



Colloque de restitution des projets ICRA :

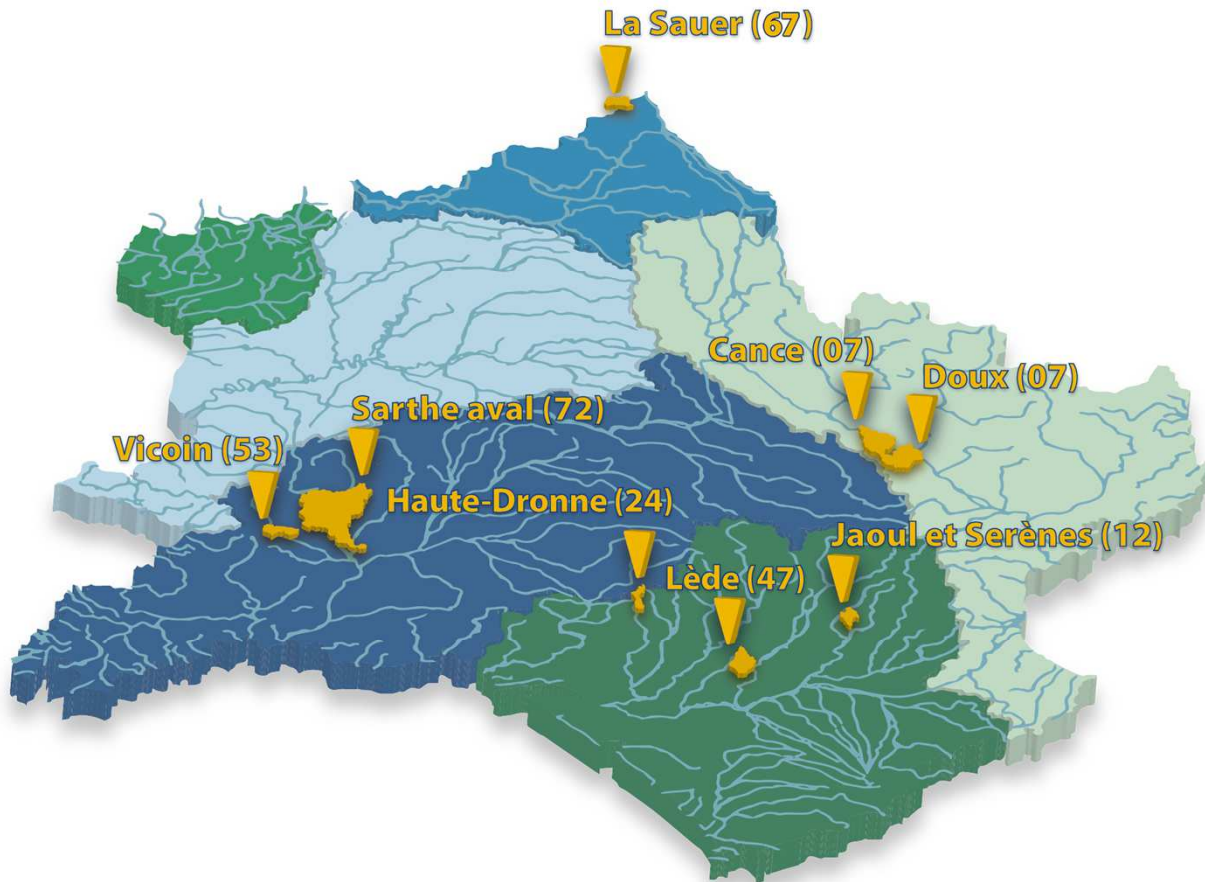
Comment étudier les impacts cumulés des retenues d'eau sur les milieux aquatiques ?

INTRODUCTION

Discours d'introduction de

Bénédicte AUGEARD (OFB)

LES PROJETS ICRA



INTRODUCTION

Présentation du film

PROGRAMME

ETAPE 1 : RECENSEMENT ET CHOIX DES PLANS d'EAU

- Éléments de méthodologie
- Témoignages des bassins Sarthe aval, Cance et Doux
- Les travaux au niveau national



ETAPE 2 : MISE EN ŒUVRE, RESULTATS PAR COMPARTIMENT & SYNTHÈSE MULTI-COMPARTIMENTS

- Éléments de méthodologie
- Présentations en duo des résultats par compartiment : hydrologie – thermie - biologie

PAUSE DEJEUNER

- Synthèse multi-compartiments & résultats intégrés à l'ensemble du bassin : témoignages de la Haute-Dronne, du Vicoin, de la Lède et de la Sauer

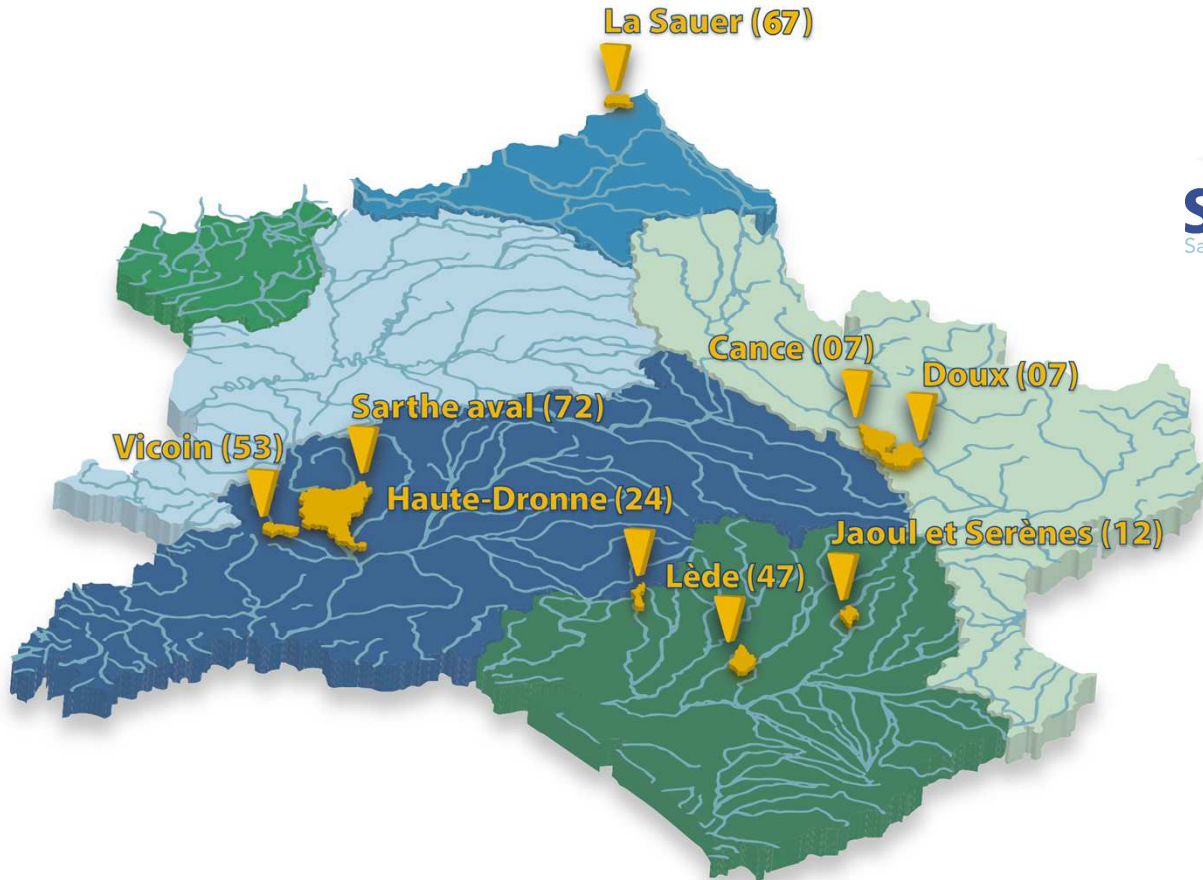


ETAPE 3 : TEST DE SCENARIO

- Éléments de méthodologie
- Outils de modélisation
- TABLE RONDE : « Et après ? »



LES PORTEURS DE PROJET



Thématik'EAU



LES PROJETS ICRA



Irrigation



Baignade

Lac de Saint-Saud (24)



Plan d'eau de Combes (07)



Loisir

Saint-Jean-du-Bois (72)



Haute-Droine (24)



Préservation
d'espèces
patrimoniales



Risque
d'eutrophisation

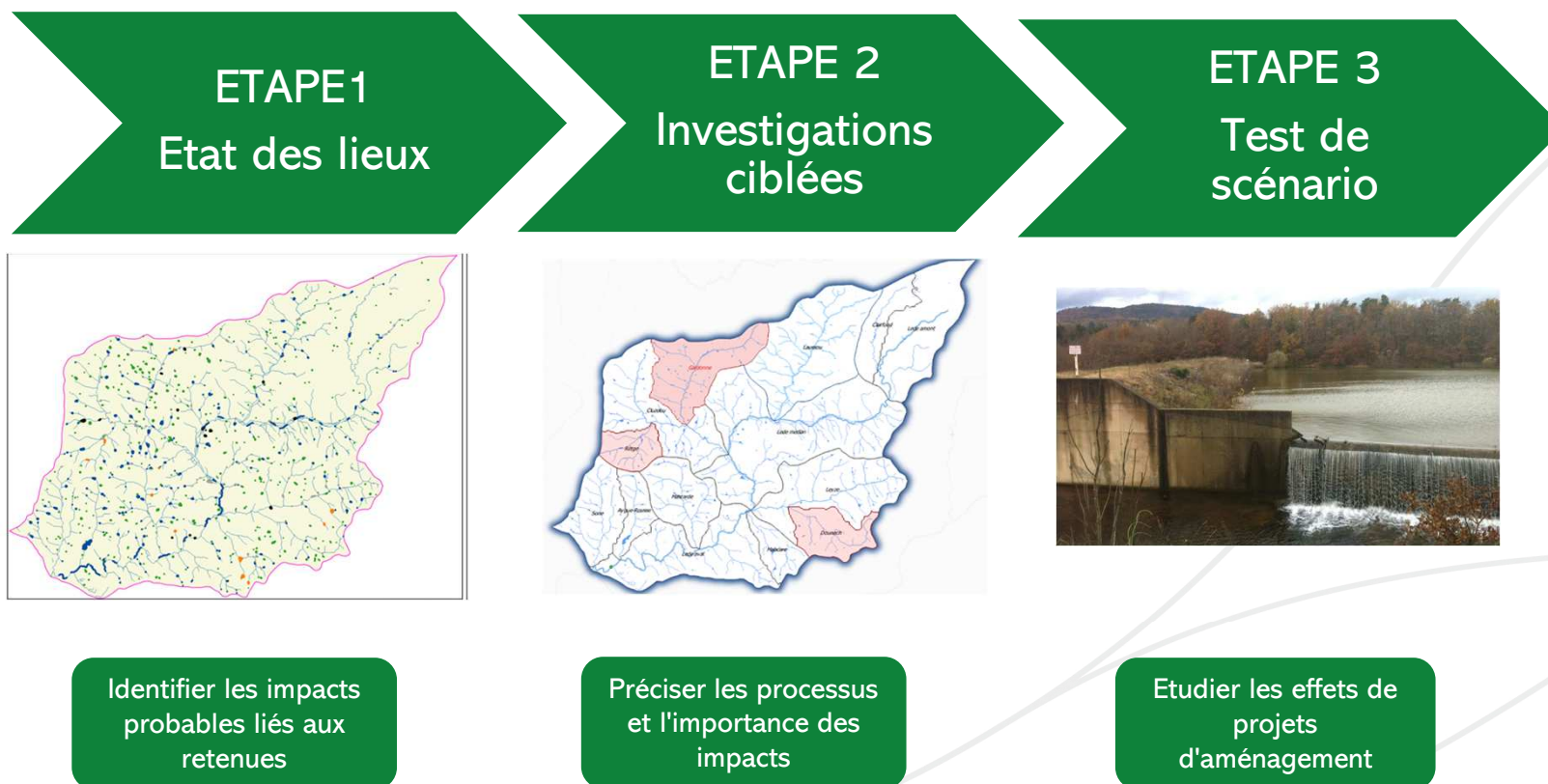


Partage de la
ressource en eau



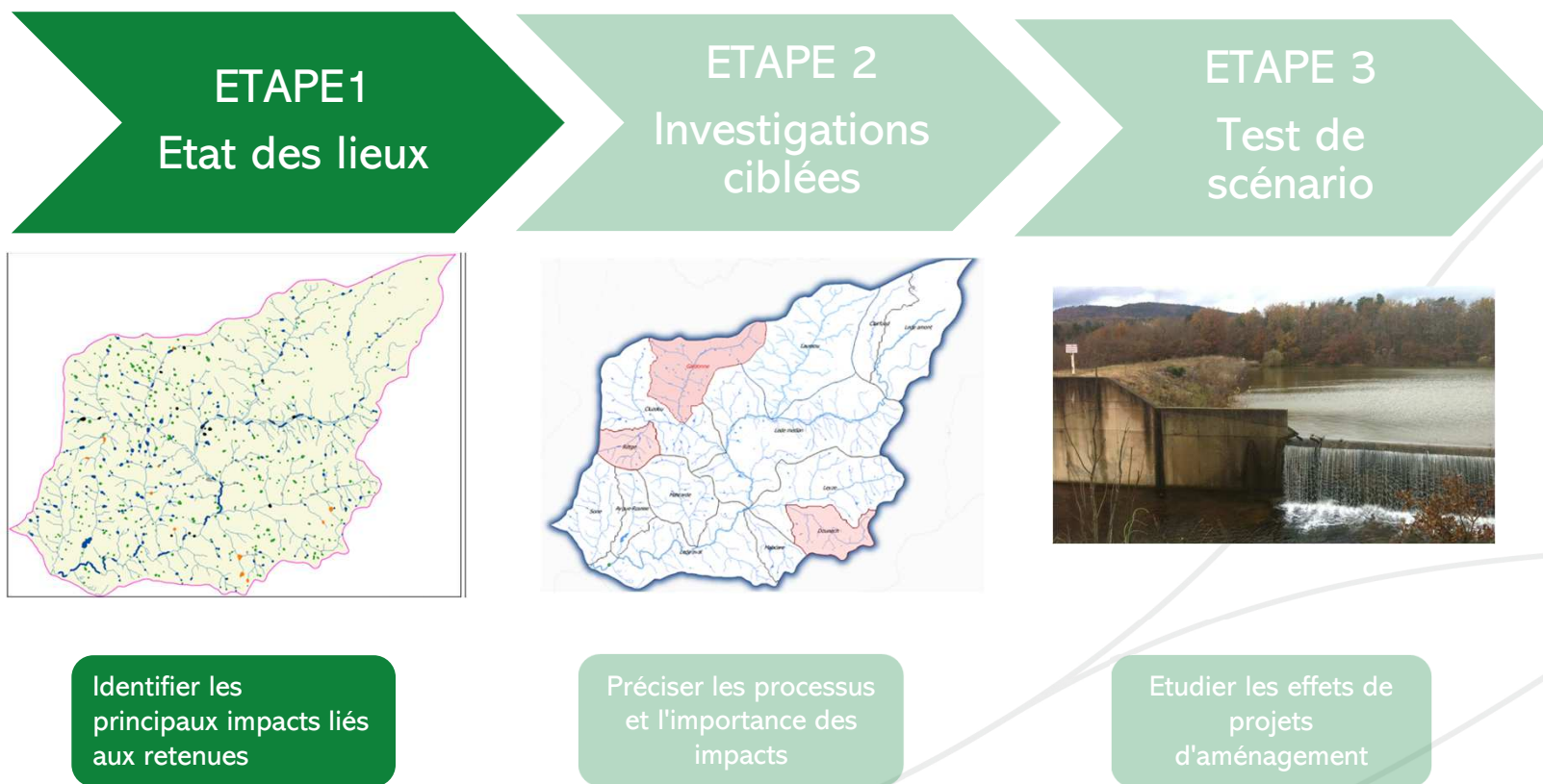
LA DEMARCHE SUIVIE

Une méthode en 3 grandes étapes



ETAPE 1

Etat des lieux à l'échelle du bassin versant



Étape 1 : Etat des lieux

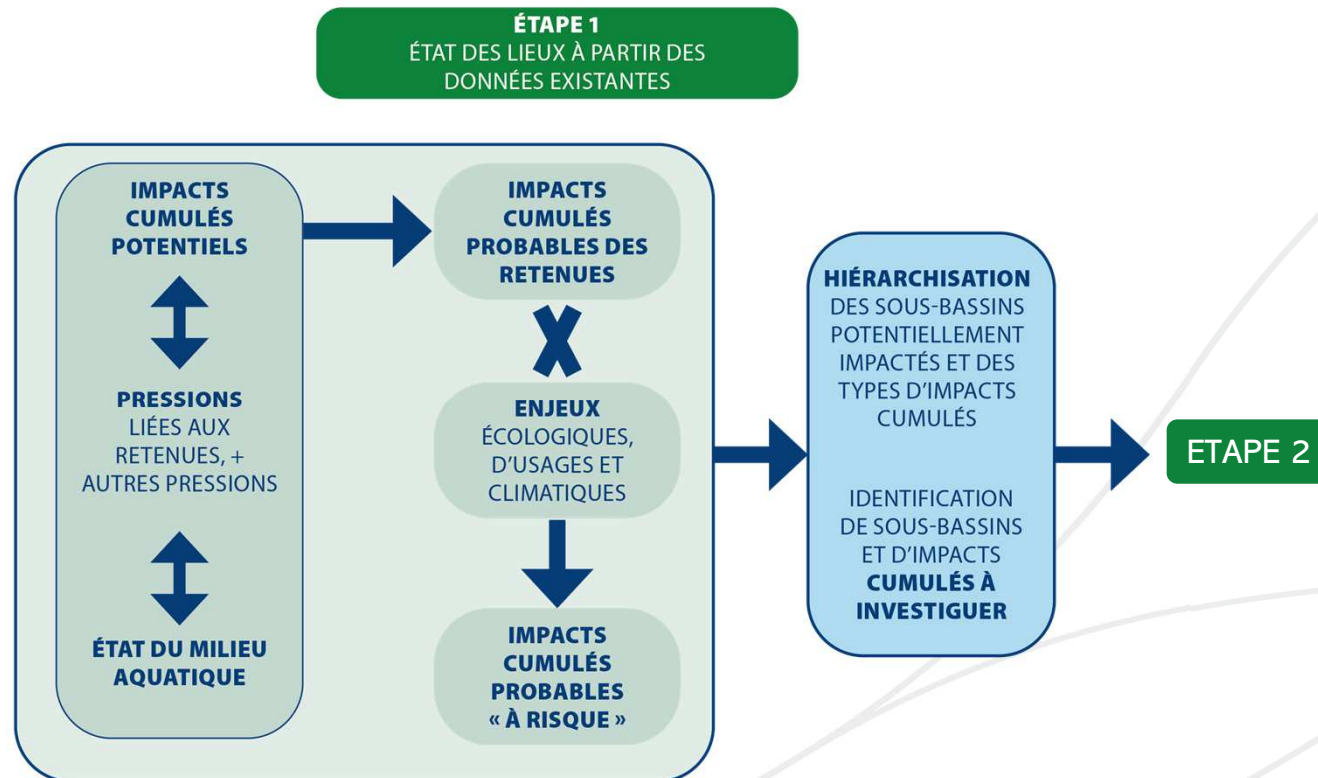


Étape 2 : Investigations ciblées



Étape 3 : Test de scénarios

METHODE DE L'ETAPE 1



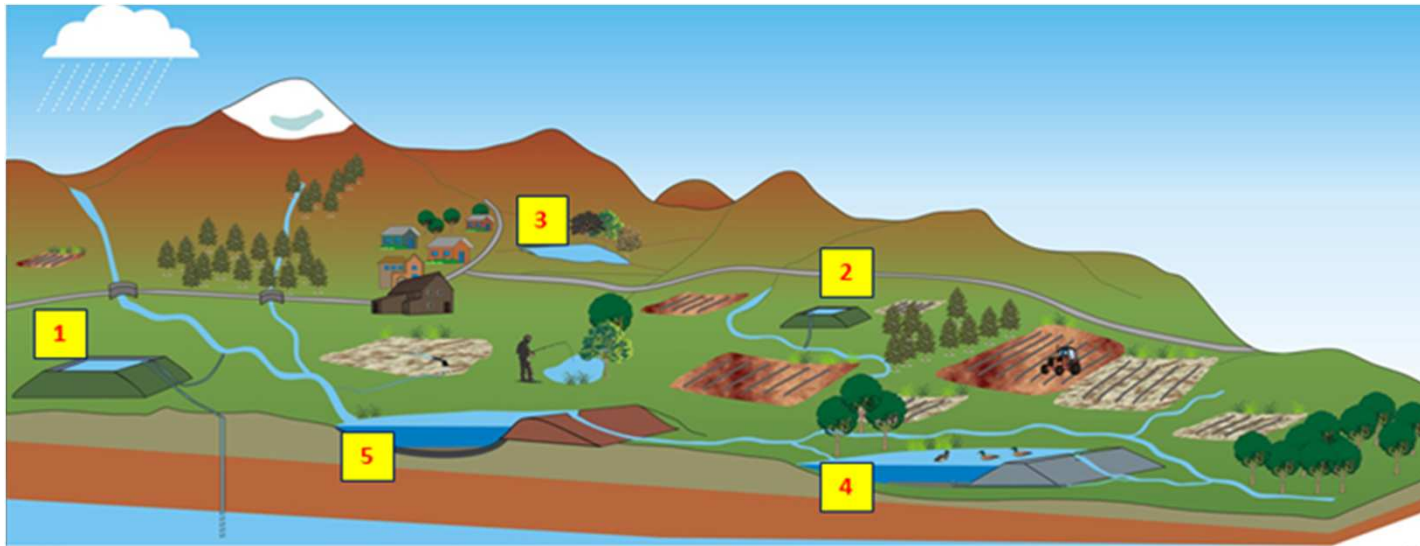
Etape 1 : Etat des lieux

Etape 2 : Investigations ciblées

Etape 3 : Test de scénarios

CARACTERISATION DES RETENUES

TYPOLOGIE DES RETENUES



- 1 Par pompage en nappe
- 2 Par pompage en rivière
- 3 Par ruissellement
- 4 En dérivation
- 5 En travers de cours d'eau

Source : F. Peyriguer d'après O. Douez

Typologie déclinée en 23 types prenant en compte le mode de restitution

Colloque de restitution des projets ICRA : Comment étudier les impacts cumulés des retenues d'eau sur les milieux aquatiques ?

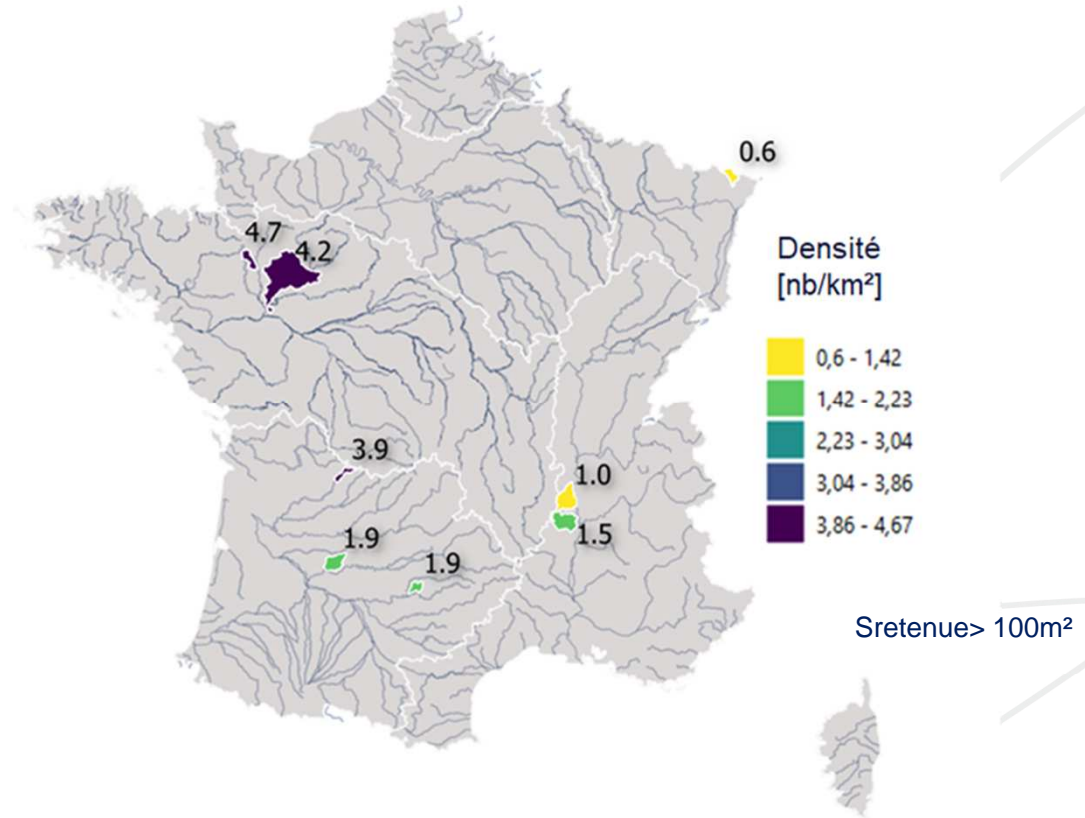
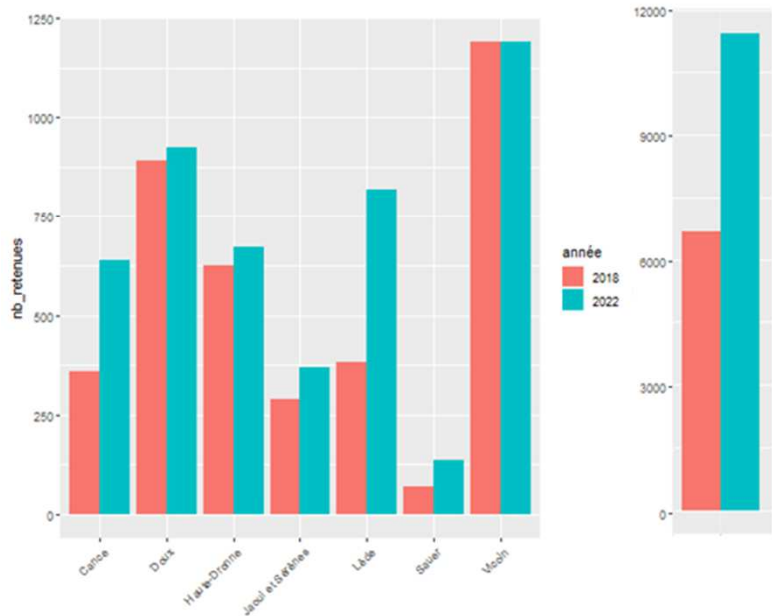
Etape 1 : Etat des lieux

Etape 2 : Investigations ciblées

Etape 3 : Test de scénarios

Enseignements et bilan de l'étape 1 - recensement

Evolution du nombre de retenues connues



Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Enseignements et bilan de l'étape 1 - typologie

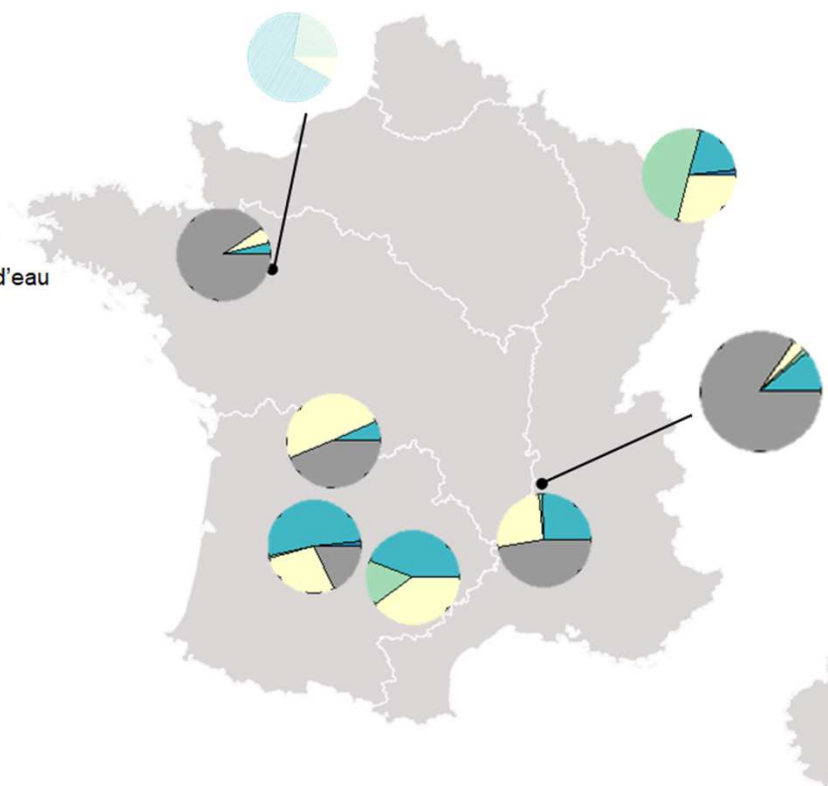
Des retenues
encore difficile
à caractériser



Importance
du terrain !

TYPLOGIE

- T1 Pompage en nappe
- T2 Pompage en cours d'eau
- T3 Par ruissellement
- T4 En dérivation
- T5 Sur cours d'eau
- inconnue

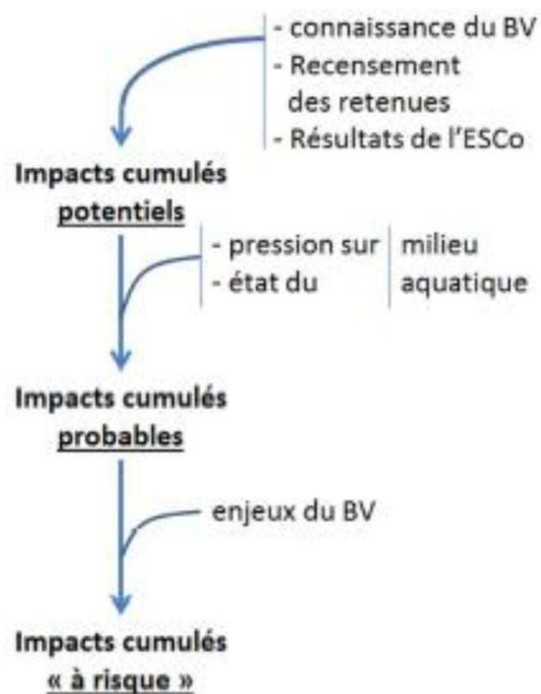


Etape 1 : Etat des lieux

Etape 2 : Investigations ciblées

Etape 3 : Test de scénarios

ANALYSE CROISEE



Compartiment impacté	Impact cumulé potentiel	Importance impact cumulé à risque			
		BV 1	Enjeu associé	BV 2	Enjeu associé
Physico chimie	Diminution N dans le cours d'eau (dénitrification)	Moyen	Atteinte du bon état physico-chimique	Fort	Qualité de l'eau / ressource AEP
	Diminution de P dans le cours d'eau par rétention + relargage si vidange	Moyen		Fort	
	Augmentation de la température dans la retenue et dans le cours d'eau en aval avec fortes variations saisonnières	Fort		Fort	
	...				
Biologie	Modification des cortèges faunistiques - invertébrés	Fort	Atteinte du bon état biologique	Fort	Atteinte du bon état biologique
	Modification des cortèges faunistiques - poissons	Fort		Moyen	
	...				
Hydrologie	Augmentation des étiages et/ou de l'intermittence	Moyen	Résilience changement climatique	Fort	Résilience changement climatique
	Diminution du débit moyen annuel du bassin versant	Moyen		Fort	
	...				

