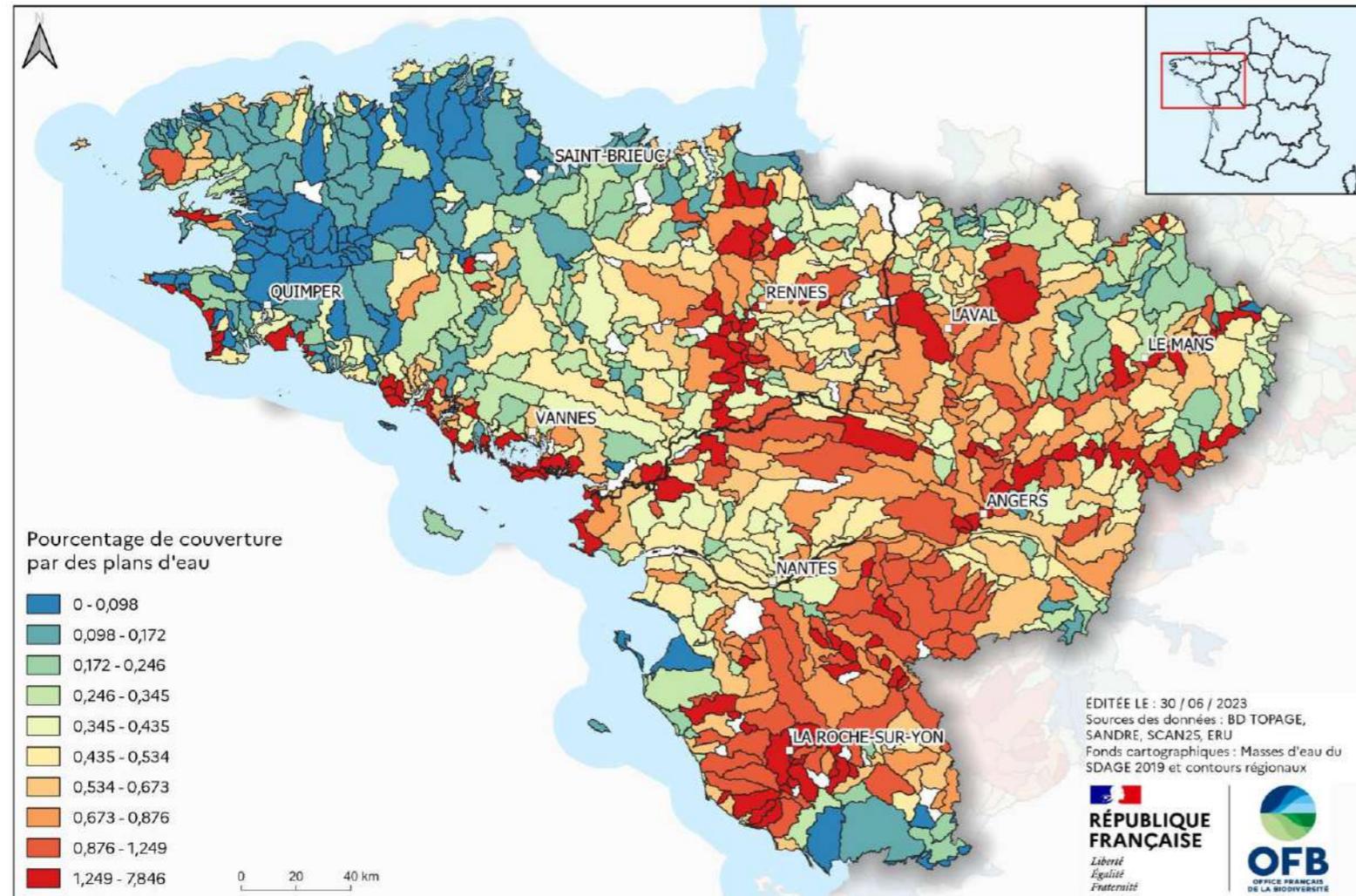
Nombre de plans d'eau de plus de 1000m<sup>2</sup> par km<sup>2</sup> de masse d'eau en Bretagne et Pays de la Loire



Moyenne	0,95
Médiane	0,84
Q25	0,46
Q75	1,30
Percentile 90	1,77
Ecart type	0,68
Minimum	0,00
Maximum	8,42

# Densité surfacique par masse d'eau

Pourcentage de couverture des masses d'eau bretonnes et ligériennes non lacustres par des plans d'eau



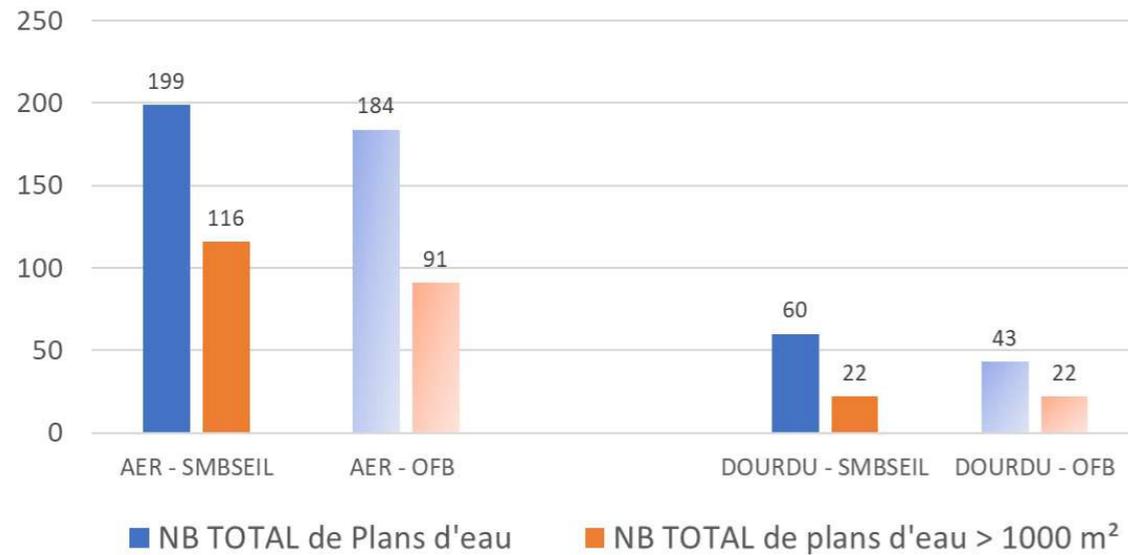
Moyenne	0,95
Médiane	0,45
Q25	0,22
Q75	0,86
Percentile 90	1,63
Ecart type	1,84
Minimum	0,00
Maximum	17,61

# Comparaison des données géographiques et locales

## Inventaire terrain du SMBSEIL

## Inventaire police de l'eau

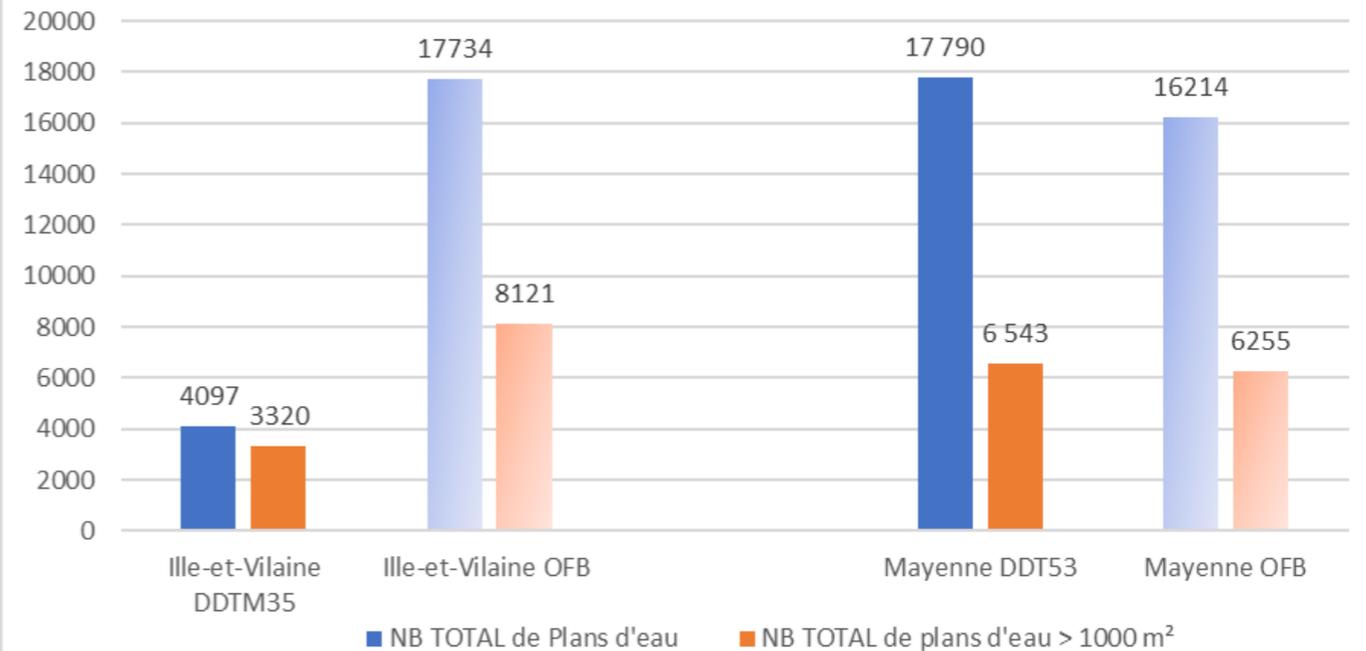
Comparaison du nombre de plans d'eau\* entre inventaire local SMBSEIL-2022 et base de données OFB-2023 sur les masses d'eau de l'Aër et du Doudu



