

SAGE ESTUAIRE DE LA LOIRE

ÉTUDE HYDROLOGIE MILIEUX USAGES CLIMAT (HMUC)

COMITÉ TECHNIQUE



DÉROULÉ DE LA PRÉSENTATION



Rappels des étapes de l'étude



Hypothèses sur le volet Usages et résultats



Les débits biologiques



Croisement des 4 volets HMUC

*Débit biologique / Débit objectif d'étiage / Volume potentiellement mobilisable /
Volume prélevable*



Prochaines étapes

RAPPEL DES ÉTAPES DE L'ÉTUDE

4 PHASES :

- 1 **Appropriation du territoire**
- 2 **État initial et diagnostic des 4 volets puis croisement** 
- 3 Définir les débits objectifs d'étiage, proposer des scénarios de volumes prélevables, étudier les conditions de prélèvements hivernaux pour caractériser les entités
- 4 Identifier les limites de l'étude et évaluer les perspectives

HYPOTHÈSES VOILET USAGES

GROUPE DE TRAVAIL



Groupe de travail : novembre 2023



- Service de l'État (DDTM44 / DREAL)
- Agence de l'eau
- Chambre Régional d'Agriculture PDL
- Autres (Fédération de pêche, EPCI...)



Échanger autour des retours formulés lors du COPIL d'octobre 2023

- **Évaporation des plans d'eau** : calcul et considération des espaces en eau de marais
- **Rejets liés aux activités économiques** : Compléments de données
- **Prélèvement irrigation** : identification des points à vocation principale « maraichage », estimation des volumes non déclarés et des volumes pour les points autorisés mais sans volume
- **Restitutions ANC** : données complémentaires, extrapolation du nombre d'installations et répartition des rejets entre eaux superficielles et souterraines



ÉVAPORATION DES PLANS D'EAU

→ Espaces en eau de marais

Considérés comme partie intégrante de l'hydrosystème avec une évaporation qui perdurera.

=> **non intégré dans le désinfluencement des régimes hydrologiques**

→ Calcul de l'évaporation



Intégration de la pluviométrie afin de prendre en compte la dynamique climatique

$$\begin{array}{ccccccc}
 \begin{array}{c} \uparrow \uparrow \\ \text{PE} \end{array} & = & \begin{array}{c} \text{PE} \end{array} & \times & \left(\begin{array}{c} \uparrow \uparrow \\ \text{METEO FRANCE} \end{array} - \begin{array}{c} \text{METEO FRANCE} \\ \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \end{array} \right) \\
 \text{Evaporation PE} & & \text{Surface PE} & & \text{ETP station Météo} \quad \text{Pluviométrie station Météo}
 \end{array}$$



En moyenne, induit une **baisse d'environ 22%** de l'évaporation des plans d'eau vis-à-vis de la méthode précédente (uniquement ETP)

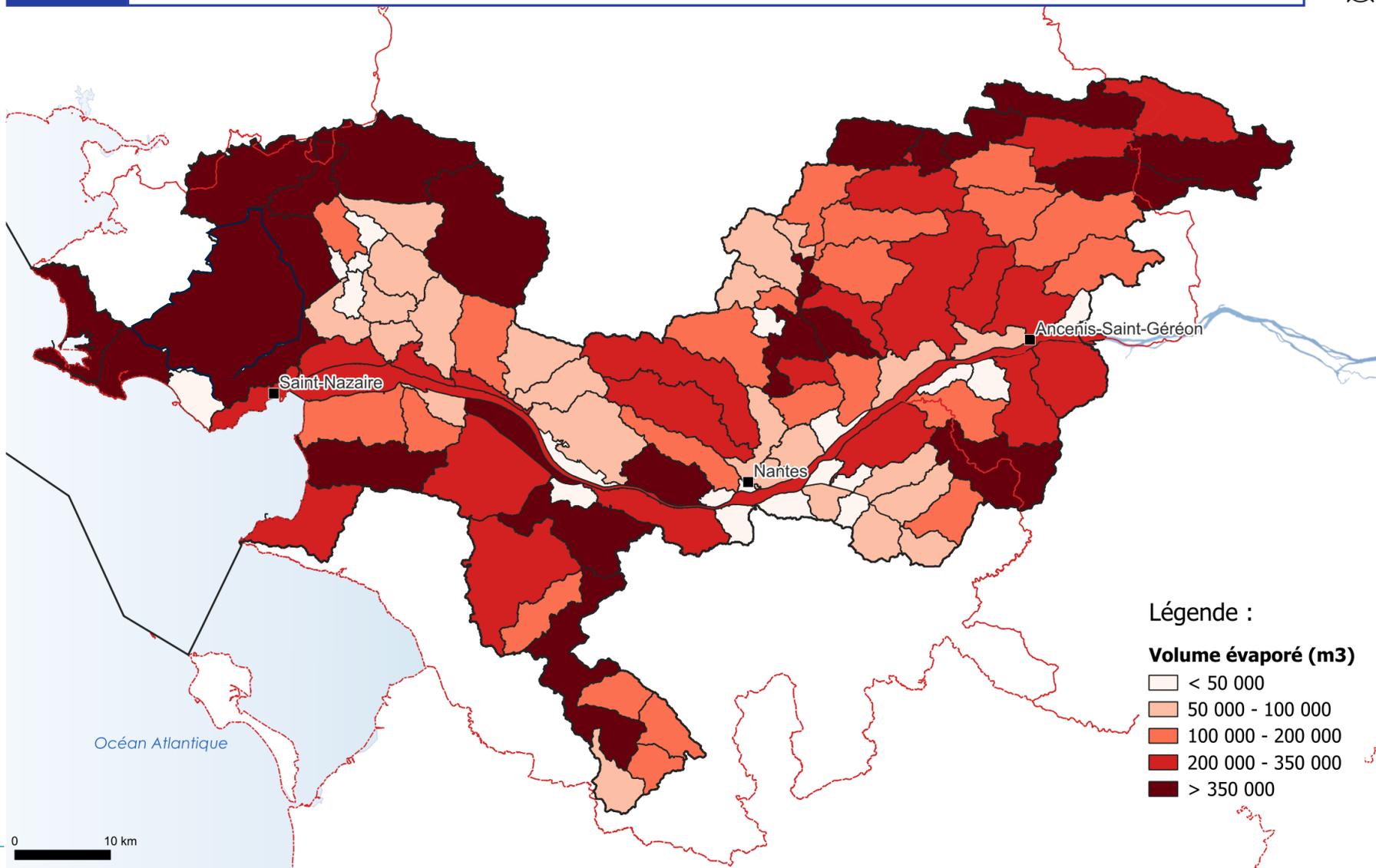
ÉVAPORATION DES PLANS D'EAU – RÉSULTATS



Volume moyen annuel évaporé : 45,4 Mm³/an
Avec espace en eau de marais

Carte

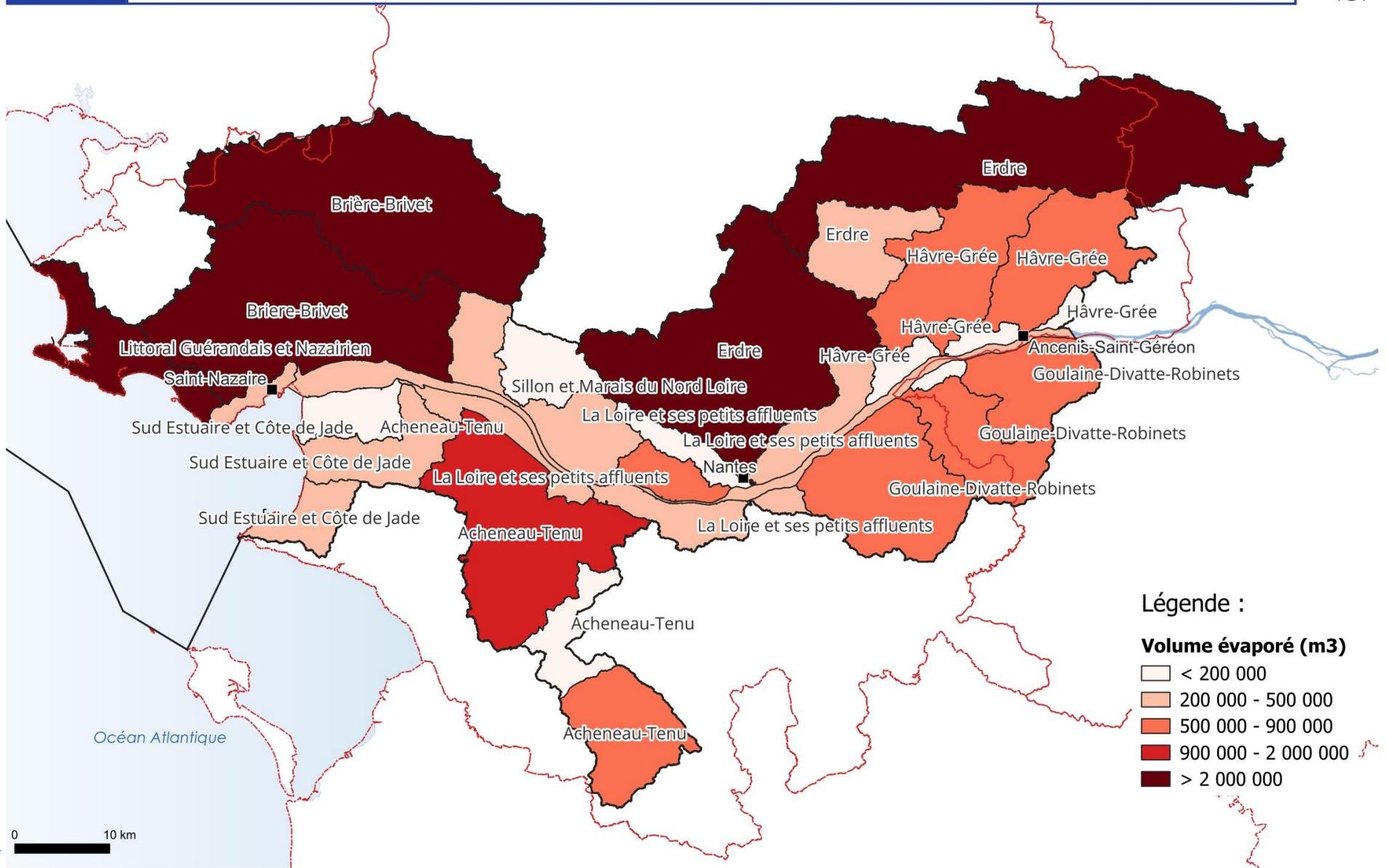
Volume évaporé par plans d'eau en 2020



ÉVAPORATION DES PLANS D'EAU – RÉSULTATS

Avec espace en eau de marais

Carte **Volume évaporé par plans d'eau en 2020**



Légende :

Volume évaporé (m3)

- < 200 000
- 200 000 - 500 000
- 500 000 - 900 000
- 900 000 - 2 000 000
- > 2 000 000

0 10 km

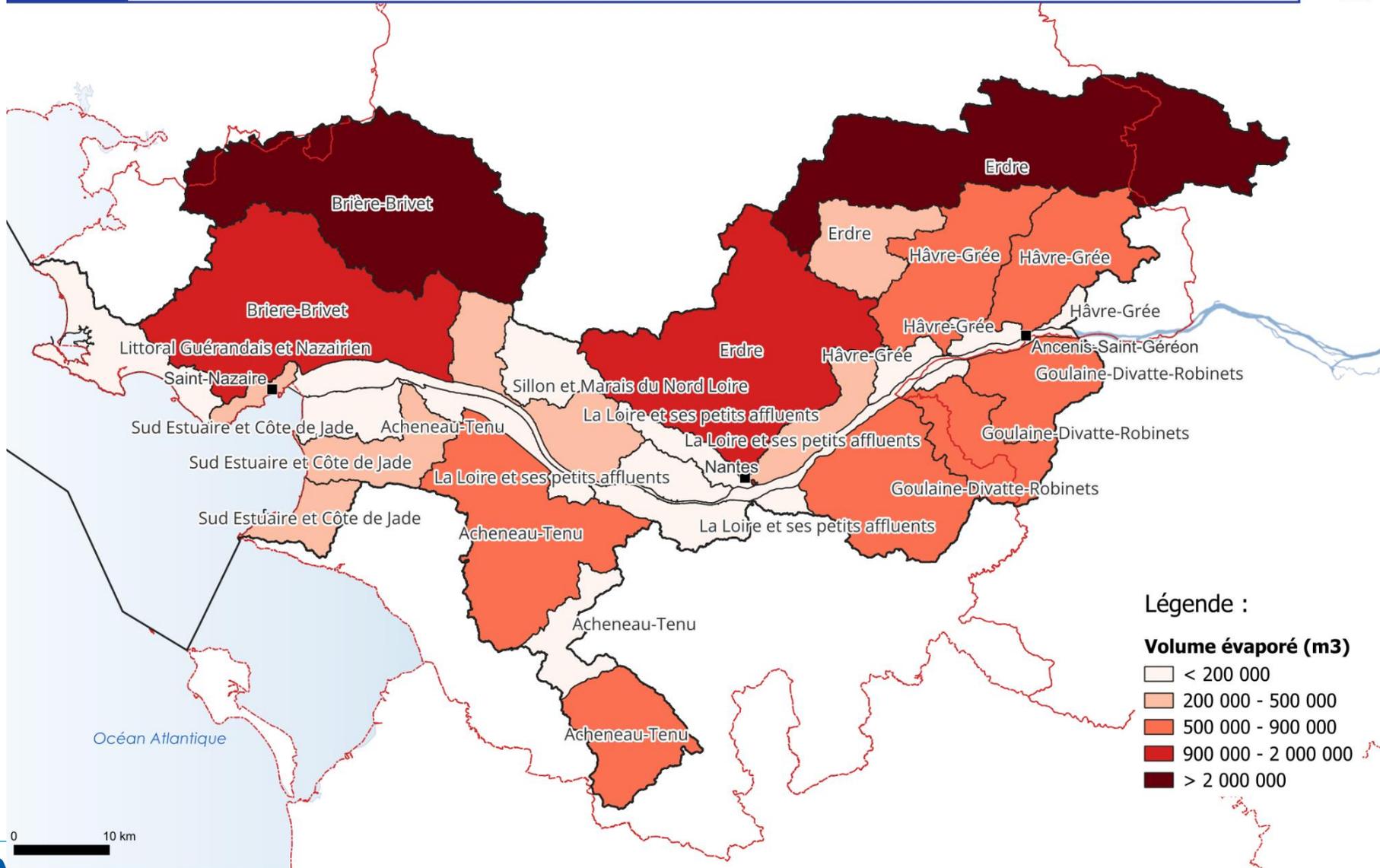
ÉVAPORATION DES PLANS D'EAU – RÉSULTATS



Volume moyen annuel évaporé : 17,4 Mm³/an
Hors espace en eau de marais

Carte

Volume évaporé par plans d'eau en 2020 - Hors Marais



0 10 km



ÉVAPORATION DES PLANS D'EAU

Calcul de l'évaporation différent entre plans d'eau connectés et déconnectés ?