Exemple d'évaluation des impacts cumulés à risque sur les sous-bassins versants

Etape 1 : Etat des lieux

Etape 2 : Investigations ciblées

Etape 3 : Test de scénarios

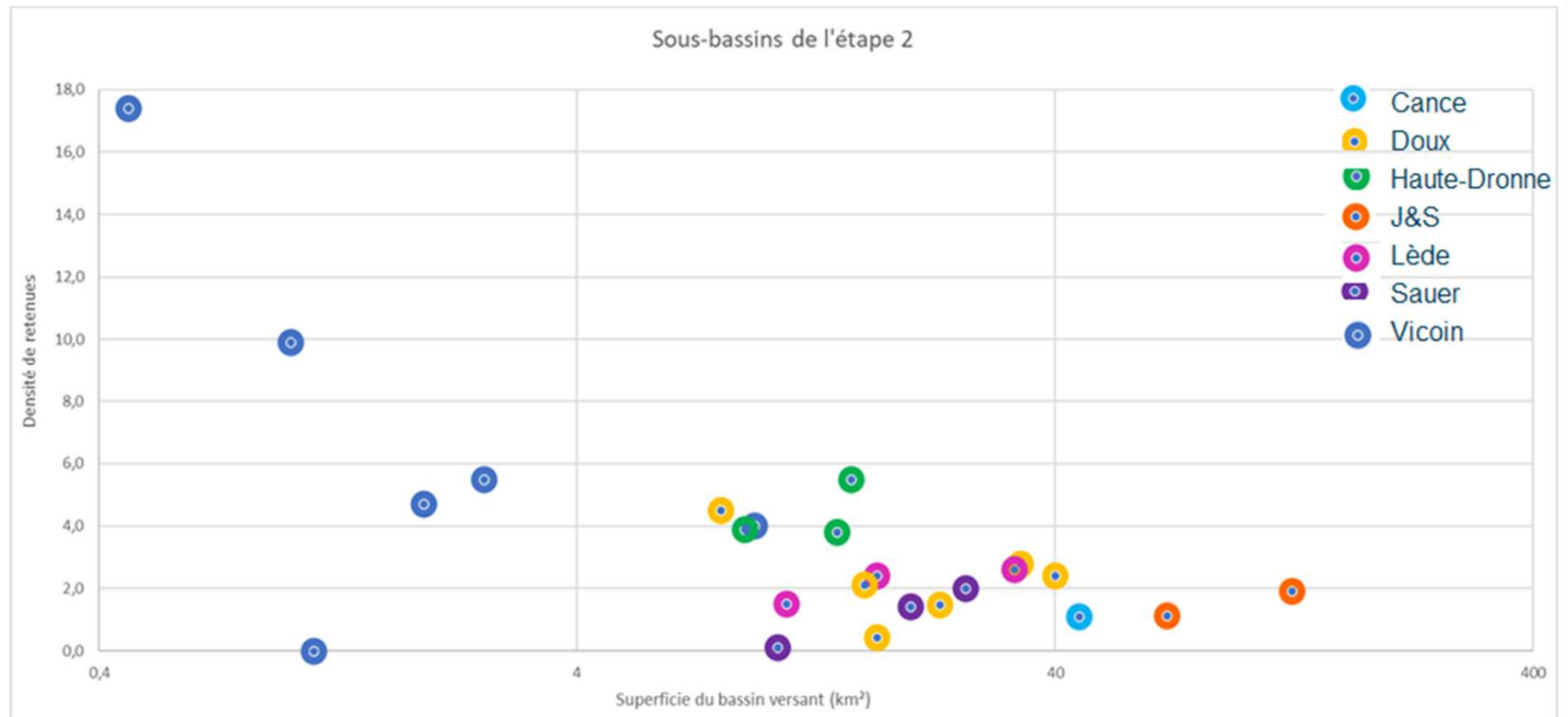
CHOIX DES SOUS-BASSINS A ETUDIER

- De 2 à 6 sous-bassins par projets

- Vicoïn << Jaoul & Sérènes

- Vicoïn : le plus grand écart de densité [0;>17]

- « références » densité de ~ 1 à 2 et « cibles » de ~ 2 à 5



Etape 1 : Etat des lieux

→ Etape 2 : Investigations ciblées

→ Etape 3 : Test de scénarios

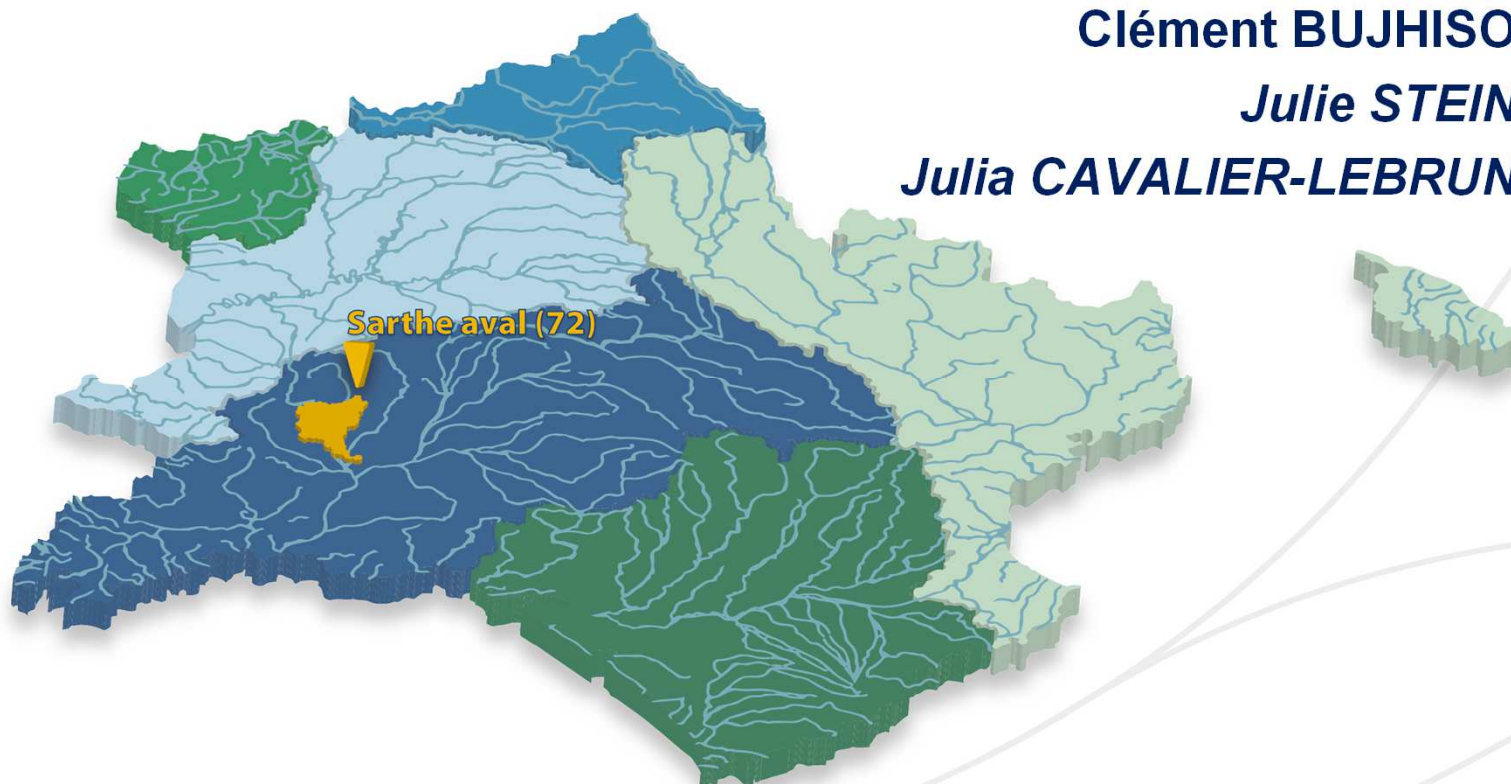
RECENSEMENT DES PLANS d'EAU

Témoignage du bassin de la Sarthe aval

Clément BUJHISO

Julie STEIN

Julia CAVALIER-LEBRUN



Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Territoire d'étude : Bassin Sarthe aval

Le SAGE Sarthe aval est porté par le **Syndicat du Bassin de la Sarthe**, également structure porteuse des SAGE Huisne et Sarthe amont.



Etape 1 : Etat des lieux



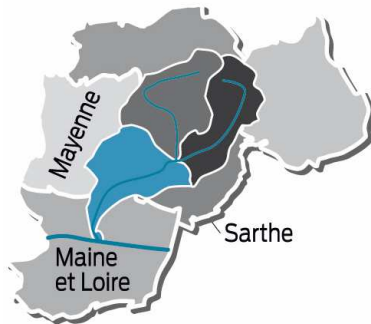
Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Territoire d'étude : Bassin Sarthe aval

Le SAGE Sarthe aval est porté par le **Syndicat du Bassin de la Sarthe**, également structure porteuse des SAGE Huisne et Sarthe amont.



Il couvre **3 départements** de la région Pays de la Loire et s'étend sur **2727 km²**.

Etape 1 : Etat des lieux



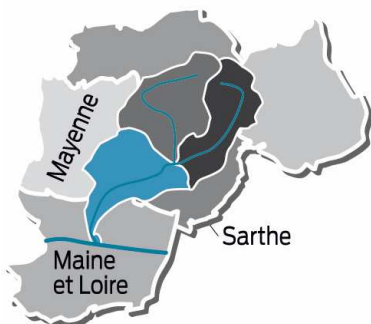
Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Territoire d'étude : Bassin Sarthe aval

Le SAGE Sarthe aval est porté par le **Syndicat du Bassin de la Sarthe**, également structure porteuse des SAGE Huisne et Sarthe amont.



Il couvre **3 départements** de la région Pays de la Loire et s'étend sur **2727 km²**.

La connaissance initiale des plans d'eau y est **lacunaire** : **6681** plans d'eau référencés dans une **prélocalisation** DREAL lors des études d'élaboration du SAGE.



Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

État des lieux : données mobilisées



Objectif : **inventorier** et **caractériser** les retenues.

Étape 1 : Etat des lieux



Étape 2 : Investigations ciblées



Étape 3 : Test de scénarios

État des lieux : données mobilisées



Objectif : **inventorier** et **caractériser** les retenues.

Vaste territoire : travail sur la base des **données existantes et disponibles**.

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

État des lieux : données mobilisées



Objectif : **inventorier** et **caractériser** les retenues.

Vaste territoire : travail sur la base des **données existantes et disponibles**.

Bases de données **complémentaires** et **multi-scalaires**.

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

État des lieux : données mobilisées



Objectif : **inventorier** et **caractériser** les retenues.

Vaste territoire : travail sur la base des **données existantes et disponibles**.

Bases de données **complémentaires** et **multi-scalaires**.

Base de données mobilisée	Producteur	Entités
BD TOPO	IGN	~ 10 000
Prélocalisation des zones humides	DREAL	6 321
Cartographie des mares	Fédération Régionale des chasseurs	8 844
DDT 49, 53 et 72	DDT	1 132
BNPE	AELB	584

Etape 1 : Etat des lieux



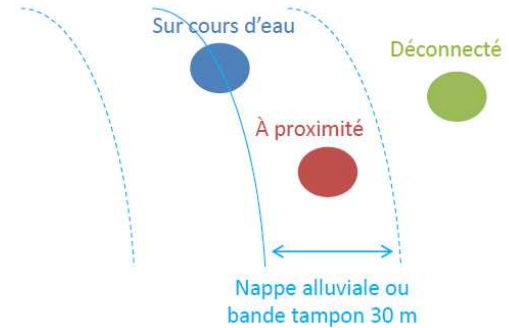
Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

État des lieux : typologie

Typologie ESCO : requiert le **type**
d'alimentation des retenues, **peu connu.**



Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées

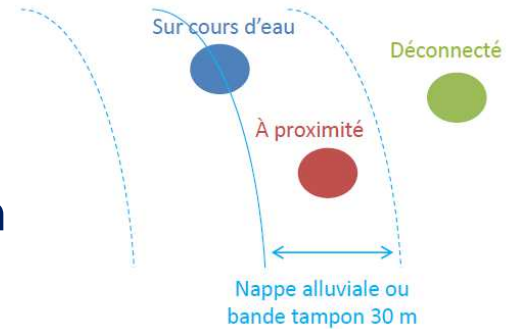


Etape 3 : Test de scénarios

État des lieux : typologie

Typologie ESCO : requiert le **type d'alimentation** des retenues, **peu connu**.

Analyse géographique : classification en **3 modalités** selon la distance au cours d'eau.



Etape 1 : Etat des lieux

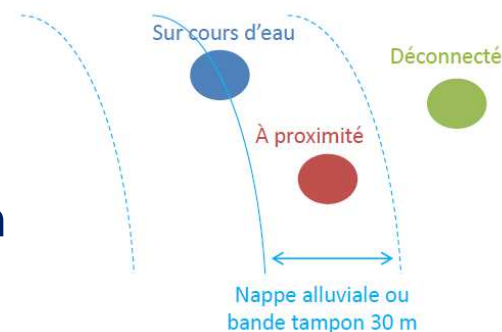
→ Etape 2 : Investigations ciblées

→ Etape 3 : Test de scénarios

État des lieux : typologie

Typologie ESCO : requiert le **type d'alimentation** des retenues, **peu connu**.

Analyse géographique : classification en **3 modalités** selon la distance au cours d'eau.



Type	Localisation	Correspondance
Sur cours d'eau	Retenue intersectant un cours d'eau, qu'il soit permanent ou temporaire	T5 : barrage, sur cours ou sur source) T4 : retenue en dérivation avec bras de contournement
A proximité du réseau hydrographique	Retenue hors cours d'eau sur l'emprise de la nappe alluviale lorsqu'elle est disponible, et sinon dans une bande tampon de 30m	T4 : retenue en dérivation sans bras de contournement T2 : pompage en rivière
Déconnectée	Retenue située à plus de 30 m d'un cours d'eau et hors nappe alluviale	T3 : retenue collinaire T1 : pompage en nappe

Étape 1 : Etat des lieux



Étape 2 : Investigations ciblées



Étape 3 : Test de scénarios

État des lieux : résultats

11 451 plans d'eau inventoriés dont **90%** > **100m²** et **75%** < **1000m²**.

Etape 1 : Etat des lieux



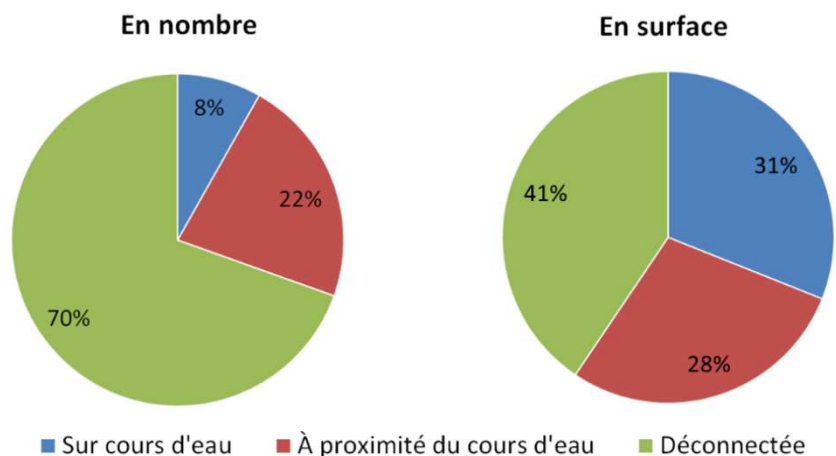
Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

État des lieux : résultats

11 451 plans d'eau inventoriés dont **90% > 100m²** et **75% < 1000m²**.



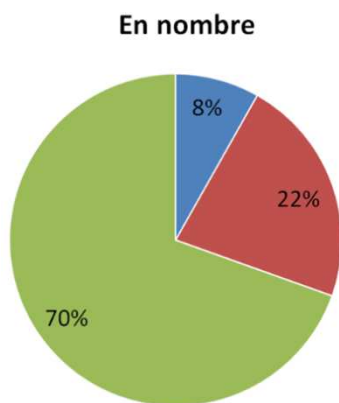
Etape 1 : Etat des lieux

→ Etape 2 : Investigations ciblées

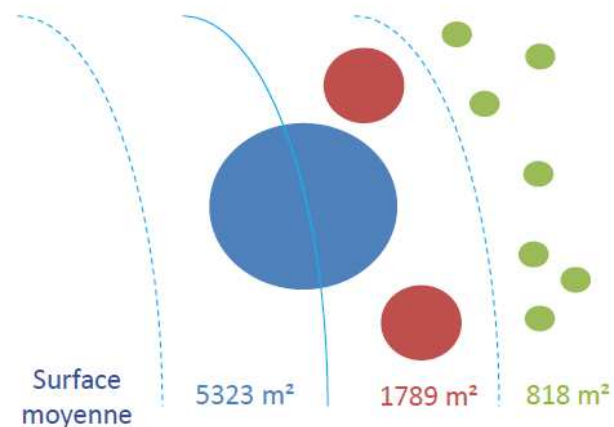
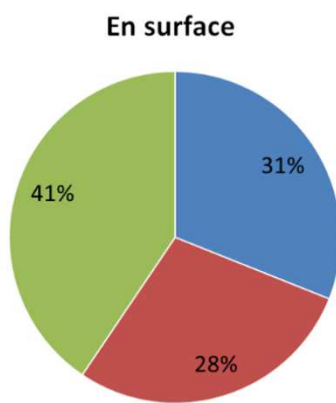
→ Etape 3 : Test de scénarios

État des lieux : résultats

11 451 plans d'eau inventoriés dont 90% > 100m² et 75% < 1000m².



■ Sur cours d'eau ■ À proximité du cours d'eau ■ Déconnectée



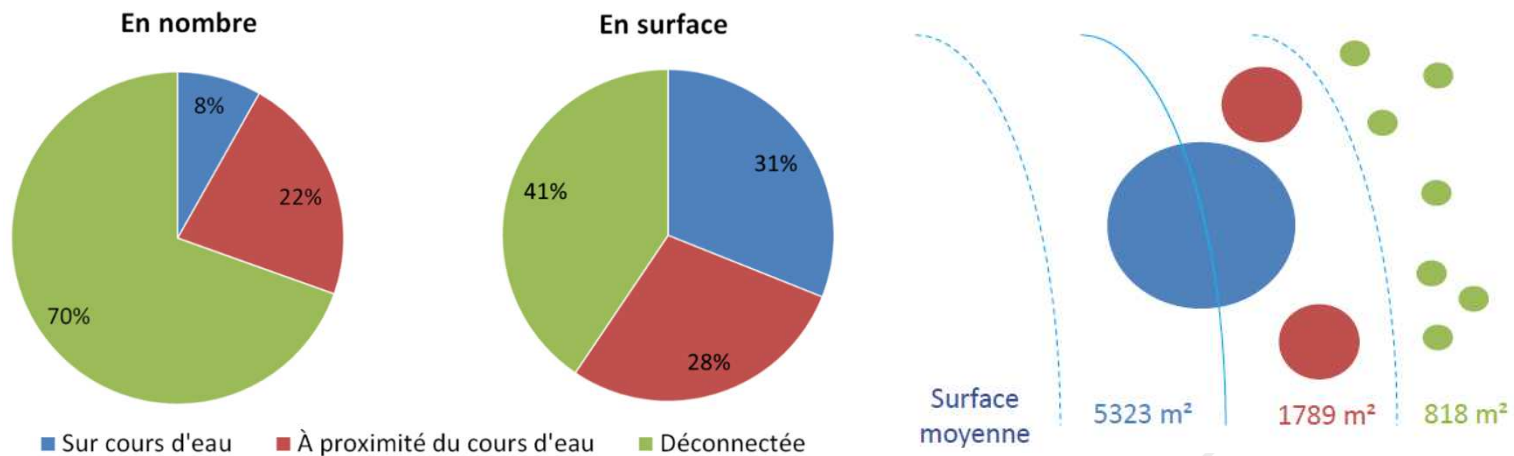
Etape 1 : Etat des lieux

→ Etape 2 : Investigations ciblées

→ Etape 3 : Test de scénarios

État des lieux : résultats

11 451 plans d'eau inventoriés dont 90% > 100m² et 75% < 1000m².



Incertitudes : **caractère lacunaire des sources de données** et biais liés aux méthodes de traitement mises en œuvre.

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Investigations complémentaires : méthode

Objectif : **télédétection** pour compléter l'inventaire et la **caractérisation** des plans d'eau ainsi que leur **évolution historique**.

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Investigations complémentaires : méthode

Objectif : **télédétection** pour compléter l'inventaire et la **caractérisation** des plans d'eau ainsi que leur **évolution historique**.

Imagerie **satellitaire** : **résolution variable** (de *LANDSAT* 30m à *Pléiades* 2m), **traitement automatisable**.



Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Investigations complémentaires : méthode

Objectif : **télédétection** pour compléter l'inventaire et la **caractérisation** des plans d'eau ainsi que leur **évolution historique**.

Imagerie **satellitaire** : **résolution variable** (de *LANDSAT* 30m à *Pléiades* 2m), **traitement automatisable**.



Détection automatisée optimale en hiver et à partir de 6m de résolution.

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Investigations complémentaires : méthode

Objectif : **télédétection** pour compléter l'inventaire et la **caractérisation** des plans d'eau ainsi que leur **évolution historique**.

Imagerie **satellitaire** : **résolution variable** (de *LANDSAT 30m* à *Pléiades 2m*), **traitement automatisable**.



Détection automatisée optimale en hiver et à partir de 6m de résolution.



Imagerie **aérienne** : **résolution fine** (*IGN ~20cm*), **traitement manuel**.

2 masses d'eau : la Taude et l'Orne Champenoise.

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Investigations complémentaires : méthode

Objectif : **télédétection** pour compléter l'inventaire et la **caractérisation** des plans d'eau ainsi que leur **évolution historique**.

Imagerie **satellitaire** : **résolution variable** (de **LANDSAT 30m** à **Pléiades 2m**), **traitement automatisable**.



Détection automatisée optimale en hiver et à partir de 6m de résolution.



Imagerie **aérienne** : **résolution fine** (**IGN ~20cm**), **traitement manuel**.

2 masses d'eau : la Taude et l'Orne Champenoise.

Données spécifiques à la problématique : orthophotographies n/b 1949, demandes de prises de vue hivernales, etc.

Étape 1 : Etat des lieux



Étape 2 : Investigations ciblées



Étape 3 : Test de scénarios

Investigations complémentaires : résultats

Résultats les plus significatifs sur traitement d'orthophotographies.

Étape 1 : Etat des lieux



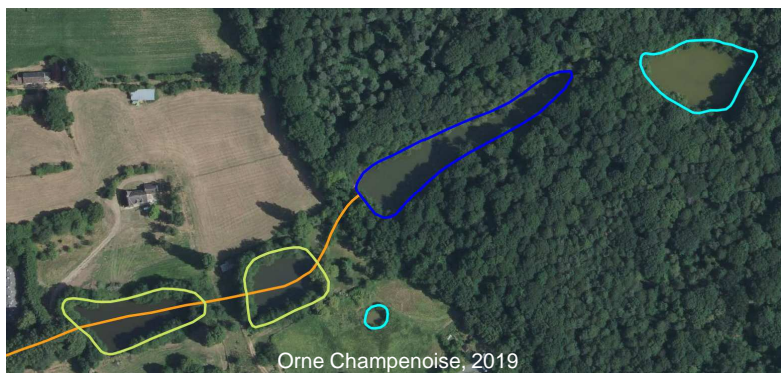
Étape 2 : Investigations ciblées



Étape 3 : Test de scénarios

Investigations complémentaires : résultats

Résultats les plus significatifs sur traitement d'orthophotographies.



Plans d'eau : 821 → 811 (-1.2%).

Étape 1 : Etat des lieux



Étape 2 : Investigations ciblées



Étape 3 : Test de scénarios

Investigations complémentaires : résultats

Résultats les plus significatifs sur traitement d'orthophotographies.



Plans d'eau : 821 → 811 (-1.2%).

Sur cours d'eau : 10% → **15%**.

Effets liés aux méthodes de traitement des données (-) et aux chapelets de **plans d'eau sur source (+)**.

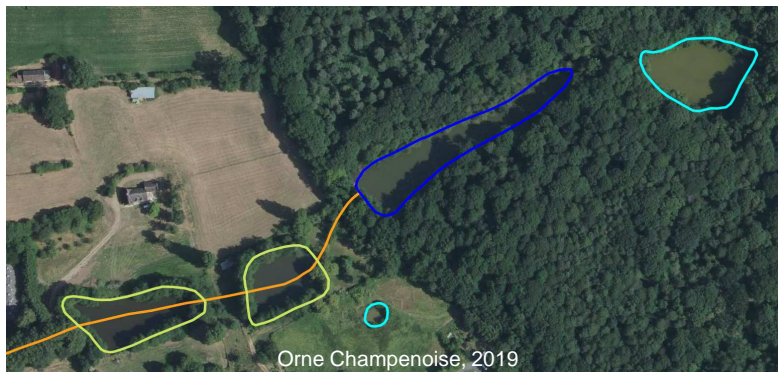
Étape 1 : Etat des lieux

→ Étape 2 : Investigations ciblées

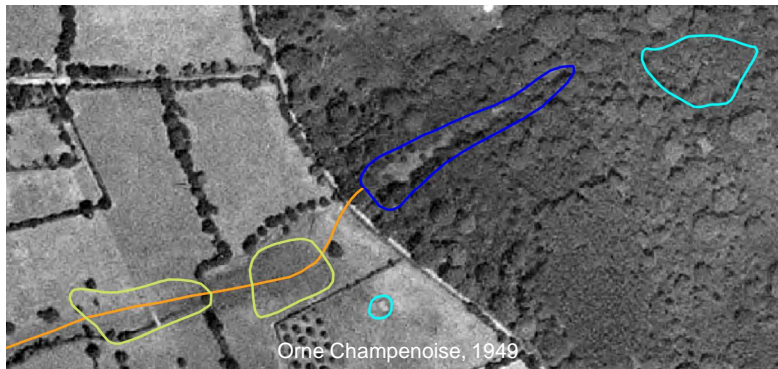
→ Étape 3 : Test de scénarios

Investigations complémentaires : résultats

Résultats les plus significatifs sur traitement d'orthophotographies.



Orne Champenoise, 2019



Orne Champenoise, 1949

Plans d'eau : 821 → 811 (-1.2%).

Sur cours d'eau : 10% → **15%**.

Effets liés aux méthodes de traitement des données (-) et aux chapelets de **plans d'eau sur source (+)**.

46% des plans d'eau n'existaient pas en 1949 : médiane ~700m² construits sur prairie (84%).

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Conclusions

S'il est possible de se baser sur l'**approche géographique** pour construire un **inventaire précis** des plans d'eau (dans la limite des données disponibles), le **volet caractérisation est plus lacunaire** et **omet les usages** des plans d'eau ainsi que la **gestion associée**.



Étape 1 : Etat des lieux



Étape 2 : Investigations ciblées



Étape 3 : Test de scénarios

Conclusions

S'il est possible de se baser sur l'**approche géographique** pour construire un **inventaire précis** des plans d'eau (dans la limite des données disponibles), le **volet caractérisation est plus lacunaire** et **omet les usages** des plans d'eau ainsi que la **gestion** associée.



Cette nouvelle source de données ainsi que l'apport de connaissances permettent d'alimenter le **Projet de Territoire pour la Gestion de l'Eau (PTGE)** en cours sur le bassin Sarthe aval.



Merci de votre attention

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



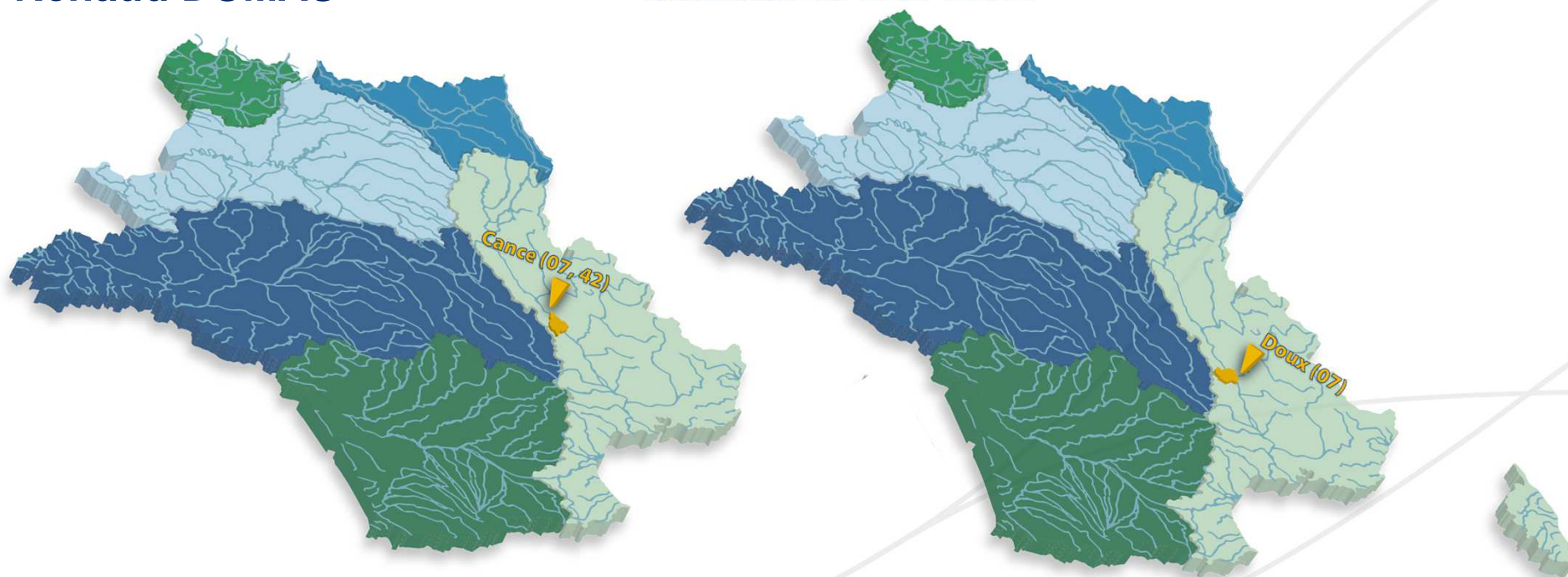
Etape 3 : Test de scénarios

RECENSEMENT DES PLANS d'EAU

Témoignage des bassins de la Cance et du Doux

Renaud DUMAS

Guillaume DUFAUD



Etape 1 : Etat des lieux

➔ Etape 2 : Investigations ciblées

➔ Etape 3 : Test de scénarios

Recensement des retenues

Base de
données
existante

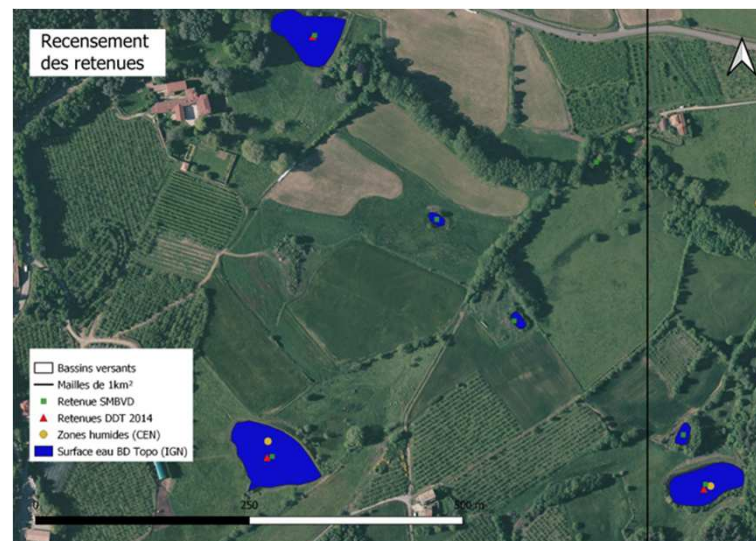
- S3R : 359 retenues
- SMBVD : 634 retenues

Autres
bases de
données

- Zone humide (CEN, interne)
- BD Topo surface eau (IGN)
- Retenue EVP

Ortho photo

- 2017
- Donnée IGN



Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Recensement des retenues

Base de
données
existante

- S3R : 359 retenues
- SMBVD : 634 retenues

Autres
bases de
données

- Zone humide (CEN, interne)
- BD Topo surface eau (IGN)
- Retenue EVP

Ortho photo

- 2017
- Donnée IGN

Résultats :

- S3R : 637 retenues
- SMBVD : 891 retenues
- Manque de connaissance :
Usages/Volumes/Types



Enquête :
Questionnaire aux
irrigants et aux
propriétaires

**Volume des
retenues :**
Relation
superficie /
volume

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Caractérisation des retenues