\*hors PE eaux usées / eaux pluviales connus

HA OFB - juillet 2023

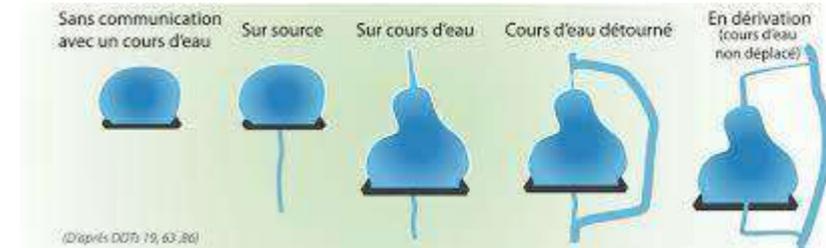
Comparaison du nombre de plans d'eau entre inventaires DDTM35, DDT53 et base de données OFB



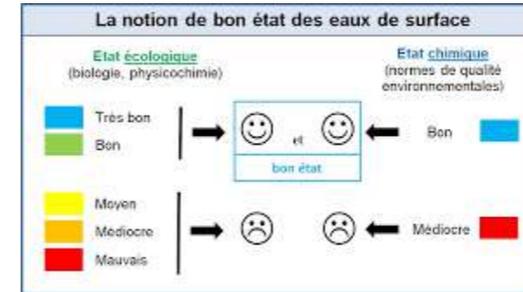
HA OFB - juillet 2023

# Couches d'informations

Couche PLANS D'EAU : **77** champs attributaires  
→ **11** issus de la BD TOPAGE

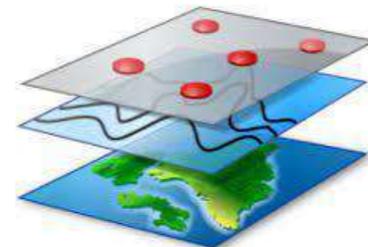


Couche MASSES D'EAU : **127** champs attributaires  
→ Champs issus de l'Etat des lieux 2019 du SDAGE  
→ Champs calculés (logiciel R)



Couche BV Indice Poisson Rivière & BV ONDE

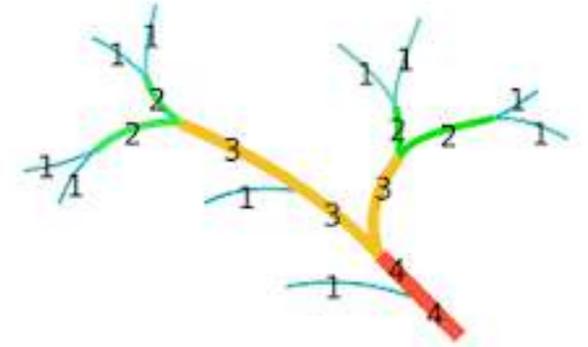
Autre couche à venir : Communes  
→ avec champs principaux



# Zoom sur quelques champs attributaires

## Couche PLANS D'EAU :

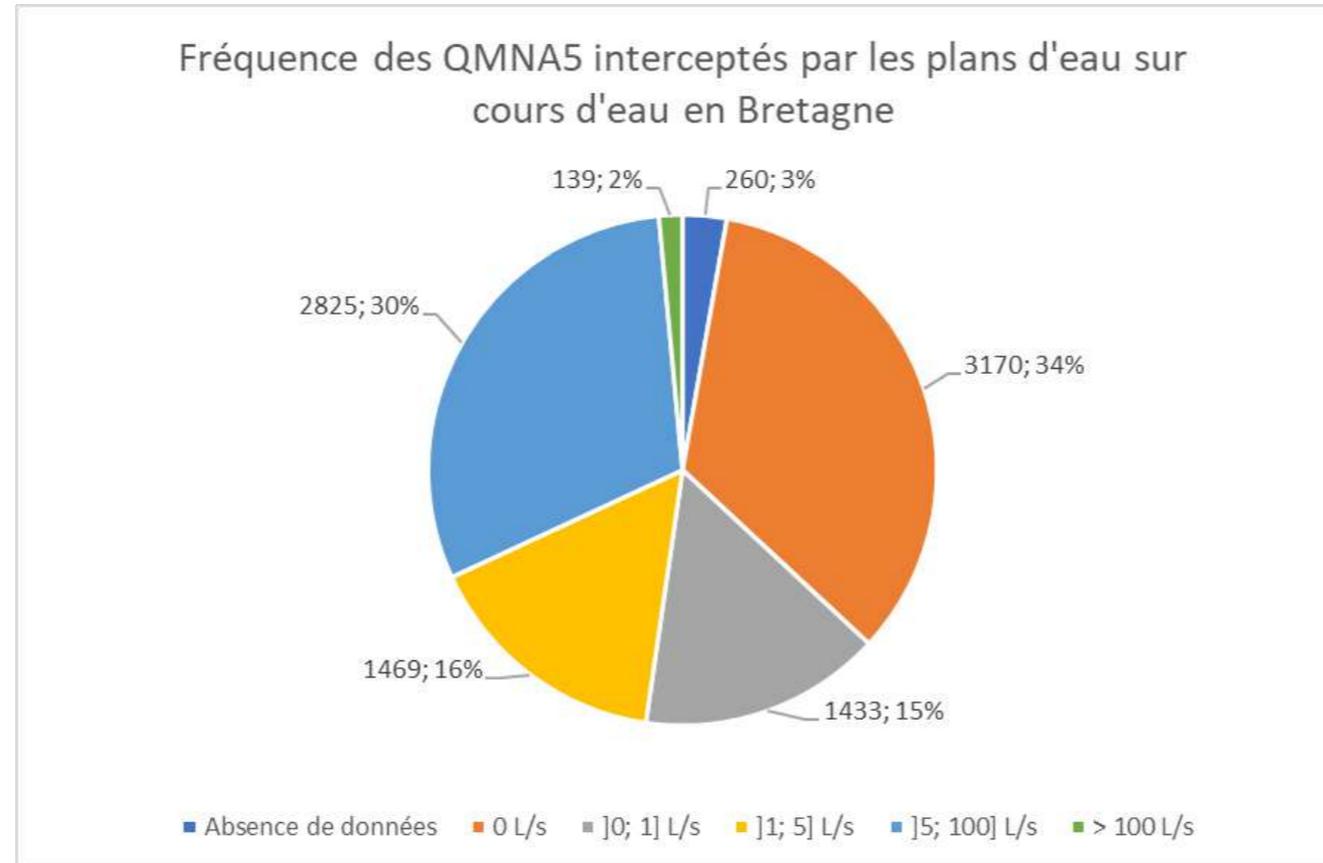
- Rang de Strahler du cours d'eau le plus proche → « strahlerisation » des cours d'eau de l'inter-région « élargie »
- Linéaire de cours d'eau intercepté par plan d'eau
- Débit MODULE/QMNA5 du cours d'eau (plans d'eau sur cours)
- Superposition partielle ou totale avec une ZH probable (Cartographie nationale ZH - 2023) → Vectorisation de la couche Raster
- Géologie simplifiée BD LISA → abandon car difficulté à attribuer un type de géologie par plan d'eau



# Zoom sur quelques champs attributaires

## Couche PLANS D'EAU :

Débit MODULE/QMNA5 du cours d'eau (plans d'eau sur cours)



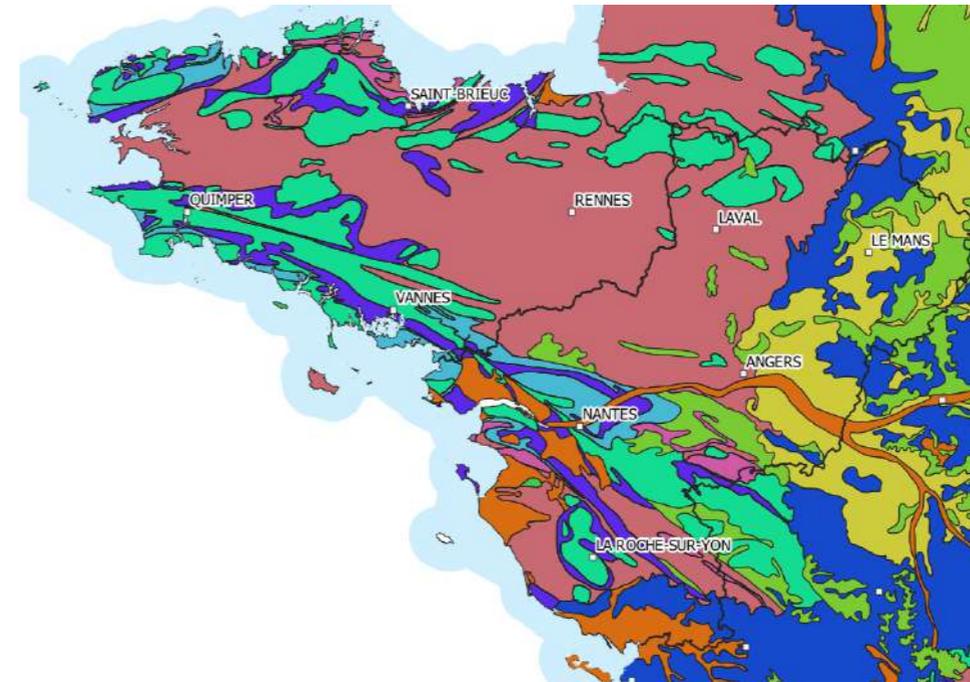
\* Chiffres à ajuster

Source : Cartographie nationale consensuelle des débits moyens (modules) et des débits d'étiage (QMNA5), INRAE, 2012