Plans d'eau déconnectés

- Plans d'eau dont la principale source d'alimentation sont les précipitations
- Le remplissage du plan d'eau est donc fortement lié aux précipitations

$$\begin{array}{ccccccc}
 \begin{array}{c} \uparrow \uparrow \uparrow \\ \text{PE} \end{array} & = & \begin{array}{c} \text{PE} \end{array} & \times & \left(\begin{array}{c} \uparrow \uparrow \uparrow \\ \text{METEO FRANCE} \end{array} - \begin{array}{c} \text{METEO FRANCE} \\ \downarrow \downarrow \downarrow \end{array} \right) \\
 \text{Evaporation PE} & & \text{Surface PE} & & \text{ETP station Météo} \quad \text{Pluviométrie station Météo}
 \end{array}$$

Plans d'eau connectés

- Plans d'eau dont la principale source d'alimentation est le milieu (cours d'eau, nappe alluviale...)
- Le déficit engendré par l'évaporation du plan d'eau est systématiquement compensé par prélèvement du milieu. Les précipitations n'interviennent que très peu comme source d'alimentation

$$\begin{array}{ccccccc}
 \begin{array}{c} \uparrow \uparrow \uparrow \\ \text{PE} \end{array} & = & \begin{array}{c} \text{PE} \end{array} & \times & \begin{array}{c} \uparrow \uparrow \uparrow \\ \text{METEO FRANCE} \end{array} \\
 \text{Évaporation d'un plan d'eau} & = & \text{Surface du plan d'eau} & \times & \text{Évaporation de la station Météo France} \\
 & & & & \text{de référence de ce plan d'eau}
 \end{array}$$



RAPPELS : il n'est pas prévu

- D'entretiens avec les industriels / activités économiques
- D'analyser les arrêtés préfectoraux des 250 ICPE présents sur le périmètre

NB: Confirmation de la plateforme Géorisques que les données de rejets ne sont disponibles que pour l'année 2019 et les suivantes

↪ Compléments fournis par la DREAL (2015-2018)

- 14 activités économiques supplémentaires avec rejet **mais seulement 5 avec un volume > 0 m³**

↪ Extrapolation sur la période 2010-2014

- Moyenne des restitutions constatées sur la période 2015-2019
- 2020 non prise en compte : crise sanitaire

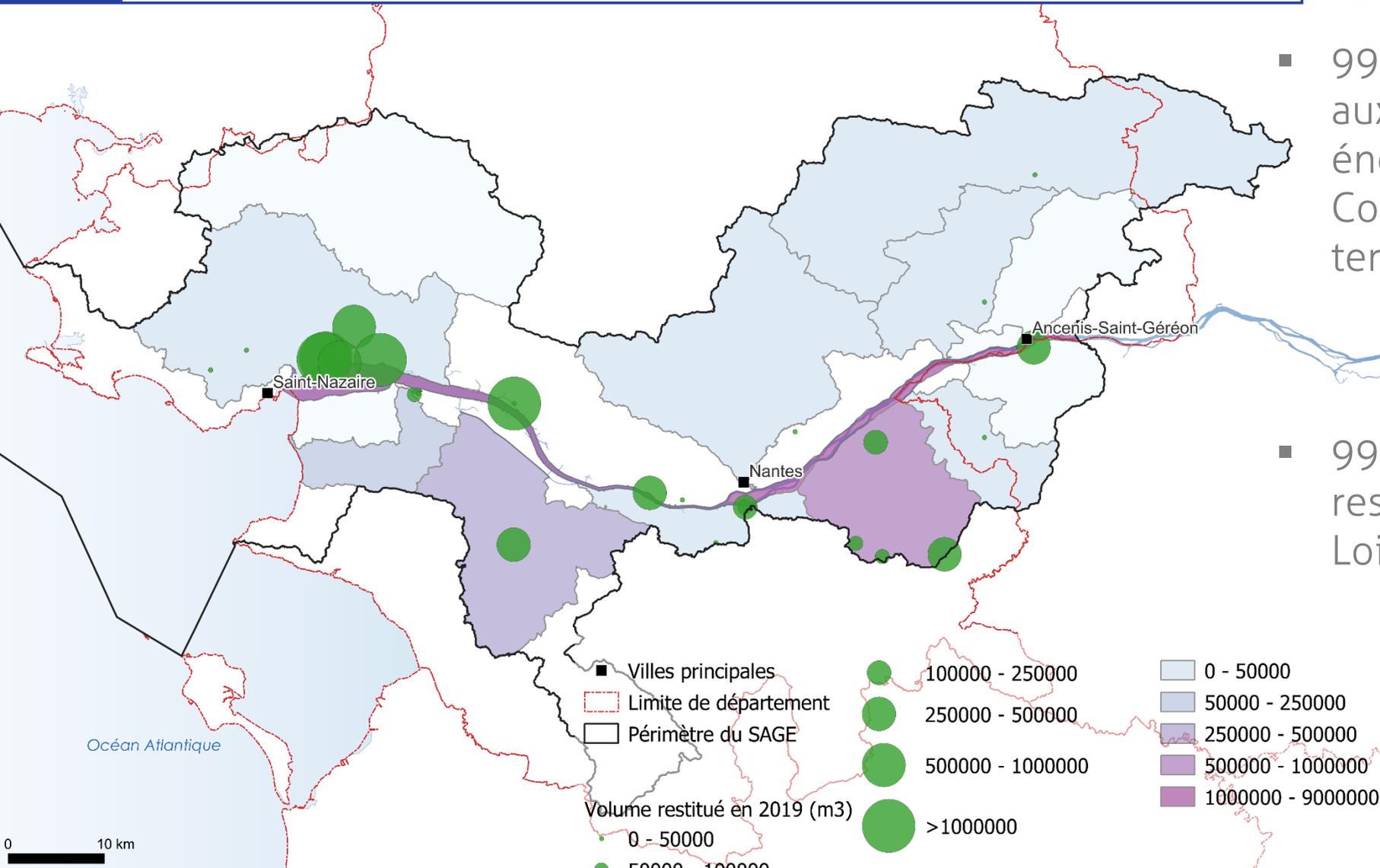
ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES – REJETS



Volume moyen annuel restitué au milieu : 824 Mm³/an

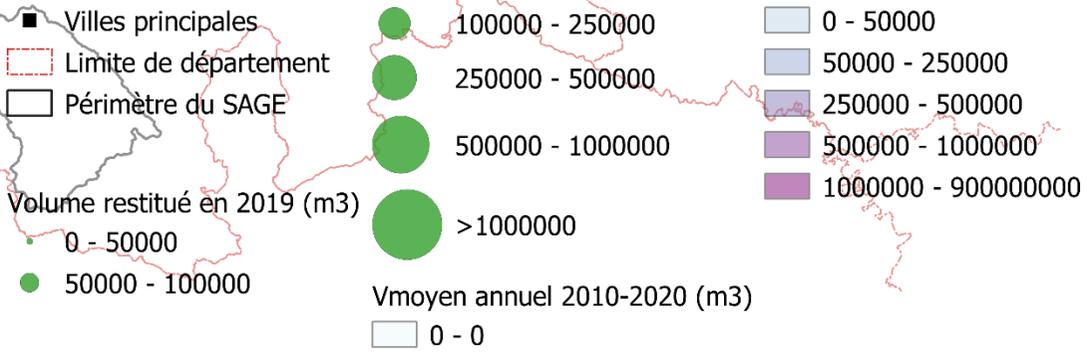
Carte

Restitutions par les activités économiques



- 99% du volume lié aux activités énergie : SPEM, Cordemais et terminal méthanier

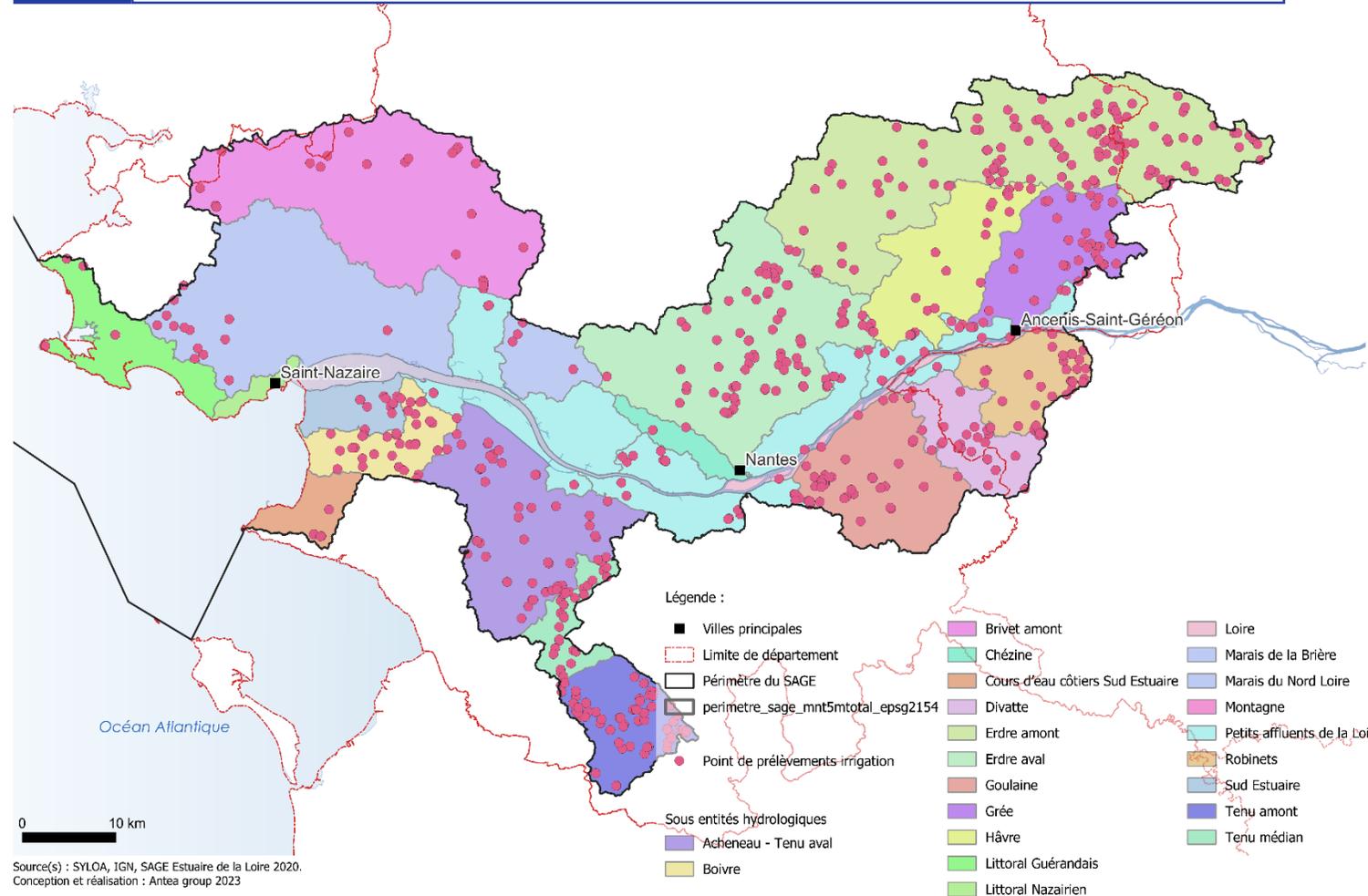
- 99% du volume restitué dans la Loire



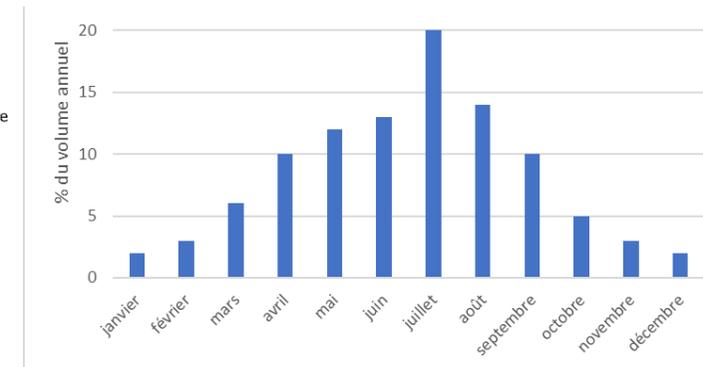
IRRIGATION – PRÉLÈVEMENTS À USAGE PRINCIPAL MARAICHAGE

Identification des points irrigation à vocation principale « Maraichage »

Carte Points de prélèvement irrigation



- Travail mené en collaboration avec la Fédération des maraîchers nantais
- Environ 70 points identifiés



Source(s) : SYLOA, IGN, SAGE Estuaire de la Loire 2020.
Conception et réalisation : Antea group 2023



→ Estimation des volumes non déclarés (< aux seuils réglementaires ou illégaux)

- Mobilisation de la connaissance fine existante sur le bassin versant voisin de Grand Lieu : 281 000 m³ sur 6,8 Mm³ non déclarés soit 4,1%

→ Estimation des volumes pour les points déclarés sans volume autorisé (85) ou avec un débit autorisé (47) :

Plusieurs hypothèses possibles :

- Application du seuil de déclaration : 1 000 m³/an
Volume : 132 000 m³
- Application du seuil de déclaration redevance
Agence de l'eau : 7000 m³/ an
Volume : 924 000 m³
- Absence de prélèvement : 0 m³/ an