Questionnaire

- Volumes stockés et prélevés
- Usages
- Types

Etape 1 : Etat des lieux

→ Etape 2 : Investigations ciblées

→ Etape 3 : Test de scénarios

Caractérisation des retenues

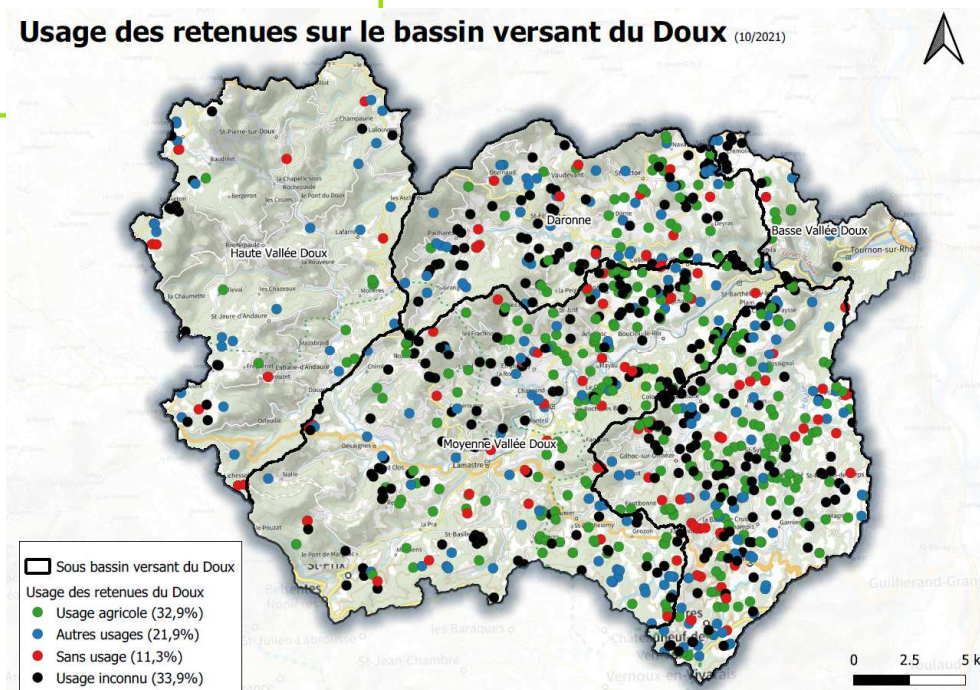
Questionnaire

- Volumes stockés et prélevés
- Usages
- Types

Résultats :

- S3R : 44 % de retour
- SMBVD : 66 % de retour
- Volumes souvent inconnus
- Types de retenues inconnus

Usage des retenues sur le bassin versant du Doux (10/2021)



Etape 1 : Etat des lieux

➔ Etape 2 : Investigations ciblées

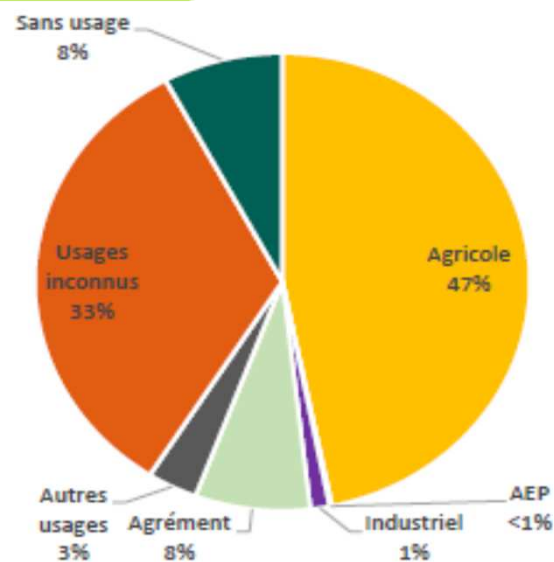
➔ Etape 3 : Test de scénarios

Caractérisation des retenues

Questionnaire

- Volumes stockés et prélevés
- Usages
- Types

Répartition du nombre de retenues par usage (S3R)



Résultats :

- S3R : 44 % de retour
- SMBVD : 66 % de retour
- Volumes souvent inconnus
- Types de retenues inconnus

Étape 1 : Etat des lieux

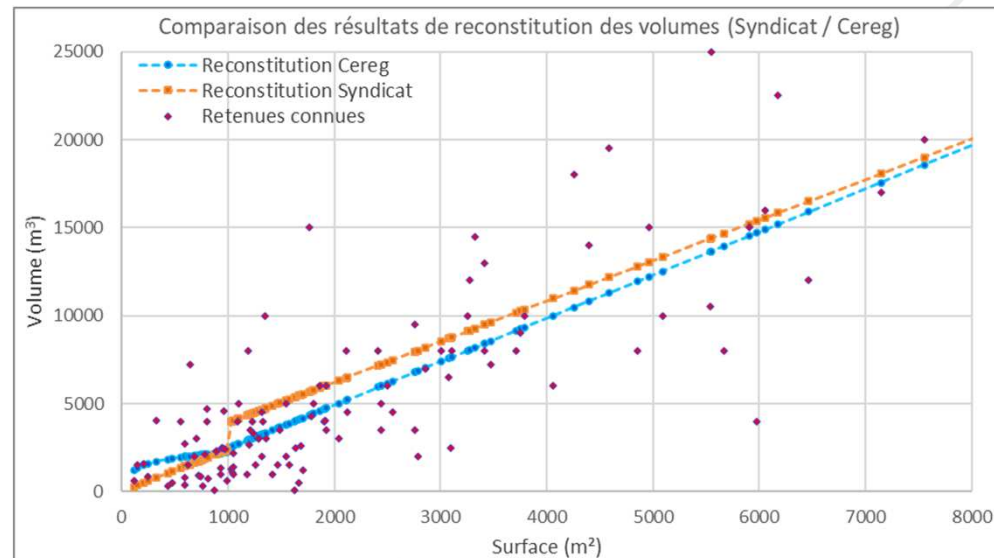
→ Étape 2 : Investigations ciblées

→ Étape 3 : Test de scénarios

Caractérisation des retenues

Relation Volume superficie

- Données superficies volumes connus
- Relation volume superficie
- Estimation des volumes stockés des autres retenues



Courbe de corrélation entre la superficie de la retenue et son volume (S3R, CEREG)

Etape 1 : Etat des lieux

➔ Etape 2 : Investigations ciblées

➔ Etape 3 : Test de scénarios

Caractérisation des retenues

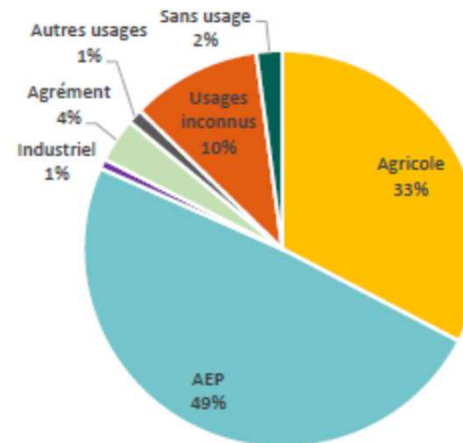
Relation Volume superficie

- Données superficies volumes connus
- Relation volume superficie
- Estimation des volumes stockés des autres retenues

Résultats :

- S3R : 2 380 000 m³ stockés
Limony 135 800 m³ stockés,
395 200 m³ prélevés
Ecoutay 281 200 m³ stockés
220 900 m³ prélevés
- SMBVD : 3 662 000 m³ stockés
5 493 000 m³ prélevés
(estimation 1,5 fois le volume
stocké / an)

Répartition du volume de retenues par usage (S3R)



Courbe de corrélation entre la superficie de la retenue et son volume (S3R, CEREG)

Etape 1 : Etat des lieux

Etape 2 : Investigations ciblées

Etape 3 : Test de scénarios

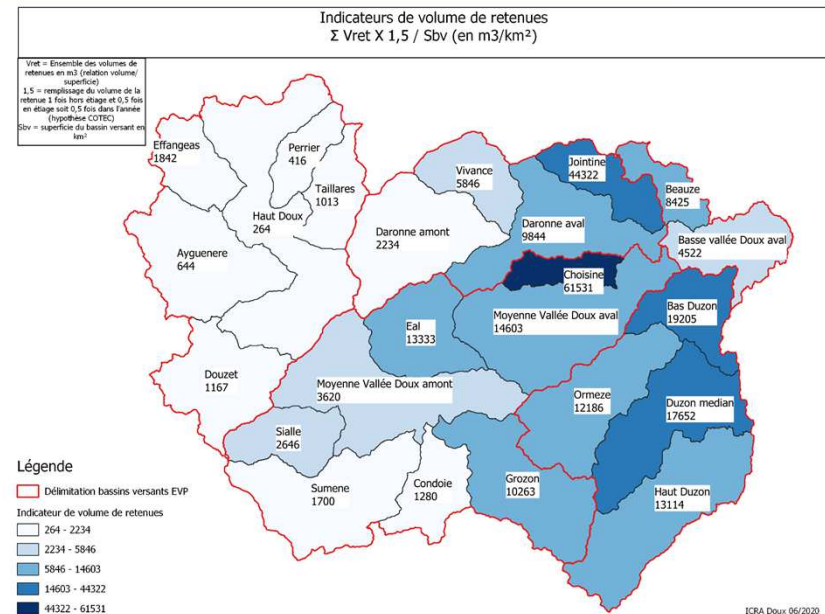
Caractérisation des retenues

Relation Volume superficie

- Données superficies volumes connus
- Relation volume superficie
- Estimation des volumes stockés des autres retenues

Résultats :

- S3R : 2 380 000 m³ stockés
Limony 135 800 m³ stockés,
395 200 m³ prélevés
Ecoutay 281 200 m³ stockés
220 900 m³ prélevés
- SMBVD : 3 662 000 m³ stockés
5 493 000 m³ prélevés
(estimation 1,5 fois le volume
stocké / an)



Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Caractérisation des retenues

**Manque le type de
retenue**

**=> Prospection de
terrain**

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Caractérisation des retenues

Manque le type de retenue

=> Prospection de terrain

- Caractérisation des retenues via une visite de terrain
- Connaissance du type de retenue
- Déduction des impacts cumulés potentiels
- Augmentation du nombre de retenue (SMBVD : Duzon 289 à 304 retenues ; 937 retenues au total)

Etape 1 : Etat des lieux

→ Etape 2 : Investigations ciblées

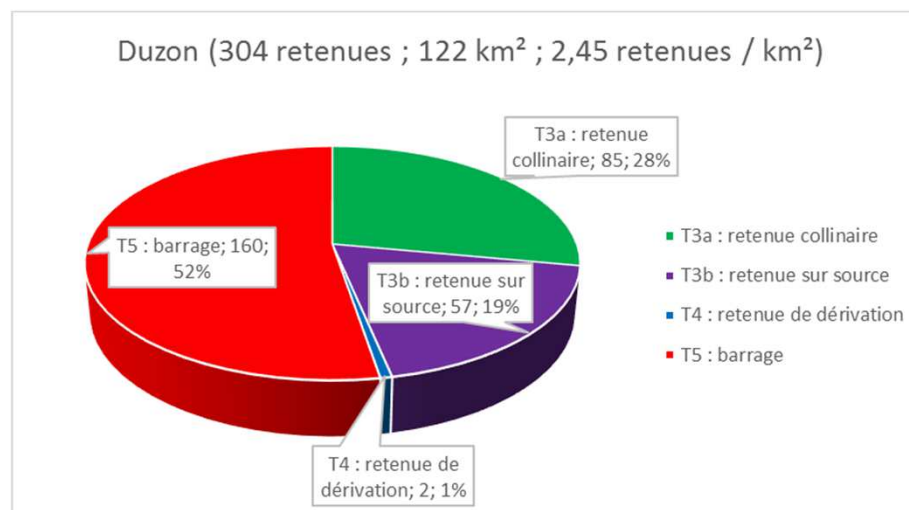
→ Etape 3 : Test de scénarios

Caractérisation des retenues

Manque le type de retenue

=> Prospection de terrain

- Caractérisation des retenues via une visite de terrain
- Connaissance du type de retenue
- Déduction des impacts cumulés potentiels
- Augmentation du nombre de retenue (SMBVD : Duzon 289 à 304 retenues ; 937 retenues au total)



Type de retenue sur le bassin du Duzon (SMBVD)

Etape 1 : Etat des lieux

→ Etape 2 : Investigations ciblées

→ Etape 3 : Test de scénarios

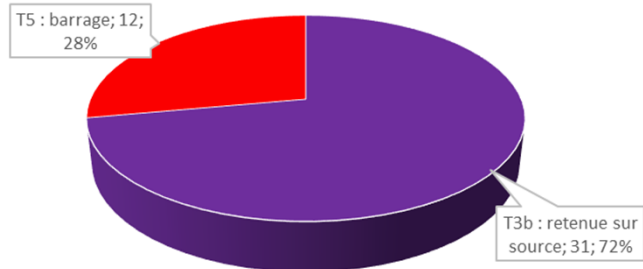
Caractérisation des retenues

Manque le type de retenue

=> Prospection de terrain

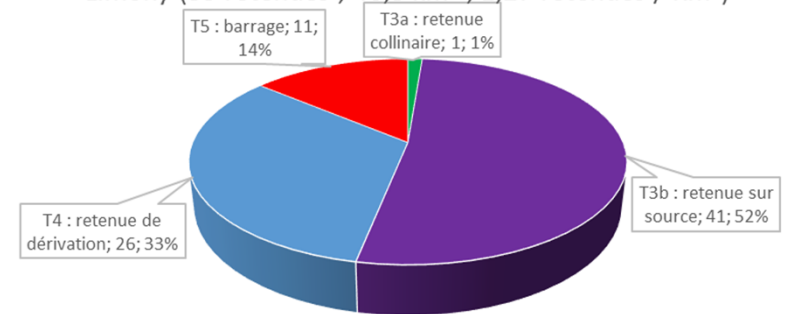
- Caractérisation des retenues via une visite de terrain
- Connaissance du type de retenue
- Déduction des impacts cumulés potentiels
- Augmentation du nombre de retenue (SMBVD : Duzon 289 à 304 retenues ; 937 retenues au total)

Écoutay (43 retenues ; 19,5 km² ; 2,21 retenues / Km²)



■ T3a : retenue collinaire ■ T3b : retenue sur source ■ T4 : retenue de dérivation ■ T5 : barrage

Limony (59 retenues ; 46,3 km² ; 1,27 retenues / Km²)



■ T3a : retenue collinaire ■ T3b : retenue sur source ■ T4 : retenue de dérivation ■ T5 : barrage

Type de retenue sur les bassins du Limony et de l'Écoutay (S3R)

Étape 1 : Etat des lieux



Étape 2 : Investigations ciblées

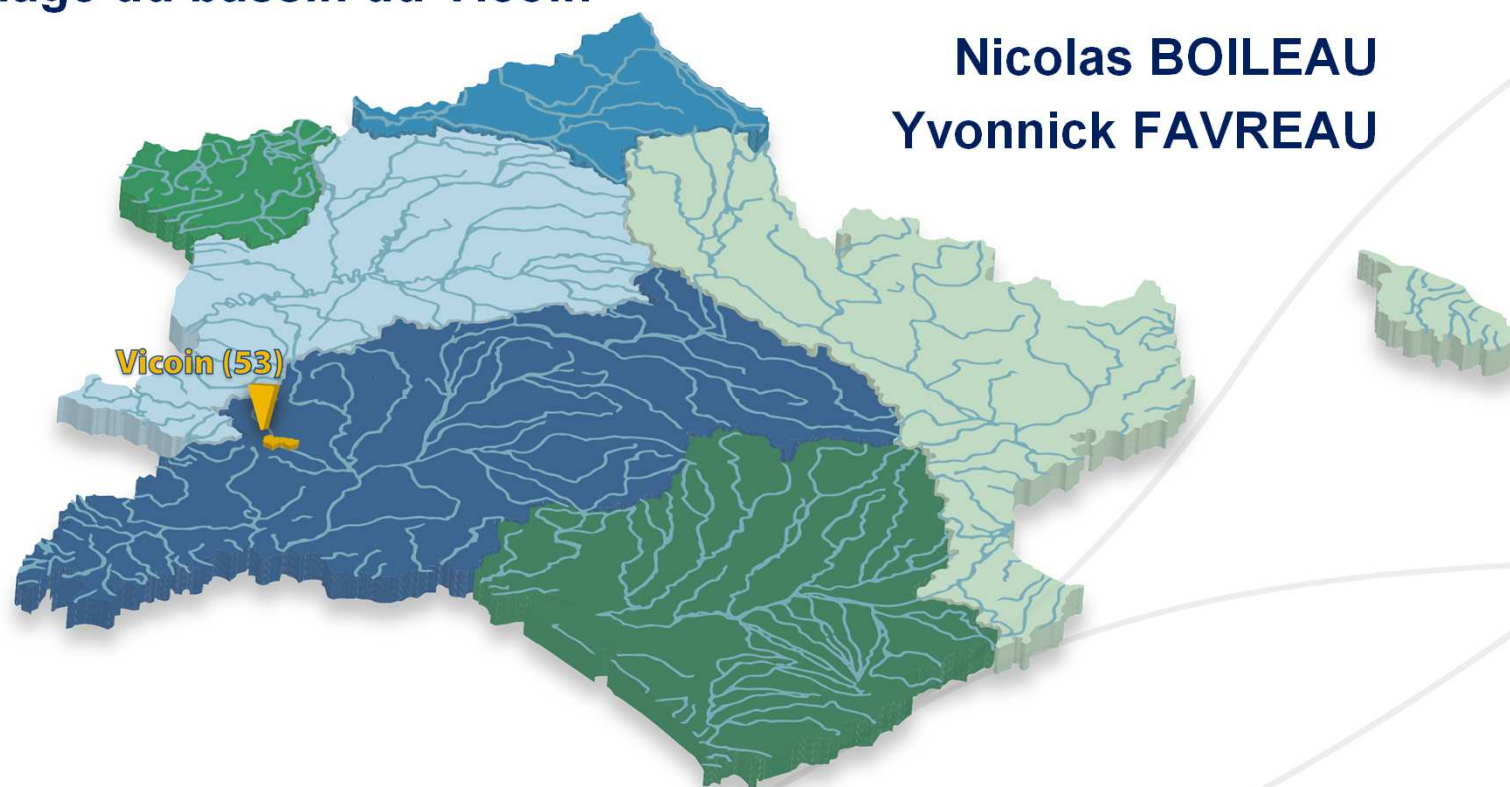


Étape 3 : Test de scénarios

CHOIX DES BASSINS

Témoignage du bassin du Vicoin

Nicolas BOILEAU
Yvonnick FAVREAU



Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Genèse du projet

Bassin du Vicoïn (250 km²)



- Etat de connaissance important sur les plans d'eau (13 années de démarche d'acquisition de données sur le territoire)
- Bonne connaissance initiale de l'usage des plans d'eau sur le territoire (80% des PE sont sans usage, dont 60% illégaux)
- Plus forte concentration en plan d'eau des Pays de la Loire (1,12 plans d'eau / km²)
- Territoire majoritairement agricole

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Choix des bassins versants à étudier - Vicoin

Bassin du Vicoin (250 km²)

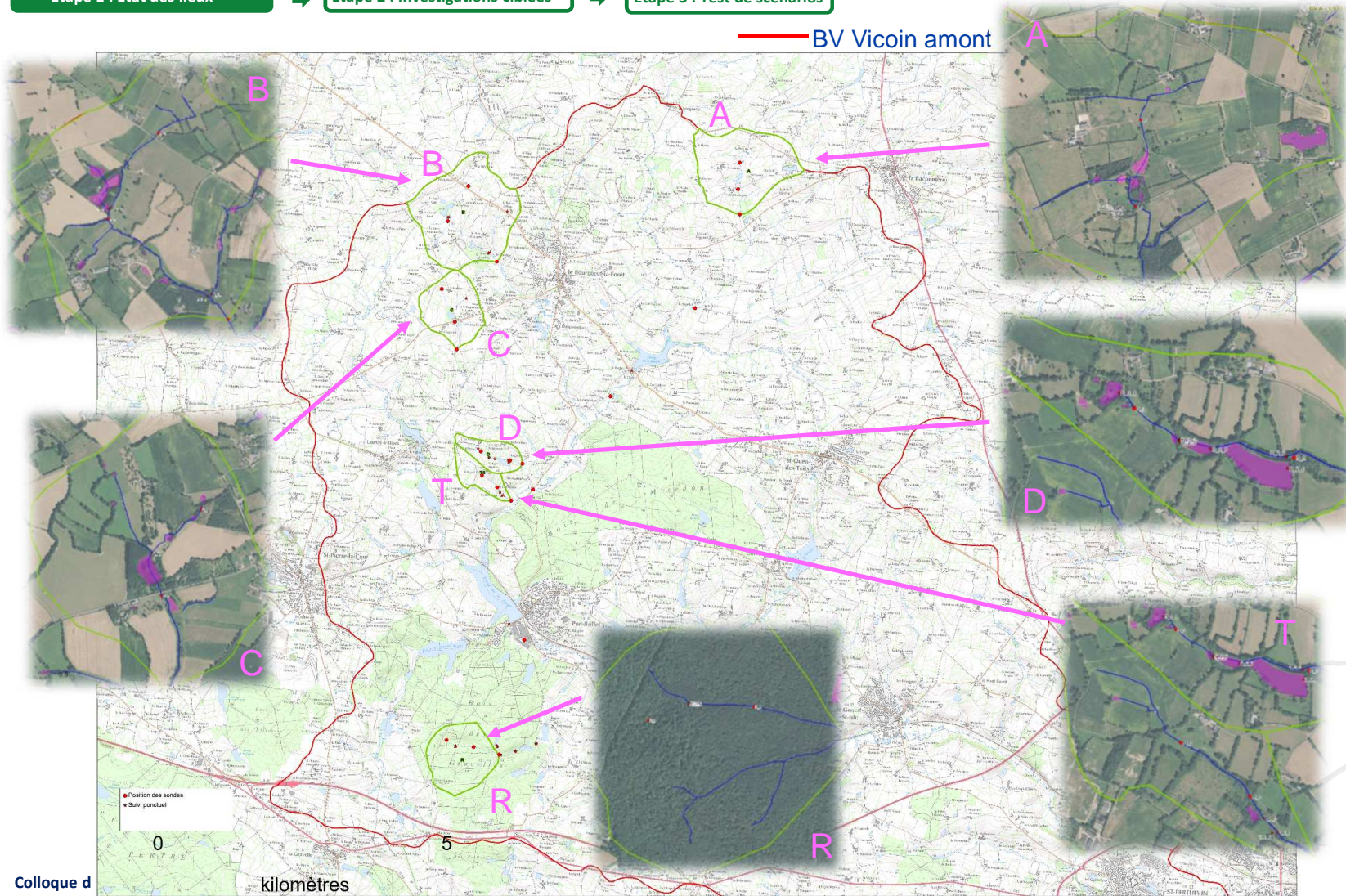
**Zone amont
du bassin du Vicoin**

**6 sous bassins
versants**
(0,4 à 2,6 km²
chacun)

- Volonté de limiter le nombre de paramètres à analyser = choix de petits sous-bassins versants (0,43 à 2,6 km²)
- Possibilité d'avoir des sous-bassins avec caractéristiques identiques et très proche géographiquement, avec des gradients d'équipements en plans d'eau différents
- Taille d'étude globale réduite => Travail à petite échelle
- Plusieurs enjeux importants sur le territoire se dégagent sur la partie amont plus spécifiquement = Eau potable, qualité des milieux, qualité de l'eau, prévention des inondations, hydromorphologie



— BV Vicoin amont



Colloque d

kilomètres

Etape 1 : Etat des lieux

→ Etape 2 : Investigations ciblées

→ Etape 3 : Test de scénarios

Choix des bassins versants à étudier - Vicoin

Caractéristiques des bassins versants

Bassin versant	A	B	C	D	BV TEMOIN T	BV REFERENCE R
Superficie (km ²)	1,9	2,6	1,0	0,46	0,43	1,1
Linéaire total de cours d'eau (m)	3 380	5 090	1 830	1 330	1 330	2 620
Surface totale de plans d'eau (m ²)	28 200	34 000	14 500	22 500	2 100	0
Surface de plans d'eau sur cours (m ²)	11 260 (40%)	30 000 (88%)	13 800 (95%)	21 600 (96%)	1 360 (65%)	0
Linéaire de plans d'eau sur cours (m)	270 (8%)	600 (12%)	230 (13%)	395 (30%)	230 (13%)	0
Linéaire de plans d'eau sur cours principal (m)	210 (6%)	0	210 (12%)	395 (30%)	0	0
Surface de plans d'eau déconnectés	16900 (60%)	4 000 (12%)	730 (5%)	875 (4%)	730 (35%)	0

Même pressions anthropiques,
Occupation du sol similaire,
Équipement en plans d'eau
sur cours SAUF bassin témoin

Secteur forestier,
Peu voire pas de
pression anthropique,
Pas de plans d'eau

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Avantages et faiblesse d'une analyse à une petite taille d'échelle



- Maîtrise des paramètres à étudier
- Permet d'avoir un sous-bassin de comparaison (témoin et/ou référence)
- Analyse plus fine de la dynamique des cours d'eau
- Connaissance plus fine des caractéristiques des cours d'eau et des plans d'eau



- Plusieurs paramètres difficilement appréhendables (ex. hydrologie)
- Connaissances scientifiques sur les têtes de bassin versant plus faibles
- Difficulté à caractériser l'impact *cumulé* des plans d'eau sur ces sites d'études

Étape 1 : Etat des lieux



Étape 2 : Investigations ciblées



Étape 3 : Test de scénarios

INVENTAIRE des PLANS d'EAU

Les suites du Varenne de l'eau

Thierry MENAGER, IGEDD



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Inventaire national des plans d'eau

Point d'avancement octobre 2022



Colloque Programme ICRA, 17 Octobre 2022

Pascal Kosuth, Thierry Ménager IGEDD



1. L'état d'avancement de l'inventaire national des plans d'eau

2. Approche nationale de l'impact cumulé : enrichissement mutuel ICRA/INPE

1. Inventaire national des plans d'eau (oct. 2022)



Des enjeux multiples autour des plans d'eau :

- Usages : eau potable, hydroélectricité, irrigation, soutien d'étiage, crues...
- Biodiversité : écosystèmes spécifiques, lien avec les zones humides...
- Gestion quantitative,
- Impact sur le cycle hydrologique (thermie, étiages, recharge...)
- Impact des plans d'eau sur les milieux (continuité écologique)
- Réglementation et police de l'eau
- Adaptation au changement climatique

De nombreuses initiatives d'inventaires locaux (notamment ICRA)

Besoin d'un inventaire national homogène alimentant la stratégie en réponse aux enjeux (Assises de l'Eau 2019; Varenne Agricole de l'Eau 2022)

1. Inventaire national des plans d'eau (oct. 2022)

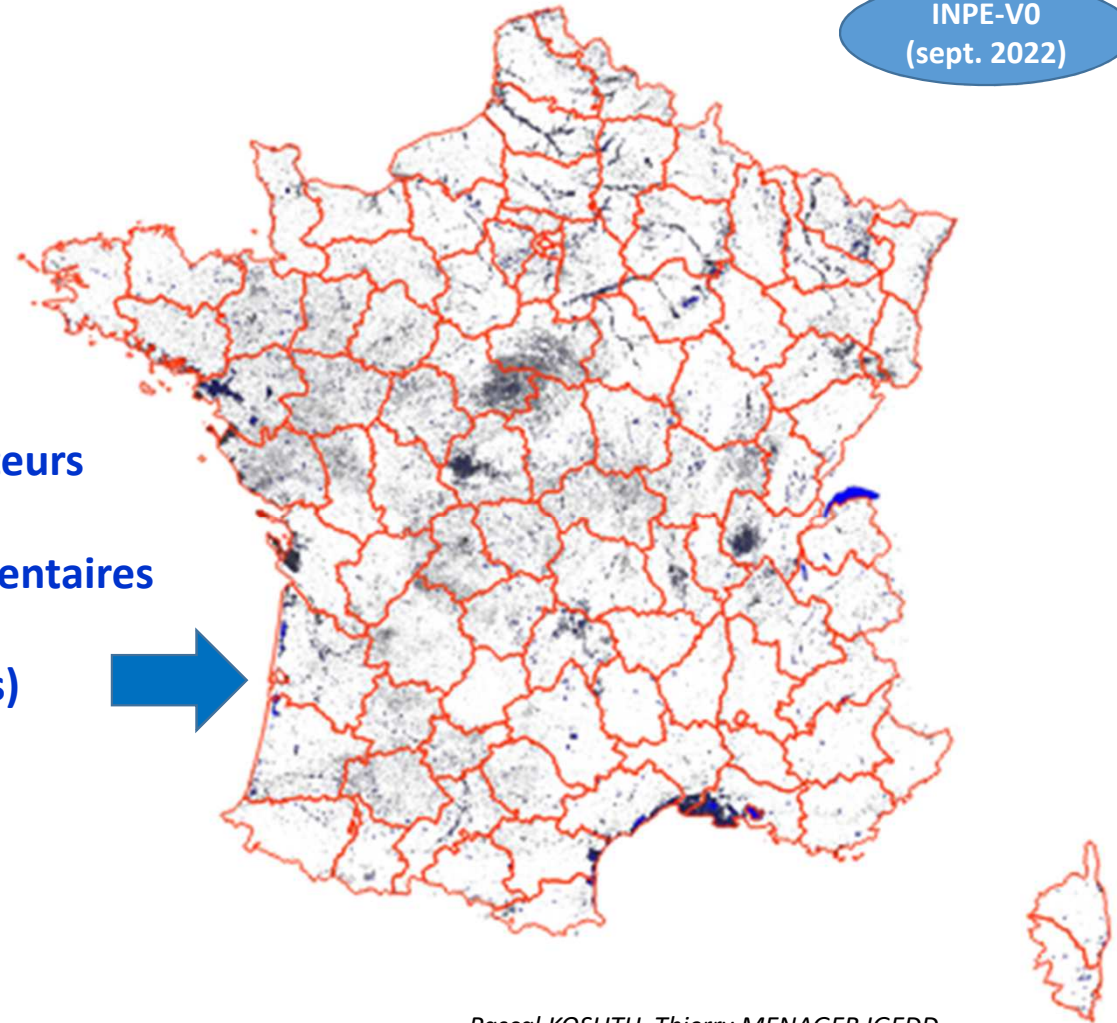
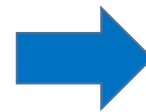
INPE-V0
(sept. 2022)

Phase 1 (mars-sept 2022):

Recueil des besoins auprès de différents groupes d'acteurs

Recueil des expériences de réalisation et gestion d'inventaires

Elaboration du référentiel « plans d'eau » (38 attributs)