# Zoom sur quelques champs attributaires

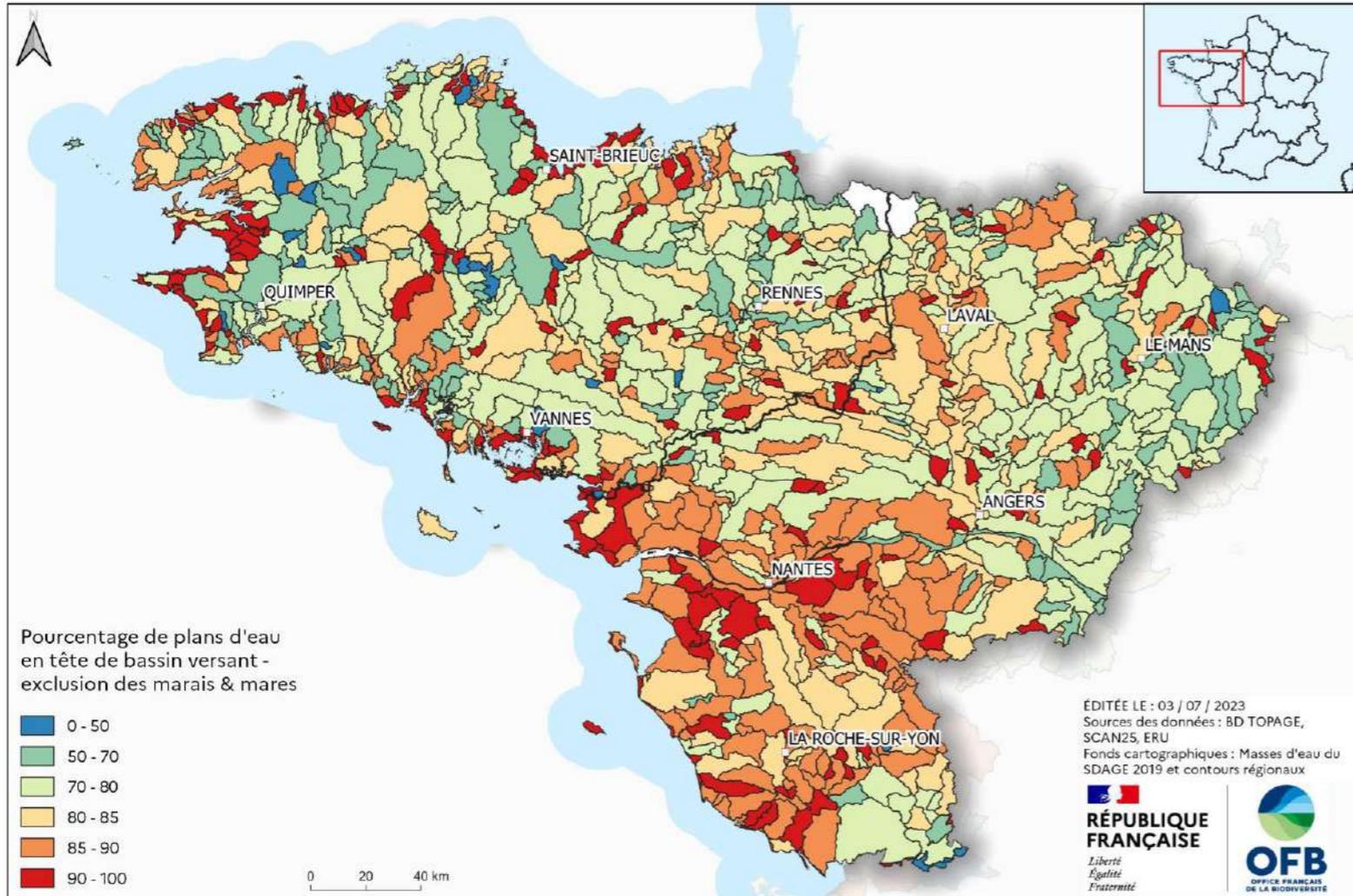
## Couche MASSES D'EAU :

- Prélèvements dans le plan d'eau pour irrigation / eau potable / industrie (BNPE, 2013) : avec distinction des prélèvements « en plan d'eau »
- Géologie majoritaire BD CHARM
- Données SYRAH
- Thermie à l'exutoire (Projet TIGRE)
- Débit à l'exutoire (MODULE / QMNA5)
- Linéaire de cours d'eau par rang de Strahler



# Plans d'eau de tête de bassin versant

Pourcentage de plan d'eau en tête de bassin versant par masse d'eau de Bretagne et Pays de la Loire

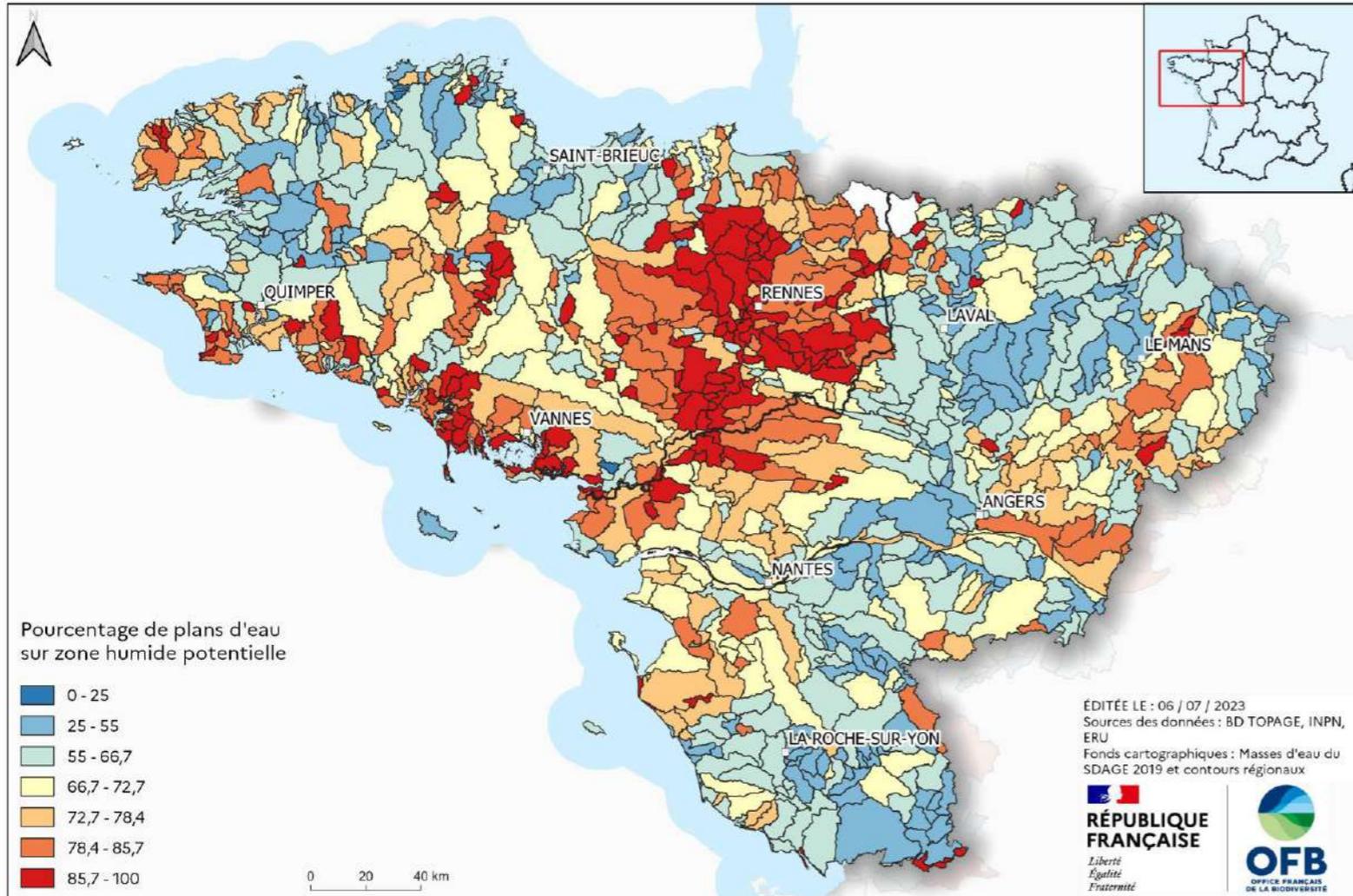


Moyenne	79,97
Médiane	81,25
Q25	73,82
Q75	87,50
Percentile 90	94,49
Ecart type	11,79
Minimum	26,15
Maximum	100,00