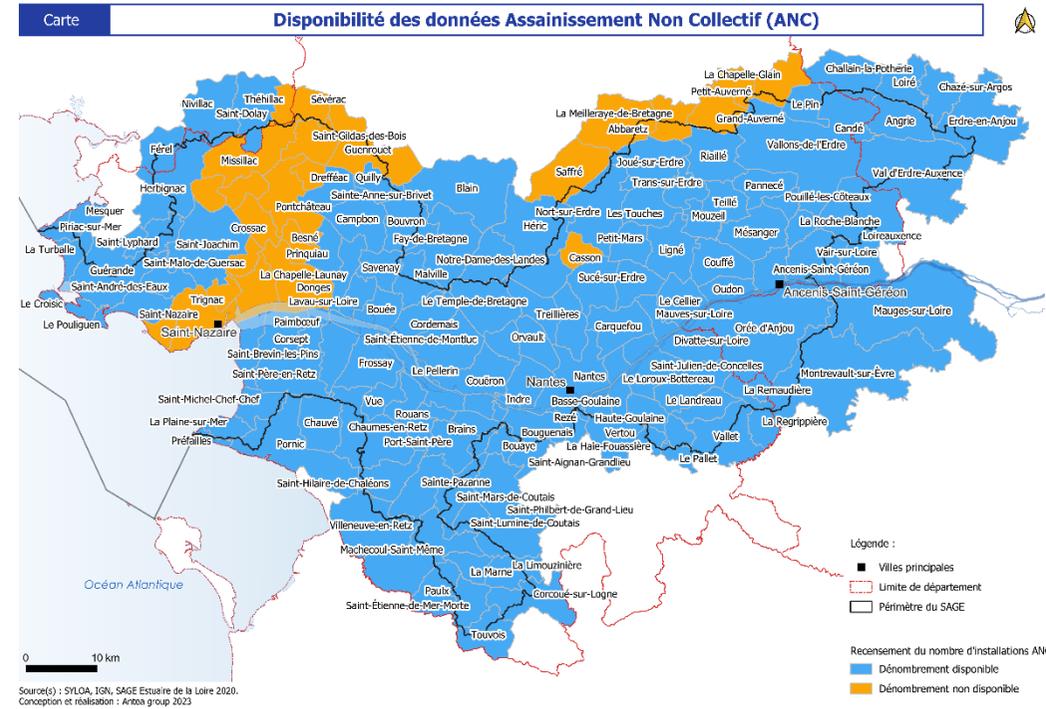
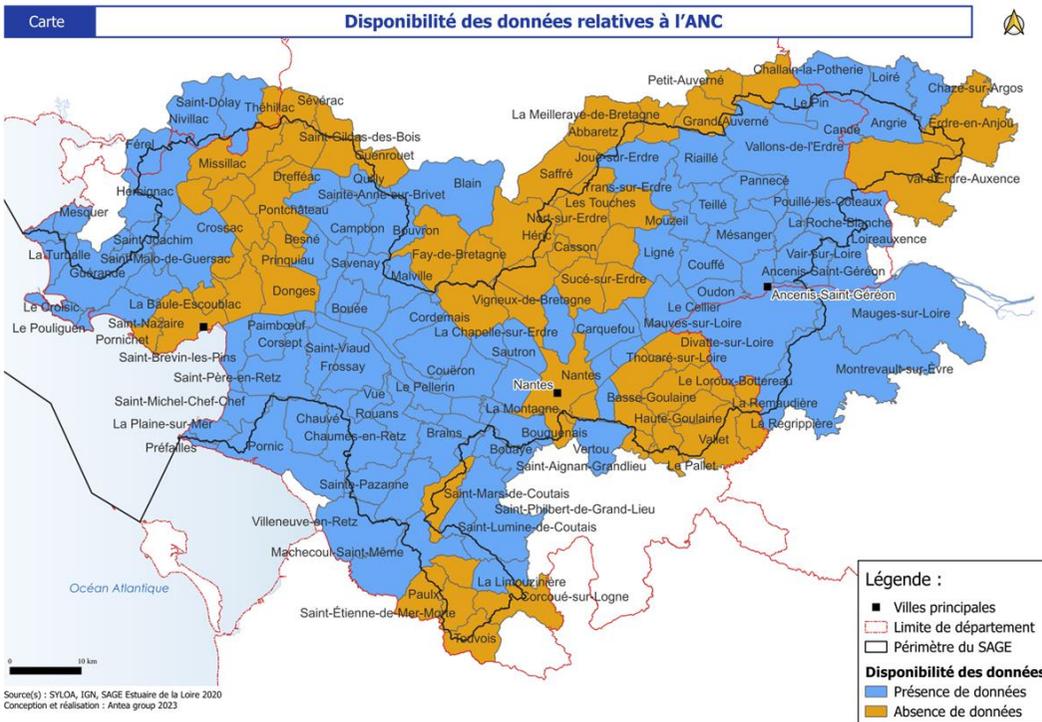
Risque de surestimation



ANC – ESTIMATION DES RESTITUTIONS



Compléments de données fournis par plusieurs EPCI



Modification de la répartition entre rejets superficiels et infiltration

Hypothèse initiale :
 50 (ESU) / 50 (ESO)

Hypothèse actualisée :
 90 (ESU) / 10 (ESO)

Basée sur les retours des différents SPANC



↪ Extrapolation du nombre d'installations

1. Classification des communes selon leur population (tranche de 1000 habitants)
2. Calcul de la médiane du nombre d'installations par tranche de population

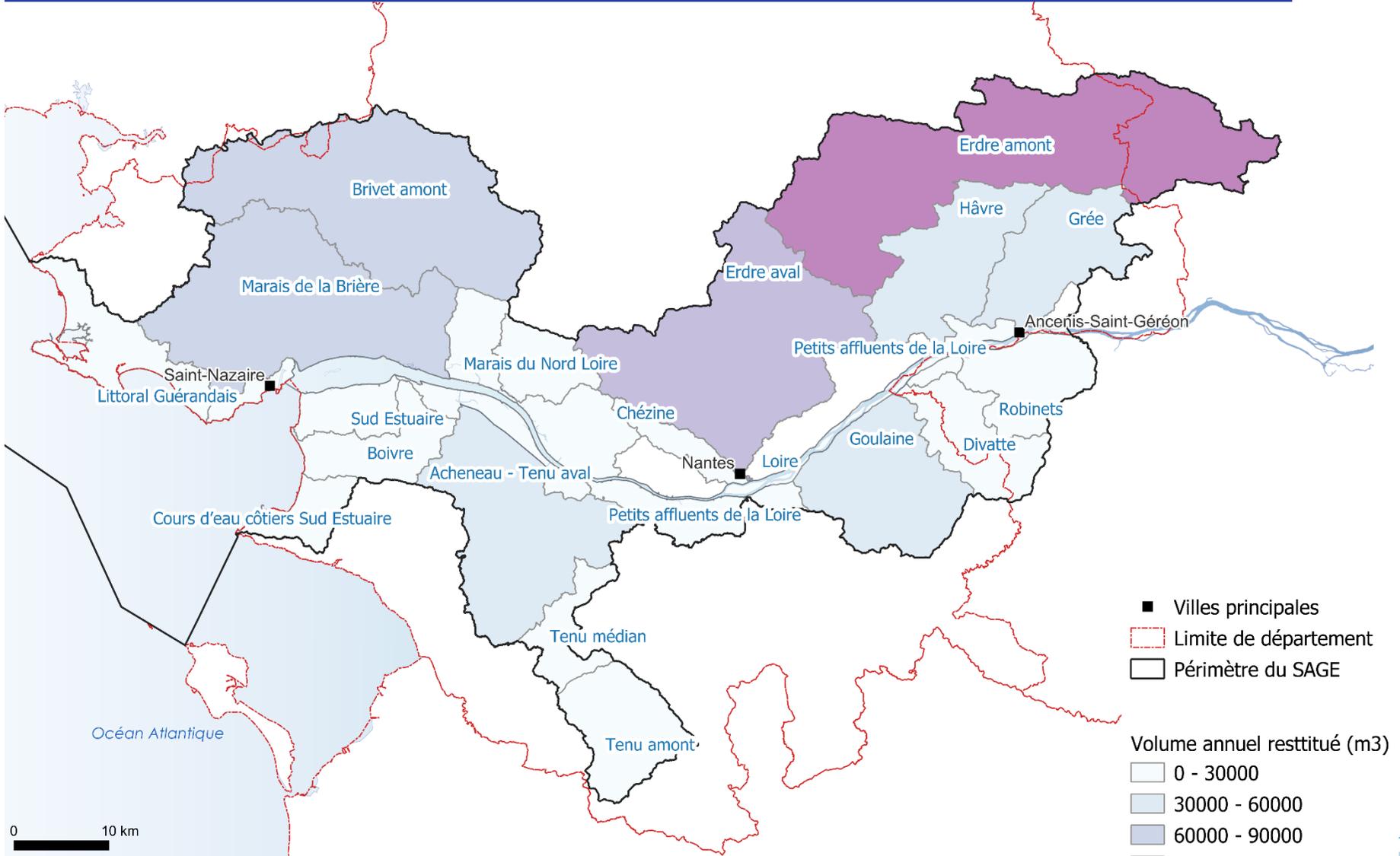
Tranche de population (Nbr d'habitants)	Nbr d'installations ANC minimum / commune	Nbr d'installations ANC maximum / commune	Nbr d'installations ANC moyen / commune	Nbr d'installations ANC médian / commune
<1000	148	241	195	193
1000-2000	28	599	261	237
2000-3000	35	2575	553	530
3000-4000	77	1093	508	511
4000-5000	28	1385	627	647
5000-6000	171	714	422	501
6000-7000	58	8717	1745	1020
7000-8000	226	2513	1033	838
8000-9000	194	926	574	620
9000-10000	222	1497	909	708
10000-15000	202	653	473	563
15000-20000	184	2729	1006	649,5
>20000	41	789	408	465,5

3. Médiane de la tranche concernée affectée aux communes sans informations



Volume moyen annuel restitué au milieu : 862 900 m³/an

Carte **Volume annuel restitué par l'ANC**



- Villes principales
- ▭ Limite de département
- ▭ Périmètre du SAGE

Volume annuel restitué (m³)

0 - 30000
30000 - 60000
60000 - 90000
90000 - 120000
150000 - 180000

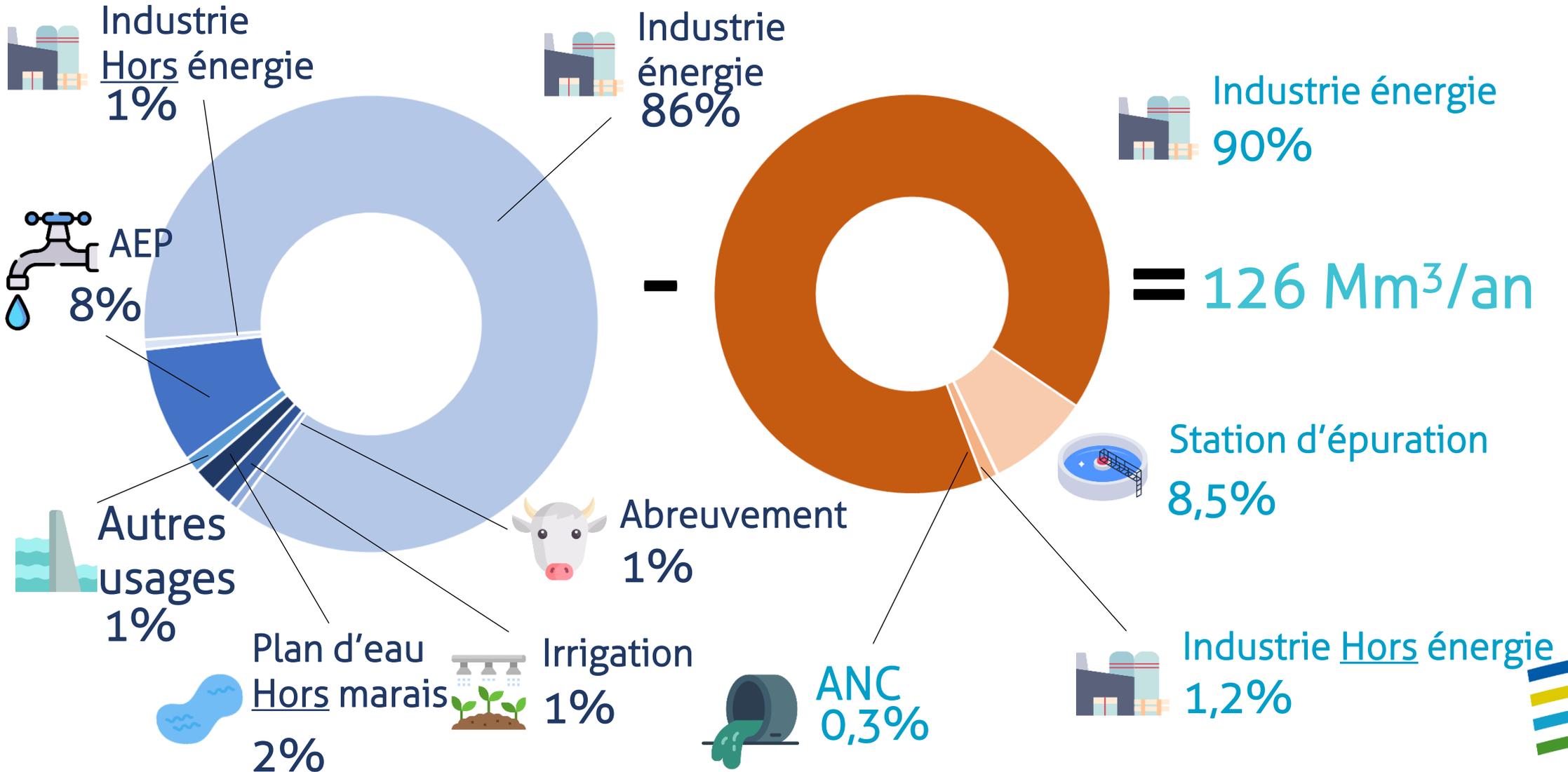
0 10 km

Source(s) : SYLOA, IGN, SAGE Estuaire de la Loire 2020.
Conception et réalisation : Antea group 2023

BILAN NON CONSOLIDÉ 2010 - 2020 (BASSIN – TOUTES RESSOURCES)