1. Inventaire national des plans d'eau (oct. 2022)

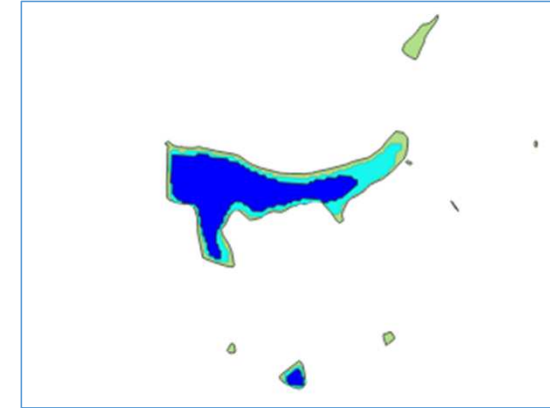
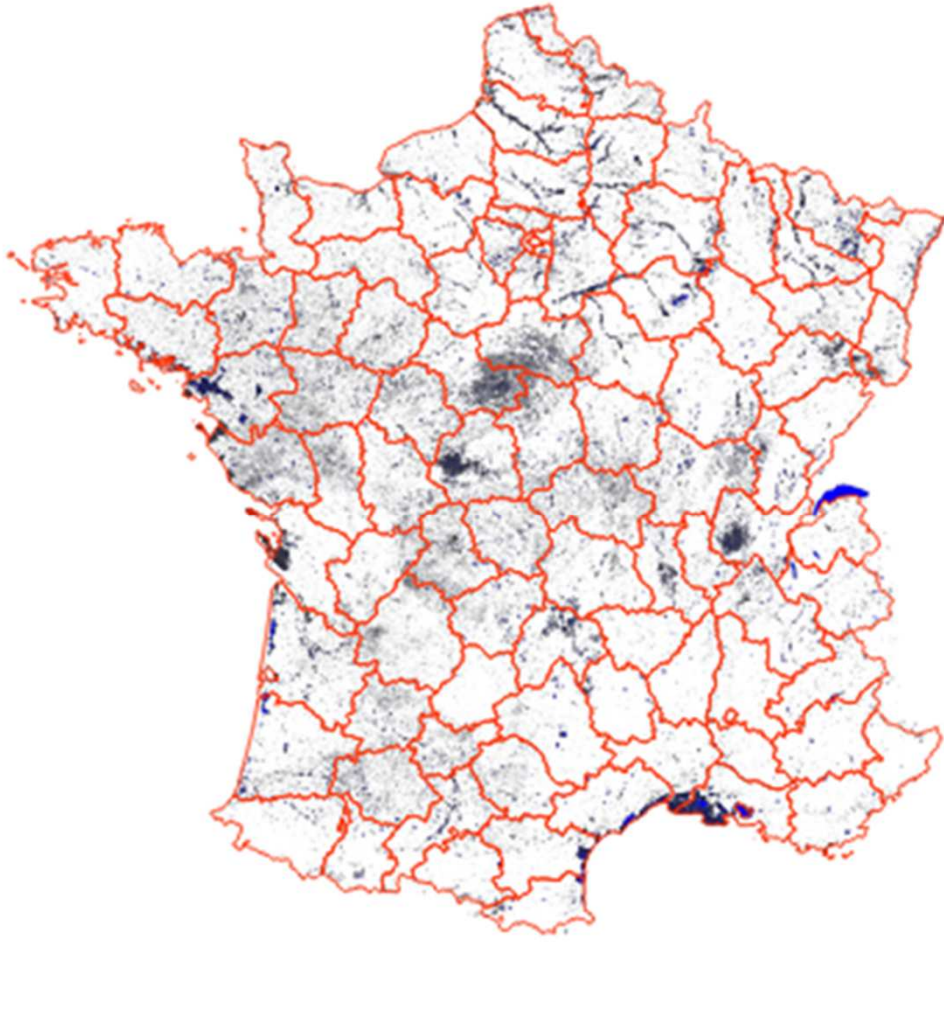


Métropole

- **Total** **847 000 Plans d'eau**
- **Police de l'Eau (>0,1ha)** **343 000 Plans d'eau**
- **Gestion de Volume (>1ha)** **60 000 Plans d'eau**

Famille	<0,1ha	>=0,1ha et <3ha	>=3ha	Total	>=1ha
Bassin artificiel	137 664	57 532	1 459	196 655	5 369
Carrière-gravière	1 135	5 106	2 245	8 486	4 138
Plan d'eau de marais	6 207	10 506	2 106	18 819	3 845
Plan d'eau IN	358 162	245 808	13 342	617 312	44 960
Plan d'eau saumâtre	1 232	3 227	1 221	5 680	2 072
Total plans d'eau	504 400	322 179	20 373	846 952	60 384

1. Inventaire national des plans d'eau (oct. 2022)

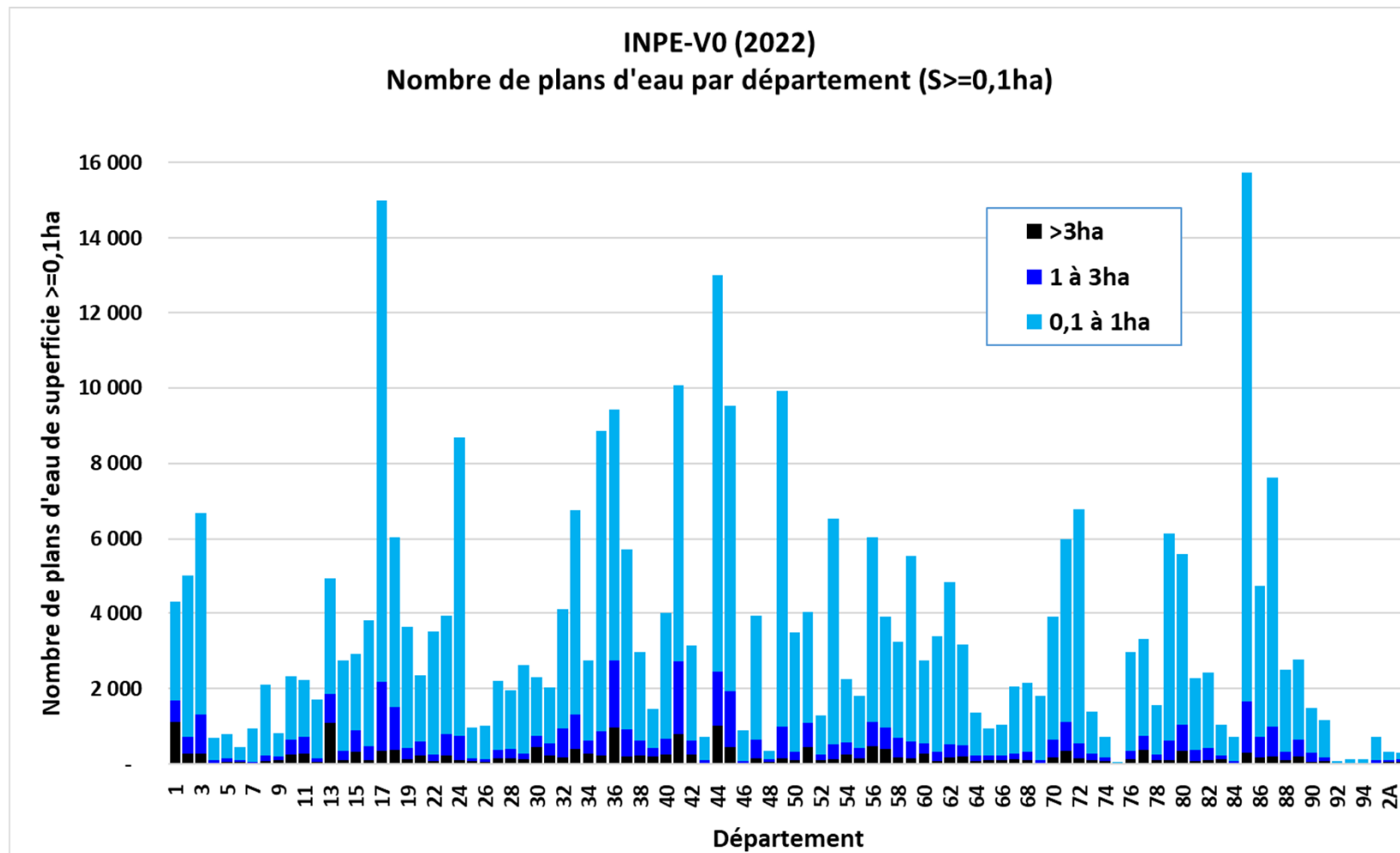


38 attributs pour chaque plan d'eau (PE)

- **Identifiant national unique**
- **Type de plan d'eau** (*toponyme, nature, persistance, salinité,...*)
- **Administratif** (*commune, département, pays*)
- **District hydrographique et hydro-éco-région**
- **Lien au réf. Cours d'eau** (*distance, tronçon le plus proche*)
- **Lien au réf. Zones humides** (*distance, ZH la plus proche*)
- **Lien au réf. Ouvrages** (*distances et identifiants des ouvrages*)
- **Géométrie** (*périmètre, superficie*)
- **Fonctionnalité hydrologique** (*surface vue en eau par satellite*)

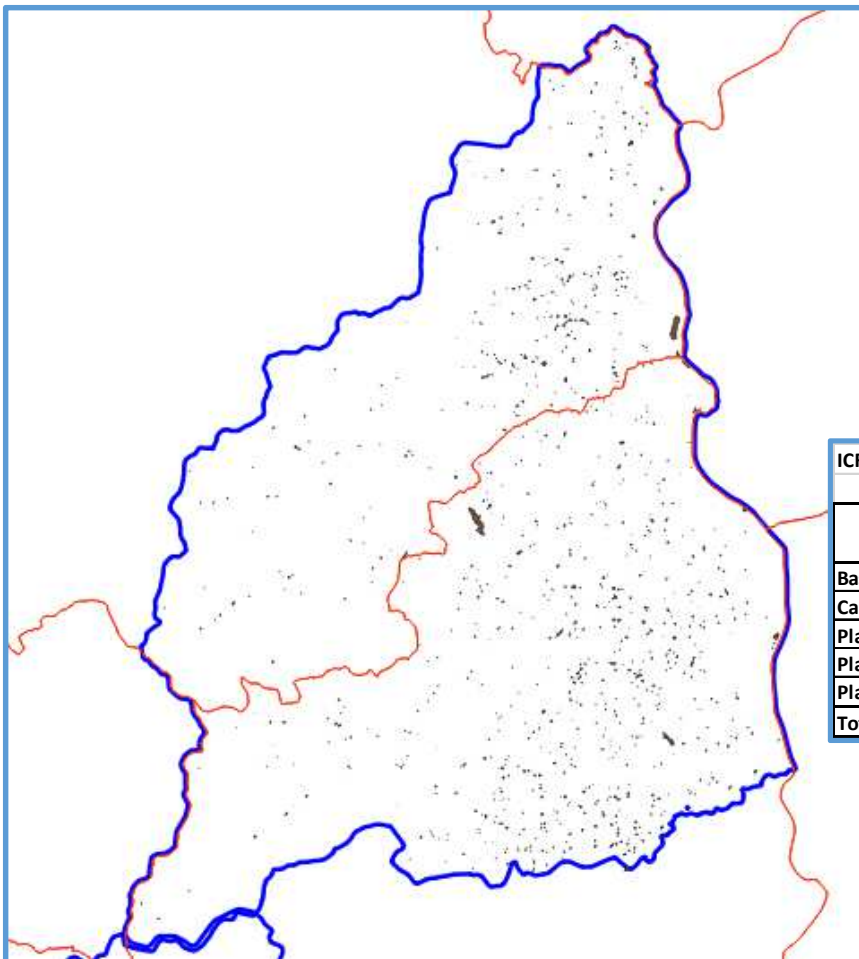
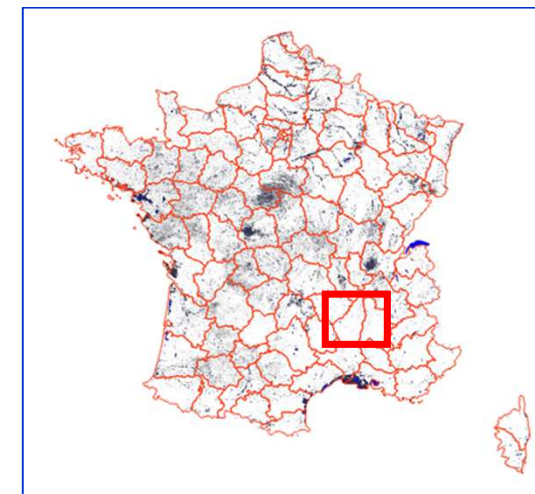
1. Inventaire national des plans d'eau (oct. 2022)

Un outil de connaissance des plans d'eau sur les territoires



1. Inventaire national des plans d'eau (oct. 2022)

Un outil de connaissance des plans d'eau sur les territoires



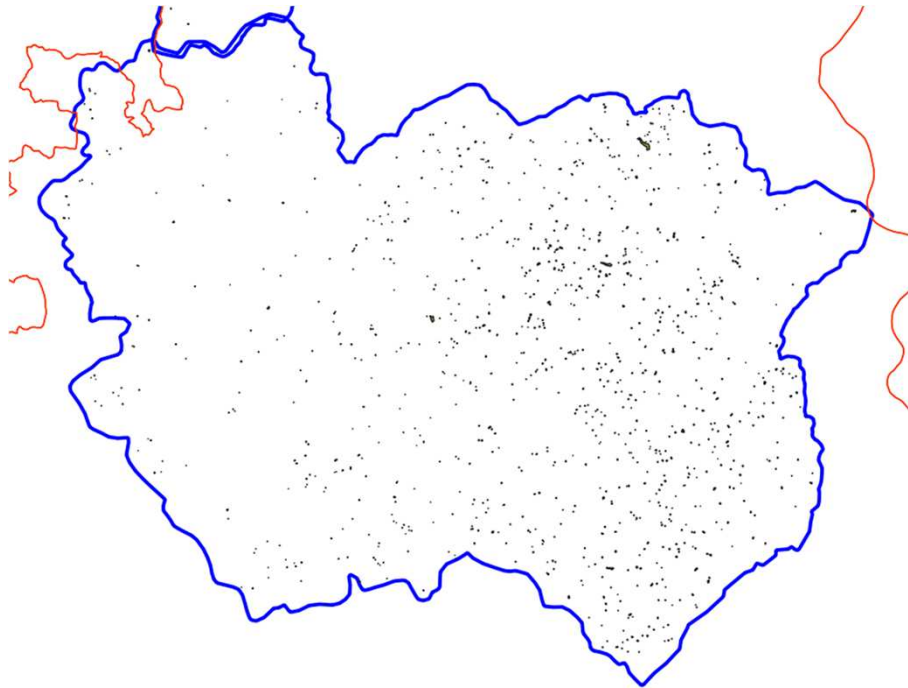
ICRA-Cance - Distribution des plans d'eau selon INPE-V0b (10/2022)										
Famille	Nombre de plans d'eau				Superficie totale des plans d'eau					
	<0,1ha	>=0,1ha et <3ha	>=3ha	Total	>=1ha	<0,1ha	>=0,1ha et <3ha	>=3ha	Total	>=1ha
Bassin artificiel	267	34	-	301	-	7,6	6,3	-	13,9	-
Carrière-gravière	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan d'eau de marais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plan d'eau IN	611	187	4	802	11	21,0	57,2	52,1	130,3	63,7
Plan d'eau saumâtre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total plans d'eau	878	221	4	1 103	11	28,6	63,5	52,1	144,2	63,7

Inventaire des plans d'eau pour chaque territoire

Illustration sur le bassin de la Cance

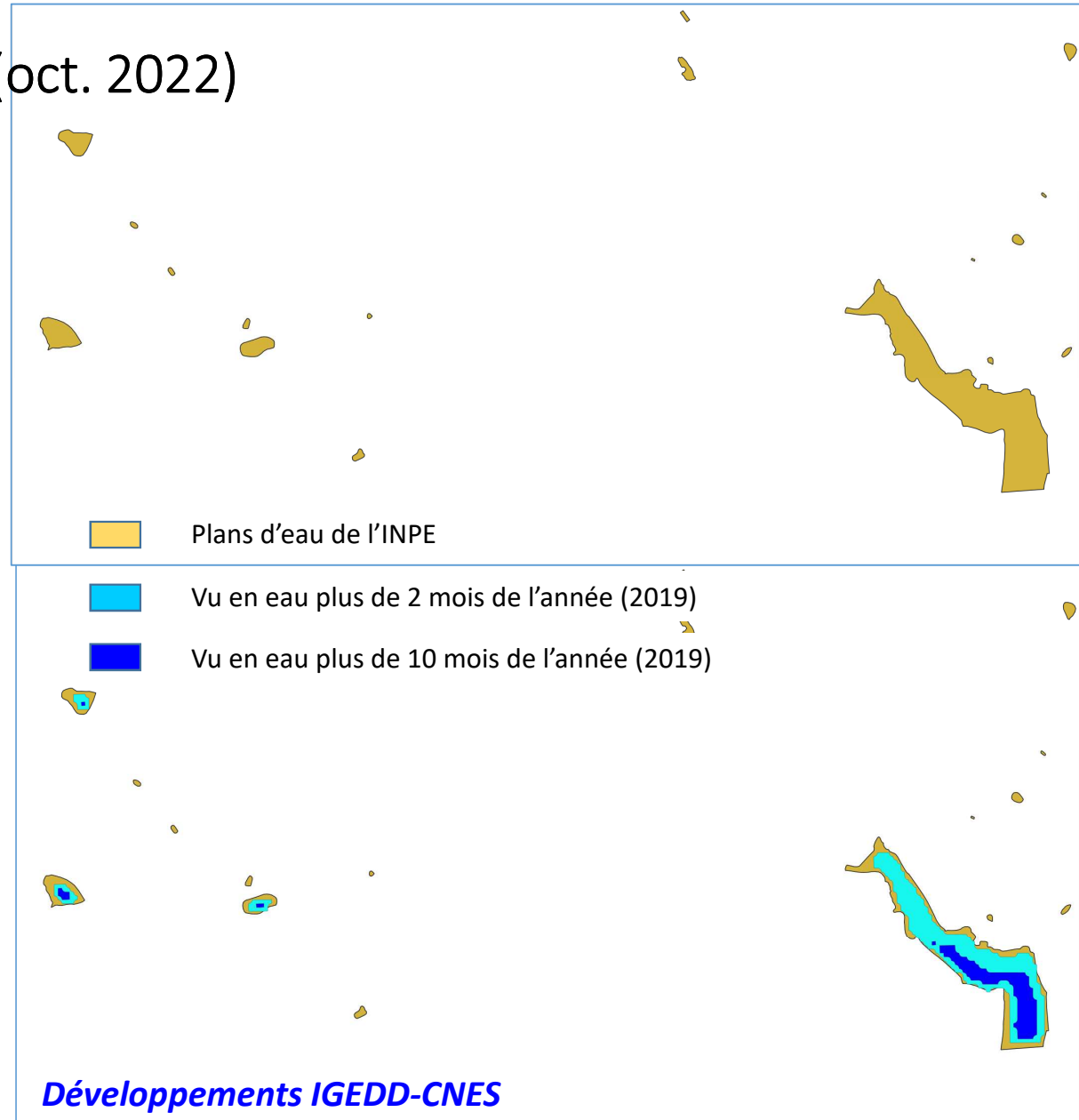
1. Inventaire national des plans d'eau (oct. 2022)

Le suivi satellitaire annuel des plans d'eau



Fonctionnalité hydrologique annuelle des plans d'eau
Illustration sur le lac de Jointine (bassin du Doux)

Programme ICRA – 17/10/2022



Inventaire national des plans d'eau (sept. 2022)

Phase 1 :

- Recueil des besoins auprès de différents groupes d'acteurs
- Expériences de réalisation et gestion d'inventaires
- Elaboration du référentiel « plans d'eau » (38 attributs)

Phase 2 (septembre-février 2023) : Enrichissement de l'INPE

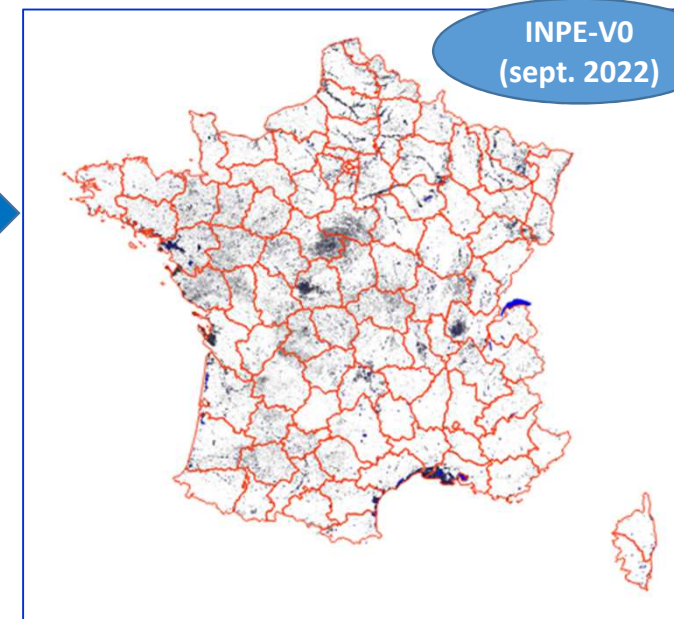
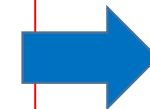
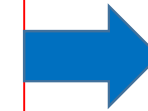
Développement du SI métier – ~30 attributs

- Capacité de stockage, Connectivité
- Réglementation
- Usages, Gestion
- Biodiversité
- Pisciculture et pêche

Expérimentations avec des acteurs des territoires EPTB

- Utilisation de l'INPE, enrichissement
- 3 sites au niveau national

Gouvernance ultérieure de l'INPE



INPE-V1
(déc. 2022)

Diffusion grand public février 2023



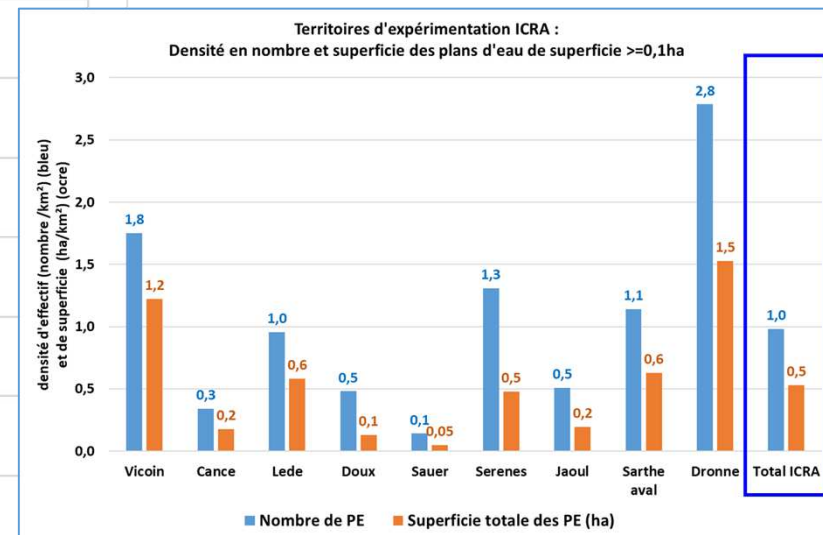
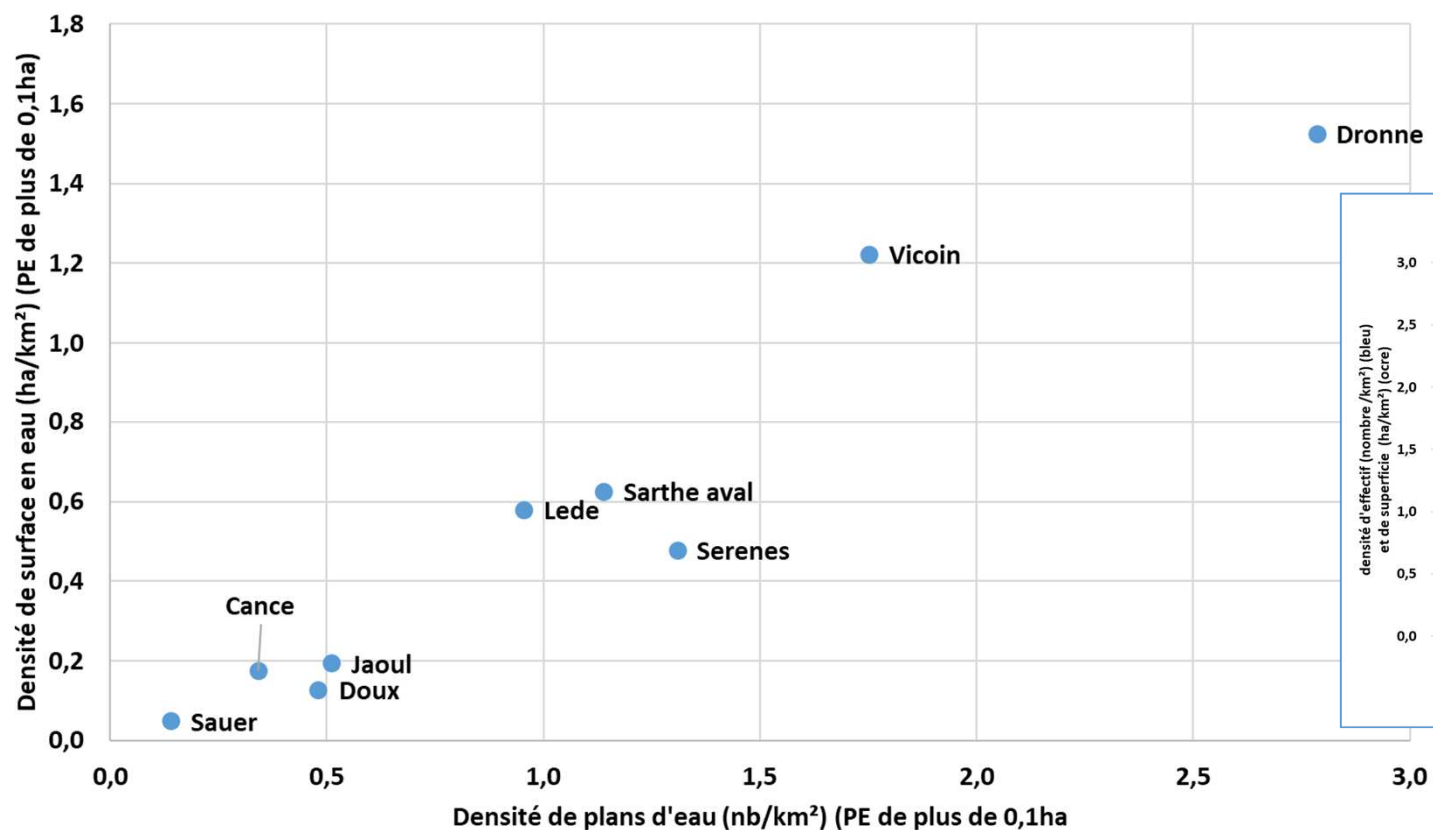
1. L'état d'avancement de l'inventaire national des plans d'eau

2. Approche national de l'impact cumulé : enrichissement mutuel ICRA/INPE

2. Enrichissement croisé ICRA-INPE

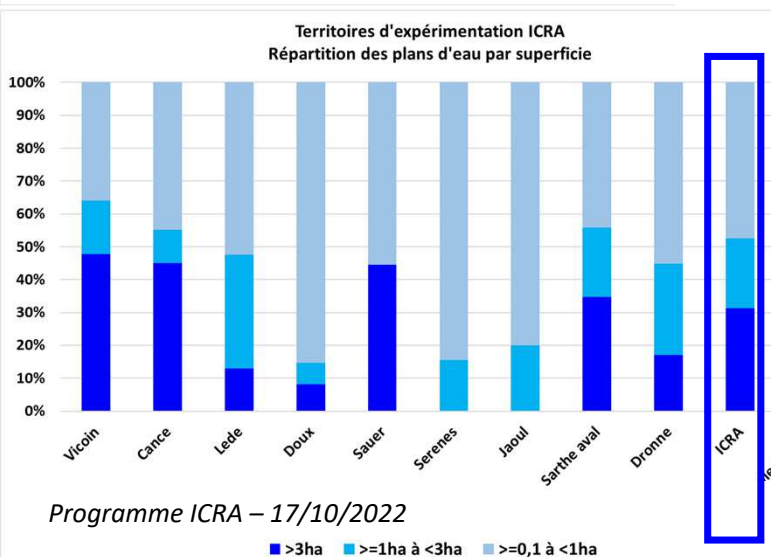
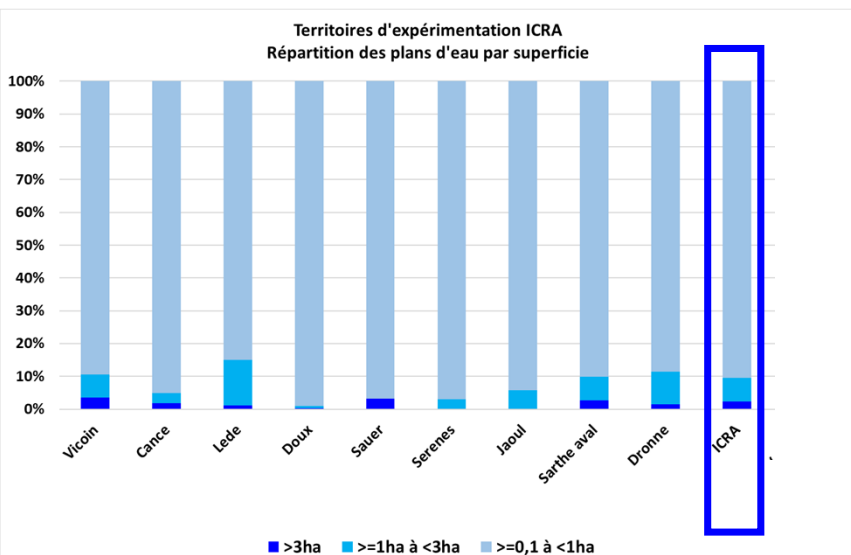
Comparaison des densités de plans d'eau ($\geq 0,1$ ha)

Territoires d'expérimentation ICRA (analyse INPE-V0) :
densité de surface en eau (ha/km^2) en fonction de la densité de plans d'eau ($S \geq 0,1$ ha)



Densité de surface en eau (ha/km^2) fonction de la densité de PE (nb/km^2) ($S \geq 0,1$ ha)

2. Enrichissement croisé ICRA-INPE



Programme ICRA – 17/10/2022

Distribution des plans d'eau selon leur superficie

Distribution des PE par superficie (effectifs)

ICRA

- de 0,1 à 1 ha : 91%
- de 1 à 3 ha : 7%
- plus de 3ha : 2%

Distribution des PE par superficie (superficie totale)

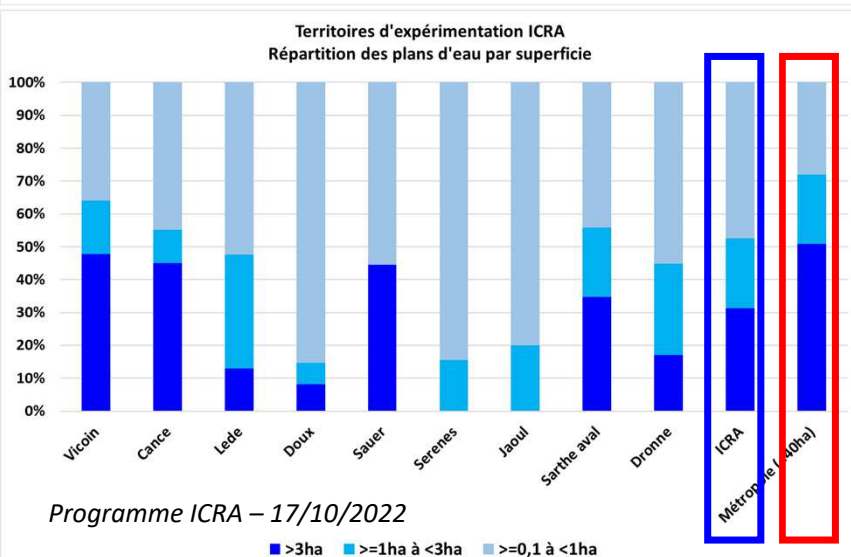
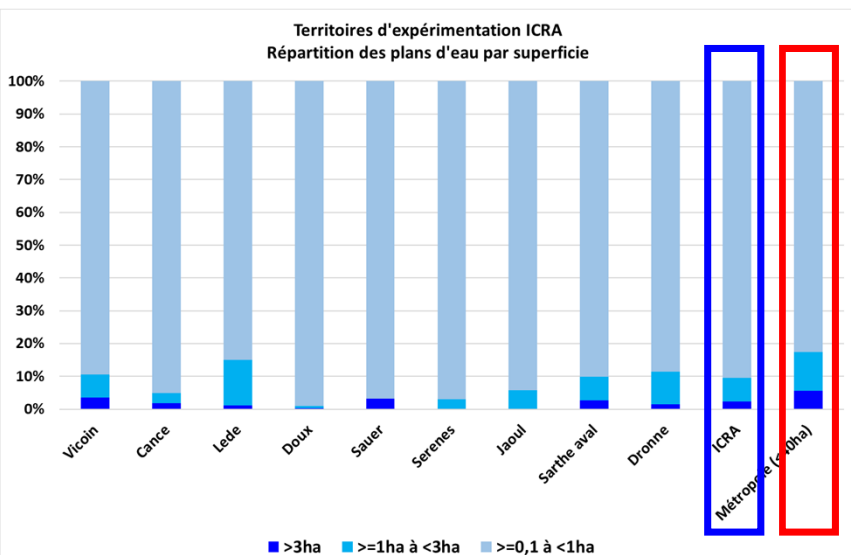
ICRA