Pourcentage de plans d'eau dont le cours d'eau le plus proche est de rang 1 ou 2

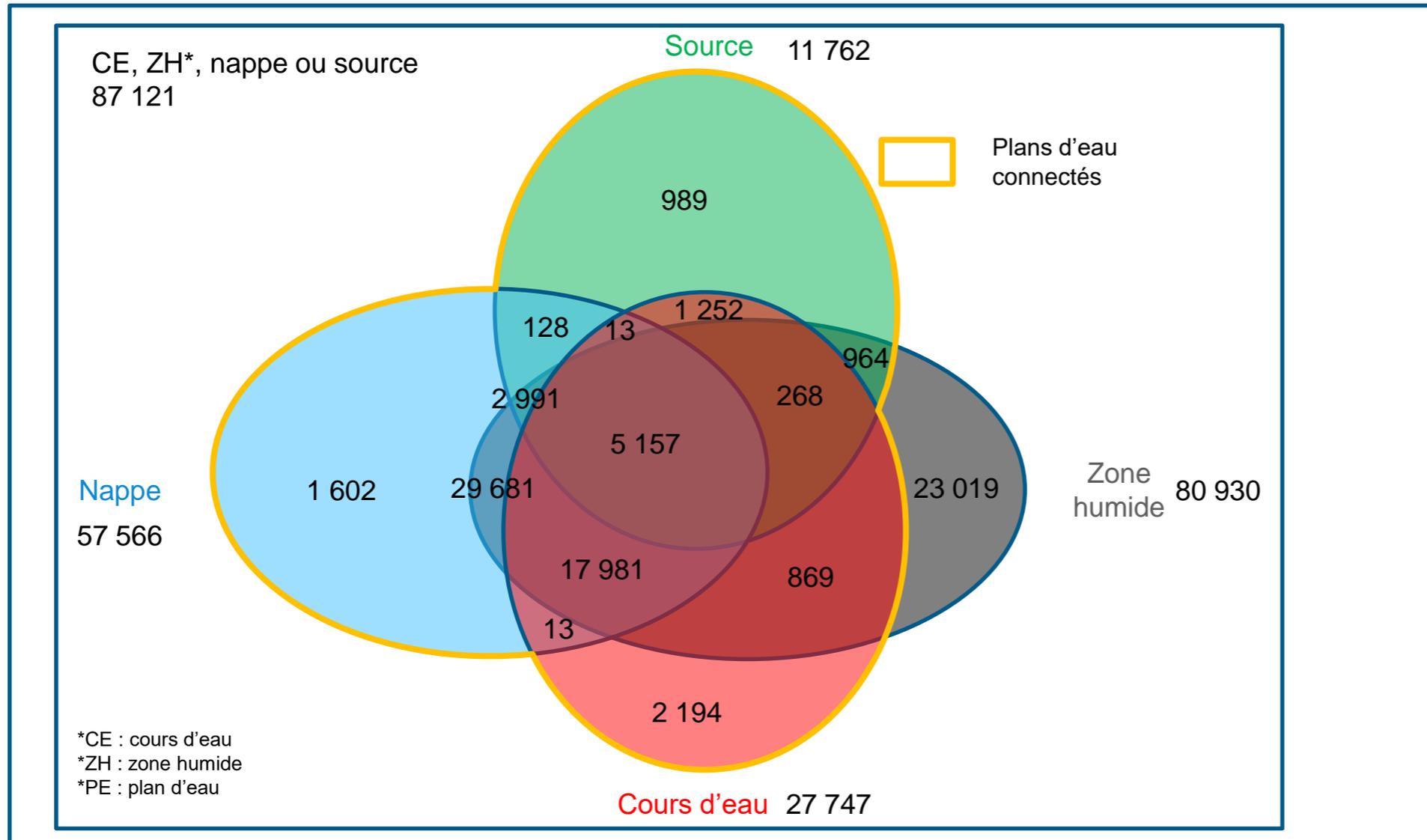
# Plans d'eau en zone humide probable

Pourcentage de plan d'eau sur zone humide potentielle par masse d'eau de Bretagne et Pays de la Loire



Moyenne	68,06
Médiane	69,02
Q25	57,46
Q75	79,35
Percentile 90	88,01
Ecart type	15,63
Minimum	6,82
Maximum	100

# Caractérisation des objets plans d'eau « connectés »



Total  
114 229

Critères de caractérisation :

Source = le PE\* intersecte la zone tampon correspondant à un rayon de 50m autour de l'extrémité apicale d'un cours d'eau TOPAGE

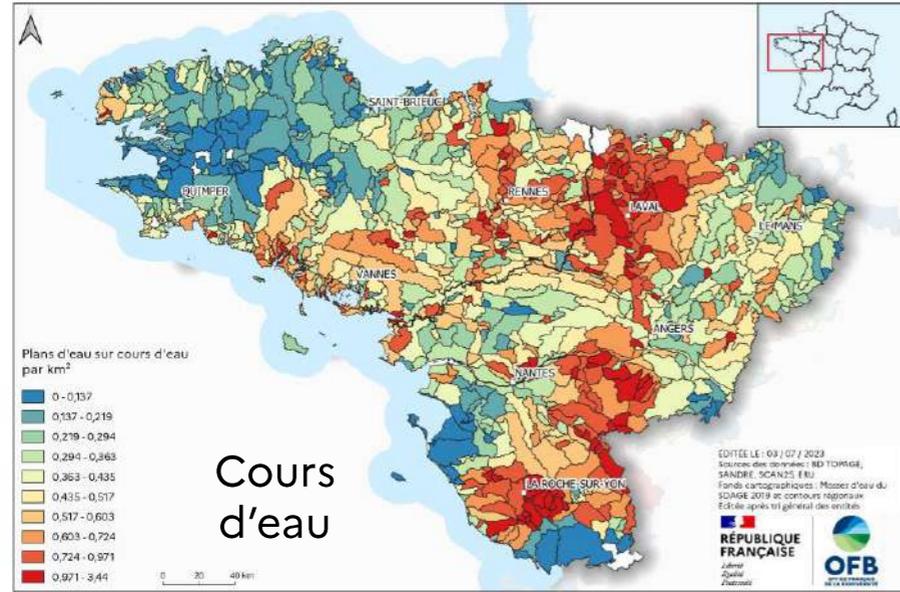
Zone humide = le PE touche au moins partiellement une ZH probable de la cartographie nationale des ZH 2023

Nappe = le PE touche une zone d'alluvions OU une ZH probable située dans une zone tampon de 25m, 50m, 70m de part et d'autre d'un cours d'eau respectivement de rang 1, 2 ou 3.

Cours d'eau = le PE intersecte un cours d'eau de la TOPAGE

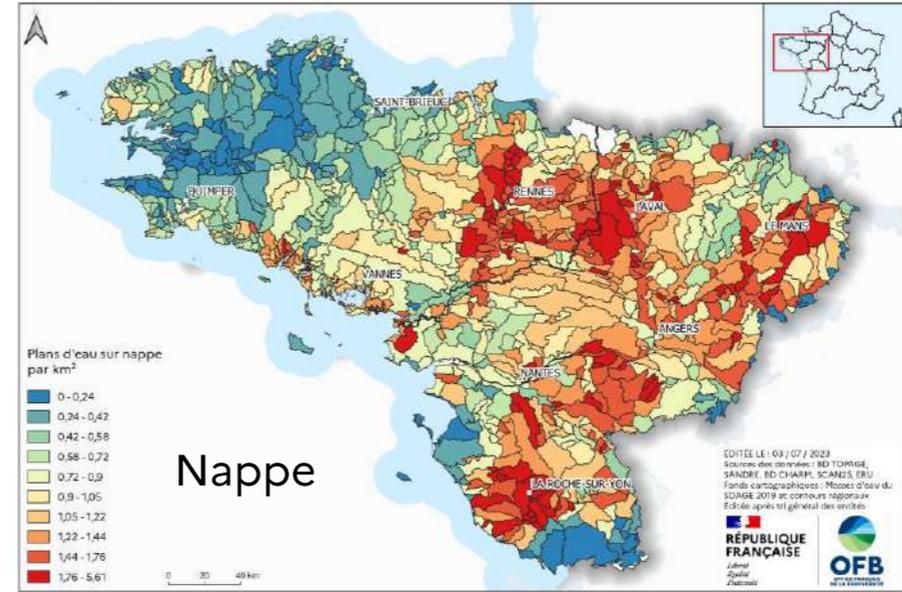
# Densités numériques par masse d'eau

Nombre de plans d'eau sur cours d'eau par km<sup>2</sup> de masse d'eau en Bretagne et Pays de la Loire



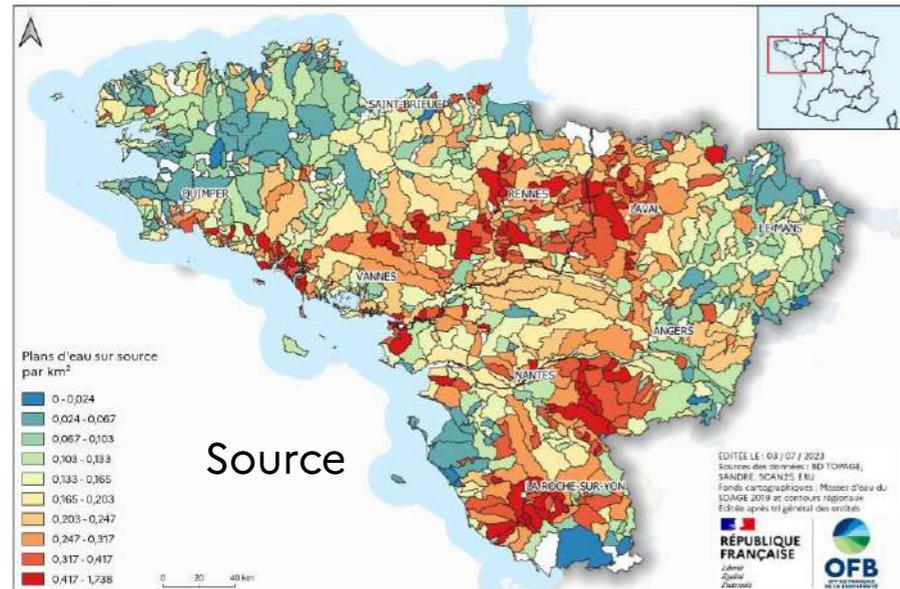
Moyenne	0,52
Médiane	0,43
Q25	0,25
Q75	0,66
Percentile 90	1,00
Ecart type	0,39
Minimum	0,01
Maximum	3,44

Nombre de plans d'eau sur nappe par km<sup>2</sup> de masse d'eau en Bretagne et Pays de la Loire



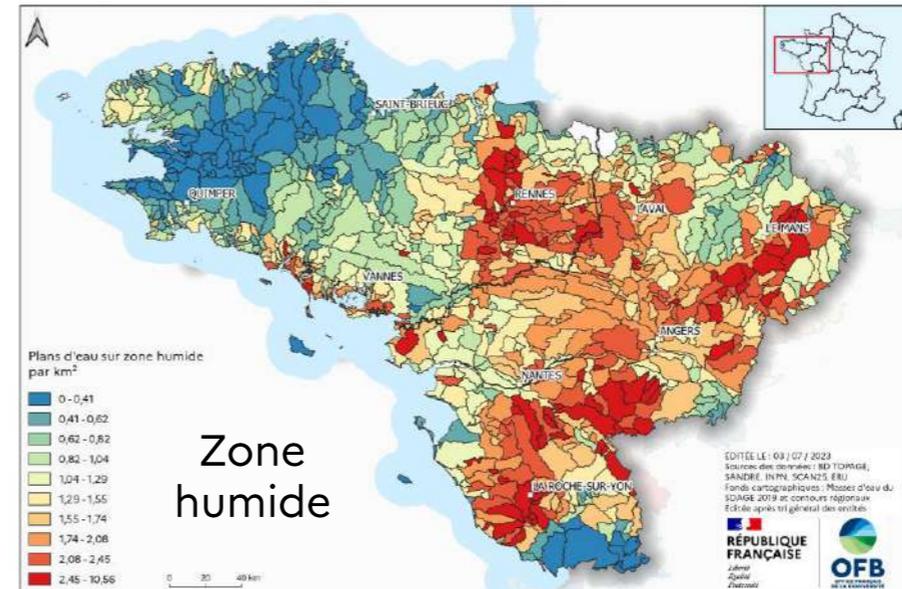
Moyenne	0,98
Médiane	0,91
Q25	0,52
Q75	1,32
Percentile 90	1,77
Ecart type	0,62
Minimum	0,02
Maximum	5,61