Prélèvements
1026 Mm³/an

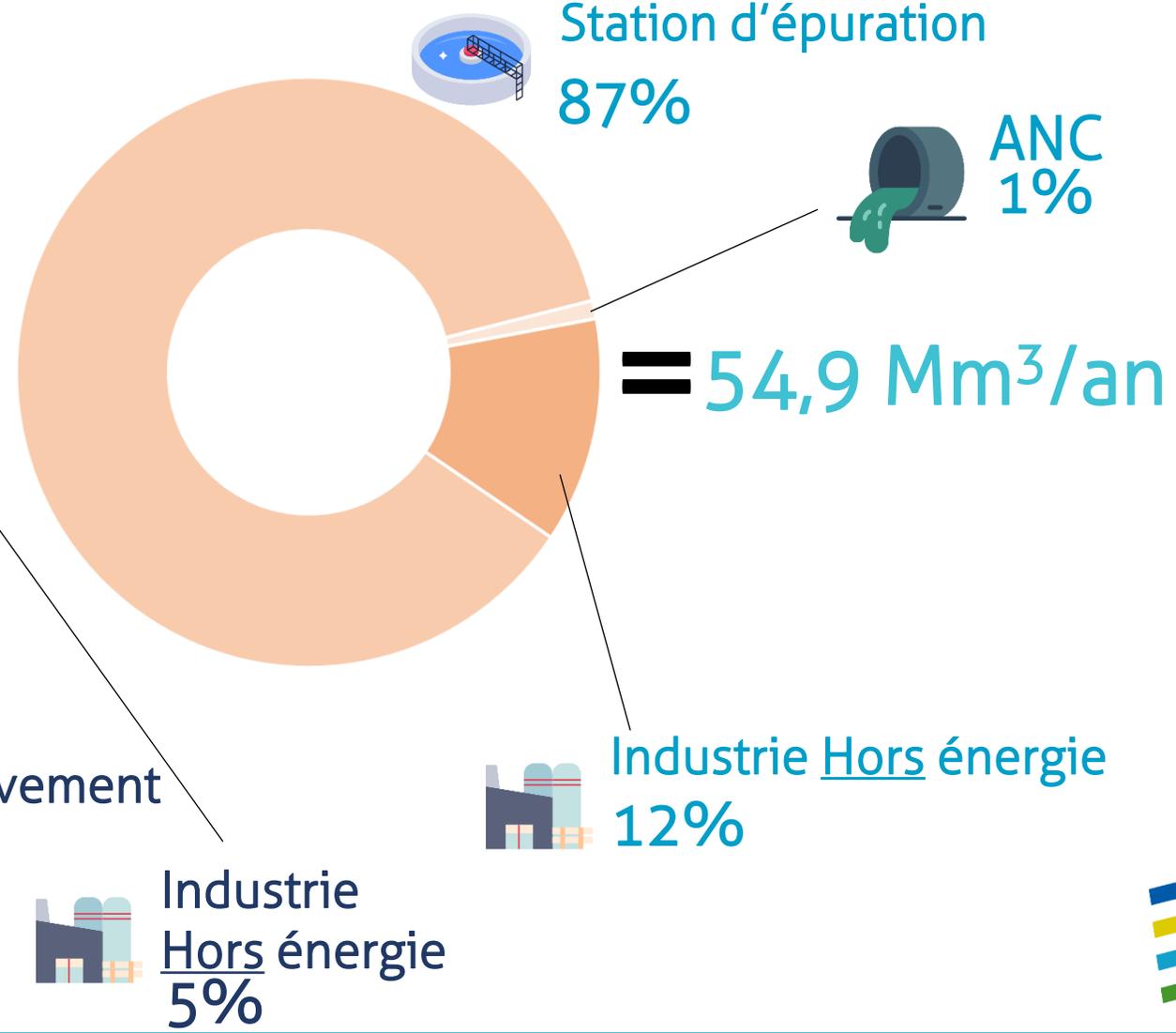
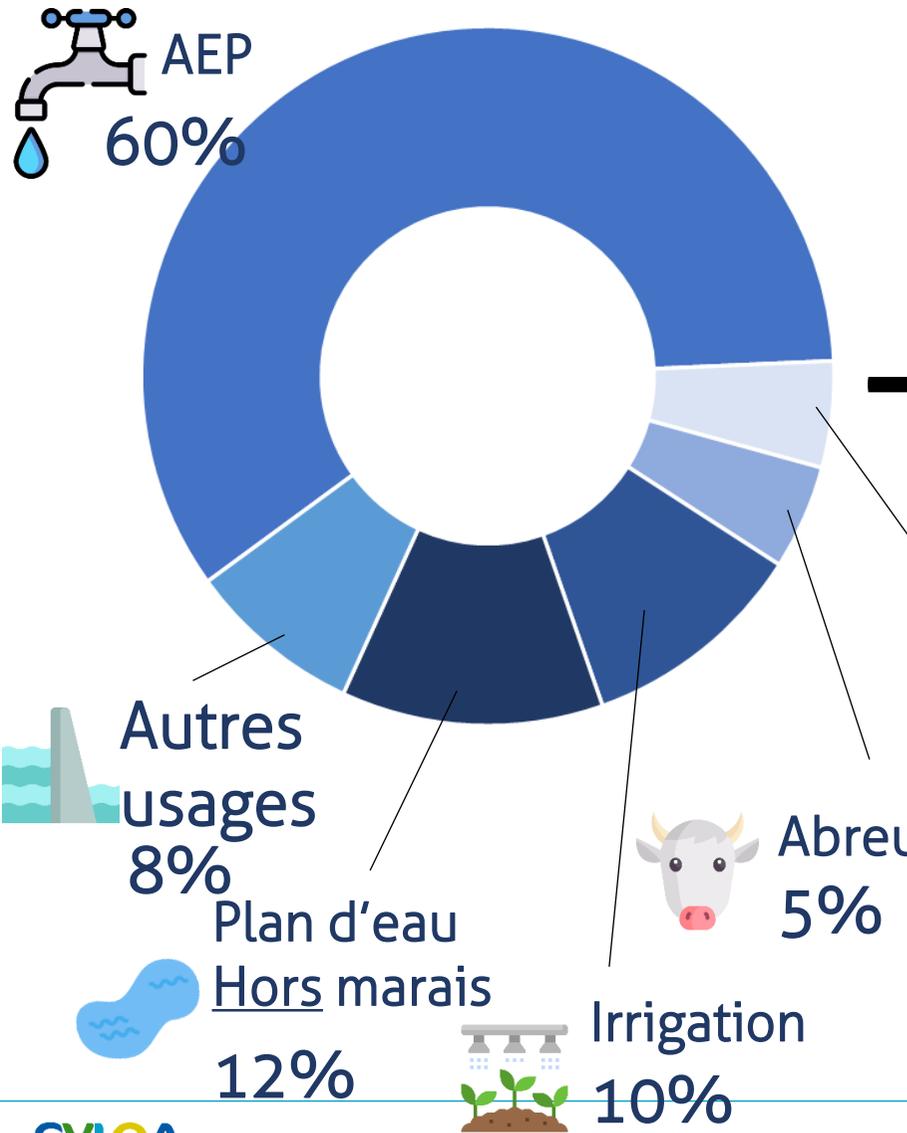
Restitutions
900 Mm³/an



BILAN NON CONSOLIDÉ 2010-2020 HORS INDUSTRIE ÉNERGIE (BASSIN – TOUTES RESSOURCES)

Prélèvements
142,3 Mm³/an

Restitutions
87,3 Mm³/an



= 54,9 Mm³/an

DÉBITS BIOLOGIQUES

DÉBIT BIOLOGIQUE



UN DOUBLE OBJECTIF :

- Quelles sont les conditions d'habitat des organismes aquatiques dans les conditions hydrologiques influencées et désinfluencées ?
- Quelles gammes de débits permettent le bon fonctionnement des milieux au sein d'un bassin versant ?



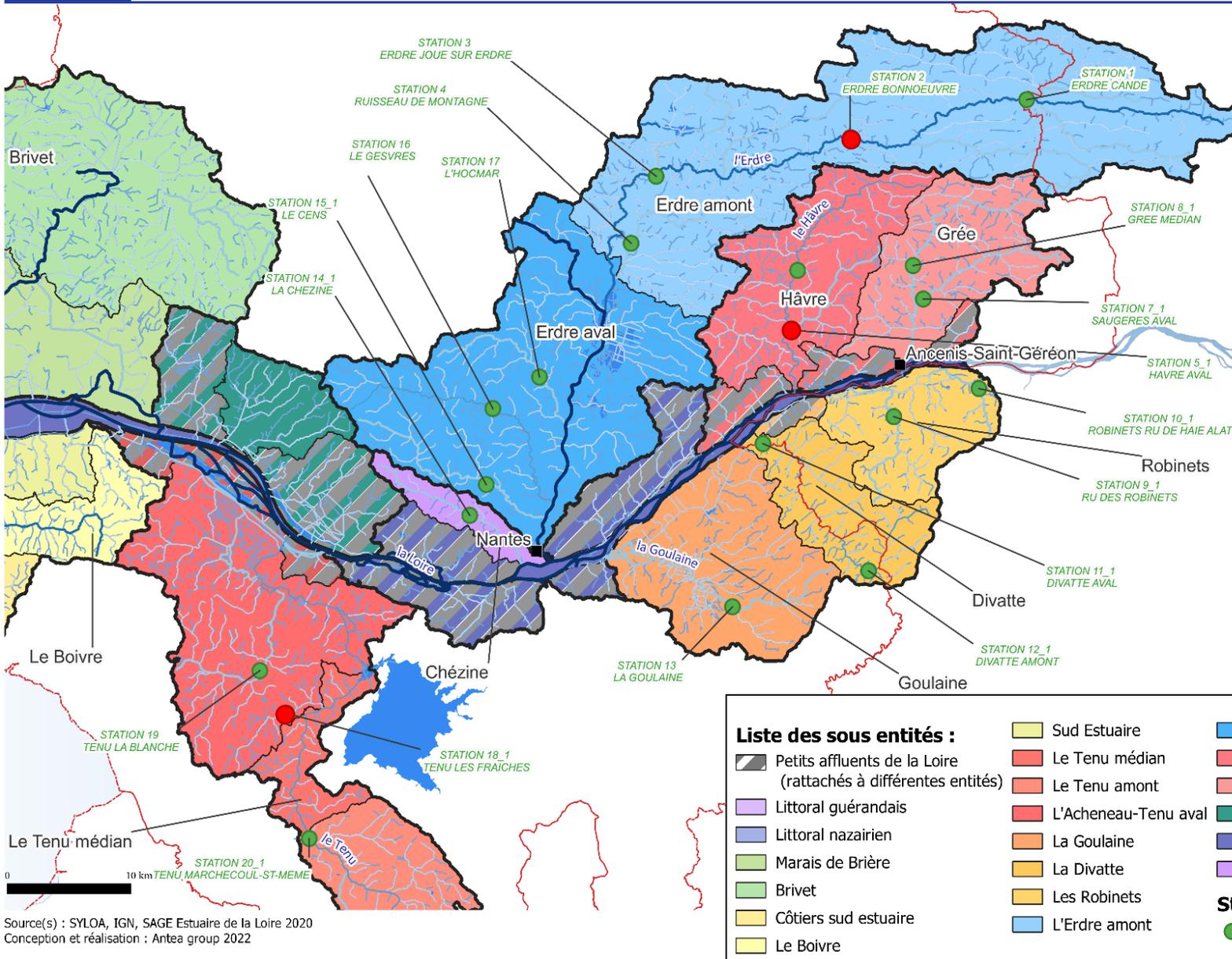
- Le débit biologique **N'EST PAS** un débit critique de survie des espèces, ni un débit minimum
- Le débit biologique **EST** un débit nécessaire à la durabilité des écosystèmes



Utilisation de la méthode d'habitats **ESTIMHAB'**

DÉBIT BIOLOGIQUE – LOCALISATION DES STATIONS

Carte Stations de débit biologique



La localisation des stations a fait l'objet d'une **validation** par les acteurs techniques compétents en la matière (Fédération de pêche, techniciens rivière, OFB,...)

Liste des sous entités :		
	Petits affluents de la Loire (rattachés à différentes entités)	
	Littoral guérandais	
	Littoral nazairien	
	Marais de Brière	
	Brivet	
	Côtiers sud estuaire	
	Le Boivre	
	Sud Estuaire	
	Le Tenu médian	
	Le Tenu amont	
	L'acheneau-Tenu aval	
	La Goulaine	
	La Divatte	
	Les Robinets	
	L'Erdre amont	
		Stations

Source(s) : SYLOA, IGN, SAGE Estuaire de la Loire 2020
Conception et réalisation : Antea group 2022

DÉBIT BIOLOGIQUE – RAPPEL DE LA MÉTHODE



LA MÉTHODE ESTIM'HAB

2 campagnes de terrain :

- En basses eaux
- En hautes eaux (débit basses eau x2)

Les mesures :

- Hauteur d'eau
- Taille des sédiments du fond du lit de la rivière (gravier, sables, galets...)