- de 0,1 à 1 ha : 48%
- de 1 à 3 ha : 21%
- plus de 3ha : 31%

Analyse des territoires d'expérimentation ICRA sur la base de l'inventaire INPE-V0

Pascal KOSUTH, Thierry MENAGER IGEDD

2. Enrichissement croisé ICRA-INPE



Programme ICRA – 17/10/2022

Distribution des plans d'eau selon leur superficie

Distribution des PE par superficie (effectifs)

	ICRA	Métropole (<40ha)
• de 0,1 à 1 ha :	91%	82%
• de 1 à 3 ha :	7%	12%
• plus de 3ha :	2%	6%

Les petits plans d'eau sont sur-représentés dans l'échantillon ICRA par rapport aux moyennes nationales

Distribution des PE par superficie (superficie totale)

	ICRA	Métropole (<40ha)
• de 0,1 à 1 ha :	48%	28%
• de 1 à 3 ha :	21%	21%
• plus de 3ha :	31%	51%

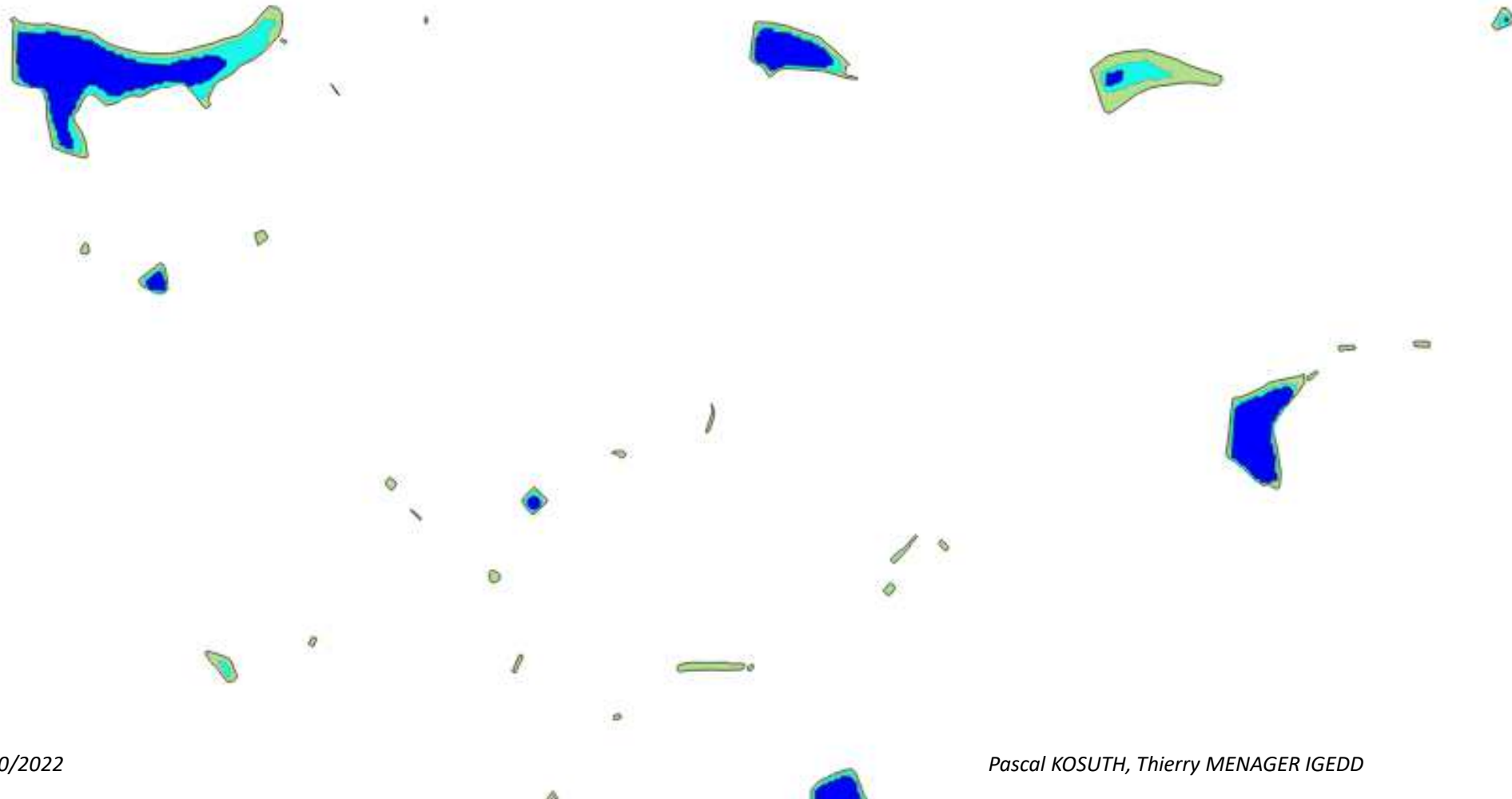
Analyse des territoires d'expérimentation ICRA sur la base de l'inventaire INPE-V0

Pascal KOSUTH, Thierry MENAGER IGEDD

2. Enrichissement croisé ICRA-INPE

Variabilité intra-annuelle de la superficie effectivement en eau

- Plans d'eau de l'INPE
- Vu en eau plus de 2 mois de l'année (2019)
- Vu en eau plus de 10 mois de l'année (2019)



2. Enrichissement croisé ICRA-INPE

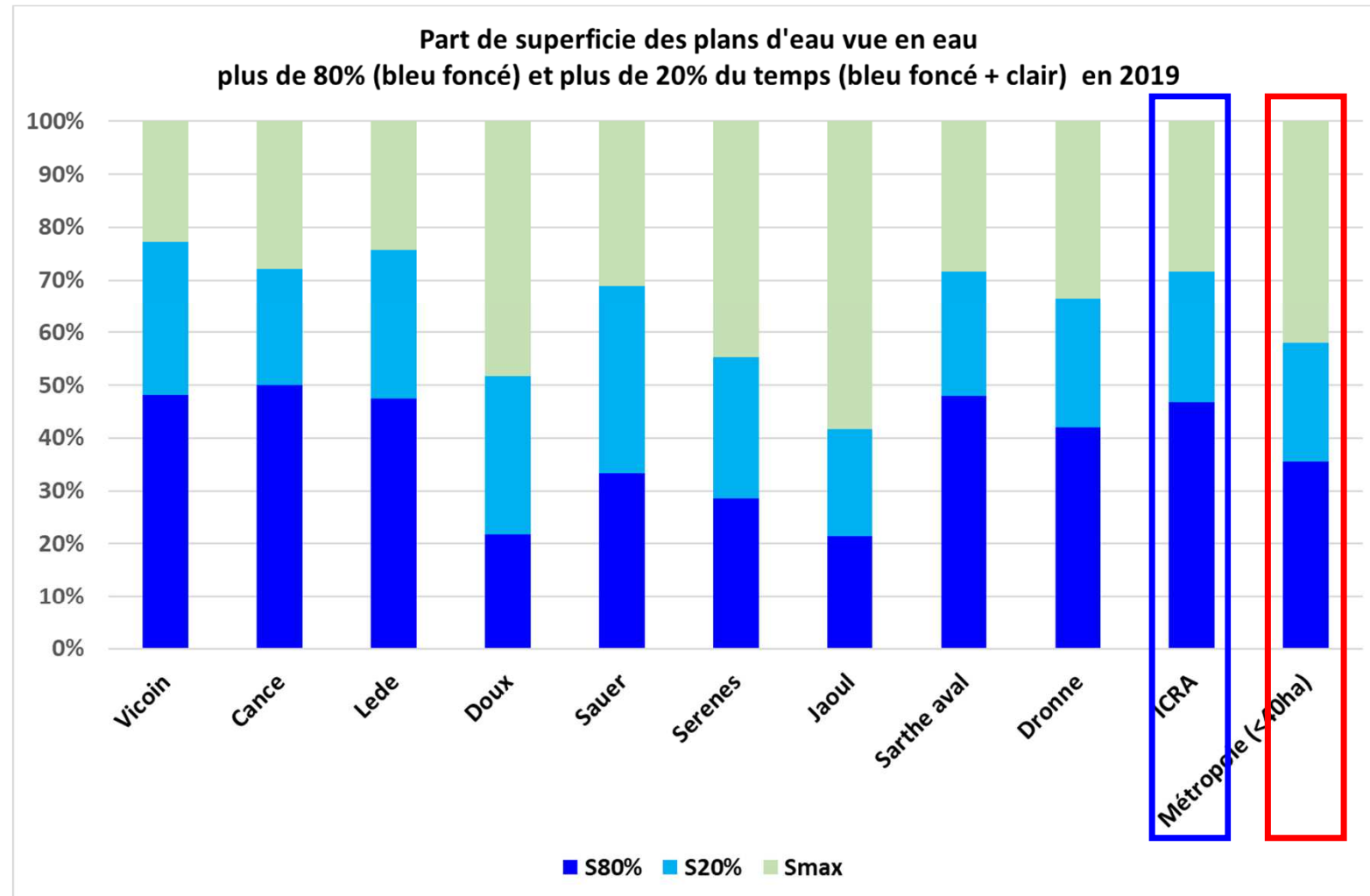
Variabilité intra-annuelle de la superficie effectivement en eau

Les valeurs de superficie des plans d'eau dans l'INPE sont des valeurs maximales.

Le suivi satellitaire annuel montre que les superficies réelles sont plus limitées (en bleu sur le graphique).

Ainsi en 2019, au niveau national et pour les plans d'eau entre 0,5ha et 40ha, **la superficie en eau plus de 80% du temps (~10 mois sur 12) ne représente que 36% de la superficie max.**

Pour les territoires d'expérim. ICRA, ce chiffre est de 47% (de 21% à 50%).



Analyse des territoires d'expérimentation ICRA sur la base de l'inventaire INPE-V0

Les synergies INPE - ICRA

Apports de INPE à ICRA

- Eclairer la diversité des situations locales au regard de la densité de PE
- Faciliter l'inventaire des plans d'eau pour chaque territoire
- Mieux connaître le fonctionnement annuel des plans d'eau

Apports de ICRA à INPE : retour d'expérience sur

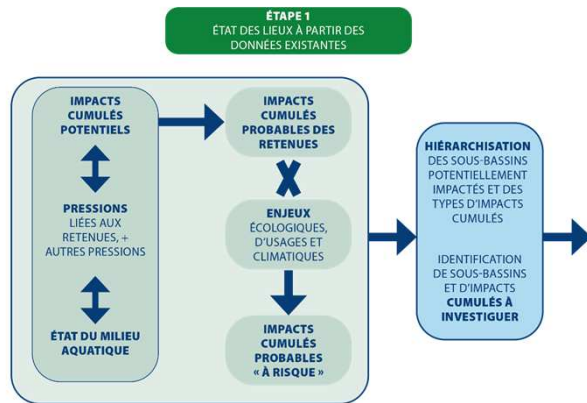
- Les attributs pertinents attendus de l'INPE pour l'analyse des impacts cumulés
- Les analyses territoriales et statistiques pertinentes

Etape 1 : Etat des lieux

Etape 2 : Investigations ciblées

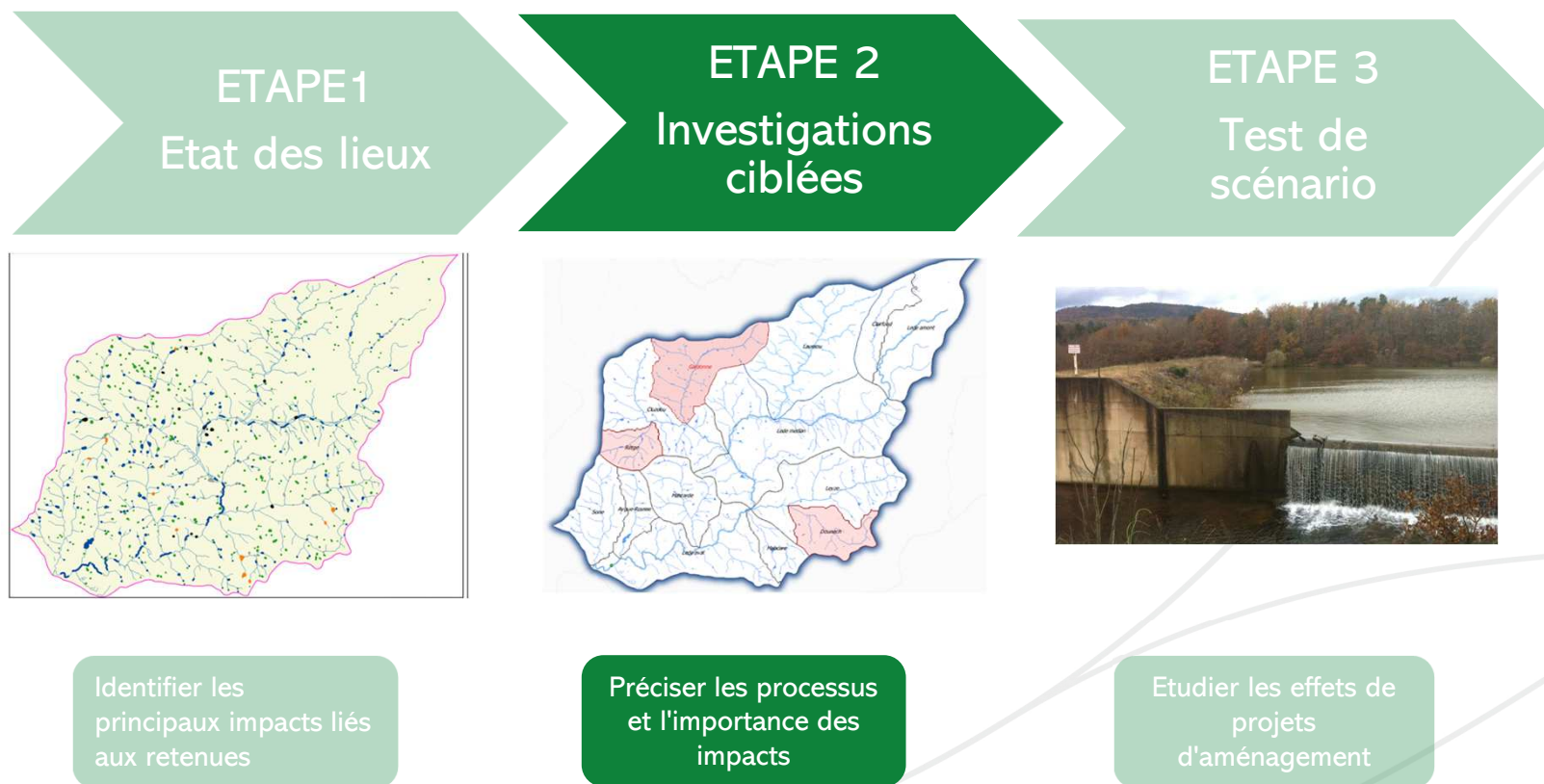
Etape 3 : Test de scénarios

BILAN & ECHANGES



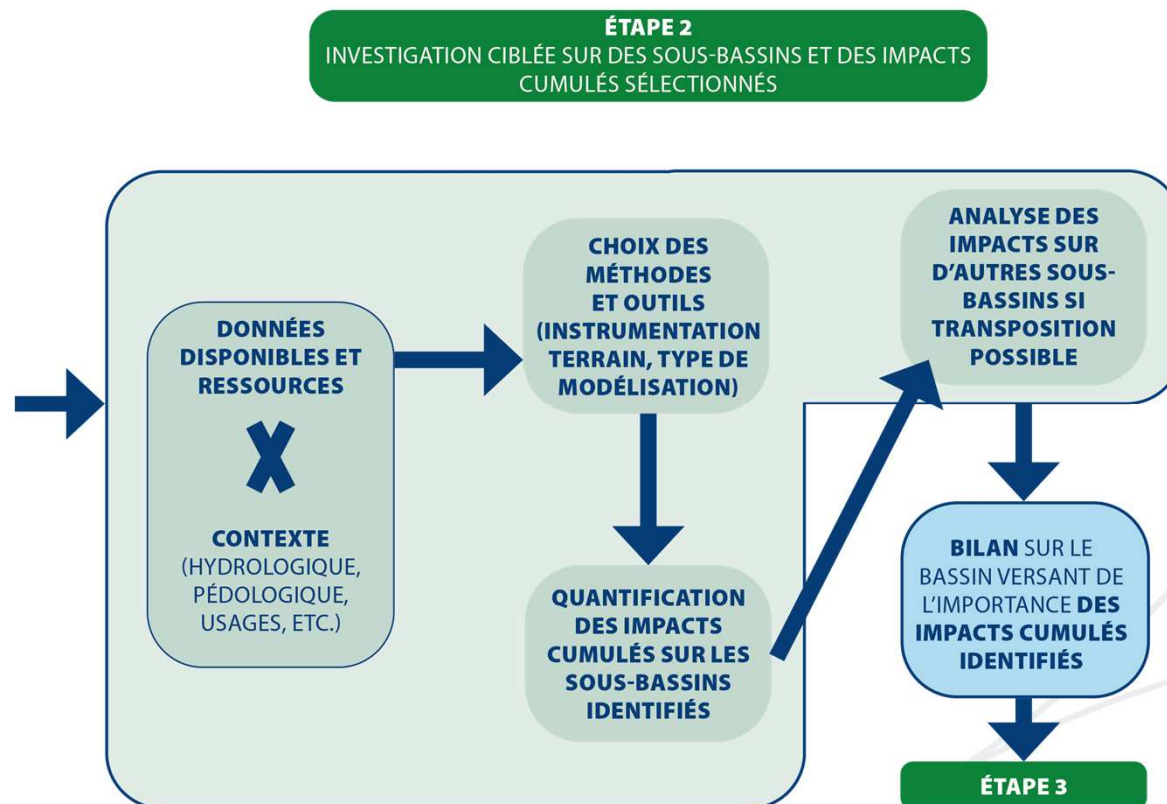
ETAPE 2

Quantification des impacts et identification des processus en jeu





METHODE DE L'ETAPE 2



Etape 1 : Etat des lieux

Etape 2 : Investigations ciblées

Etape 3 : Test de scénarios

DES FICHES METHODOLOGIQUES

Fiche 2

Fiche méthodologique : Hydrologie et modélisation

2

Cette fiche propose quelques outils permettant de recenser les retenues présentes sur un bassin versant ou de mieux appréhender le fonctionnement hydrologique d'un bassin versant et les modifications induites par la présence de retenues. Ces outils s'appuient principalement sur de la modélisation hydrologique.

La fiche est organisée de la manière suivante :

1. La modélisation hydrologique
 - 1.1 Principe d'une modélisation hydrologique
 - 1.2 Méthodes d'évaluation de l'influence des retenues sur le débit à l'aval
 - 1.3 Exemple de modèles hydrologiques disponibles
2. Outils et logiciels processuels hydrologiques
 - 2.1 Évaluation du temps de résidence de l'eau
 - 2.2 Évaluation des pertes en eau du bassin versant liées aux usages et à l'évaporation de l'eau stockée dans la retenue
3. Limites et perspectives

1. La modélisation hydrologique

1.1. Principe d'une modélisation hydrologique

La modélisation hydrologique d'un bassin versant consiste à transformer des informations météorologiques en informations sur les flux hydrologiques (évaporation, ruissellement et infiltration) en particulier sur le débit à l'aval. Elle prend en compte les différents caractéristiques du bassin versant (surface, topographie, occupation du sol, aménagements...). Le niveau de complexité de la modélisation à réaliser (degré de conceptualisation et de leur utilisation (couplage avec d'autres compartiments tel que la biologie...)). Dans cette fiche, plusieurs types de modélisation sont présentés des niveaux de complexité en œuvre et de complexité variés sont proposés afin d'aider le lecteur à choisir l'outil le plus adapté à son contexte de travail.

Il est classique de distinguer les types de modèles hydrologiques selon la manière dont l'espace est décrits :

- un **modèle hydrologique global** : Le bassin versant est représenté comme une seule entité spatiale homogène. C'est une modélisation facile à mettre en œuvre car elle ne demande pas de données précises (hétérogénéité spatiale du bassin).
- un **modèle semi-distribué** : Le bassin versant est divisé en plusieurs entités spatiales. Ce découpage permet être réalisé grâce à des critères hydrologiques (découpage en sous-bassin versant) ou géographiques (découpage par tranches d'altitude), les critères d'occupation du sol, les critères topographiques (découpage par pentes) ou encore des critères de gestion.

Un modèle permet de prendre en compte une certaine variabilité spatiale des processus étudiés.

Fiche 3

Fiche méthodologique : Hydromorphologie

3

Cette fiche méthodologique propose un ensemble d'outils permettant d'évaluer les modifications de l'hydromorphologie induites par la présence de retenues sur un bassin versant et les impacts possibles de la création de nouvelles retenues.

Les différents outils proposés dans la fiche concernent :

1. Évaluer l'impact cumulé des retenues sur le transport sédimentaire
 - 1.1. Importance du positionnement des retenues par rapport aux zones de production : indice d'alaie d'érosion des sols
 - 1.2. Évaluer la production/piégeage de sédiments : Modèles WATTEM/SEDEM ou STREAM/LANDISOL
2. Outils nécessitant un développement supplémentaire et perspectives de recherche

1. Évaluer l'impact cumulé des retenues sur le transport sédimentaire

Nous proposons ici deux approches pour tenter d'évaluer l'impact des retenues sur le transport de sédiment d'un bassin versant. La première approche consiste à estimer l'impact possible d'une retenue en fonction de sa localisation par rapport à l'axe d'érosion des sols sur le bassin versant. La deuxième approche consiste à évaluer si la retenue va piéger ou produire des sédiments par rapport aux zones modifiées de la production et du transfert du ruissellement et des sédiments dans les bassins versants. En fait, ce deuxième type de modélisation correspond à une approche relativement similaire à l'approche « aléa érosion » sur le plan conceptuel, mais beaucoup plus fine et « circonscrite ».

1.1. Importance du positionnement des retenues par rapport aux zones de production : indice d'alaie d'érosion des sols sur le bassin versant

La création de carte de l'aléa érosion à l'échelle départementale permet de déterminer le positionnement des retenues par rapport aux zones de production et le niveau de production sédimentaire dans la zone d'implantation de la retenue (à utiliser de manière complémentaire avec les indicateurs de connectivité des retenues).

Fiche 4

Fiche méthodologique : Méthodes physico-chimiques

4

Cette fiche propose quelques outils permettant de mieux appréhender les évolutions de la qualité physico-chimique de l'eau sur le bassin versant et les modifications induites par la présence de retenues. Cette thématique concerne principalement les retenues qui restituent de l'eau dans le cours d'eau (les autres ont d'abord un impact négatif sur la physico-chimie des milieux aquatiques). Les impacts de ces retenues sur la physico-chimie dépendent fortement :

- de l'importance et de la période des restitutions par les retenues dans le cours d'eau ; si la restitution est permanente ou temporaire et avec quelle saisonnalité, importance des volumes restitués... ;
- du mode de restitution : eau provenant de la surface ou du fond des retenues, importance du brassage et de la dilution de l'eau issue de la retenue lors de la restitution dans le cours d'eau... ;
- de la densité et de la proximité des retenues sur le bassin versant.

Plusieurs outils sont proposés dans cette fiche, certains se focalisent sur le processus au sein des retenues, pour préciser les connaissances sur les processus physico-chimiques se déroulant dans les différents types de retenues, d'autres permettent d'étudier les différents impacts cumulés des retenues sur la physico-chimie de l'eau sur un bassin versant. Comme cela est souligné dans l'Exco, il existe encore peu d'outils adaptés à l'étude des impacts cumulés des retenues, c'est pour cette raison que la plupart des outils proposés dans cette fiche doivent être adaptés ou doivent faire l'objet de développements supplémentaires (regroupés dans la partie 4 des perspectives). Les différents outils proposés dans la fiche concernent :

1. des données physico-chimiques par des mesures in situ
2. des données sur la physico-chimie dans les retenues par télédétection
3. l'estimation de l'impact des retenues sur la qualité du cours d'eau : la température et l'oxygène dissous
4. des perspectives concernant les études des processus physico-chimiques
 - 4.1 Préciser la physico-chimie dans les retenues
 - 4.1.1 Évaluer les coefficients d'élimination de l'azote et du phosphore par les retenues
 - 4.1.2 Trouver un lien entre le temps de résidence de l'eau retenu sur la qualité de l'eau
 - 4.2 Modéliser le fonctionnement physico-chimique d'un bassin versant : cas de l'azote

Fiche 5

Fiche méthodologique : Ecologie et fonctionnalité des habitats

5

Cette fiche méthodologique propose plusieurs outils, plus ou moins complexes, pour évaluer les modifications de l'écologie du bassin versant et de la fonctionnalité des habitats induites par la présence de nouvelles retenues sur le bassin versant et les impacts possibles de la création de nouvelles retenues. Les différents outils proposés dans la fiche concernent :

1. Diagnostic écologique des cours d'eau liés aux macro-invertébrés : l'outil diagnostic (M2)
2. Les méthodes éco-hydrologiques liées aux impacts physiques et aux données
 - 2.1. Méthodes ECHA et ESTIMAB
 - 2.2. Approche des méthodes éco-hydrologiques
3. Outils nécessitant un développement supplémentaire et perspectives de recherche
 - 3.1. Évaluation de l'impact des retenues sur la fonctionnalité des habitats : l'approche « hydrologique et fonctionnelle »
 - 3.2. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.3. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.4. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.5. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.6. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.7. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.8. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.9. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.10. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.11. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.12. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.13. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.14. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.15. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.16. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.17. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.18. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.19. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.20. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.21. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.22. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.23. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.24. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.25. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.26. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.27. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.28. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.29. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.30. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.31. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.32. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.33. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.34. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.35. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.36. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.37. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.38. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.39. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.40. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.41. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.42. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.43. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.44. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.45. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.46. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.47. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.48. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.49. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.50. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.51. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.52. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.53. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.54. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.55. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.56. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.57. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.58. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.59. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.60. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.61. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.62. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.63. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.64. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.65. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.66. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.67. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.68. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.69. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.70. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.71. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.72. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.73. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.74. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.75. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.76. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.77. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.78. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.79. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.80. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.81. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.82. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.83. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.84. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.85. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.86. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.87. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.88. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.89. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.90. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.91. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.92. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.93. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.94. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.95. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.96. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.97. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.98. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.99. Méthodes éco-hydrologiques
 - 3.100. Méthodes éco-hydrologiques

A ajuster

Applicable

A adapter

Etape 1 : Etat des lieux



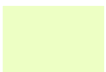
Etape 2 : Investigations ciblées





Etape 3 : Test de scénarios

SYNTHESE DES COMPARTIMENTS INVESTIGUES

	Biologie	Hydrologie	Hydro morphologie	Thermie	Autres paramètres physico-chimie
Cance		**			
Doux		**			
Haute-Dronne		**			
Jaoul et Sérènes		**			
Lède		**			
Sarthe aval					
Sauer		**			
Vicoïn			*		

 Non analysé dans le cadre de ICRA

 Suivi et diagnostic réalisés

 Quantification et analyse des effets

Étape 1 : Etat des lieux



Étape 2 : Investigations ciblées



Étape 3 : Test de scénarios

HYDROLOGIE

Florence Habets (CNRS- ENS)



Synthèse des analyses hydrologiques

Nom bv	Cance	Doux	Haute-Dronne	Jaoul et Sérènes	Lède	Sarthe aval	Sauer	Vicoïn
Type d'analyse	Modélisation distribuée: Cogere	Modélisation distribuée Cogere	Modélisation globale : GR4J + STEDI	Modélisation distribuée : Cogere	Modélisation distribuée : Cogere	Analyse des chroniques hydrologiques	Modélisation : HEC-HMS + GR4J	-
Analyse sur données existantes	2 stations hydrométriques voisines	1 station hydrométrique voisine	1 station hydrométrique sur la Dronne	1 station sur la Sérène	1 station voisine	2 stations sur		
Acquisition de données	non	non	4 stations récentes	8 stations nouvelles		non	Jaugeages supplémentaires	Jaugeages ponctuels
Organisation	Prestation CEREG	Prestation CEREG	En régie - CDD	Prestation CEREG	Prestation CEREG	En régie - CDD	En partenariat avec des labos de recherche	Prestation Hydroconcept

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Points marquants de la synthèse

- La plupart des bassins ont relevé **le défi de réaliser une modélisation** souvent distribuée, malgré **un temps limité**. Un bassin a choisi une approche d'analyse statistique avec acquisition de données satellites pour l'historique du développement des plans d'eau
- Préalablement à la modélisation, **la caractérisation du fonctionnement hydrologique** est une étape importante (régime, temps de réaction...)
- La modélisation doit être **adaptée aux données disponibles** (pluie, débit, prélèvements –temps + espace-, topographie, occupation du sol)
- **L'évaluation et l'exploitation des simulations** gagneraient à être approfondies (bilan hydrique, potentiel d'interprétation, connaissances apportées)

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Carte d'identité du bassin versant

- **Points positifs**

Bonnes avancées sur les connaissances des retenues et prélèvements: les données disponibles (mais pas toujours présentées dans les rapports)

- **Recommandations**

- Rappeler les **infos sur la lithologie, les sols, le relief, les couverts**
- Quand possible, **tracer les cartes des pressions** en plus de la localisation des retenues et de leur types
- Exploiter les données hydrologiques pour établir les **principales caractéristiques hydrologiques** :
 - Bilan hydrologique annuel du bassin
 - débits, Précipitation, évapotranspiration, niveau des réservoirs, volumes prélevés et rejetés
 - Éléments de fonctionnement hydrologique :
 - part des écoulements venant de la surface vs eau souterraine, dynamique des crues
 - Fréquence des assecs

→ Ces caractéristiques doivent **guider et justifier** les choix de modélisation

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Simulations 1/3

- **Points positifs**

- **Gros effort d'évaluation quantitative** : Erreur sur volume annuel/mensuel, corrélation entre obs et sim

- **Recommandations**

- Mieux **justifier le choix du débit de référence** utilisé pour calage et validation surtout **si utilisation d'un bassin voisin** (et à comparer avec débit jaugé quand disponible)
- **Approfondir l'évaluation quantitative** en utilisant la palette d'indicateurs de performances des simulations et avec d'autres variables que le débit Q:
 - Efficience de Nash-Sutcliff sur Q ou sur log(Q) (faibles débits), Analyse sur hauts débits, Ecart entre volumes simulés et observés des retenues
- **Approfondir l'interprétation**
- en analysant les termes **du bilan hydrique**
- en **mobilisant la connaissance/l'expertise de terrain des techniciens/gestionnaires**:
 - Exemples : **les assecs** simulés paraissent-ils réalistes ? La dynamique simulée de **remplissage/vidange** des retenues semble-t-elle réaliste ? Les impacts sont-ils ceux qu'on **anticipait a priori** ?