Nombre de plans d'eau sur source par km<sup>2</sup> de masse d'eau en Bretagne et Pays de la Loire



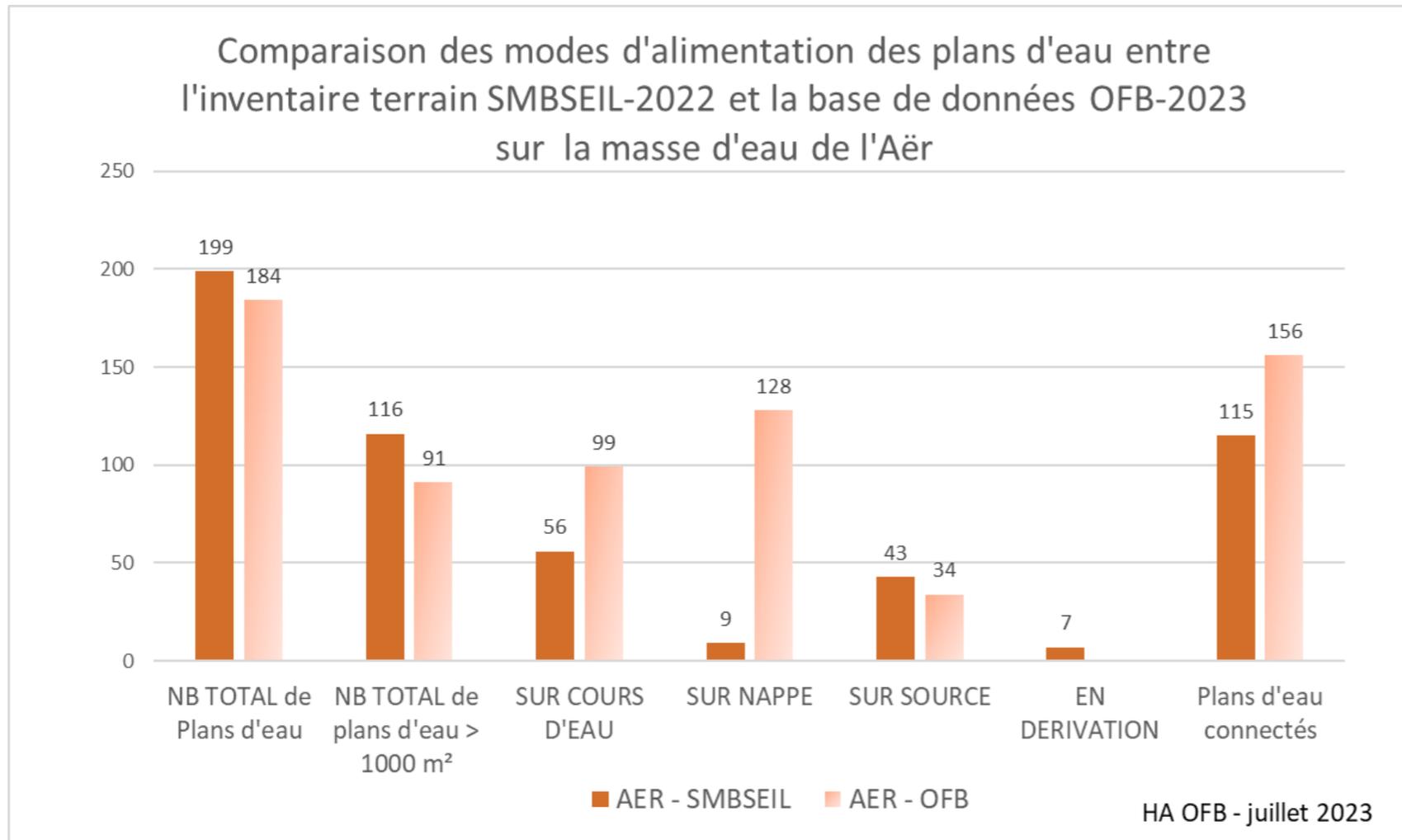
Moyenne	0,22
Médiane	0,18
Q25	0,11
Q75	0,30
Percentile 90	0,42
Ecart type	0,18
Minimum	0,00
Maximum	1,74

Nombre de plans d'eau sur zone humide par km<sup>2</sup> de masse d'eau en Bretagne et Pays de la Loire



Moyenne	1,36
Médiane	1,23
Q25	0,70
Q75	1,87
Percentile 90	2,46
Ecart type	0,87
Minimum	0,00
Maximum	10,56

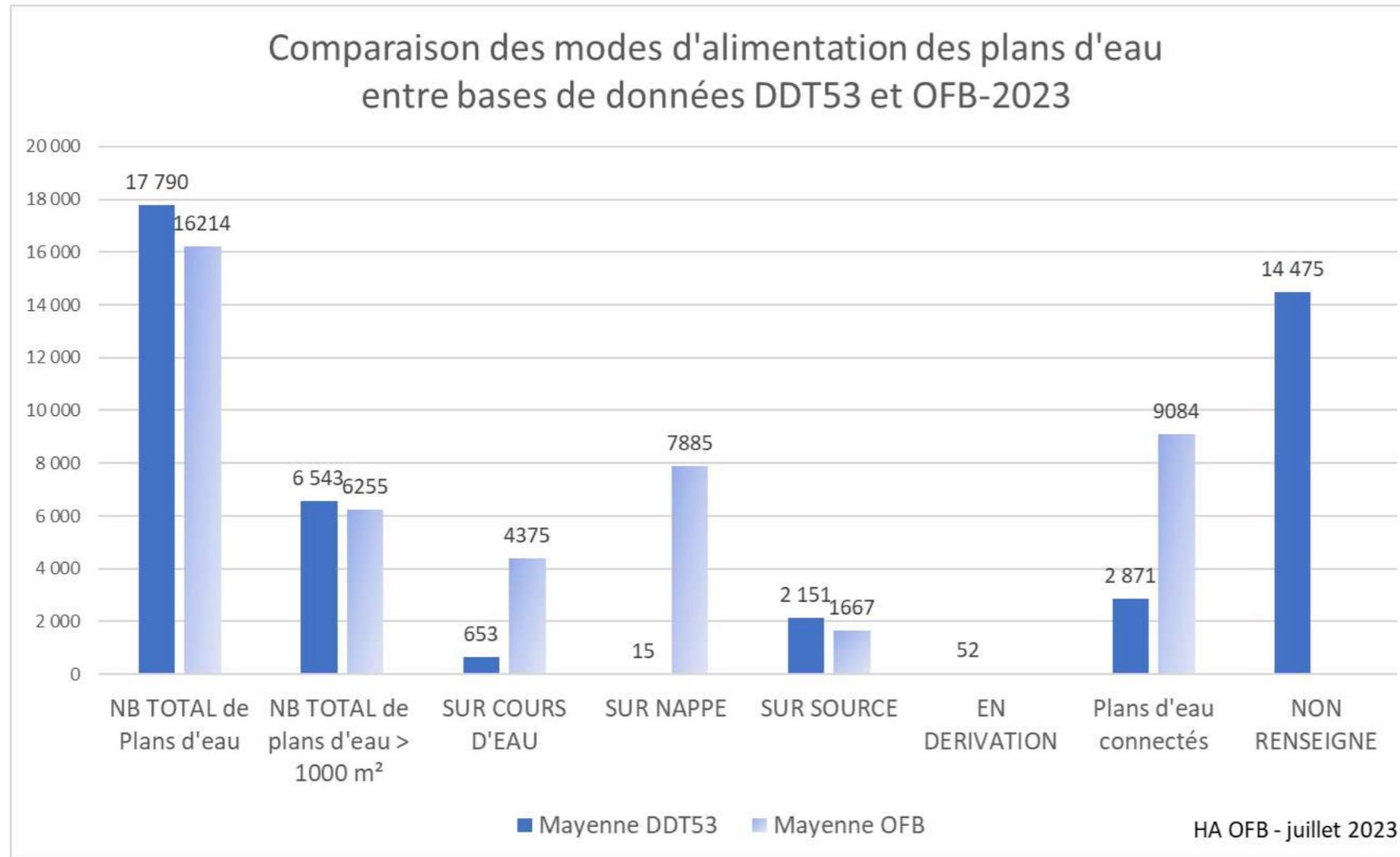
# Comparaison des données géographiques et « terrain »