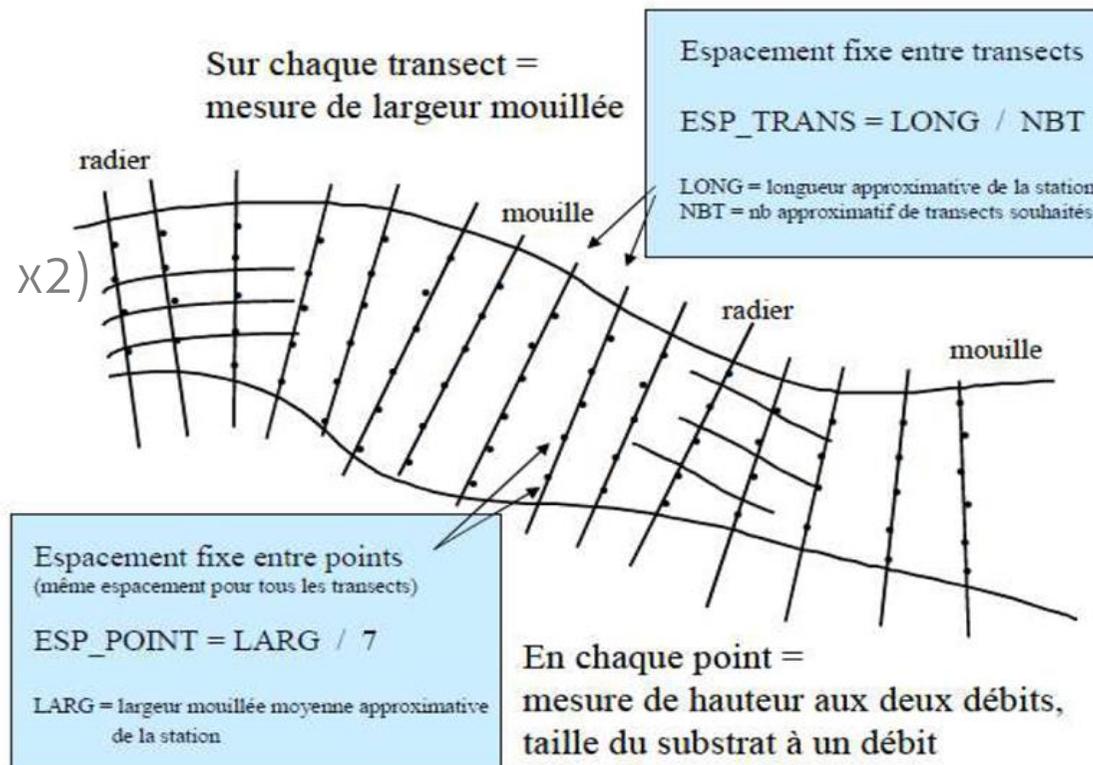


Figure 3-1 : Mise en œuvre du protocole Estimhab sur un tronçon de rivière donné (source : CEMAGREF, 2008)



L'analyse basses eaux doit être faite dans le cadre d'un régime classique et non en situation extrême

DÉBIT BIOLOGIQUE – CAMPAGNE DE TERRAIN



CAMPAGNES DE TERRAIN



Février à juin 2023



17 stations



3 stations

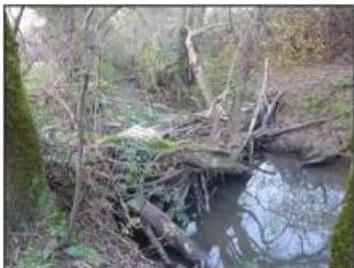
Les Fraîches, Erdre à Bonnœuvre, Hâvre aval

Conditions du milieu ne permettant pas le respect de la méthode :

- absence d'alternance radier/mouille
- Influence de seuil, embâcles
- Profondeur trop importante
- Secteurs ayant fait l'objet d'une restauration récente...



Cours d'eau rectifié et recalibré



Encombre influençant la ligne d'eau



Linéaire restauré en aval de la D95

FICHE STATION	La Goulaine à La Chapelle Heulin		SYLOA	ESTUAIRE
Renseignements généraux et localisation				
Localisation	Coordonnées du site (Lambert 93)	Informations complémentaires :		
Cours d'eau : La Goulaine	AMONT : X : 371460,3	Amont proche confluence		
Commune/Dépt : La Chapelle Heulin/44	Y : 6685145,2	Aval 15 m en amont du pont (tête du PC)		
Lieu-dit : le Poyet	AVAL : X : 371391,12			
HER :	Y : 6685191,2			
Schéma de la station				
Morphologie		Qualité		
Longueur station :	105,5 m	Trous/fosses :	Date : 2/22/2023	
Largeur plein bord moyenne :	6,3 m			
Hauteur plein bord moyenne :		Abris rocheux :	Date : 3/28/2023	
Pente du fond de vallée :	1,4	Abris végétaux :	Débit (m3/s) : 0,573	
Tracé du lit :	Sinueux	Encombre / Déb :	Largeur mouillée moyenne (m) : 5,4	
Type de berges :	Semi-naturel	Sous-berges :	Hauteur d'eau moyenne (m) : 0,279	
Profil de berge :	Naturel	Systèmes racinaux :	Conditions : Moyennes eaux temps sec	
		Végétation de br :		
Ripisylve		Hydr		
Strate présente :	Rive gauche : Herbacée/Arbustive/Arborecente	Rive droite : Herbacée/Arbustive/Arborecente	Pompage (sur ou à proximité) :	
Largeur moyenne :	10-15 m	10-15 m	Rejet (sur ou à proximité) :	
Continuité :	Continue	Continue	Ouvrage hydraulique inécoulements (sur la stan) :	
Type d'entretien :	équilibré	équilibré		
Ombrage		Substrats : (Dc)		
Turbidité :	Faible			
Couleur :	Transparente			
Odeur :	Non			
Pollution apparente :	Non			
Franchissabilité des radiers à l'étiage (à séjous, plats couverts) :	Oui			

FICHE STATION	La Goulaine à La Chapelle Heulin		SYLOA	ESTUAIRE
Renseignements débits et illustration de la station				
Débit Q1		Débit Q2		
Date :	2/22/2023	Date :	3/28/2023	
Débit :	0,073	Débit (m3/s) :	0,573	
Largeur mouillée moyenne :	2,8 m	Largeur mouillée moyenne (m) :	5,4	
Hauteur d'eau moyenne (m) :	0,11	Hauteur d'eau moyenne (m) :	0,279	
Conditions :	Etiage hivernal temps sec		Moyennes eaux temps sec	
Vue aval Q1		Vue aval Q2		
Vue intermédiaire Q1		Vue intermédiaire Q2		
Vue amont Q1		Vue amont Q2		

DÉBIT BIOLOGIQUE – ESPÈCES CIBLES



CHOIX DES ESPÈCES ET GUILDES CIBLES



2 réunions de travail :

23/05/2023 et 05/09/2023

Fédérations de pêche (44 & 49),
Contrats territoriaux, OFB, DDT(M)
44 & 49...



Maintien des espèces
actuellement présentes

Basé sur des éléments contextuels
et la connaissance terrain

Station	Espèces cibles	Guildes cibles
Hâvre	Loche, Goujon, Barbeau	Mouille, Rive
Blanche	Loche	Mouille, Rive
Cens	Truite (adulte et juvénile), Chabot, Loche, Vairon	-
Chézine	Loche, Goujon, Barbeau, Vairon	Radier
Divatte amont	Loche, Goujon, Barbeau, Vairon	Rive, radier
Divatte aval	Loche, Goujon, Barbeau, Vairon, Chabot	Rive, radier
Erdre amont (Candé)	Loche, Goujon, Barbeau, Vairon, Chabot	Rive, radier
Erdre à Joué	Loche, Barbeau, Vairon, Chabot	Rive, radier
Gesvres	Truite (adulte et juvénile), Loche, Vairon	-
Goulaine	Loche, Goujon, Vairon	Mouille, rive
Grée	Loche, Goujon, Barbeau, Vairon	Rive, radier
Haie d'Alot	Loche, Goujon, Barbeau, Vairon	Mouille, rive
Hocmard	Loche, Goujon, Barbeau, Vairon	Rive, radier
Montagné	Loche, Goujon, Vairon	Rive
Les Robinets	Loche, Goujon, Barbeau, Vairon	Rive, radier
Saugères	Loche, Goujon, Barbeau, Vairon	Rive, radier
Tenu amont	Loche, Goujon, Barbeau, Vairon	Rive, radier

DÉBIT BIOLOGIQUE – DÉTERMINATION DES VALEURS SEUILS

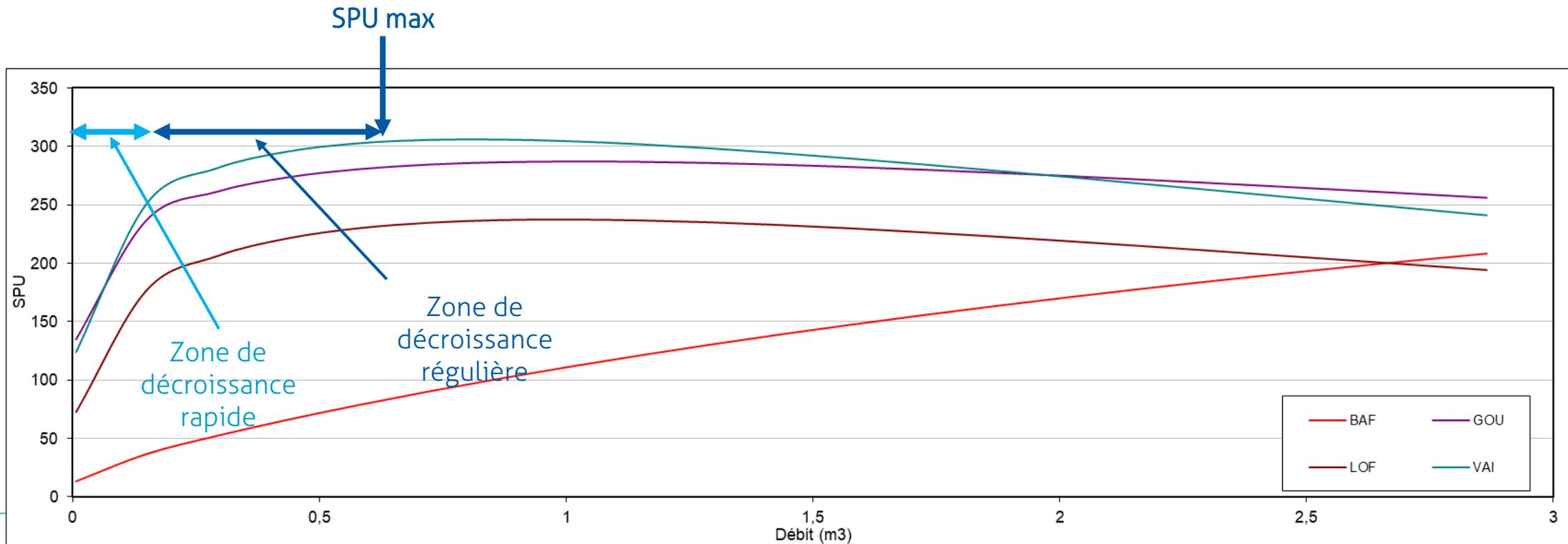
MÉTHODOLOGIE



1 réunion de travail : 23/11/2023

Fédérations de pêche (44 & 49), Contrats territoriaux, OFB, DDT(M) 44 & 49, DREAL, AELB...

→ Pour chaque station et pour chaque espèce :
ETAPE N°1 : Réalisation des courbes d'habitat et de SPU



DÉBIT BIOLOGIQUE – DÉTERMINATION DES VALEURS SEUILS

MÉTHODOLOGIE

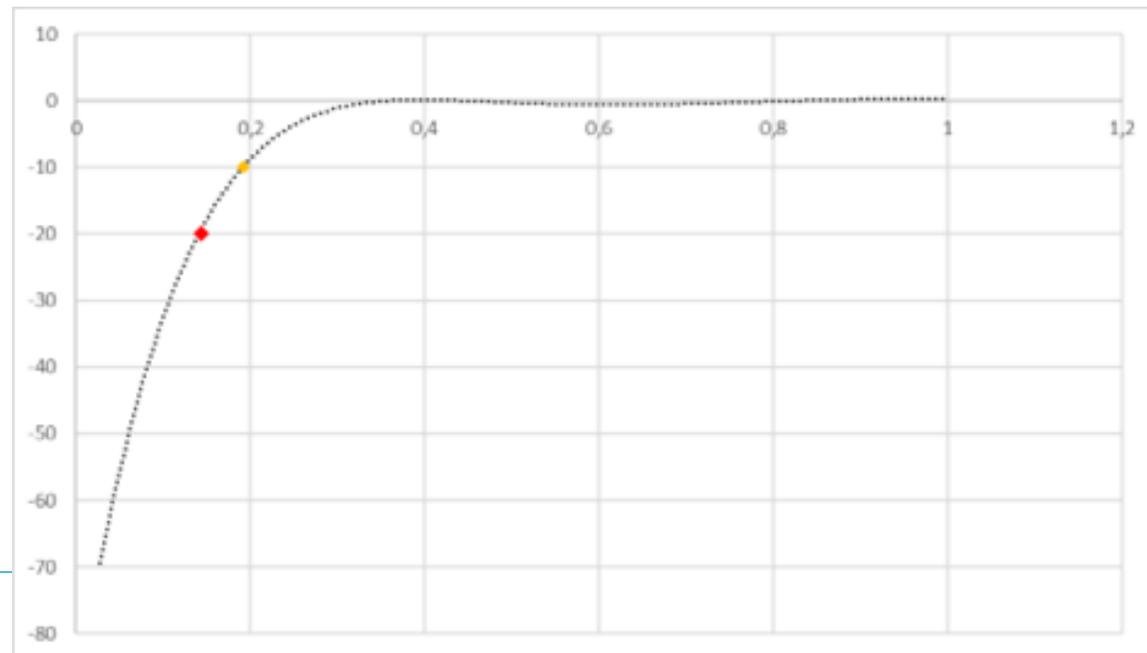
ETAPE N°2 : Détermination de 2 points de rupture

1. Le débit biologique bas (DB_1) :

- Détermination statistique correspondant à la limite de la zone de décroissance rapide et régulière

2. Le débit biologique haut (DB_2) :

- Croisement entre une détermination statistique et une expertise hydrobiologique
- Situé entre le point DB_1 et la valeur maximale de SPU
- Perte de SPU raisonnable au sein de la zone de décroissance régulière