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Simulations 2/3

- Points positifs
 - **Masse importante d'informations** fournies par la modélisation
 - **Analyse globale** des résultats (Module, QMNA5, débit mensuel)

Plutôt Simulation 2/3
Bcp d'info
Mais, difficulté à interpréter, peu de
notion de confiance
En particulier faible débit

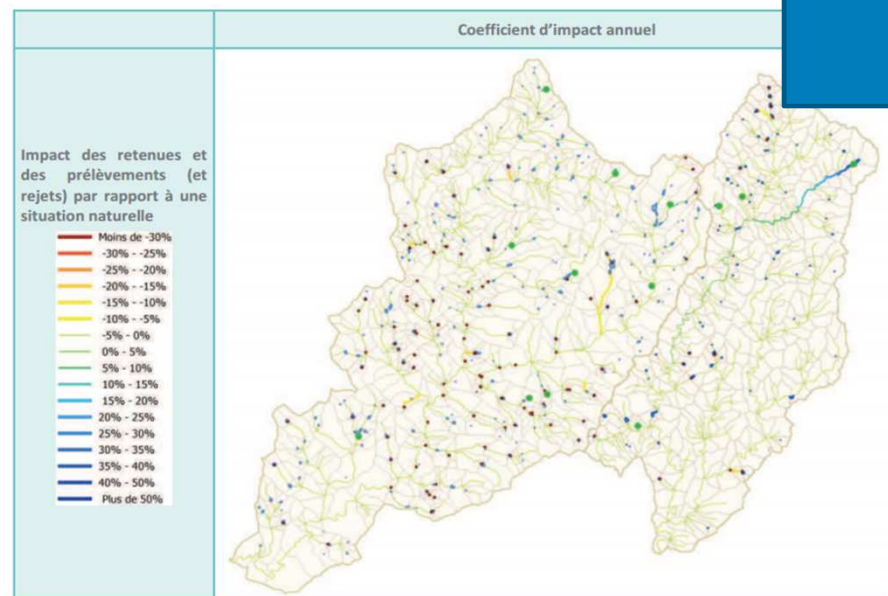


Figure 27 : Coefficient d'impact spatialisé à l'échelle annuelle – Retenues, prélèvements et rejets - Jaoul et Serenes

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Simulations 3/3

- **Points positifs**

- **Masse importante d'informations** fournies par la modélisation
- **Analyse globale** des résultats (Module, QMNA5, débit mensuel)

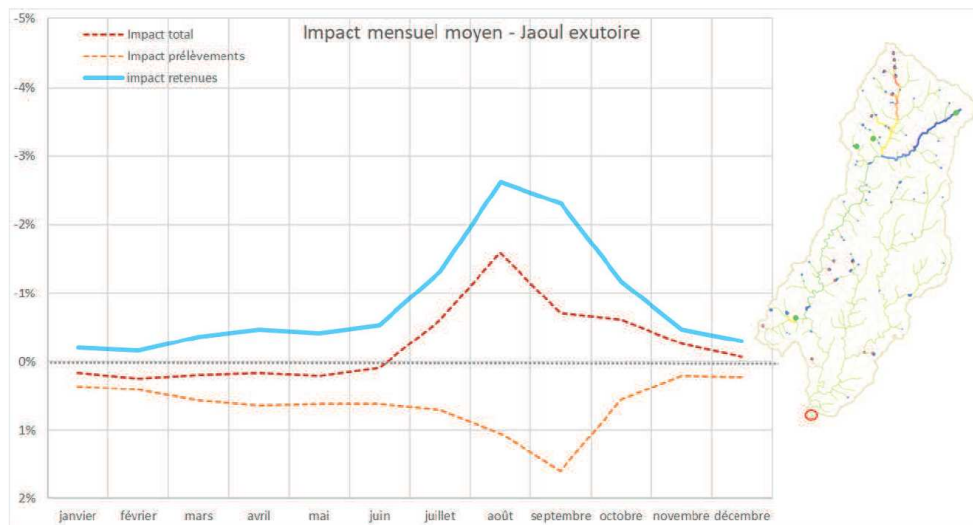
- **Recommandations**

- **Approfondir l'analyse dans le temps** en se concentrant sur des périodes clés (étiage, période de remplissage, premières crues d'automne)
- **Approfondir l'analyse dans l'espace** en se concentrant sur des bassins, des biefs, des retenues connues ou clés vis à vis du fonctionnement
- **Evaluer les incertitudes sur les bilans ou rester prudent** dans les conclusions génériques tirées



Synthèse des résultats 1/3

BV	Doux	Lède	Serène, Jaoul	Cance	Dronne	Sarthe Analyse obs
Annuel (%)	[- 4,-1]	~-9.4	[-2;-1]	[-1,-1]	[0,+14]	
Etiage (%)	[-23,-17]	-13	[-16;-8]	[-6,-5]	~[-7,-5]	[baisse, Stable]



Colloque de restitution des projets ICRA : Comment étudier les impacts cumulés des retenues d'eau sur les milieux aquatiques ?

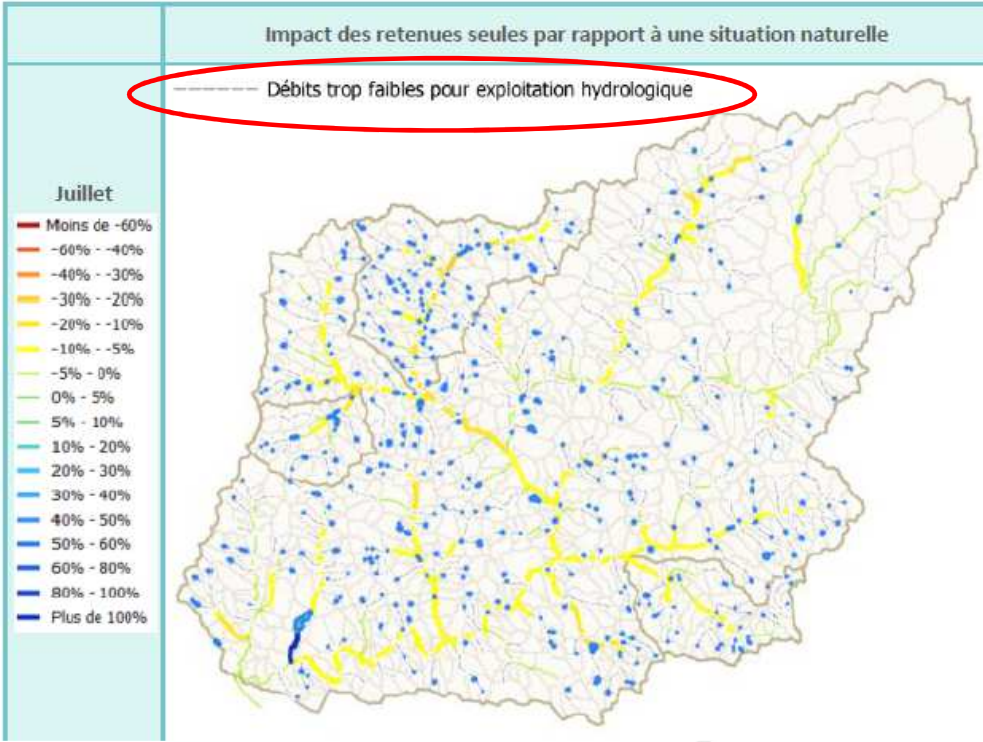


Synthèse des résultats 2/3

BV	Doux	Lède	Serène, Jaoul	Cance	Dronne	Sarthe Analyse obs
Annuel (%)	[- 4,-1]	~-9.4	[-2;-1]	[-1,-1]	[0,+14]	
Etiage (%)	[-23,-17]	-13	[-16;-8]	[-6,-5]	~[-7,-5]	[baisse, Stable]
Erreur débits	-5%	-31%	[0;-4]%	[-9,32]%	--	--



Synthèse des résultats 3/3



Colloque de restitution des projets ICRA : Comment étudier les impacts cumulés des retenues d'eau sur les milieux aquatiques ?

Etape 1 : Etat des lieux



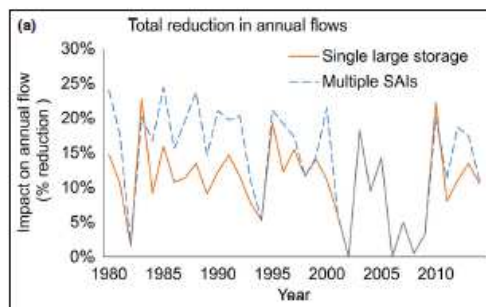
Etape 2 : Investigations ciblées



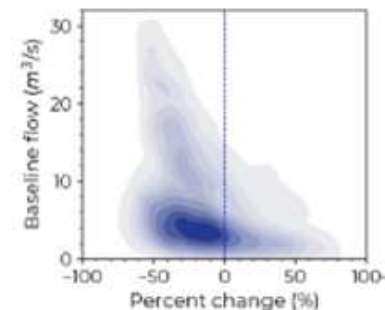
Etape 3 : Test de scénarios

Comparaison avec la littérature scientifique

- Réduction des débits très marquée sur les têtes de bassin
- Réduction très marquée des pics de crues (au moins les 1eres)
- Les prélèvements dominant en général l'impact
- Sur certains bassins, les pertes par évaps sont considérées comme importante (équivalent AEP+Industrie)
- Il y a souvent des difficultés à remplir les retenues
- Impact des petites retenues + forte que gros barrages



Morden, R. et al. (2022) *Frontiers in Ecology and the Environment*



Perin (2022) PhD North Carolina State University

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Éléments conclusifs

- **Fournir de pistes pour progresser dans la modélisation** des bassins versants d'étude:
 - Quelles sont les analyses de simulation à réaliser ?
 - Sur quelles données complémentaires concentrer l'effort d'acquisition pour améliorer les simulations
- **S'organiser pour l'après :**
 - Comment ces travaux pourront être remobilisés par les gestionnaires à long terme ?
 - Quelle est la capacité des équipes à remobiliser la modélisation développée dans le cadre de chaque projet ?



THERMIE

Florentina MOATAR (INRAE)
Martial DURBEC (FDP12)

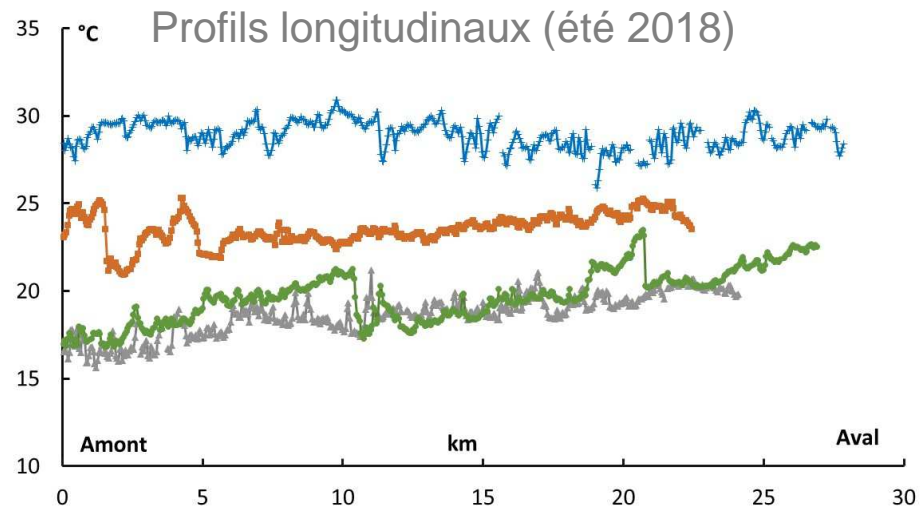
Etape 1 : Etat des lieux

→ Etape 2 : Investigations ciblées

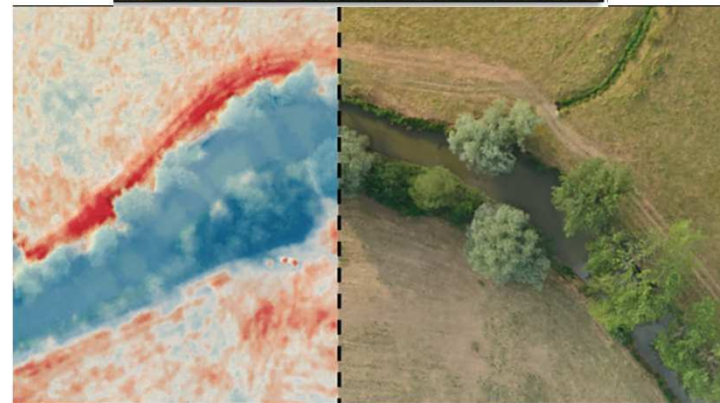
→ Etape 3 : Test de scénarios

L'eau des rivières se réchauffe naturellement de l'amont vers l'aval (en période estivale)

Température de surface pour 9 rivières (~30 km) - affluents de la Saône



Marteau et al, Earth. Surf.Process.Landofrms. 2022
Riparian shading mitigates warming but cannot revert thermal alteration by impoundments
In lowland rivers



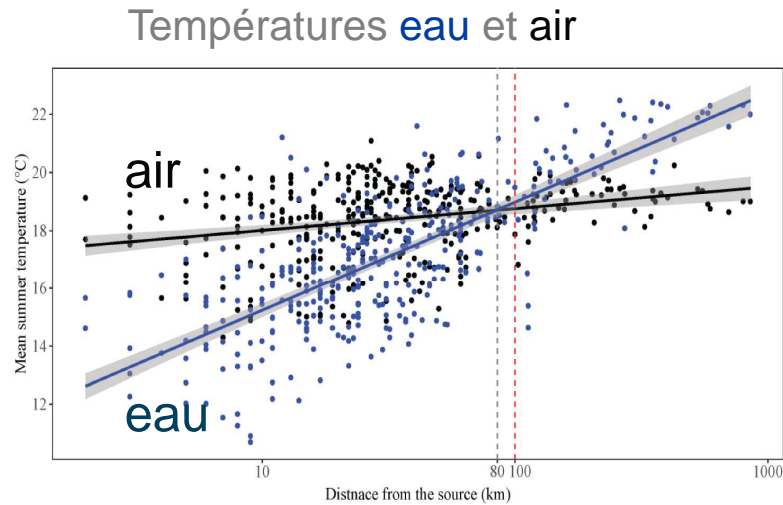
Etape 1 : Etat des lieux

➔ Etape 2 : Investigations ciblées

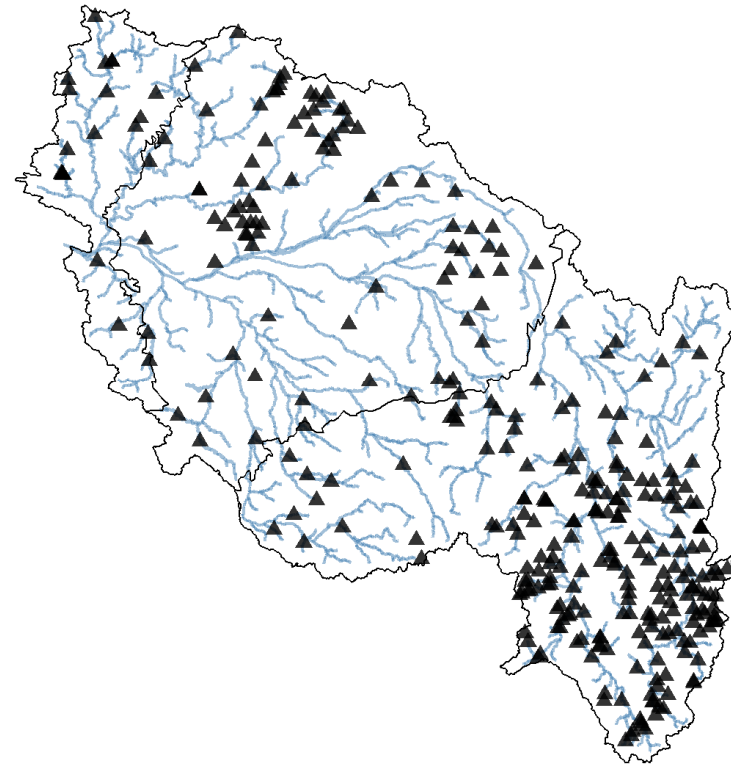
➔ Etape 3 : Test de scénarios

L'eau des rivières se réchauffe naturellement de l'amont vers l'aval (en période estivale)

Comparaison températures estivales
en fonction de la distance à la source



Seyedhashemi et al. Sci. of Tot. Environ, 2021
Thermal signatures identify the influence of dams and ponds on stream
Temperature at the regional scale



Etape 1 : Etat des lieux

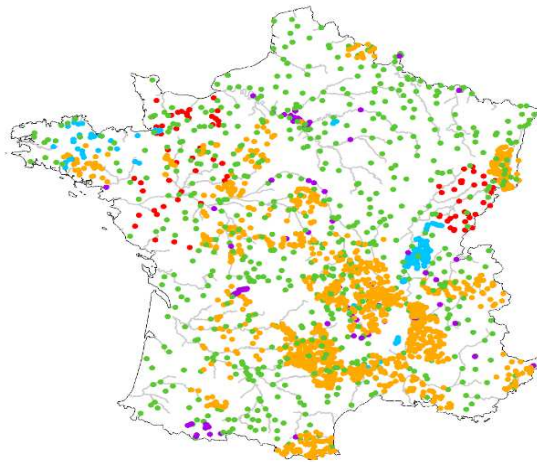


Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

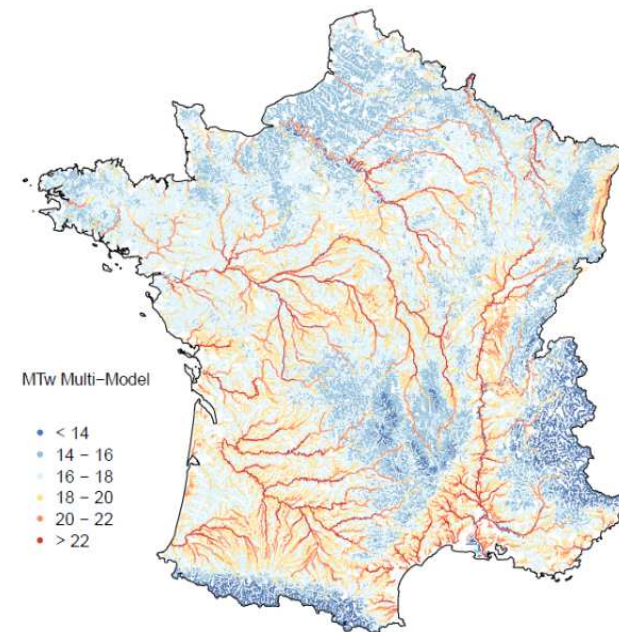
Mais différents facteurs modulent la température estivale



<https://thermie-rivieres.inrae.fr/>

- Surface bassin
- Débit étiage
- T air été
- % végétation
- Pente
- Les retenues d'eau

Moyenne 30 jours
consécutifs chauds (2008-2017)



Beaufort, A., Diamond, J. S., Sauquet, E., and Moatar, F.: Spatial extrapolation of stream thermal peaks using heterogeneous time series at a national scale, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 26, 3477–3495, <https://doi.org/10.5194/hess-26-3477-2022>, 2022.
Beaufort A, Moatar F, Sauquet E, Magand C, 2020. Thermie en rivière : Analyse géostatistique et description de régime en France, INRAE UR RiverLy, Université de Tours, 63 pages+53 annexes

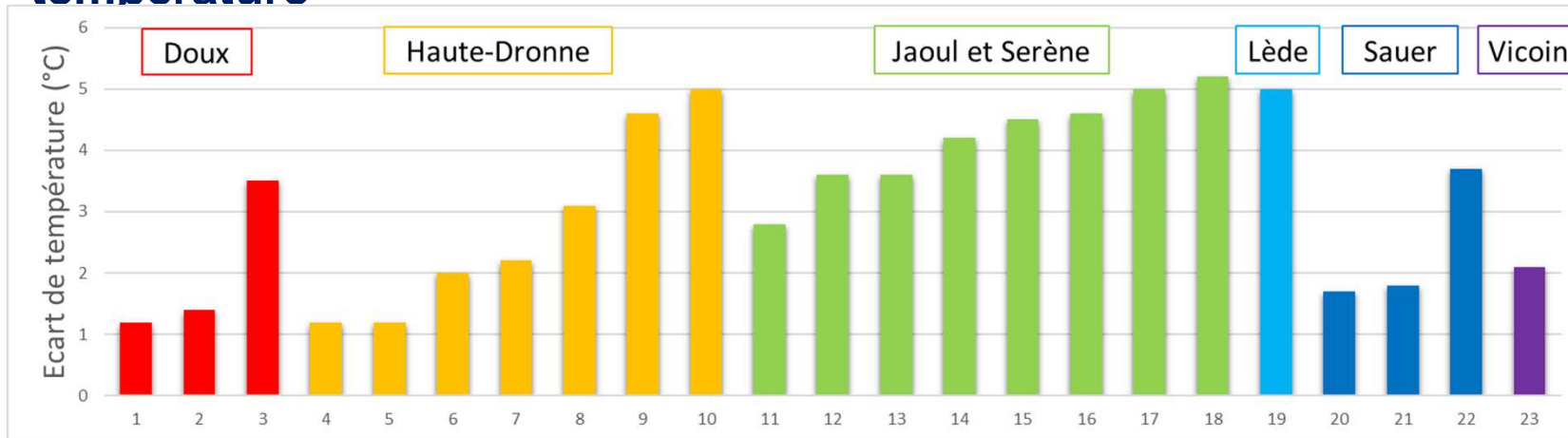
Etape 1 : Etat des lieux

→ Etape 2 : Investigations ciblées

→ Etape 3 : Test de scénarios

Intensité de perturbation des retenues

Définition : Différence amont – aval retenue de la température



Ecart de température :
maximal en été

Intensité de perturbation
: de +1,2°C à +5,2°C

Comparable à d'autres
études scientifiques

Etape 1 : Etat des lieux

→ Etape 2 : Investigations ciblées

→ Etape 3 : Test de scénarios

Intensité de perturbation des retenues

Variables expliquant les différences d'intensité de perturbation

Retenue dérivée

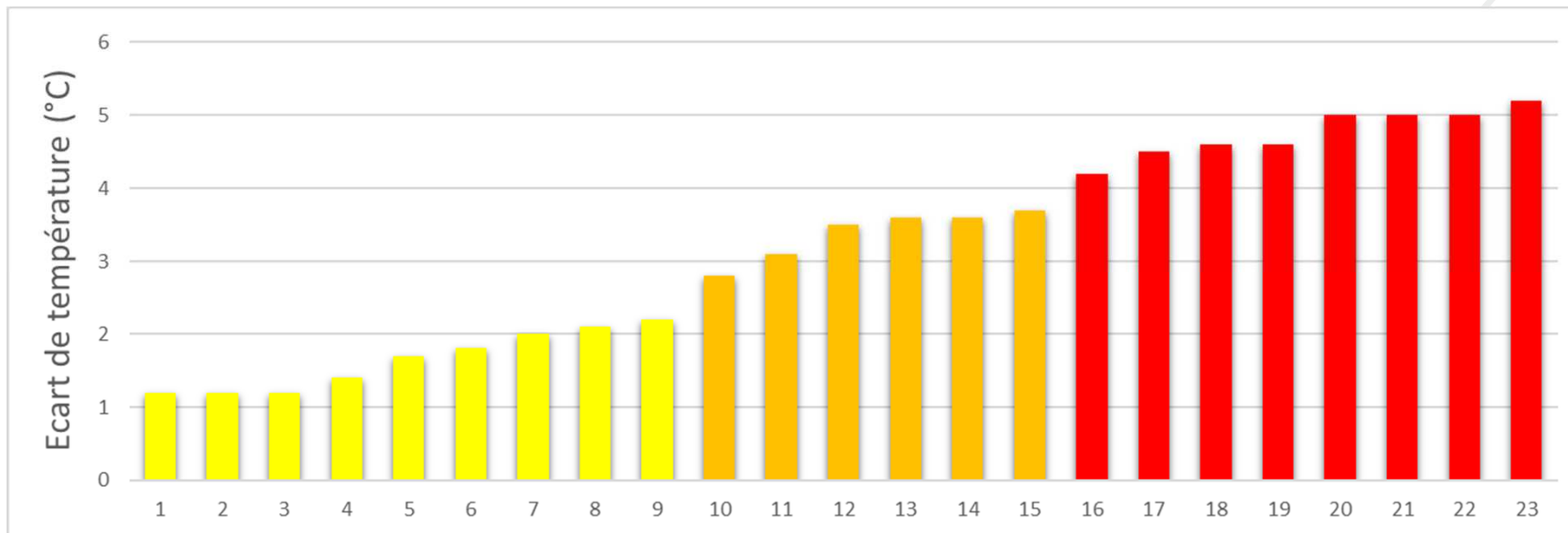
Vanne de fond

Ombrage

Surface cumulée importante de retenues

Retenues en série

Surverse



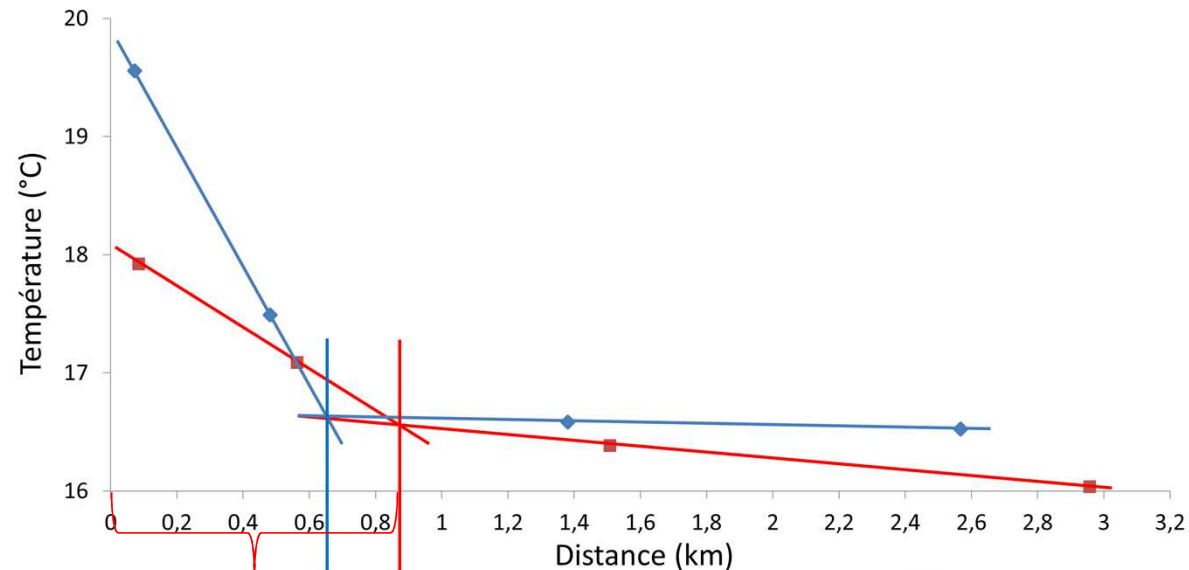
Etape 1 : Etat des lieux

➔ Etape 2 : Investigations ciblées

➔ Etape 3 : Test de scénarios

Distance d'influence des retenues

Définition : linéaire de cours d'eau à l'aval d'une retenue nécessaire pour que la température de l'eau revienne à la valeur qu'elle aurait en l'absence de retenues



Impact maximal
de la retenue sur le cours d'eau

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Distance d'influence des retenues

Distance d'influence à partir de l'impact maximal

	Distance d'influence
Jaoul et Serène	600m à 900m
Haute-Dronne	500m à 1km
Lède	500m et 600m

Etape 1 : Etat des lieux

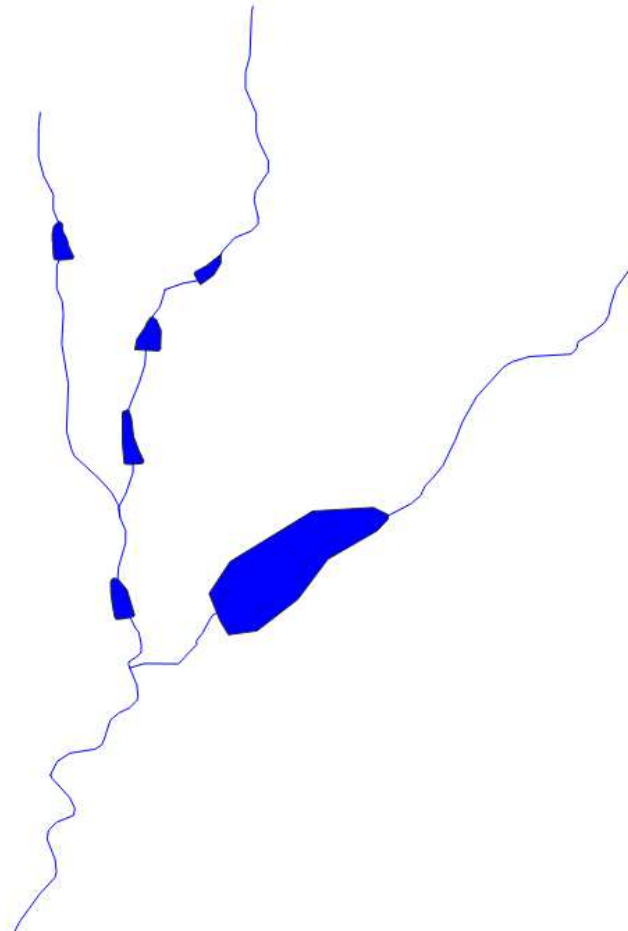


Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Impact cumulé des retenues



Étape 1 : Etat des lieux

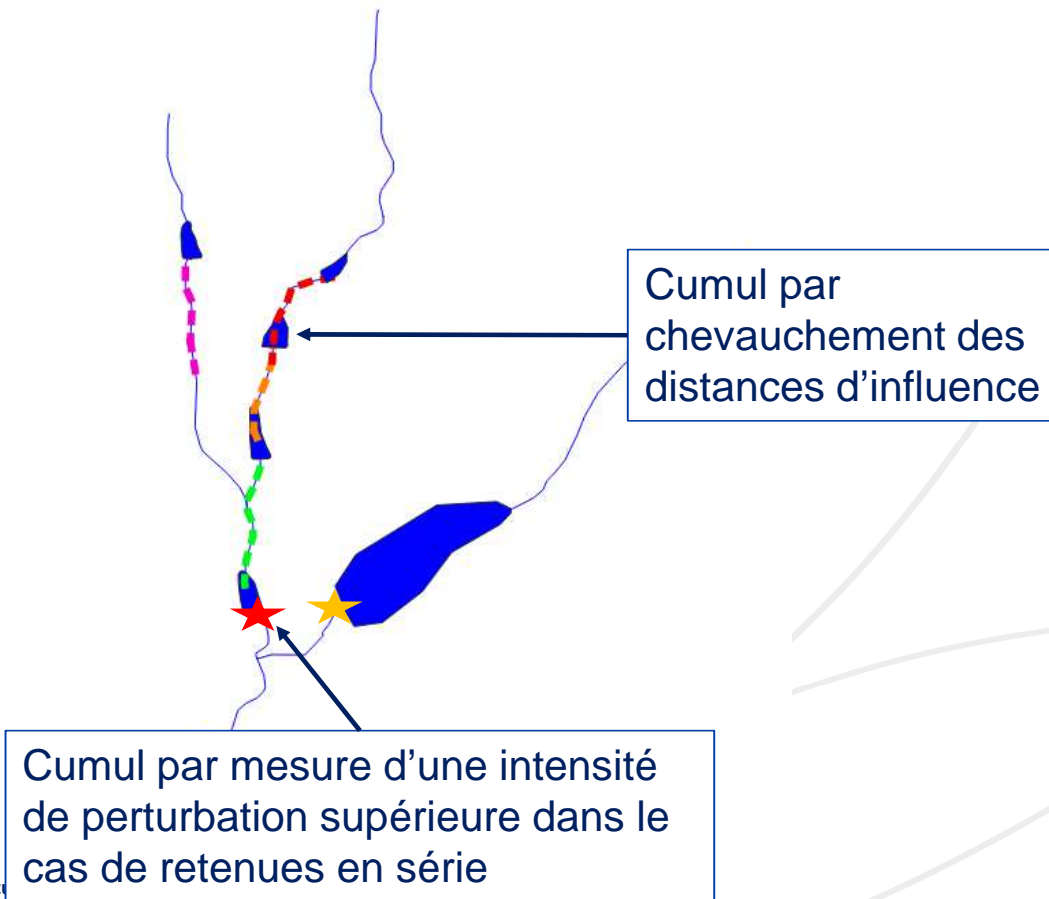


Étape 2 : Investigations ciblées



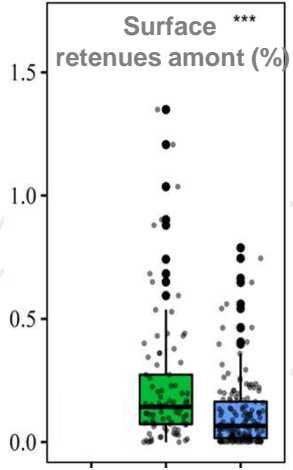
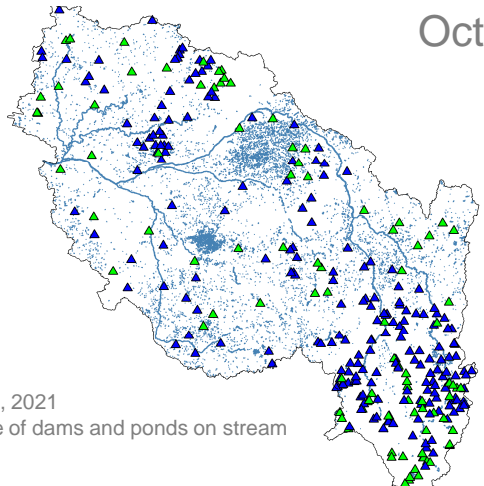
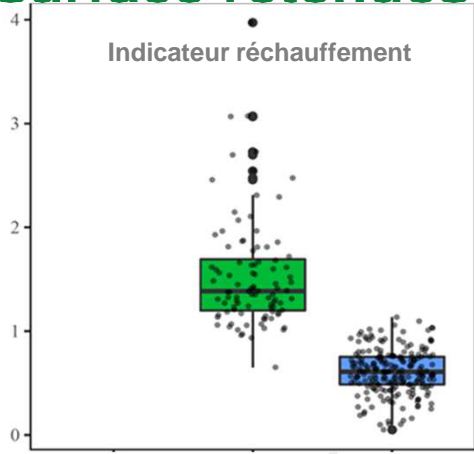
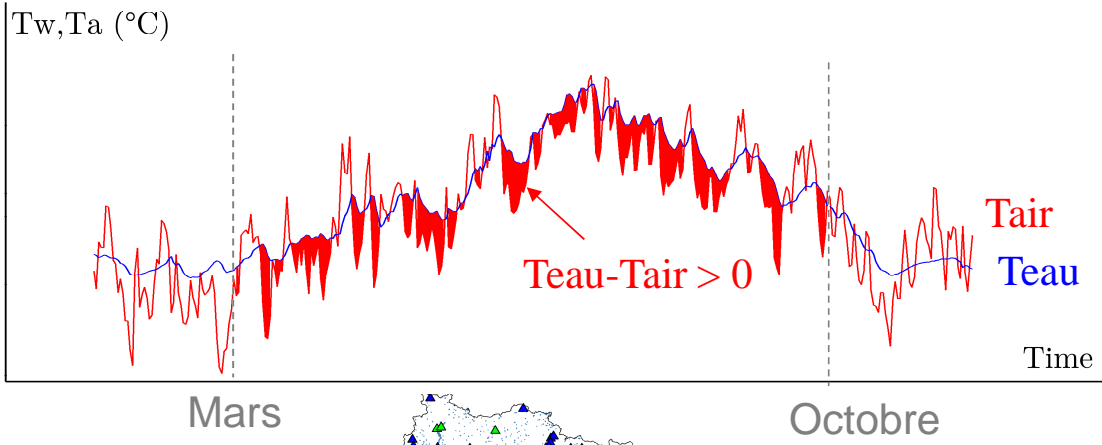
Étape 3 : Test de scénarios