Inventaire du  
SMBSEIL sur l'Aër

**Nombre et  
mode d'alimentation en eau**

# Comparaison des données géographiques et « Police de l'eau »

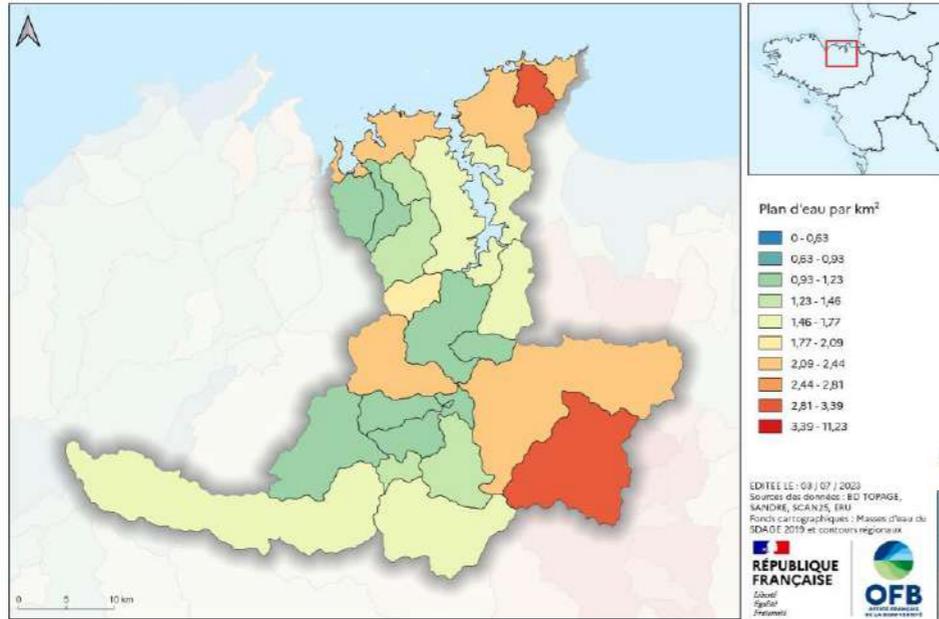


Inventaire DDT53

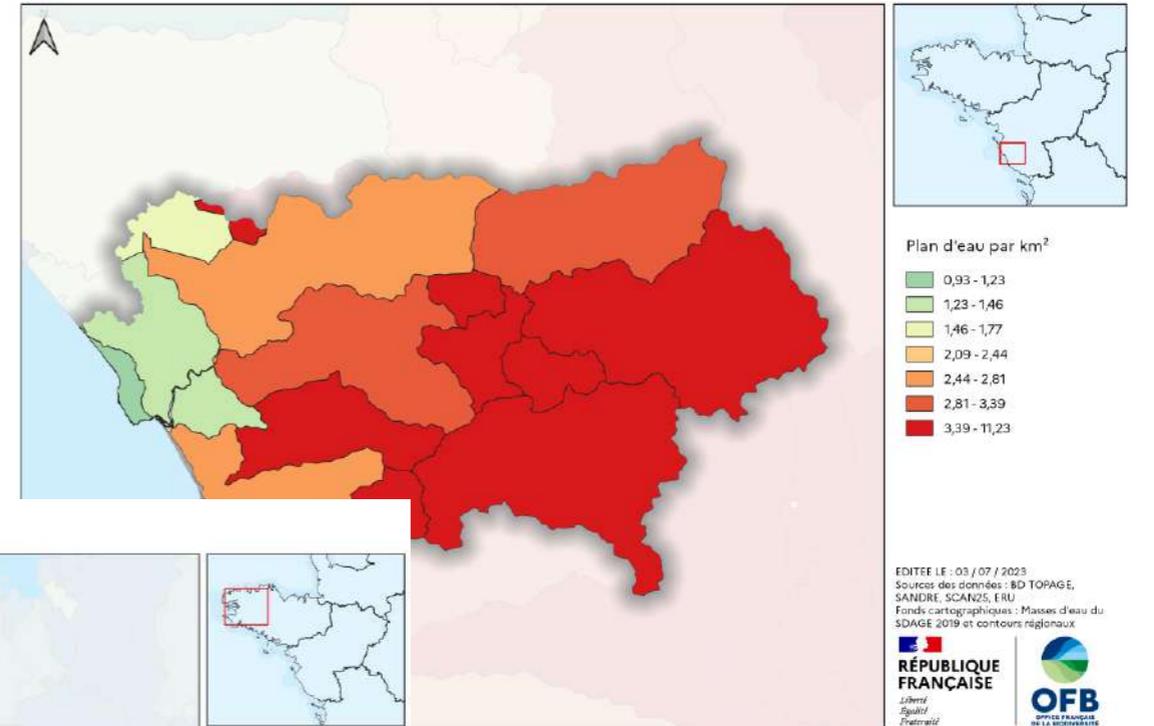
**Nombre et  
mode d'alimentation en eau**

# Atlas – exemple : densité numérique par SAGE

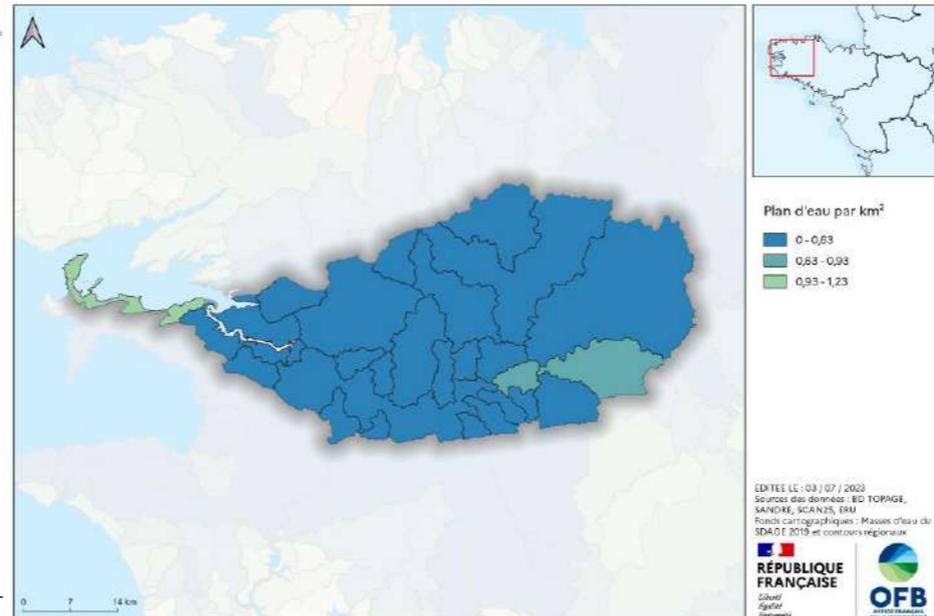
Nombre de plans d'eau par km<sup>2</sup> de masse d'eau du SAGE Rance, Frémur et Baie de Beaussais