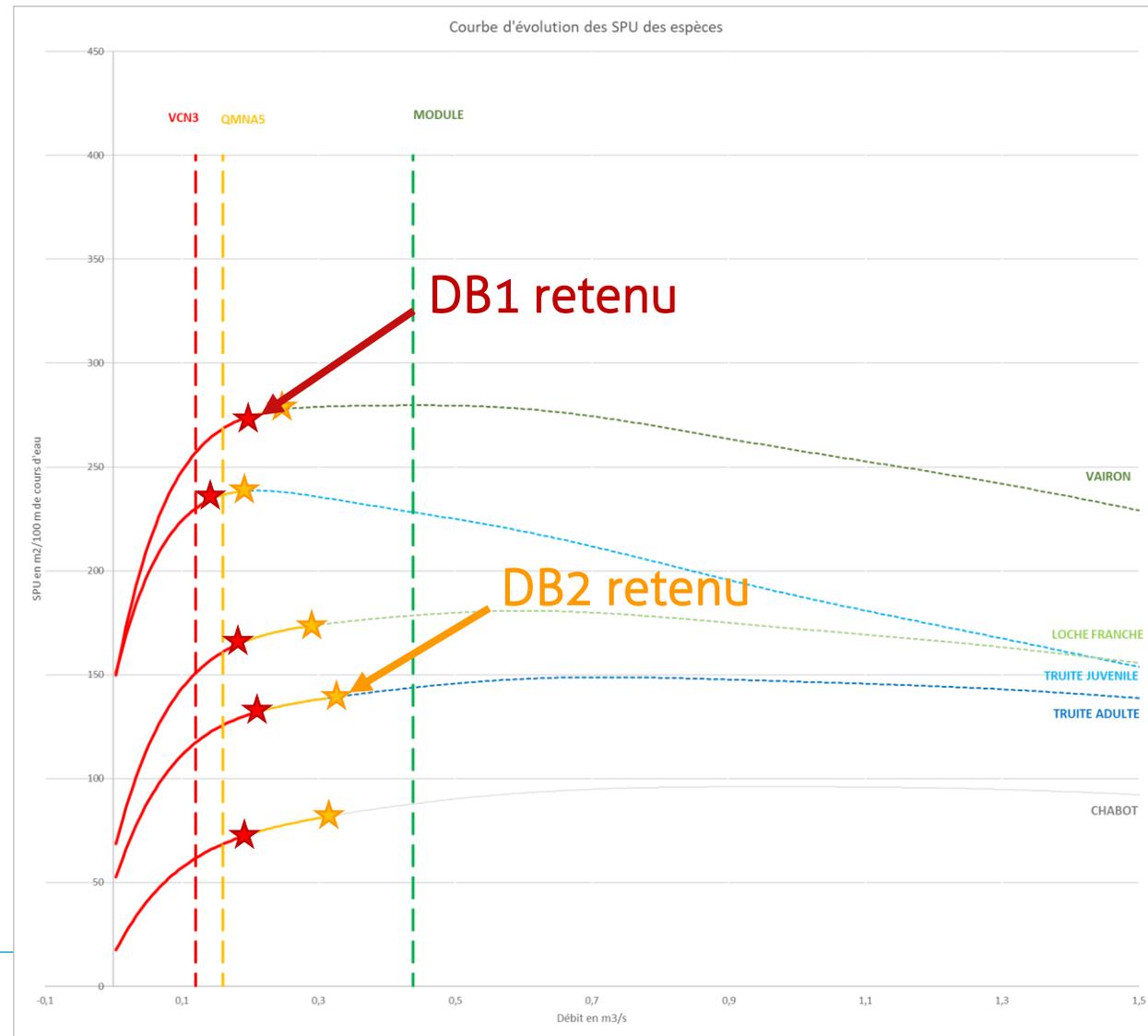
DÉBIT BIOLOGIQUE – DÉTERMINATION DES VALEURS SEUILS

MÉTHODOLOGIE

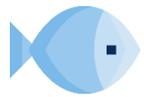
ETAPE N°3 : Détermination des DB_1 & DB_2 à l'échelle de la station

Valeurs retenues :

- **Valeur haute** : DB_2 le plus important de l'ensemble des espèces cibles
- **Valeur basse** : DB_1 le plus important de l'ensemble des espèces cibles



DÉBIT BIOLOGIQUE – DÉTERMINATION DES VALEURS SEUILS



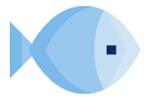
MÉTHODOLOGIE

→ **ETAPE N°3** : Détermination des DB1 & DB2 à l'échelle de la station

Mise en perspective vis-à-vis de débits de référence (perte de SPU)

Q caractéristique	Q	TRF AD	TRF-JUL	CHA	LOF	VAI	Moyenne
Module nat	0,438	14,38%	-3,50%	28,24%	10,91%	4,17%	10,84%
Médian nat	0,329	10,95%	-1,04%	20,67%	8,85%	4,01%	8,69%
MAX DB2	0,317	10,52%	-0,76%	19,70%	8,57%	3,98%	8,40%
MAX DB1	0,206	4,74%	0,90%	7,95%	4,20%	2,46%	4,05%
MIN DB2	0,192	3,50%	0,80%	5,76%	3,14%	1,89%	3,02%
QMNA5 nat	0,160	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
MIN DB1	0,143	-2,40%	-0,85%	-3,68%	-2,22%	-1,46%	-2,12%
VCN3 nat	0,120	-6,71%	-2,75%	-9,96%	-6,30%	-4,30%	-6,00%
QMNA5 inf	0,100	-11,46%	-5,20%	-16,53%	-10,88%	-7,63%	-10,34%
VCN3 inf	0,080	-17,46%	-8,65%	-24,51%	-16,73%	-12,03%	-15,88%
1/10 Module nat	0,044	-32,54%	-18,28%	-43,61%	-31,66%	-23,64%	-29,94%

DÉBIT BIOLOGIQUE – DÉTERMINATION DES VALEURS SEUILS



GAMME DE DÉBITS BIOLOGIQUES (RESULTATS NON CONSOLIDÉS)

Stations	DB1 (m ³ /s)	DB2 (m ³ /s)
Hâvre	0,098	0,127
Blanche	0,109	0,134
Cens	0,206	0,317
Chézine	0,117	0,148
Divatte amont	0,133	0,167
Divatte aval	0,412	0,58
Erdre amont (Candé)	0,193	0,336
Erdre à Joué	0,581	0,784
Gesvres	0,191	0,261
Goulaine	0,293	0,396
Grée	0,05	0,077
Haie Alot	0,041	0,082
Hocmard	0,139	0,184
Montagné	0,06	0,091
Les Robinets	0,212	0,267
Saugère	0,033	0,038
Tenu amont	0,123	0,163



Premiers résultats déterminés sur la base des données LOIEAU



Phase expertise : plusieurs résultats interpellent

2 cas d'interprétation :

CAS N°1 : hydrologie issue de mesures (présence d'une station hydrométrique, méthode de transfert de bassin, modélisation pluie-débit) => prise en compte des variables hydrologiques

CAS N°2 : Absence d'hydrologie mesurée => expertise terrain privilégiée (Fédérations de pêche, techniciens rivière, OFB)

CROISEMENTS DES 4 VOILETS H.M.U.C :

**LES OBJECTIFS DE GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU :
DÉBIT BIOLOGIQUE, DOE, VOLUMES PRÉLEVABLES...**

CROISEMENT DES 4 VOILETS HMUC

Démarche globale :

Hydrologie
Caractérisation des débits

Désinfluencement de l'hydrologie

Usages
Caractérisation des prélèvements et restitutions



Milieux

Campagnes de terrain

Estim'hab

Détermination des Débits Biologiques (DB)

Détermination des Débits Objectif d'Étiage (DOE)

Évolutions (scénarios)

Modèle d'allocation de la ressource WEAP



Climat

Caractérisation des évolutions

Volume Potentiellement Mobilisable (VPM)

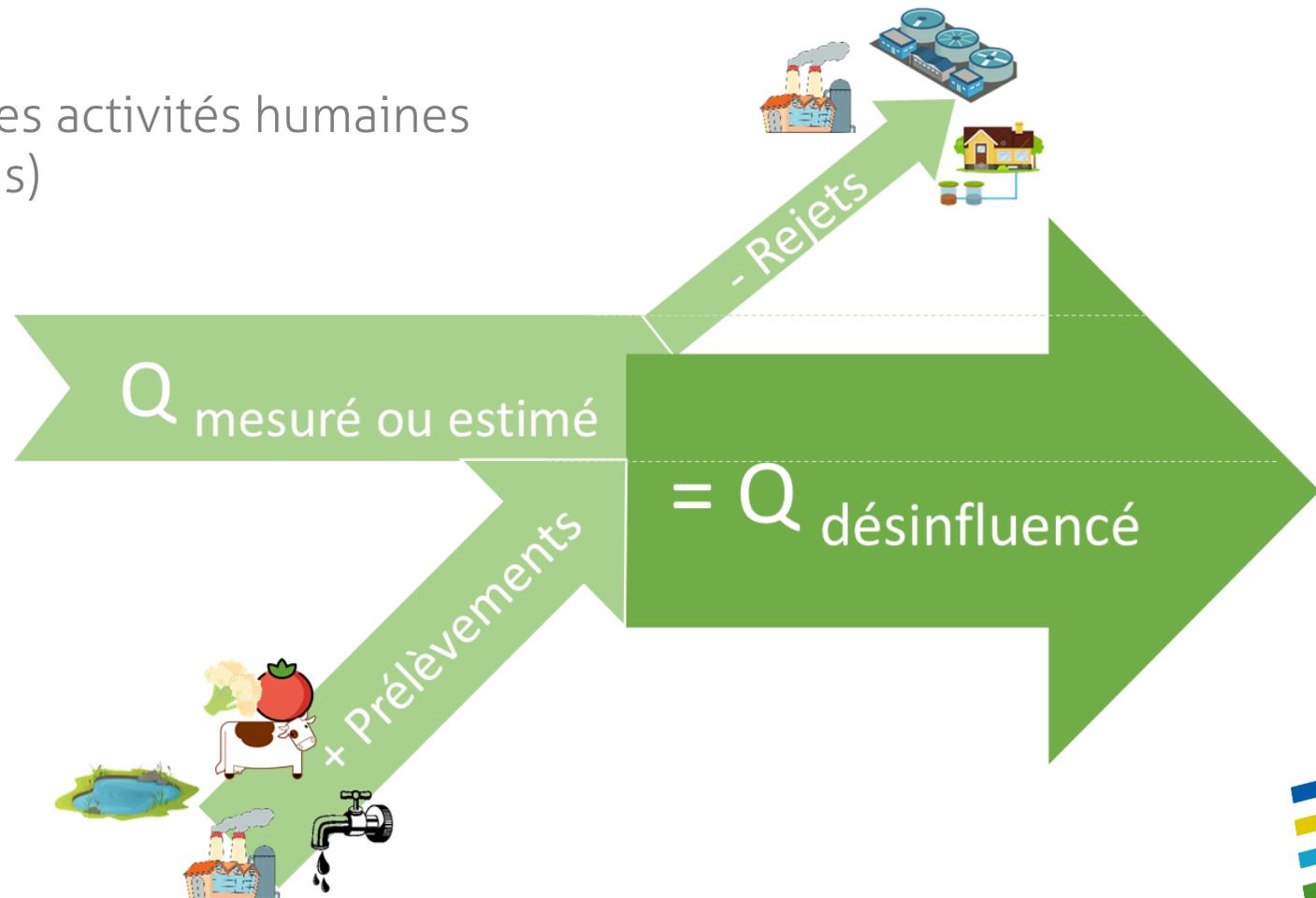
Volume Prélevable (VP)

CROISEMENT DES 4 VOILETS HMUC

Le désinfluencement des débits :

↳ Débit « naturel reconstitué » à partir :

- Des débits mesurés
- En supprimant l'influence des activités humaines (prélèvements et restitutions)
- Période 2010 - 2020



CROISEMENT DES 4 VOILETS HMUC

Détermination du DOE :



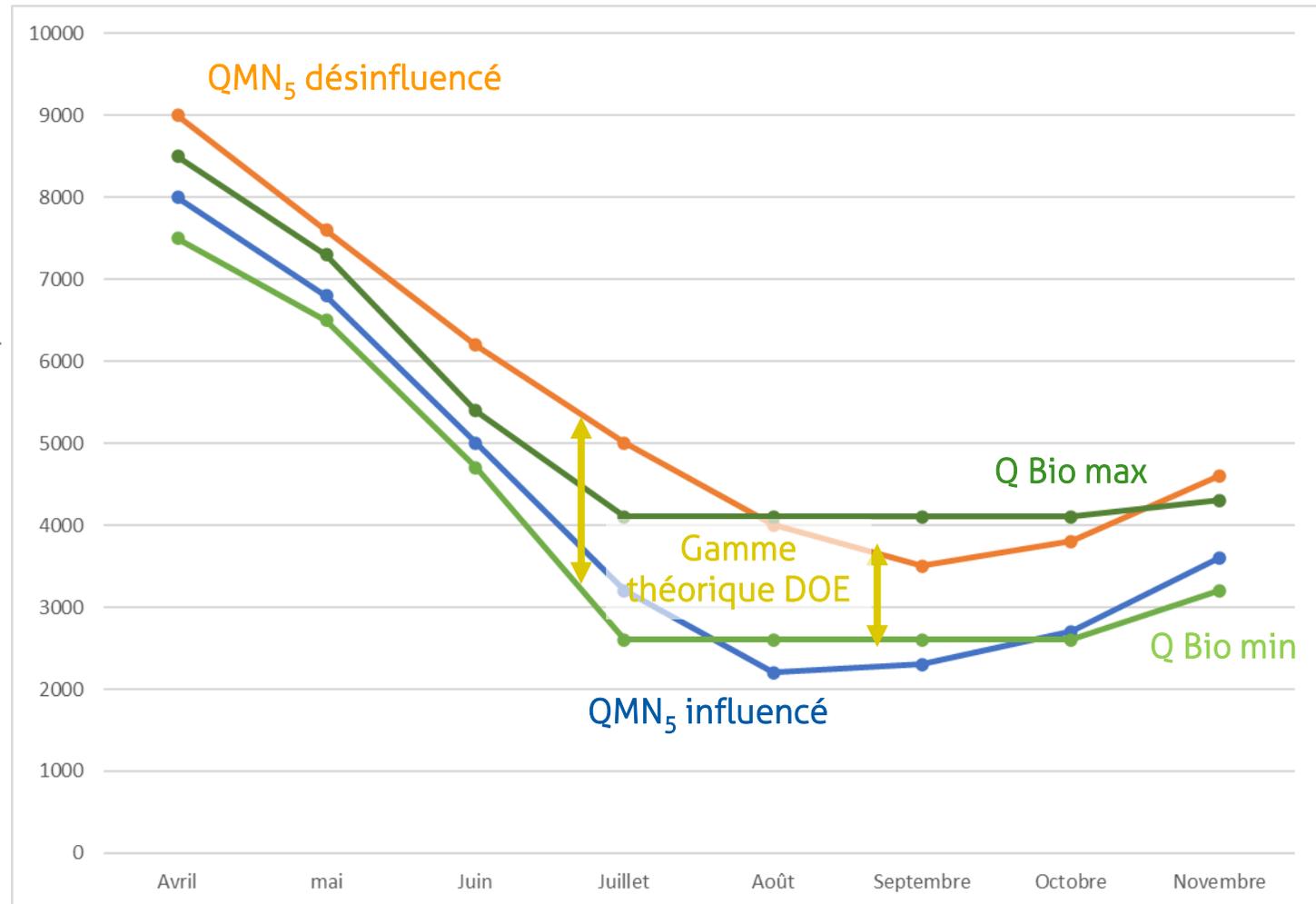
Débit permettant de satisfaire l'ensemble des usages en moyenne 8 années sur 10 et d'atteindre le bon état des eaux