Impact cumulé des retenues





Indicateur de réchauffement corrélé à la surface retenues



Syedhashemi et al. Sci. of Tot. Environ, 2021
Thermal signatures identify the influence of dams and ponds on stream
Temperature at the regional scale

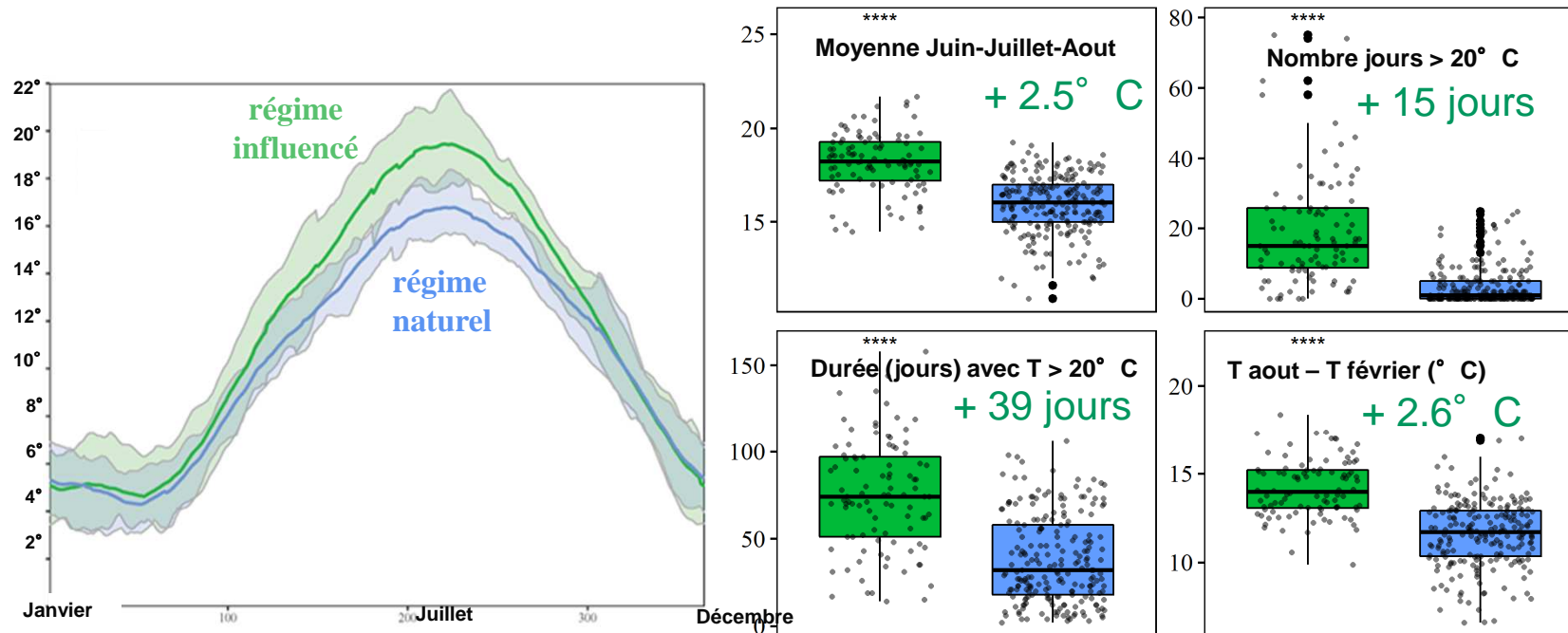
Colloque de restitution des projets ICRA : Comment étudier les impacts cumulés des retenues d'eau sur les milieux aquatiques ?

Etape 1 : Etat des lieux

→ Etape 2 : Investigations ciblées

→ Etape 3 : Test de scénarios

Différents degrés d'influence des métriques de température



Seyedhashemi et al. Sci. of Tot. Environ, 2021. Thermal signatures identify the influence of dams and ponds on stream temperature at the regional scale

Etape 1 : Etat des lieux

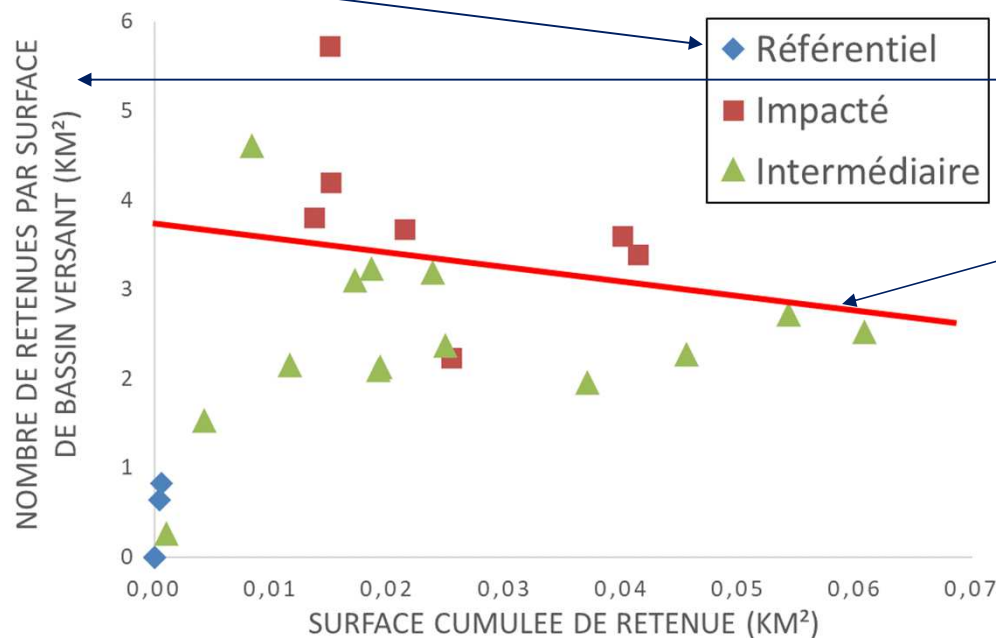
→ Etape 2 : Investigations ciblées

→ Etape 3 : Test de scénarios

Valeurs guides thermiques à l'échelle des bassins versants Jaoul et Serène

Objectif : Estimer des valeurs au-delà desquelles les retenues impactent fortement le milieu

(1) Distinction des stations en 3 groupes à partir des métriques de températures de l'eau et de l'air



(2) Identification des variables explicatives (densité numéraire, surface cumulée de retenues, ...)

(3) Délimitation de la valeur guide :
Gamme de valeur de l'indicateur délimitant l'impact thermique

$$\text{Densité de retenues [nb/km}^2\text{]} = -16,7 \cdot \text{surface cumulée [km}^2\text{]} + 3,75$$

(4) A conforter avec un échantillon de stations plus important

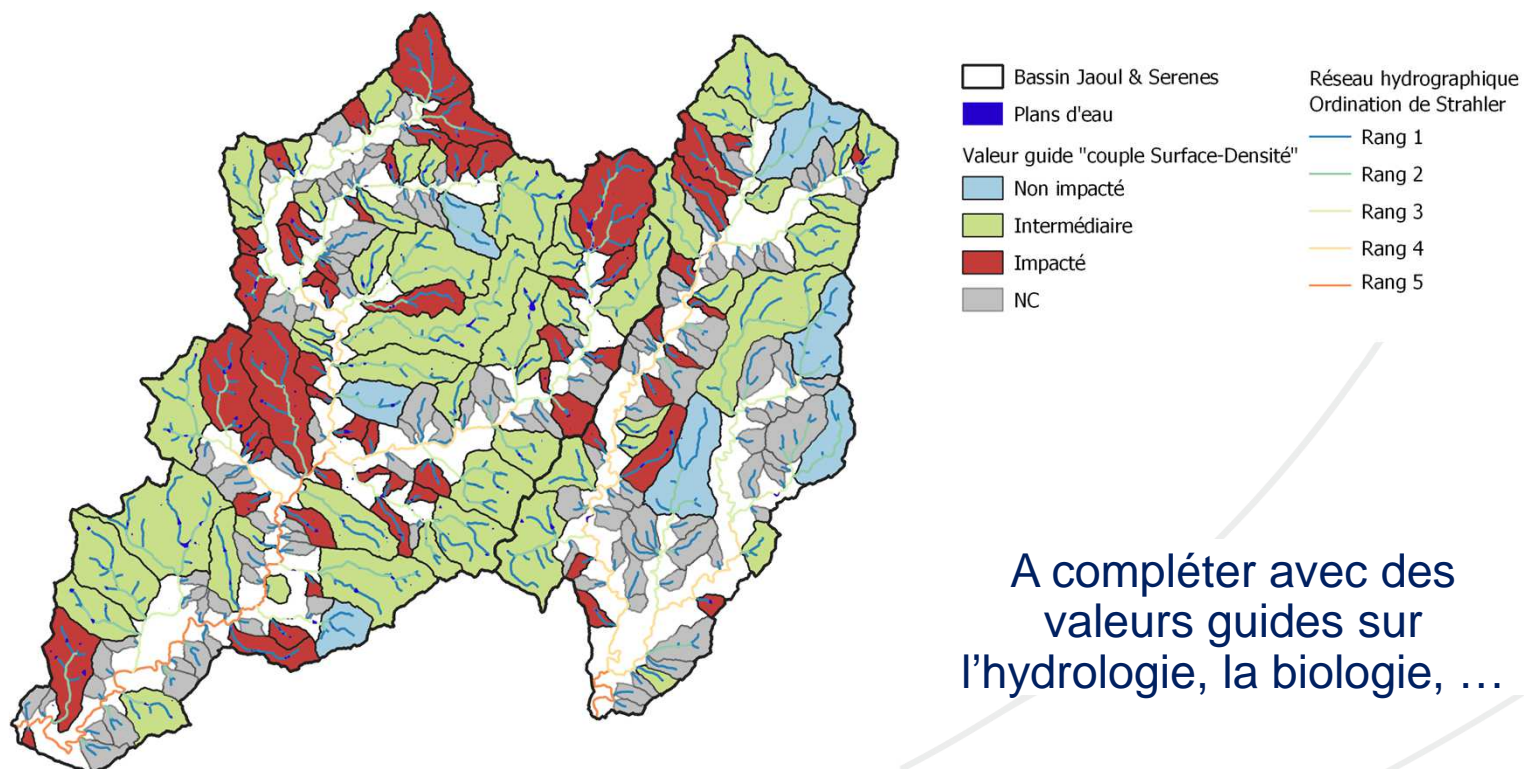
Etape 1 : Etat des lieux

→ Etape 2 : Investigations ciblées

→ Etape 3 : Test de scénarios

Spatialisation des valeurs guides thermiques et zonage des bassins versants

Exemple de zonage en fonction des rangs de Strahler 3



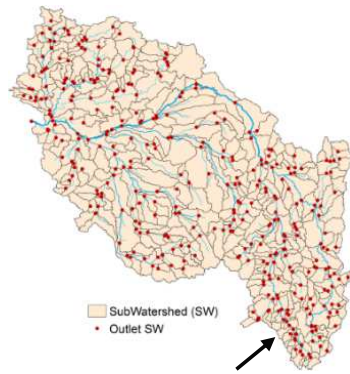
A compléter avec des valeurs guides sur l'hydrologie, la biologie, ...

Etape 1 : Etat des lieux

→ Etape 2 : Investigations ciblées

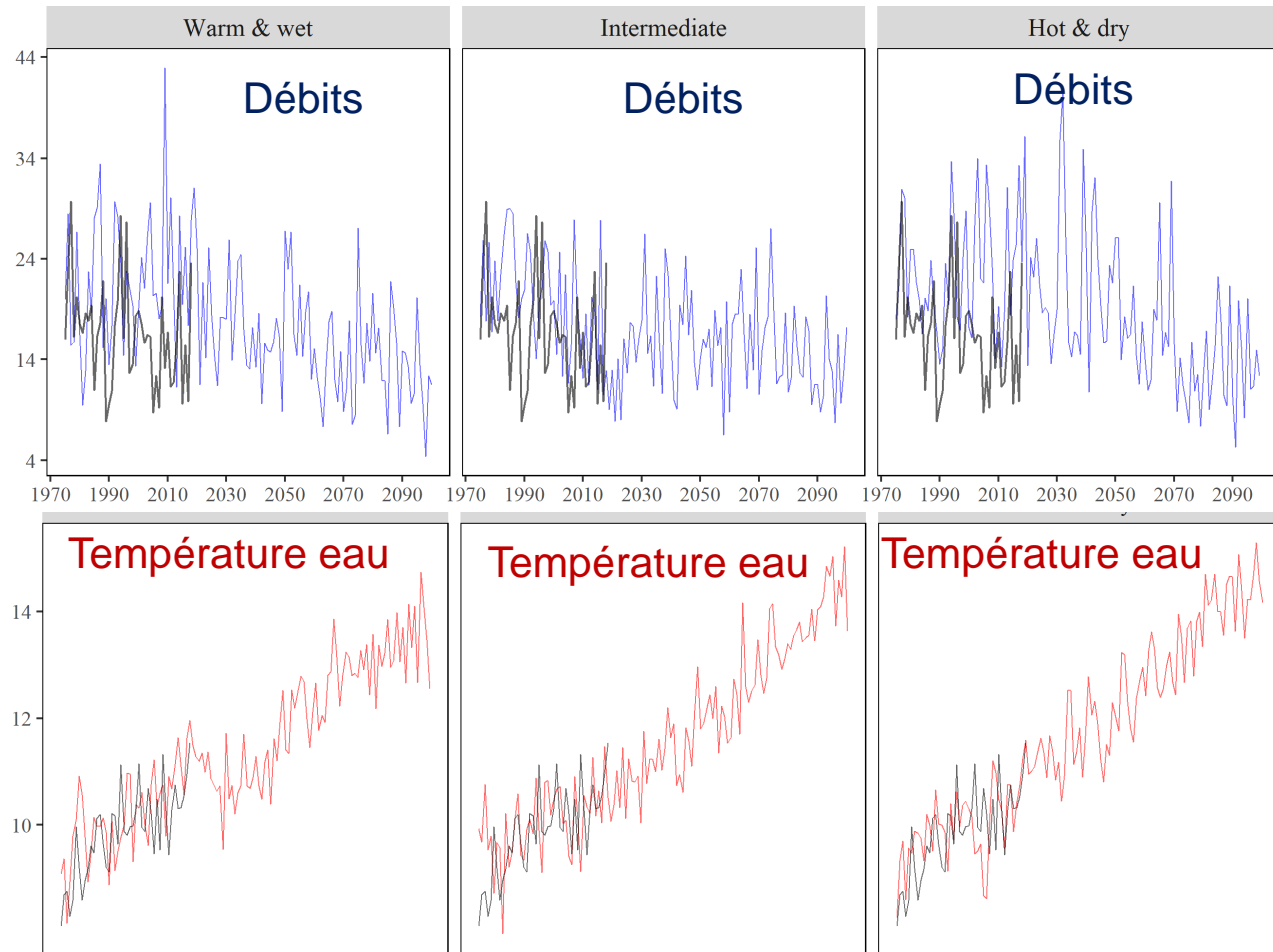
→ Etape 3 : Test de scénarios

Le changement climatique va exacerber ces évolutions



L'Allier à
Monistrol-d'Allier

Syedhashemi, H., Vidal, J.-P., Diamond, J. S., Thiéry, D., Monteil, C., Hendrickx, F., Maire, A., and Moatar, F.: Regional, multi-decadal analysis on the Loire River basin reveals that stream temperature increases faster than air temperature, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 26, 2583–2603, <https://doi.org/10.5194/hess-26-2583-2022>, 2022.

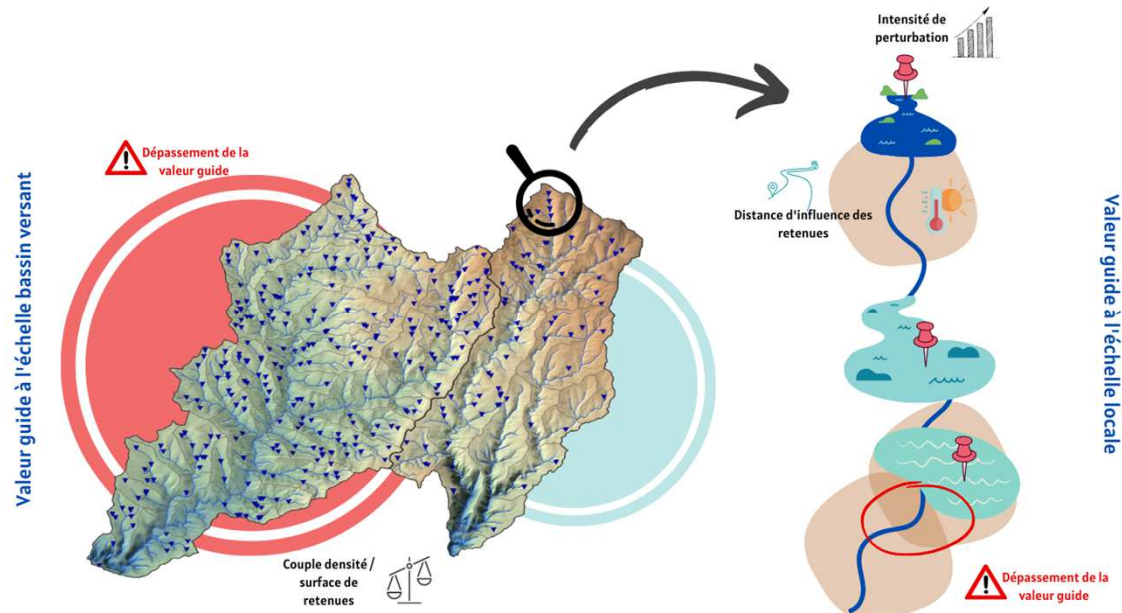


Etape 1 : Etat des lieux

Etape 2 : Investigations ciblées

Etape 3 : Test de scénarios

Impact cumulé des retenues : une triple lecture



Au droit de la retenue

Intensité de perturbation
Variables aggravantes et atténuantes

En aval de la retenue

Distance d'influence
Linéaire de cours d'eau impacté

Echelle du bassin versant

Définition de valeurs guides
Zonage des bassins versants

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

BIOLOGIE

Nicolas HETTE-TRONQUART (OFB)
Elise TELEMAQUE (FDP07)

Etape 1 : Etat des lieux

➔ Etape 2 : Investigations ciblées

➔ Etape 3 : Test de scénarios

Synthèse des analyses biologiques

Nom bv	Cance	Doux	Haute-Dronne	Jaoul et Sérènes	Lède	Sarthe aval	Sauer	Vicoin
Compartiments étudiés	Invertébrés Poissons / / / / /	Invertébrés Poissons / / / / /	Invertébrés Poissons Peuplements théoriques / / / /	/ Poissons / / / /	Invertébrés Poissons Peuplements théoriques / / / /	-	Invertébrés / / Macrophytes Diatomées Become	Invertébrés Poissons / / / /
Données existantes	Non mentionnées	Fédération de pêche	Agence de l'eau Fédération de pêche	Fédération de pêche	Agence de l'eau Fédération de pêche, Syrah	-	Non mentionnées	Absence de données exploitables
Acquisition de données	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	Oui	Oui
Organisation	Bureau d'étude Fédération de pêche	Bureau d'étude Fédération de pêche	Bureau d'étude	Fédération de pêche	Bureau d'étude Fédération de pêche	-	Cerema Bureau d'étude	Bureau d'étude

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Synthèse des analyses biologiques

Nom bv	Cance	Doux	Haute-Dronne	Jaoul et Sérènes	Lède	Sarthe aval	Sauer	Vicoin
Compartiments étudiés	Invertébrés Poissons	Invertébrés Poissons	Invertébrés Poissons	/ Poissons	Invertébrés Poissons	-	Invertébrés /	Invertébrés Poissons
	/	/	Peuplements théoriques	/	Peuplements théoriques		/	/
	/	/	/	/	/		Macrophytes Diatomées Become	/
	/	/	/	/	/			/
Données existantes	Non mentionnées	Fédération de pêche	Agence de l'eau Fédération de pêche	Fédération de pêche	Agence de l'eau Fédération de pêche, Syrah	-	Non mentionnées	Absence de données exploitables
Acquisition de données	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	Oui	Oui
Organisation	Bureau d'étude Fédération de pêche	Bureau d'étude Fédération de pêche	Bureau d'étude	Fédération de pêche	Bureau d'étude Fédération de pêche	-	Cerema Bureau d'étude	Bureau d'étude

Etape 1 : Etat des lieux

➔ Etape 2 : Investigations ciblées

➔ Etape 3 : Test de scénarios

Synthèse des analyses biologiques

Nom bv	Cance	Doux	Haute-Dronne	Jaoul et Sérènes	Lède	Sarthe aval	Sauer	Vicoïn
Compartiments étudiés	Invertébrés Poissons / / / /	Invertébrés Poissons / / / /	Invertébrés Poissons Peuplements théoriques / / / /	/ Poissons / / / /	Invertébrés Poissons Peuplements théoriques / / / /	-	Invertébrés / / Macrophytes Diatomées Become	Invertébrés Poissons / / / /
Données existantes	Non mentionnées	Fédération de pêche	Agence de l'eau Fédération de pêche	Fédération de pêche	Agence de l'eau Fédération de pêche, Syrah	-	Non mentionnées	Absence de données exploitables
Acquisition de données	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	Oui	Oui
Organisation	Bureau d'étude Fédération de pêche	Bureau d'étude Fédération de pêche	Bureau d'étude	Fédération de pêche	Bureau d'étude Fédération de pêche	-	Cerema Bureau d'étude	Bureau d'étude

Etape 1 : Etat des lieux

➔ Etape 2 : Investigations ciblées

➔ Etape 3 : Test de scénarios

Synthèse des analyses biologiques

Nom bv	Cance	Doux	Haute-Dronne	Jaoul et Sérènes	Lède	Sarthe aval	Sauer	Vicoin
Compartiments étudiés	Invertébrés Poissons / / / / /	Invertébrés Poissons / / / / /	Invertébrés Poissons Peuplements théoriques / / / /	/ Poissons / / / /	Invertébrés Poissons Peuplements théoriques / / / /	-	Invertébrés / / Macrophytes Diatomées Become	Invertébrés Poissons / / /
Données existantes	Non mentionnées	Fédération de pêche	Agence de l'eau Fédération de pêche	Fédération de pêche	Agence de l'eau Fédération de pêche, Syrah	-	Non mentionnées	Absence de données exploitables
Acquisition de données	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	-	Oui	Oui
Organisation	Bureau d'étude Fédération de pêche	Bureau d'étude Fédération de pêche	Bureau d'étude	Fédération de pêche	Bureau d'étude Fédération de pêche	-	Cerema Bureau d'étude	Bureau d'étude

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Bilan des résultats

- grande variété d'approches utilisées
 - outils DCE
 - autres indices
 - traits biologiques
 - cohortes des peuplements
 - peuplements théoriques

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Bilan des résultats

- grande variété d'approches utilisées
- peuplements biologiques différents entre bassins équipés et non équipés de retenues
 - taxons moins sensibles aux perturbations (polyvoltinisme, ovoviviparité, généraliste)
 - taxons caractéristiques des plans d'eau

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Bilan des résultats

- grande variété d'approches utilisées
- peuplements biologiques différents entre bassins équipés et non équipés de retenues
- peu d'effets observés avec l'approche DCE
 - proximité géographique
 - taux d'équipement

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Bilan des résultats

- grande variété d'approches utilisées
- peuplements biologiques différents entre bassins équipés et non équipés de retenues
- peu d'effets observés avec l'approche DCE
- effet du contexte
 - tête de bassin : fréquence des assecs et des secteurs apiscicoles
 - multi-pression : qualité d'eau, température, hydromorphologie

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Bilan des résultats

- grande variété d'approches utilisées
- peuplements biologiques différents entre bassins équipés et non équipés de retenues
- peu d'effets observés avec l'approche DCE
- effet du contexte

Étape 1 : Etat des lieux



Étape 2 : Investigations ciblées



Étape 3 : Test de scénarios

Compartiment **BIOLOGIE** - Inventaires piscicoles



Merci à Vincent PEYRONNET & Florent NICODEME



Merci à Renaud DUMAS & Vincent PERRIN

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Choix de la méthode



- IPR pas adapté car il est en limite d'application avec des cours d'eau de tête de bassin versant (largeur inférieure à 1m le plus souvent)
- Sondages piscicoles avec mesure des bornes de taille sur les cohortes (alevins, juvéniles, adultes)
- Qualité piscicole appréciée sur la structure des peuplements, la densité de population et la qualité du milieu (habitats & dynamique hydromorphologique locale)

Colloque de restitution des projets ICRA : Comment étudier les impacts cumulés des retenues d'eau sur les milieux aquatiques ?

Etape 1 : Etat des lieux

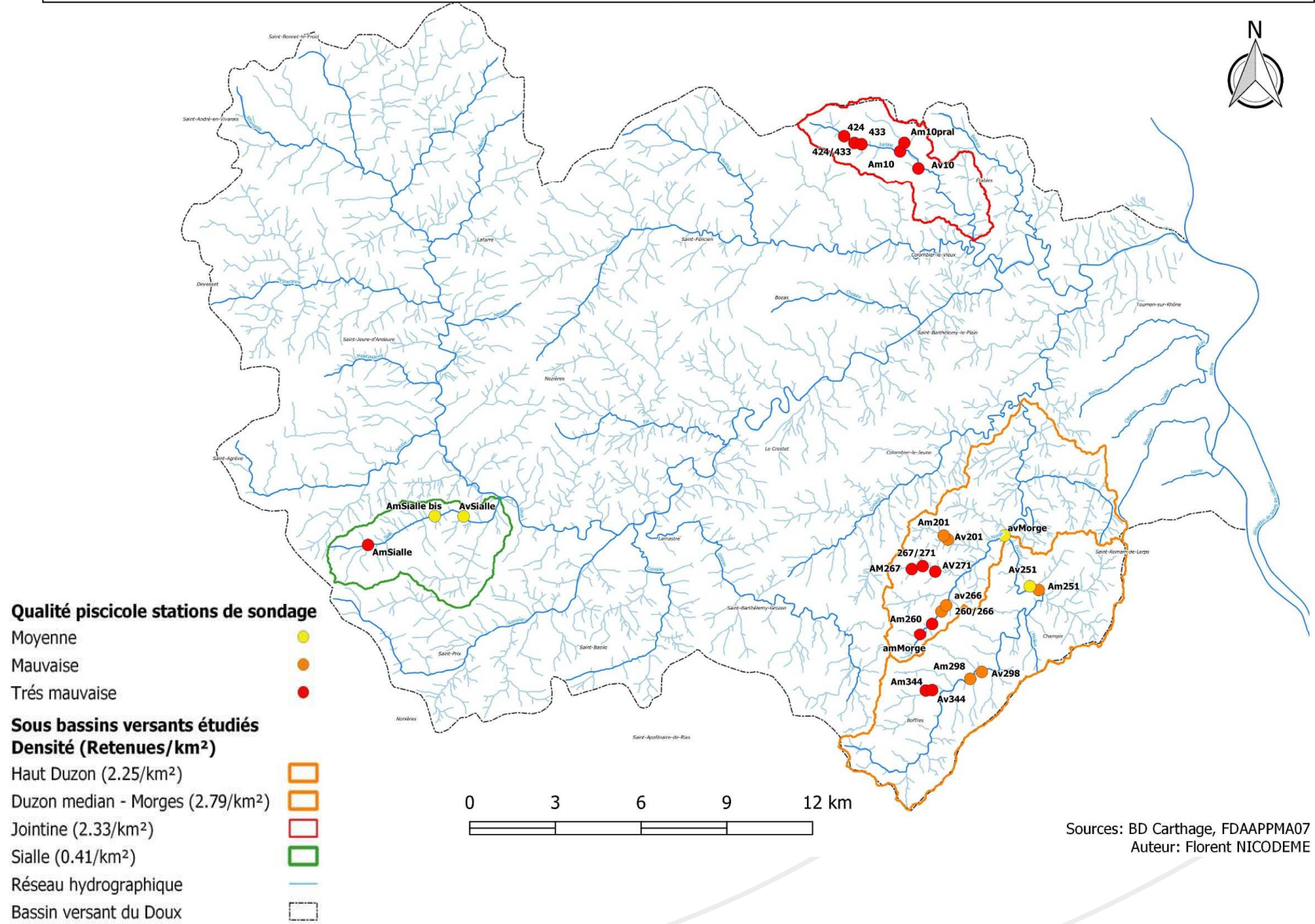
➔ Etape 2 : Investigations ciblées

➔ Etape 3 : Test de scénarios

Choix des BV investigués

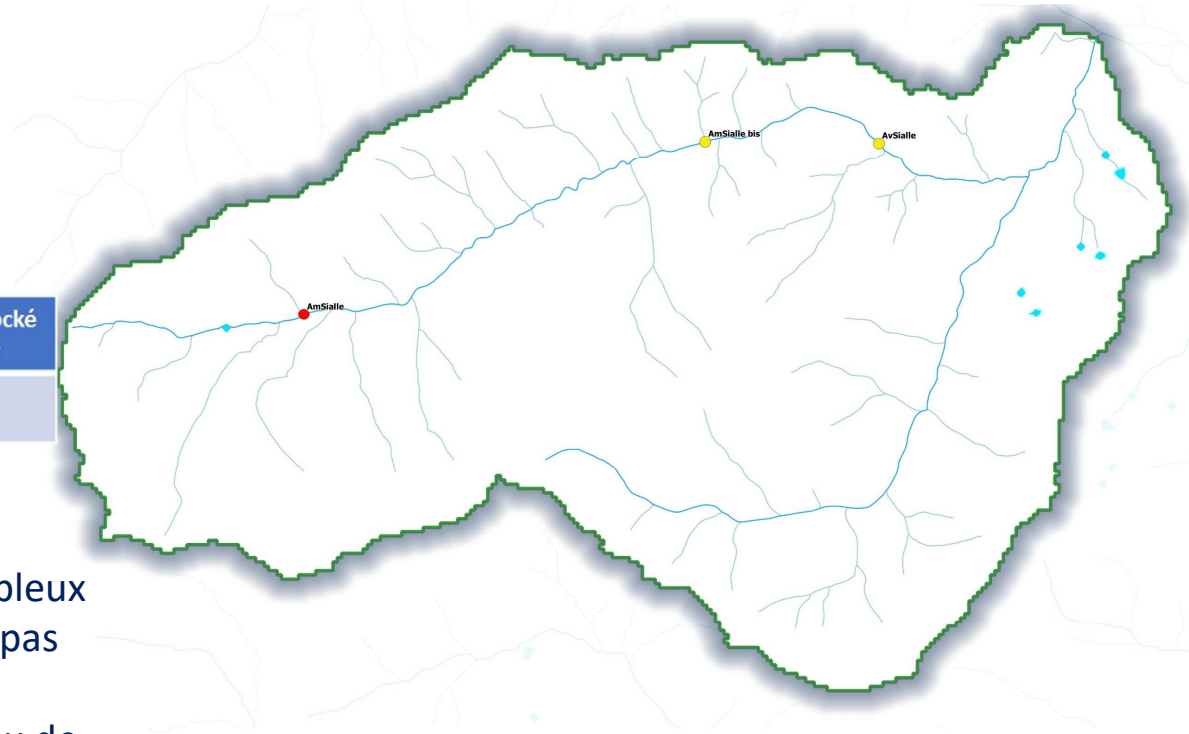
Sous BV	Pression confondante	Densité nb/km ²	Volume stocké m ³ /km ²	Nb pêches
Sialle (Référence)	AEP	0,41	2 646	3
Haut Duzon	STEP	2,25	13 114	6
Morges (Duzon médian)		2,79	17 652	10
Jointine		2,33	44 322	6