Nombre de plans d'eau par km<sup>2</sup> de masse d'eau du SAGE Vie et Jaunay

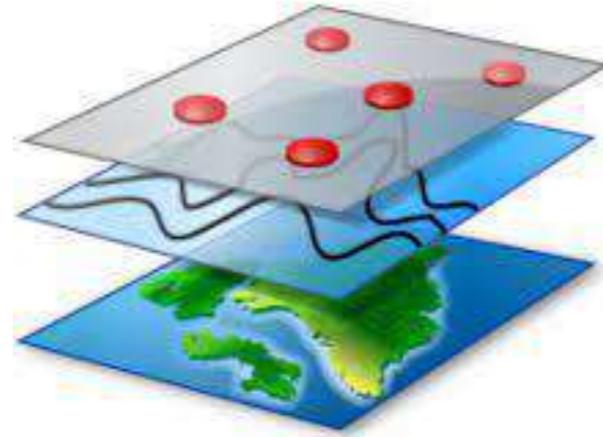


Nombre de plans d'eau par km<sup>2</sup> de masse d'eau du SAGE Auline



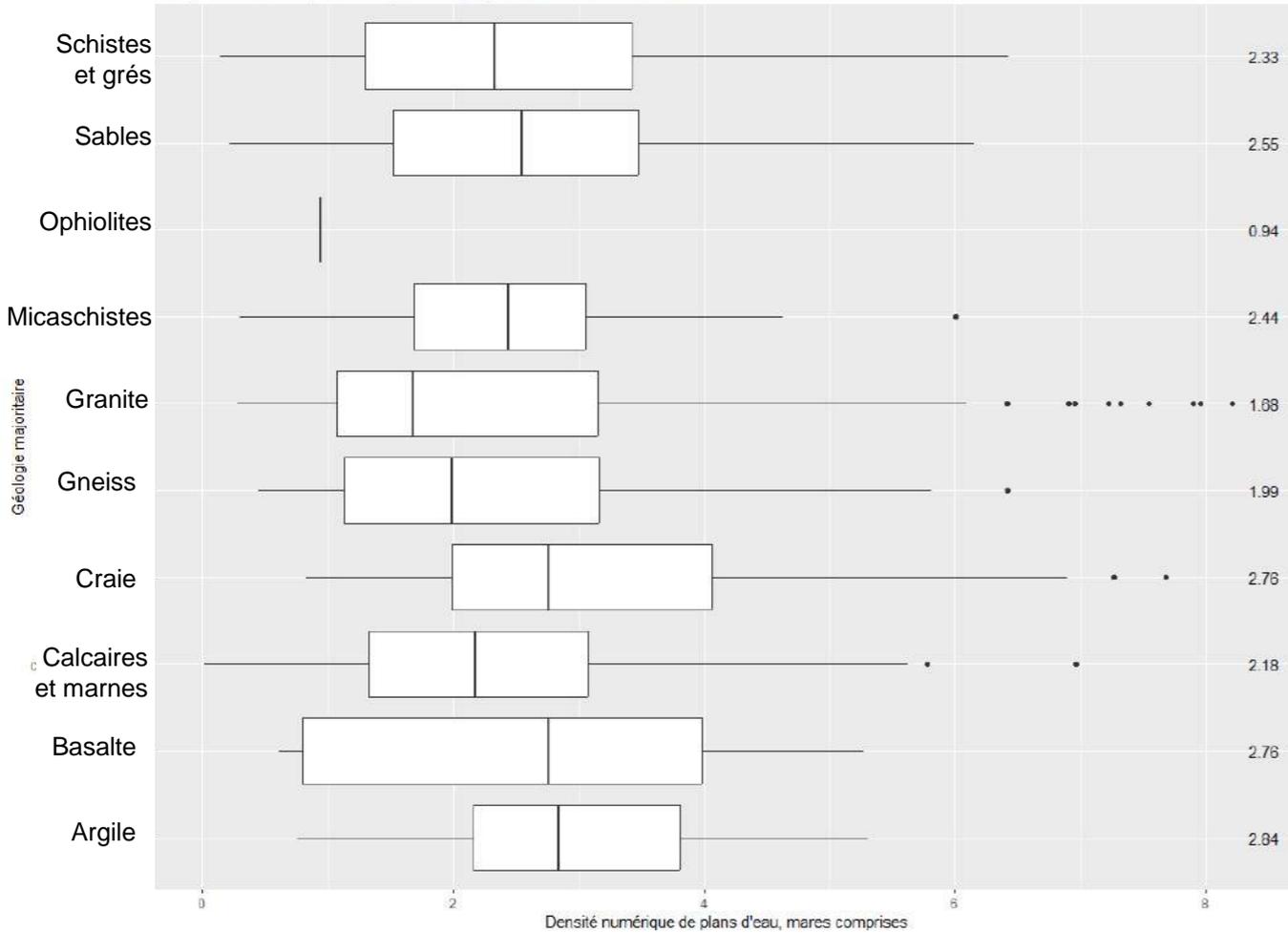
# Partie II – Traitements

---



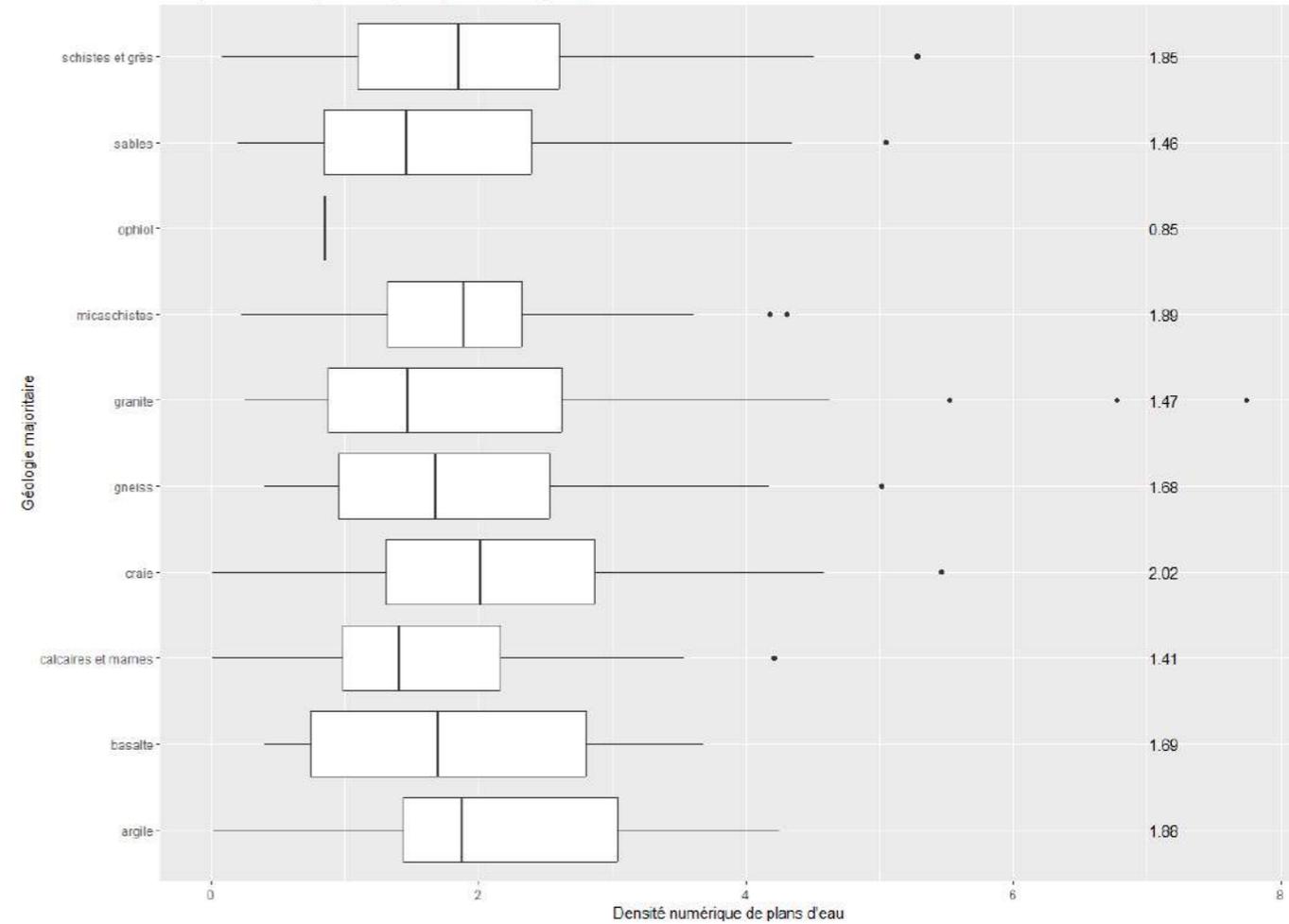
# Densité numérique et géologie

Densité numérique de plans d'eau selon la géologie majoritaire de la masse d'eau en Bretagne et Pays de la Loire  
Sans plans d'eau ERU, en marais, bassins d'orage ni masses d'eau lacustres



AVEC MARES

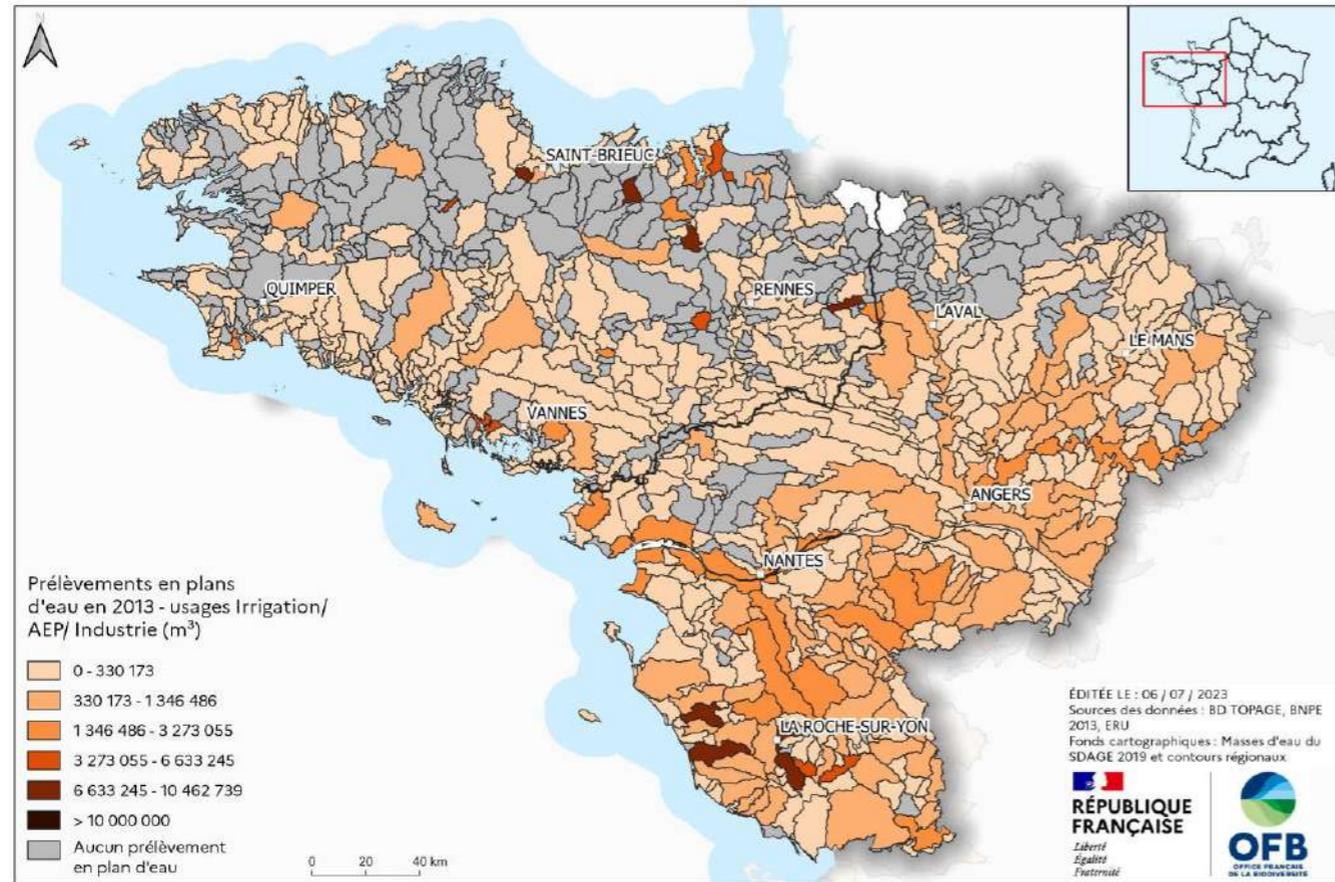
Densité numérique de plans d'eau selon la géologie majoritaire de la masse d'eau en Bretagne et Pays de la Loire  
Sans plans d'eau ERU, en marais, mares, bassins d'orage ni masses d'eau lacustres