- Doit permettre le respect du débit biologique
- Borne haute mensuelle = Débit Moyen Mensuel (QMN) de fréquence de retour 5 ans



Décision concertée



CROISEMENT DES 4 VOLETS HMUC

Détermination des volumes potentiellement mobilisables (VPM) :



Volume net global qui peut être prélevé tout en permettant de respecter le DOE en moyenne 8 années sur 10 et d'atteindre les objectifs environnementaux

↳ Peut être défini comme un **volume disponible « consommable »**



Calcul du VPM d'un mois donné :

$$\text{VPM}_{\text{mensuel}} = (\text{QMN}_{5\text{désinfluencé}} - \text{DOE}) \times \text{unité de temps}$$



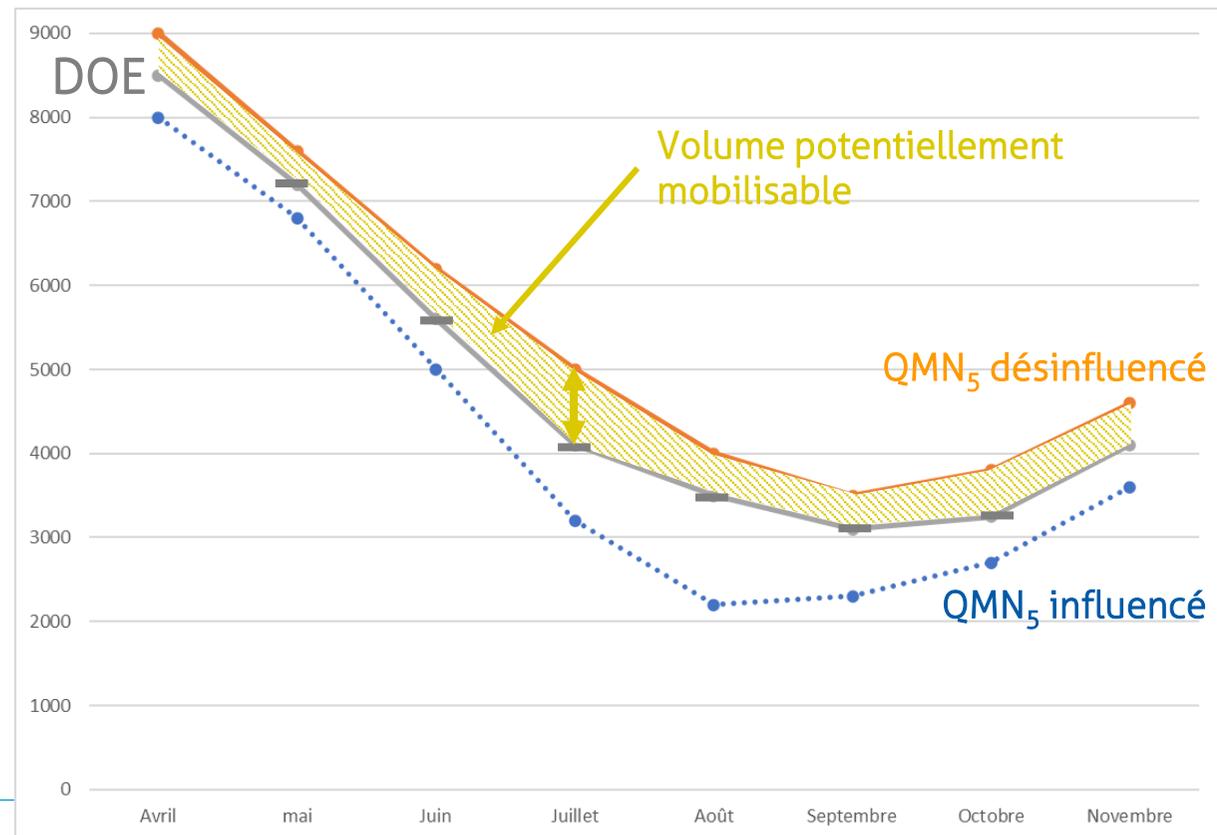
Avec prise en compte du changement climatique



Avec prise en compte de l'évolution future des usages (scénarios validés en COPIL)
Modèle d'allocation de la ressource WEAP



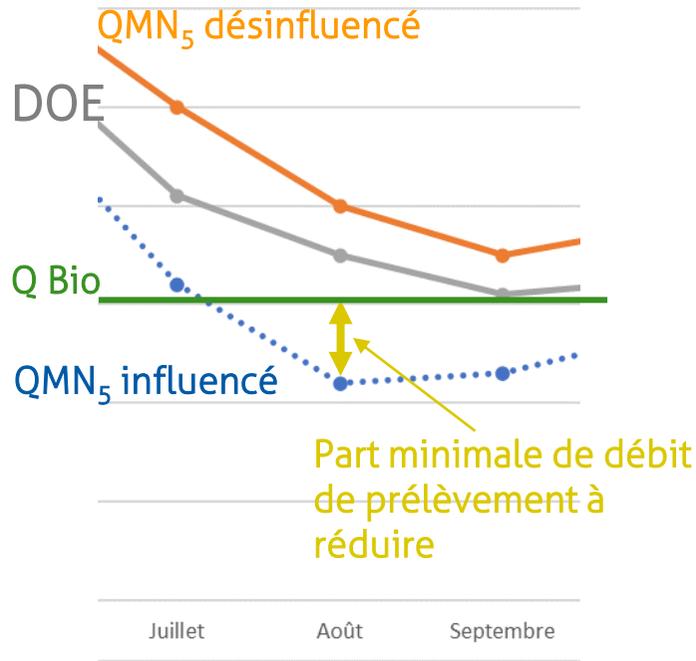
Décision concertée



CROISEMENT DES 4 VOILETS HMUC

Détermination des volumes potentiellement mobilisables (VPM) :

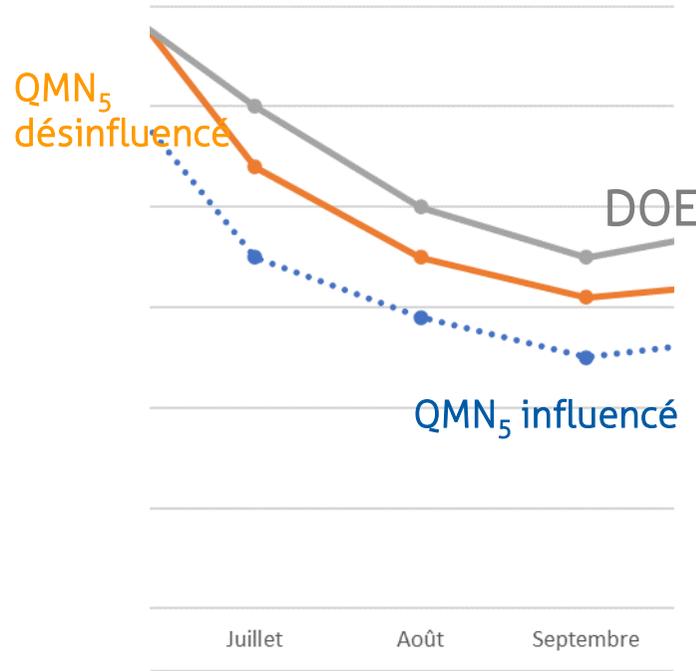
Cas N°1



$$QMN_{5 \text{ influencé}} < DOE \leq QMN_{5 \text{ désinfluencé}}$$

Bassin en déséquilibre quantitatif
Nécessité de réduire les prélèvements actuels

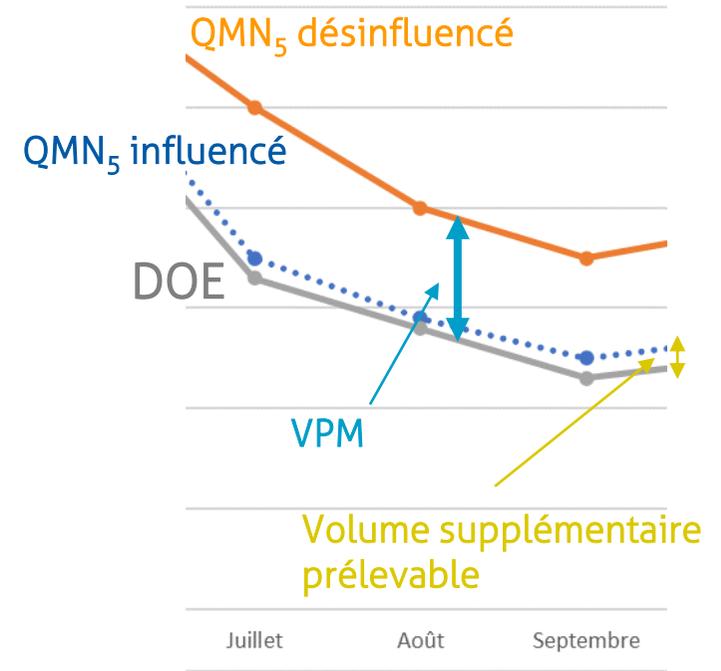
Cas N°2



$$DOE \geq QMN_{5 \text{ désinfluencé}}$$

Bassin sans possibilité de prélèvement

Cas N°3



$$DOE \leq QMN_{5 \text{ influencé}}$$

Bassin à l'équilibre quantitatif

EVOLUTION DES USAGES - SCÉNARIO TENDANCIEL

USAGES	2030	2050
Démographie	Département 44 : données AURAN Département 49 et 56 : modèle INSEE OMPHALE (2017)	
Tourisme	Absence d'évolution de la répartition géographique du tourisme, l'analyse se faisant à l'échelle des EPCI (déplacement vers le rétrolittoral au sein de la même EPCI). Stabilisation du nombre de nuitées en période estivale (juillet & août). Augmentation du nombre de nuitées d'avril à juin et de septembre à octobre.	
AEP - consommation	Maintien de la consommation domestique et non domestique	Diminution de 15% de la consommation actuelle domestique et non domestique
AEP - Prélèvement	Stabilité des points de prélèvement. Rendements de réseau à l'objectif national.	
Industrie - Prélèvements et rejets	Compte tenu de la dynamique positive du secteur industriel d'un côté, et du développement de la réutilisation des eaux usées/eaux pluviales ainsi que des marges de manœuvre existantes pour optimiser les consommations d'eau des industriels de taille modeste de l'autre côté : proposition de maintien des volumes prélevés dans la ressource et des consommations sur le réseau AEP	
Agriculture	<p>Le scénario tendanciel s'entend avec les changements actuellement amorcés et notamment l'optimisation de l'utilisation de l'eau.</p> <p>CULTURE SAU : Diminution de 1% vis-à-vis de 2020 Passage en céréales des cultures fourragères libérées</p> <p>ABREUVEMENT : Cheptels hors bovins : prolongement de la tendance 2010-2020. Cheptels bovins – vaches allaitantes : -22%. Cheptels bovins – vache laitière : -15%. Cheptels bovins – autres : prolongement de la tendance 2010-2020 du recensement agricole. Cheptels – autres : prolongement de la tendance 2010-2020 du recensement agricole Consommation et répartition mensuelle identique par tête.</p> <p>PRELEVEMENT : Période hivernale : augmentation (poursuite de la tendance actuellement observée). Période estivale : stabilisation.</p>	<p>Le scénario tendanciel s'entend avec les changements actuellement amorcés et notamment l'optimisation de l'utilisation de l'eau.</p> <p>CULTURE SAU : Diminution de 2% vis-à-vis de 2020 Passage en céréales des cultures fourragères libérées</p> <p>ABREUVEMENT : Poursuite des tendances observées pour le scénario tendanciel à horizon 2030. Les valeurs de consommations en eau sont recalculées en fonction de l'évolution du nombre de jours de stress thermique (>25°C) à horizon 2050 selon la bibliographie trouvée.</p> <p>PRELEVEMENT : Période hivernale : stabilisation vis-à-vis de 2030 Période estivale : stabilisation vis-à-vis de 2030</p>

EVOLUTION DES USAGES - SCÉNARIO SOBRIÉTÉ ET ADAPTATION ÉCOLOGIQUE

USAGES	2030	2050
Démographie	Département 44 : données AURAN Département 49 et 56 : modèle INSEE OMPHALE (2017)	
Tourisme	Absence d'évolution de la répartition géographique du tourisme, l'analyse se faisant à l'échelle des EPCI (déplacement vers le rétro littoral au sein de la même EPCI). Stabilisation du nombre de nuitées en période estivale (juillet & août). Augmentation du nombre de nuitées d'avril à juin et de septembre à octobre.	
AEP - consommation	Diminution de 10% de la consommation domestique et non domestique	Diminution de 20% de la consommation actuelle domestique et non domestique
AEP - Prélèvement	Stabilité des points de prélèvement. Rendements de réseau à l'objectif national.	
Industrie - Prélèvements et rejets	Compte tenu de la dynamique positive du secteur industriel d'un côté, et du développement de la réutilisation des eaux usées/eaux pluviales ainsi que des marges de manœuvre existantes pour optimiser les consommations d'eau des industriels de taille modeste de l'autre côté : proposition de maintien des volumes prélevés dans la ressource et des consommations sur le réseau AEP	
Agriculture	<p>Ce scénario s'entend avec les changements actuellement amorcés et notamment l'optimisation de l'utilisation de l'eau.</p> <p>CULTURE SAU : Diminution de 1% vis-à-vis de 2020 Passage en céréales des cultures fourragères libérées</p> <p>ABREUVEMENT : Cheptels hors bovins : prolongement de la tendance 2010-2020. Cheptels bovins – vaches allaitantes : -22%. Cheptels bovins – vache laitière : -15%. Cheptels bovins – autres : prolongement de la tendance 2010-2020 du recensement agricole. Cheptels – autres : prolongement de la tendance 2010-2020 du recensement agricole Consommation et répartition mensuelle identique par tête.</p> <p>PRELEVEMENT : Période hivernale : augmentation (poursuite de la tendance actuellement observée). Période estivale : stabilisation.</p>	<p>Ce scénario s'entend avec une rupture forte des pratiques agricoles et des comportements des consommateurs qui permettent une évolution importante de l'agriculture</p> <p>CULTURE SAU : Diminution de 2% vis-à-vis de 2020 Part de maïs ensilage diminuée à 15% des cultures fourragères. Attribution des surfaces libérées selon la répartition suivante : - 50% en agroécologie-agroforesterie (préconisation du GIEC Pays de la Loire) - 50% réparties au prorata des assolements constatés en 2020 ;</p> <p>ABREUVEMENT : Poursuite des tendances observées pour le scénario tendanciel à horizon 2030. Les valeurs de consommations en eau sont recalculées en fonction de l'évolution du nombre de jours de stress thermique (>25°C) à horizon 2050 selon la bibliographie trouvée. Taux de chargement diminué à 1,2 UGB/ha</p> <p>PRELEVEMENT : Période hivernale : stabilisation vis-à-vis de 2030 Période estivale : diminution de 15%</p>