Analyse des résultats de sondage piscicole ICRA bassin du Doux 2021



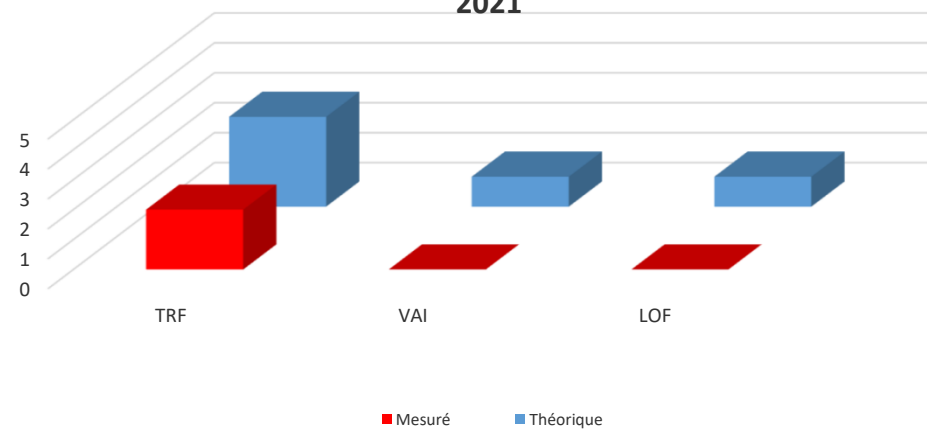
Le Sialle

Sous BV	Densité nb/km ²	Volume stocké m ³ /km ²
Le Sialle	0,41	2 646

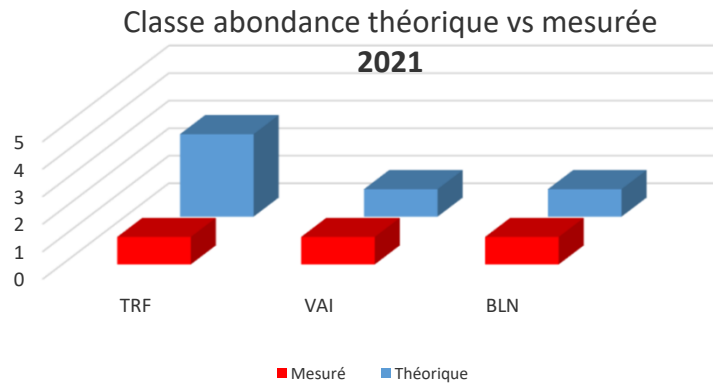


- Tête de BV : colmatage sableux et limoneux, peu biogène, pas de zones de frayères
- Station intermédiaire : peu de truites mais toutes les cohortes représentées (seulement 2 adultes sur 18 poissons => Assec ?)
- Station aval : idem. Population de Truite PERENNE.
- Présence de seuils infranchissables

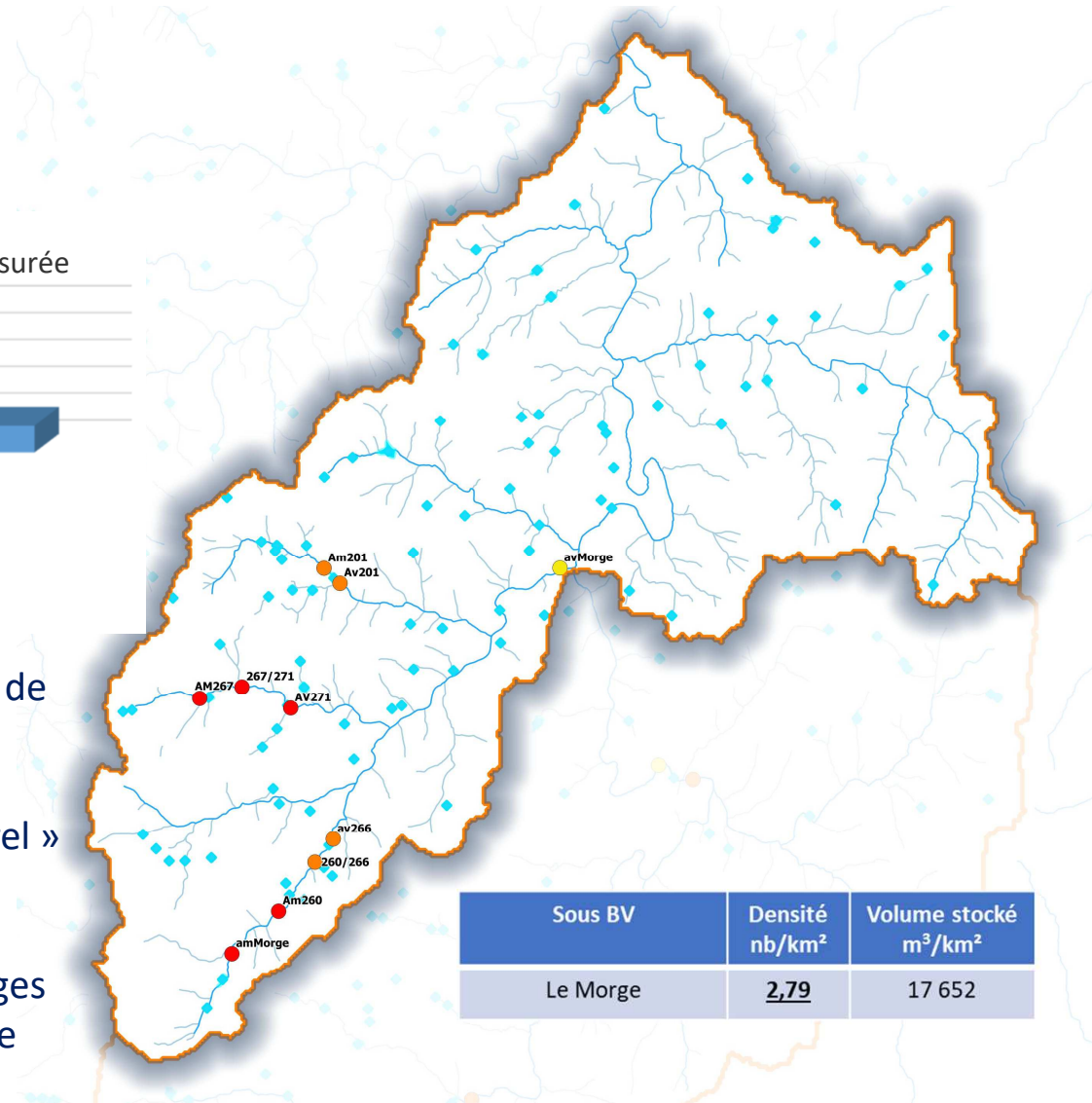
classe abondance théorique (Verneaux-1981) vs mesurée
2021



Le Morge (Duzon médian)



- Têtes de BV : APISCICOLE ou TRF de déversement (NON PERENNE)
 - Retenue 201 : 1 **tanche** juv.
 - Aval Morge: peuplement « naturel » mais perturbé (assèchement récurrent)
- Maintien de quelques zones refuges en amont qui permettent la survie d'un peuplement déséquilibré



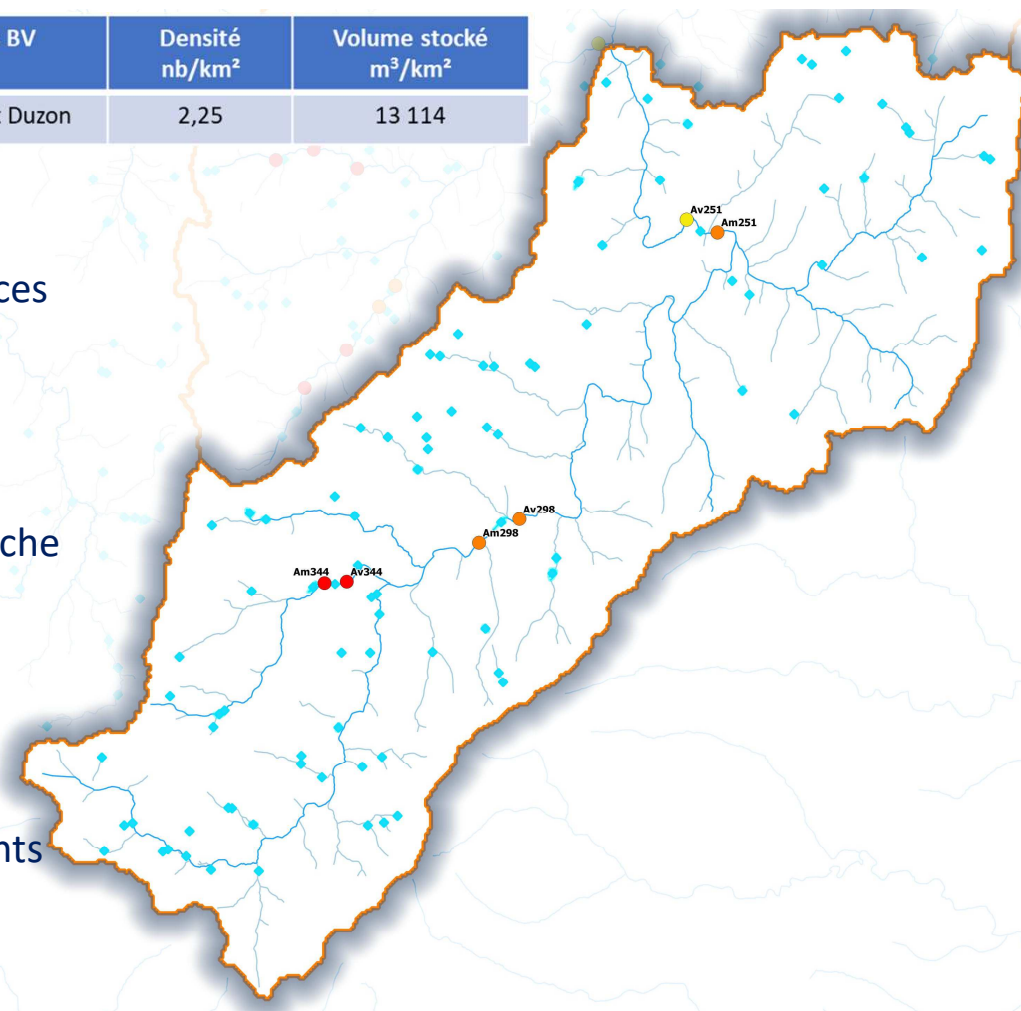
Sous BV	Densité nb/km ²	Volume stocké m ³ /km ²
Le Morge	<u>2,79</u>	17 652

Le Haut Duzon

- Tête de BV: APISCICOLE ou espèces de milieux lenticques
- Milieu: qq Truite juv. (déversement); espèces accompagnement présentes en abondance faible à moyenne; Perche soleil + *Orconectes limosus* (EEE)
- Aval : absence Truite; présence espèce de milieux lenticques + *Pseudorasbora* (EEE)

Petits individus => assecs récurrents

Sous BV	Densité nb/km ²	Volume stocké m ³ /km ²
Haut Duzon	2,25	13 114

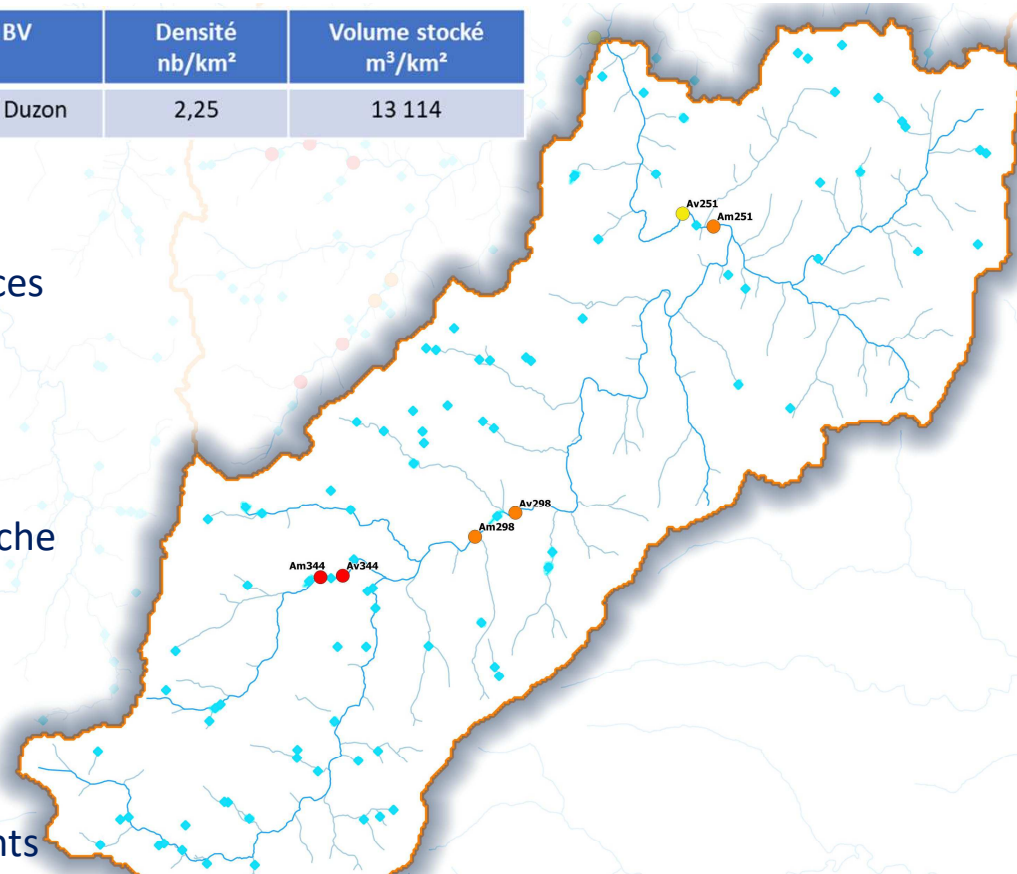


Le Haut Duzon

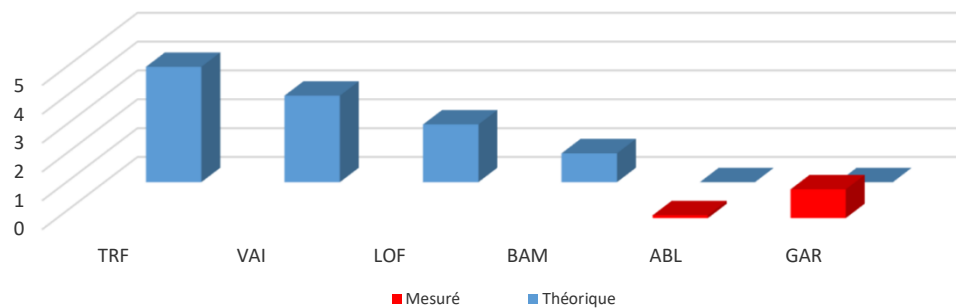
- Tête de BV: APISCICOLE ou espèces de milieux lentiques
- Milieu: qq Truite juv. (déversement); espèces accompagnement présentes en abondance faible à moyenne; Perche soleil + *Orconectes limosus* (EEE)
- Aval : absence Truite; présence espèce de milieux lentiques + *Pseudorasbora* (EEE)

Petits individus => assecs récurrents

Sous BV	Densité nb/km ²	Volume stocké m ³ /km ²
Haut Duzon	2,25	13 114



Classe abondance théorique vs mesurée 2021

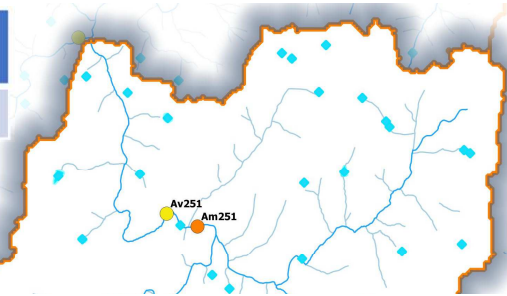


Le Haut Duzon

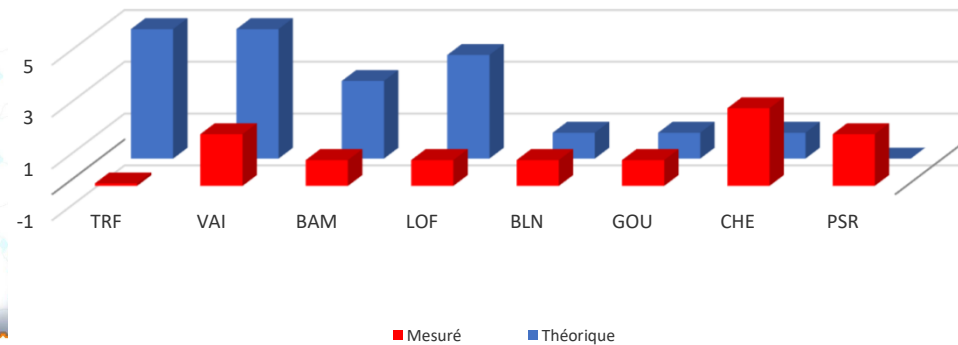
- Tête de BV: APISCICOLE ou espèces de milieux lentiques
- Milieu: qq Truite juv. (déversement); espèces accompagnement présentes en abondance faible à moyenne; Perche soleil + *Orconectes limosus* (EEE)
- Aval : absence Truite; présence espèce de milieux lentiques + *Pseudorasbora* (EEE)

Petits individus => assecs récurrents

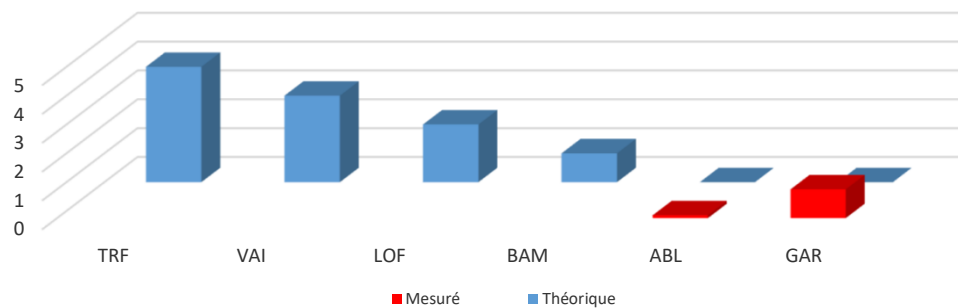
Sous BV	Densité nb/km ²	Volume stocké m ³ /km ²
Haut Duzon	2,25	13 114



Classe abondance théorique vs mesurée 2021

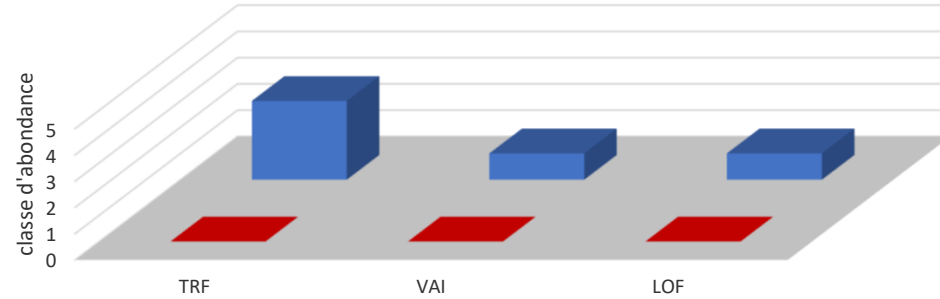


Classe abondance théorique vs mesurée 2021

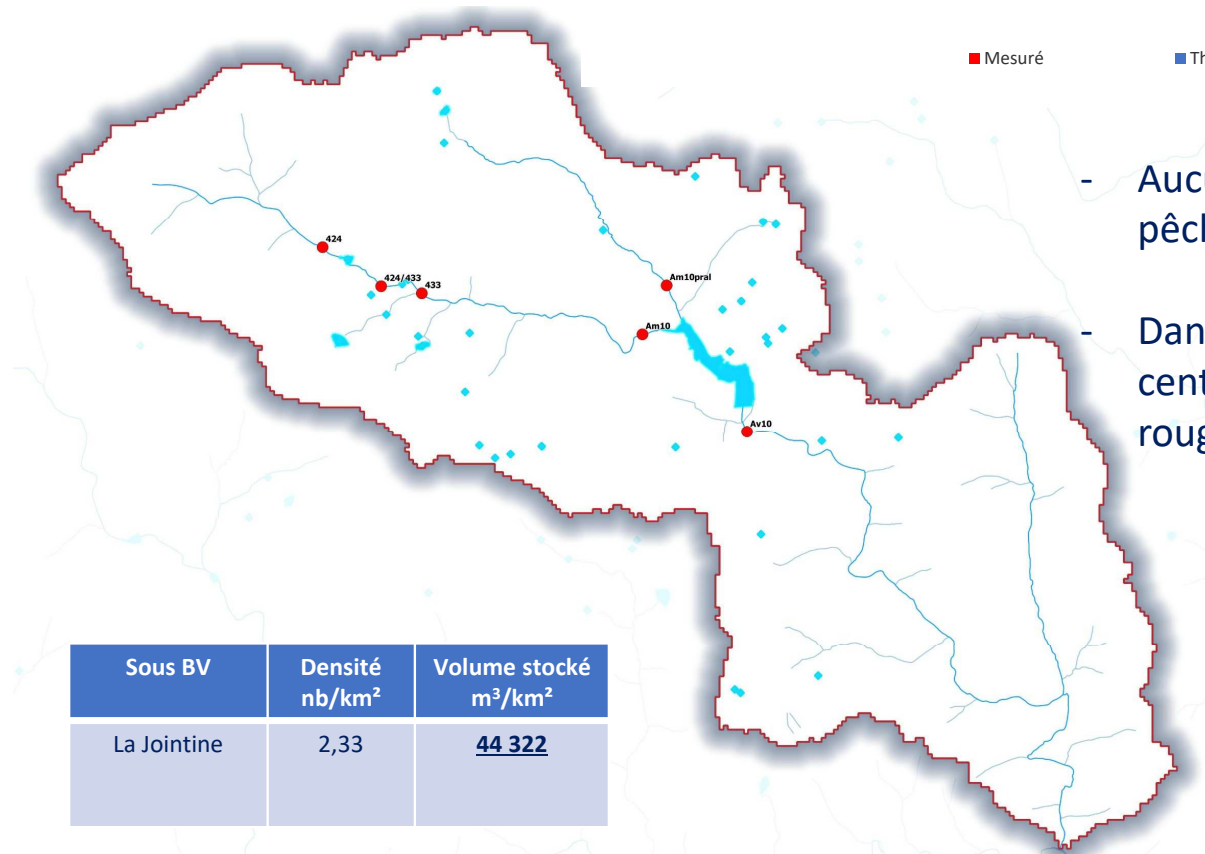


La Jointine

Classe d'abondance théorique vs mesuré 2021



■ Mesuré ■ Théorique



- Aucun poisson ni écrevisse pêché sur tout le BV
- Dans la retenue 424 : une centaine de carassins (poissons rouges)

Sous BV	Densité nb/km ²	Volume stocké m ³ /km ²
La Jointine	2,33	<u>44 322</u>

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Présence d'espèces exotiques

- *Pectinatella magnifica* a été retrouvée dans des retenues [sous-bassins du Grozon, Ormèze, Duzon]
- Perche soleil & *Pseudorasbora* en aval de retenues [Duzon]
- Carassins dans une retenue [Jointine]
- Ecrevisse américaine : *Orconectes limosus* en aval de retenues [Duzon, Jointine]

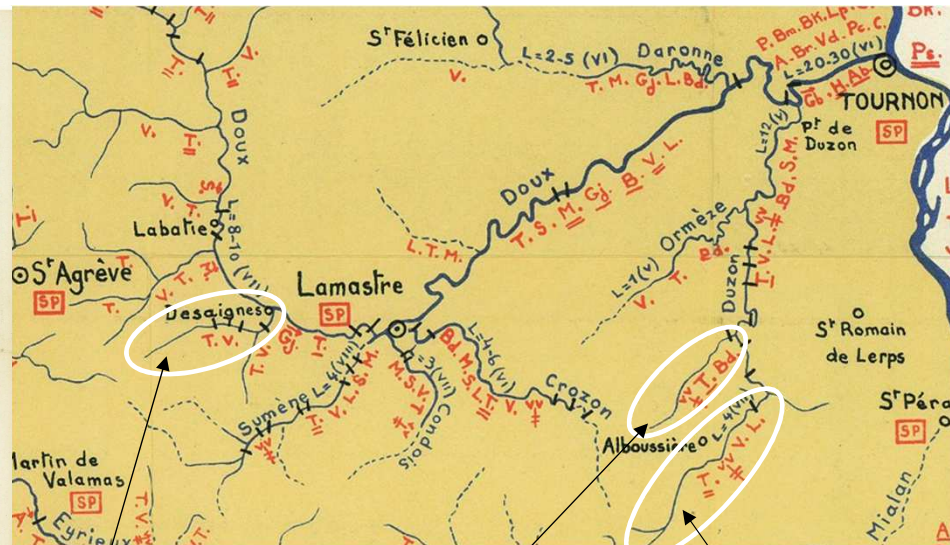
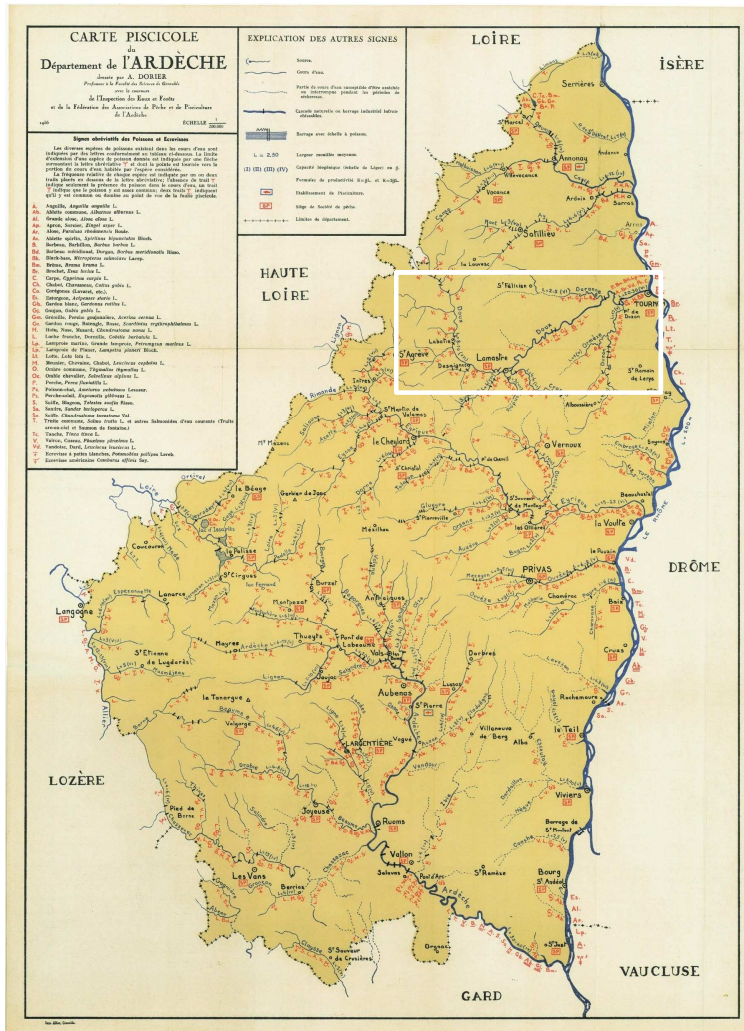


Etape 1 : Etat des lieux

Etape 2 : Investigations ciblées

Etape 3 : Test de scénarios

Rétrospective historique



1956 : Ecrevisse à pattes blanches, Truite fario, Barbeau méridional, vairon, loche franche historiquement présents.

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Conclusion : Dérive des peuplements

- **Plusieurs points APISCICOLE (têtes de BV + Jointine : toutes les stations)**
 - **Rares populations de TRF issues de déversement**
 - **Espèces hors ou en limite de zonation typologique : Tanche (Duzon amont), Chevesne (Duzon)**
- ⇒ **Espèces du niveau typologique (zone à truite) en faible nombre ou inexistante**
- ⇒ **Assèchements récurrents : pas de peuplements stables possibles**
- ⇒ **Manque de dynamique hydrologique : tendance au colmatage (limons, sables) ⇒ Perte de fonctionnalités écologiques**

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Principaux Enseignements

- approche DCE peu appropriée
 - stratégie d'échantillonnage → disponibilité données
 - indices intégrateurs

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Principaux Enseignements

- approche DCE peu appropriée
- forte mobilisation de l'expertise
 - échantillonnage
 - analyse des peuplements
 - objectivation des résultats

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Principaux Enseignements

- approche DCE peu appropriée
- forte mobilisation de l'expertise
- problématique de la référence
 - choix des sites
 - sens des peuplements théoriques

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

Principaux Enseignements

- approche DCE peu appropriée
- forte mobilisation de l'expertise
- problématique de la référence
→ compartiment difficile à investiguer

Etape 1 : Etat des lieux



Etape 2 : Investigations ciblées



Etape 3 : Test de scénarios

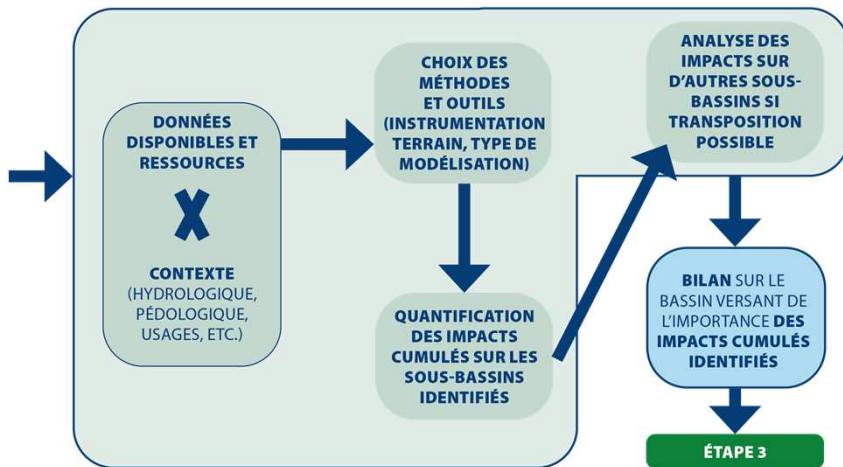
Principaux Enseignements

- approche DCE peu appropriée
- forte mobilisation de l'expertise
- problématique de la référence
 - compartiment difficile à investiguer, **mais**
- sous-exploitation de certaines méthodes
 - outils diagnostics
 - micro-habitats, modélisation



BILAN & ECHANGES

ÉTAPE 2 INVESTIGATION CIBLÉE SUR DES SOUS-BASSINS ET DES IMPACTS CUMULÉS SÉLECTIONNÉS



PAUSE DEJEUNER