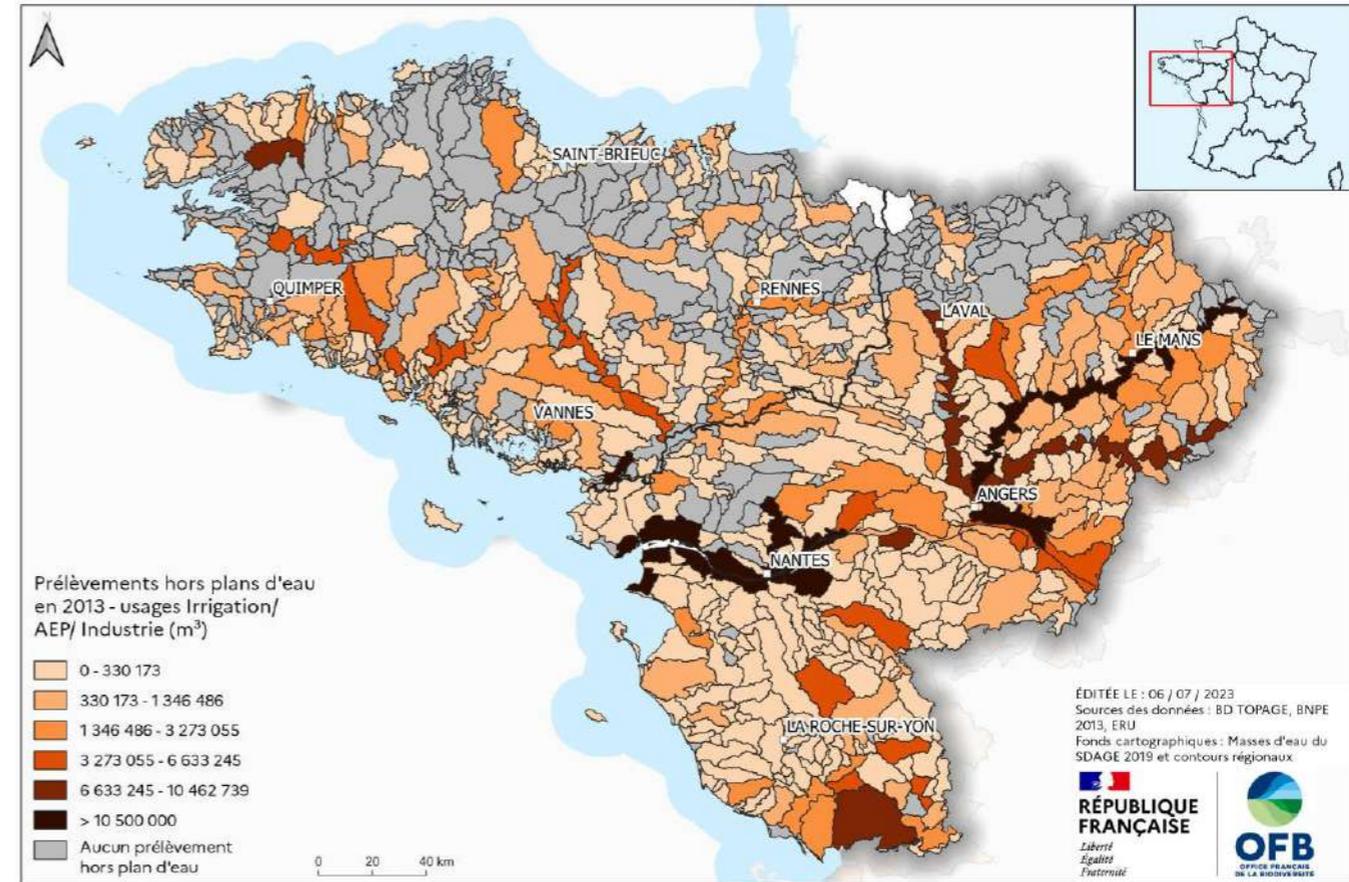
SANS MARES

# Prélèvements par masses d'eau

Prélèvements en plan d'eau en 2013 dans les masses d'eau de Bretagne et Pays de la Loire

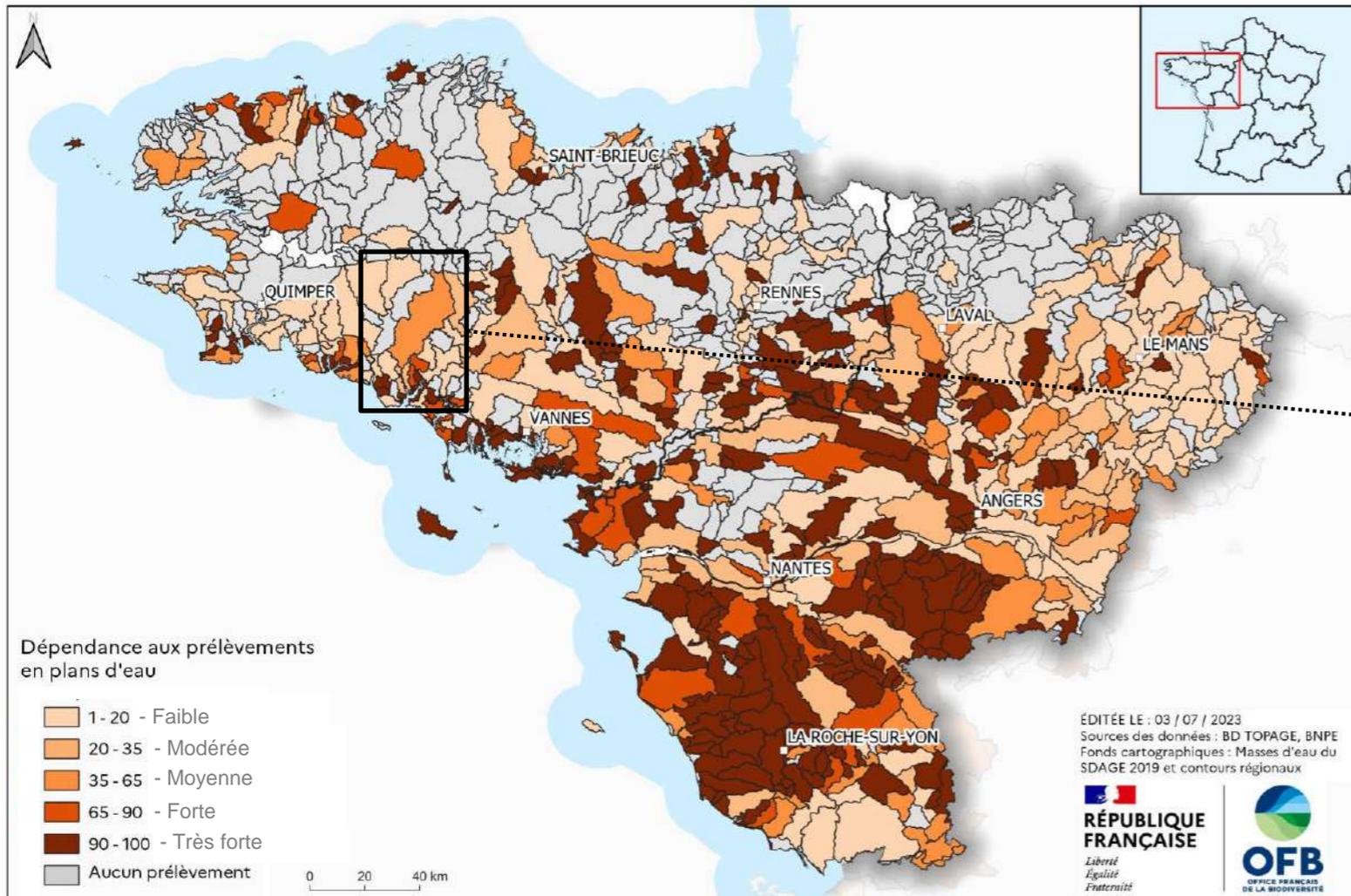


Prélèvements hors plan d'eau en 2013 dans les masses d'eau de Bretagne et Pays de la Loire

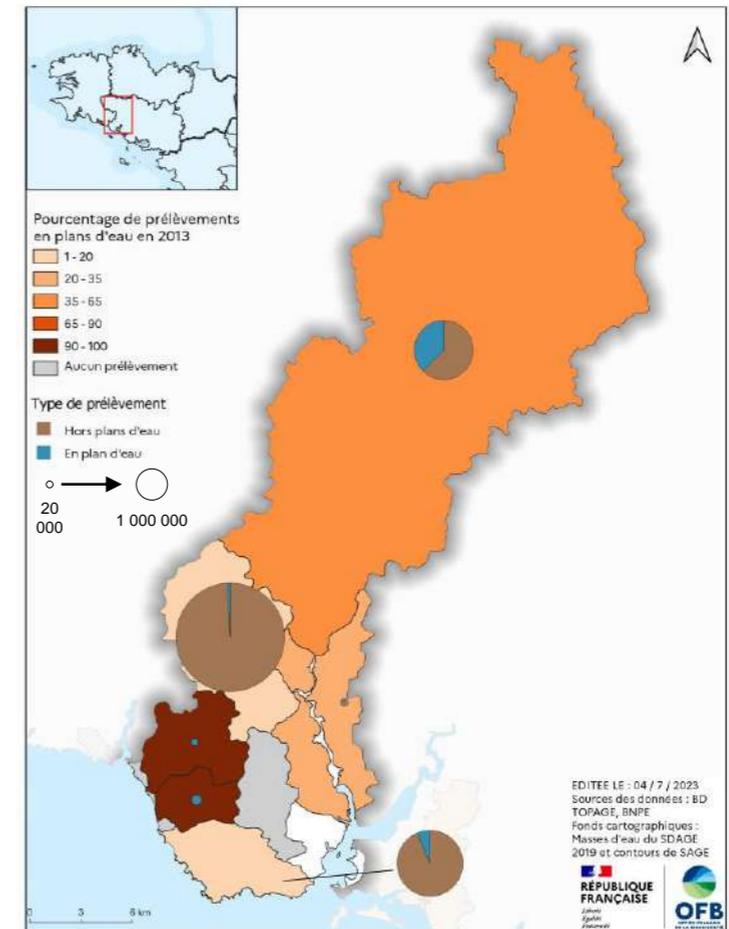


# Prélèvements par masses d'eau

Dépendance des masses d'eau en Bretagne et Pays de la Loire par rapport aux prélèvements en plans d'eau en 2013



Prélèvements en 2013 selon la nature dans le SAGE Scorff



# Tests d'hypothèses

---

- Les PE ont-ils été préférentiellement implantés sur **zones humides** / sur **nappes** alluviales / sur **cours** d'eau ?
- Les **masses d'eau littorales** hébergent-elles davantage de PE que les masses d'eau continentales ?
- Les **masses d'eau littorales à usage maraîchage** concentrent-elles davantage de **PE d'irrigation** que les autres masses d'eau littorales ?
- Les **hydro-écorégions** influencent-elles la répartition des plans d'eau ?
- Les **notes IPR** sont-elles davantage dégradées sur les BV densément équipés en PE ? Quelles **métriques** sont les plus dégradées ?
- La récurrence des **étiages sévères** dans les stations **ONDE** est-elle corrélée à l'équipement en PE connectés des bassins versants de ces stations ?
- ...

# Accès aux données

---

Modalités à définir en fonction de chaque région



**MERCI DE VOTRE ATTENTION**