CROISEMENT DES 4 VOLETS HMUC

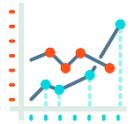
Détermination des volumes prélevables (VP) :



Volume maximum que les prélèvements directs dans la ressource doivent respecter en vue du retour à l'équilibre quantitatif à une échéance compatible avec les objectifs environnementaux du SDAGE



- Définis sur la base des volumes disponibles
- Ne concerne que les usages réglementés (AEP, Industrie et Irrigation)
- Prise en compte des restitutions



Calcul des VP :

$$VP = VPM - V_{\text{prélevé non réglementé}} + \text{Restitutions}$$



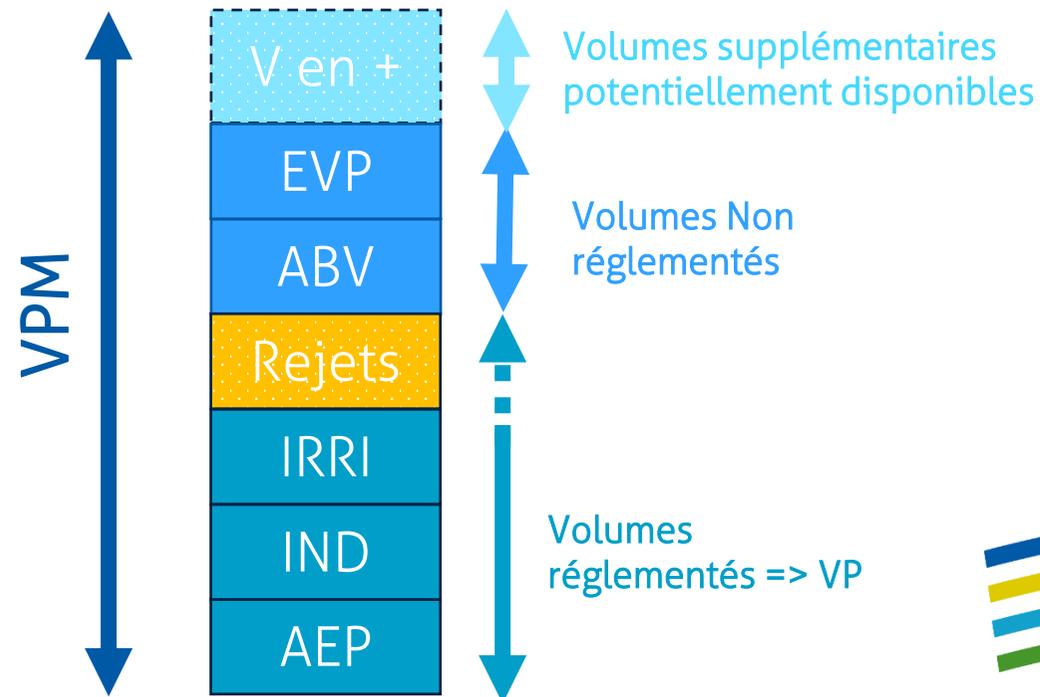
Avec prise en compte du changement climatique



Localisation et pérennité des restitutions



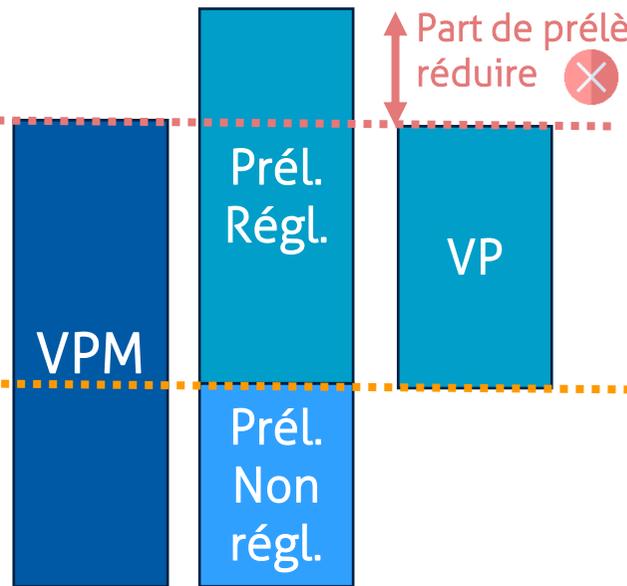
Décision concertée



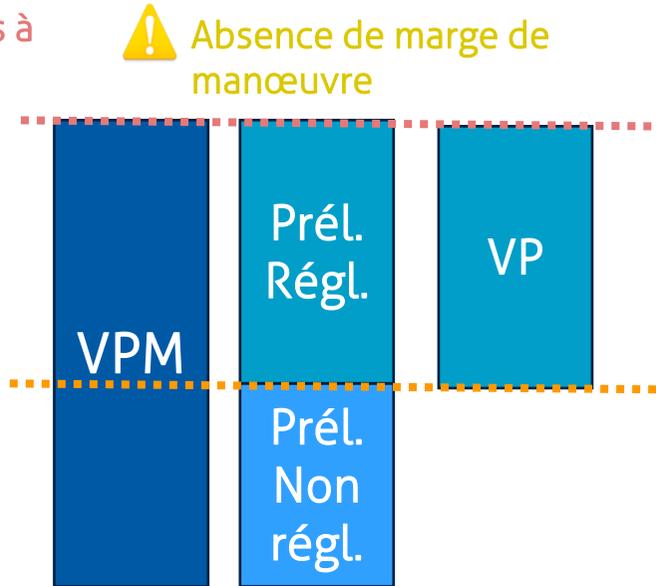
CROISEMENT DES 4 VOILETS HMUC

Détermination des volumes prélevables (VP) :

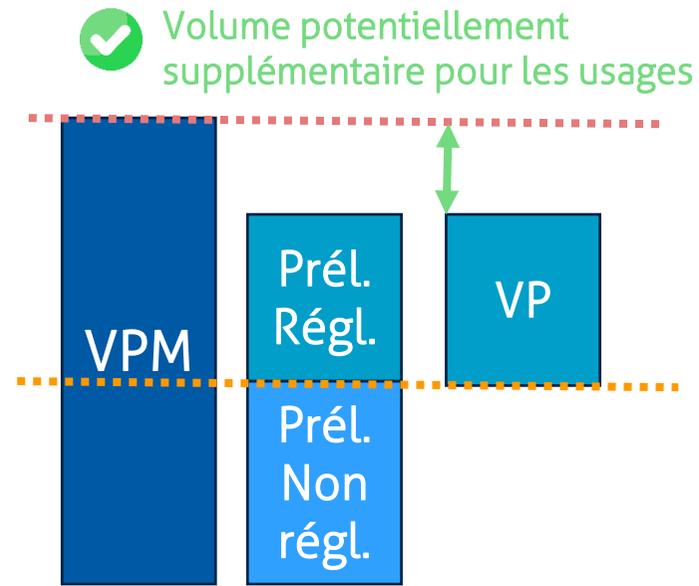
Cas N°1



Cas N°2



Cas N°3



$$QMM_{5 \text{ influencé}} < DOE \leq QMM_{5 \text{ désinfluencé}}$$

Bassin en déséquilibre quantitatif

$$DOE \geq QMM_{5 \text{ désinfluencé}}$$

Bassin en équilibre sans possibilité de prélèvement supplémentaire

$$DOE \leq QMM_{5 \text{ influencé}}$$

Bassin à l'équilibre quantitatif

PROCHAINES ÉTAPES

PROCHAINES ÉTAPES

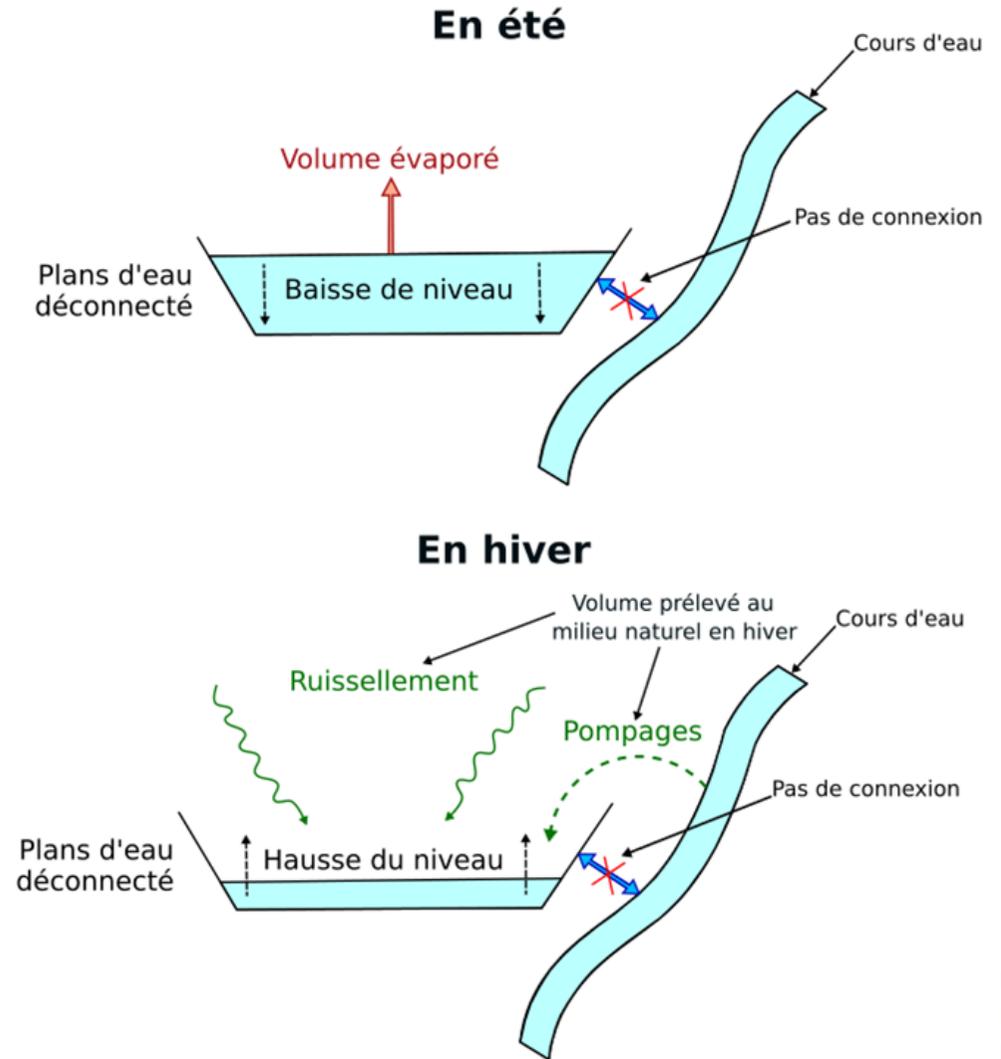
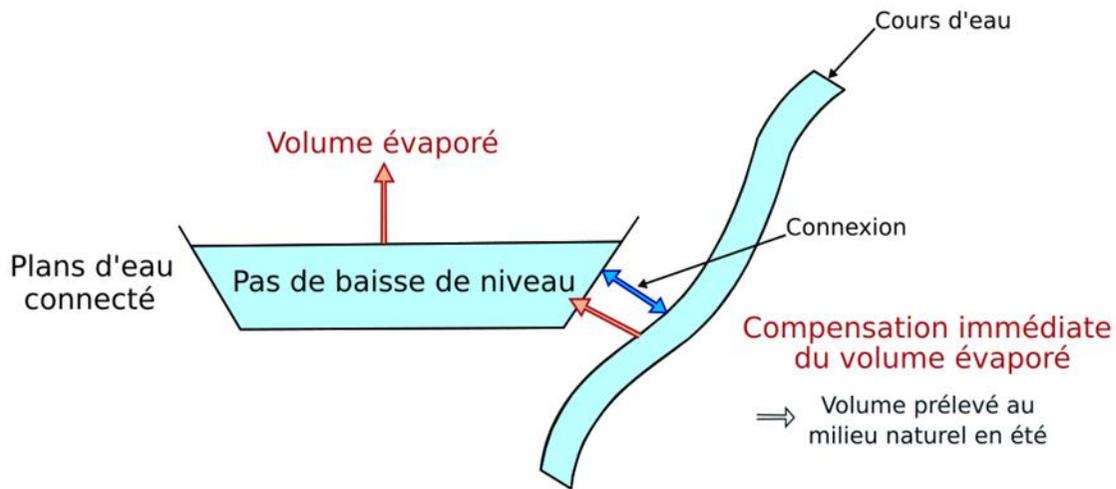
→ PHASE 2 : Finalisation

- Désinfluencement de l'hydrologie
- Consolidation des débits biologiques
- Finalisation du modèle d'allocation de la ressource WEAP (en lien avec les usages)

→ PHASE 3 :

- Détermination des objectifs de la gestion de la ressource : DOE, Volume potentiellement mobilisable, volume prélevable

MERCI POUR VOTRE ATTENTION



Source : SAGE Evre Thou

