

Elaboration du PTGE sur le bassin versant de L'OUDON

Comité de suivi du 02/02/2024

Résultats de la première partie de
l'analyse HMUC :

*Scénarios d'évolution du climat
Remarques sur le rapport préliminaire*

Focus sur les méthodes d'évaluation
des débits biologiques



Préambule

Lors de la réunion du 7 novembre 2023, il a été acté de mener une étude complémentaire sur les milieux pour estimer les besoins en eau pour préserver les habitats et les espèces.

La CACG a informé vouloir mettre fin au marché en raison de conditions initiales modifiées (délais de l'étude, contenu).

Après échanges avec l'Etat, la CACG, le bureau de la C.L.E. et du syndicat du bassin de l'Oudon (structure porteuse de la C.L.E.), il a été convenu, dans le cadre financier actuel, pour février 2024 :

- la CACG finalise les volets H, U et C,
- la CACG remet une méthodologie pour engager une consultation de prestataires pour mener le volet complémentaire « milieux »,
- la CACG termine l'étude HMUC pour analyser les données « milieux », croiser les 4 volets, présenter des scénarios de volumes prélevables (fin 2024 - début 2025).

- un nouveau marché sera engagé fin 2024 pour la partie co-construction du programme d'actions et fera l'objet d'autres demandes de subventions.

SOMMAIRE

1. Validation du compte rendu du 7 novembre 2023
2. Présentation des scénarios climatiques
3. Retour sur les observations sur le rapport préliminaire
4. Examen de la méthodologie pour recueillir les données complémentaires sur les milieux aquatiques
5. Prochaines étapes
6. Questions diverses

EAU



RELEVER LE DÉFI
DU CHANGEMENT
CLIMATIQUE

RESSOURCE

OUVRAGES

BIODIVERSITÉ

Volet Climat ©
scénarios Oudon

PREAMBULE

Pour le volet Climat, nous vous présentons une information sur les études et les travaux en cours réalisés sous la supervision du Ministère de la Transition Ecologique :

- Dans le cadre du programme DRIAS les futurs du climat
- De l'étude EXPLORE 2, actualisation de l'étude EXPLORE 2070 réalisée en 2008 qui est une analyse des effets du changement climatique sur les ressources en eau à l'échelle nationale. Les résultats de l'étude EXPLORE 2 sont prévus pour le second semestre 2024

A partir de l'analyse des données les plus récentes du territoire du SAGE Oudon, **nous avons sélectionné 2 scénarios d'évolution du climat (médian) et (pessimiste)**
Que nous vous proposons de prendre en compte pour l'étude HMUC à l'horizon 2050

VOLET CLIMAT: MODÉLISATION CLIMATIQUE

SCENARIOS EMISSION DE GAZ
à EFFET DE SERRE (GES)

RCP 2.6

RCP 4.5

RCP 6.0

RCP 8.5

MODELES DU CLIMAT
(42 !)

Aladin

Hadgem

...

MODELES D'HYDROLOGIE

SIM2

...

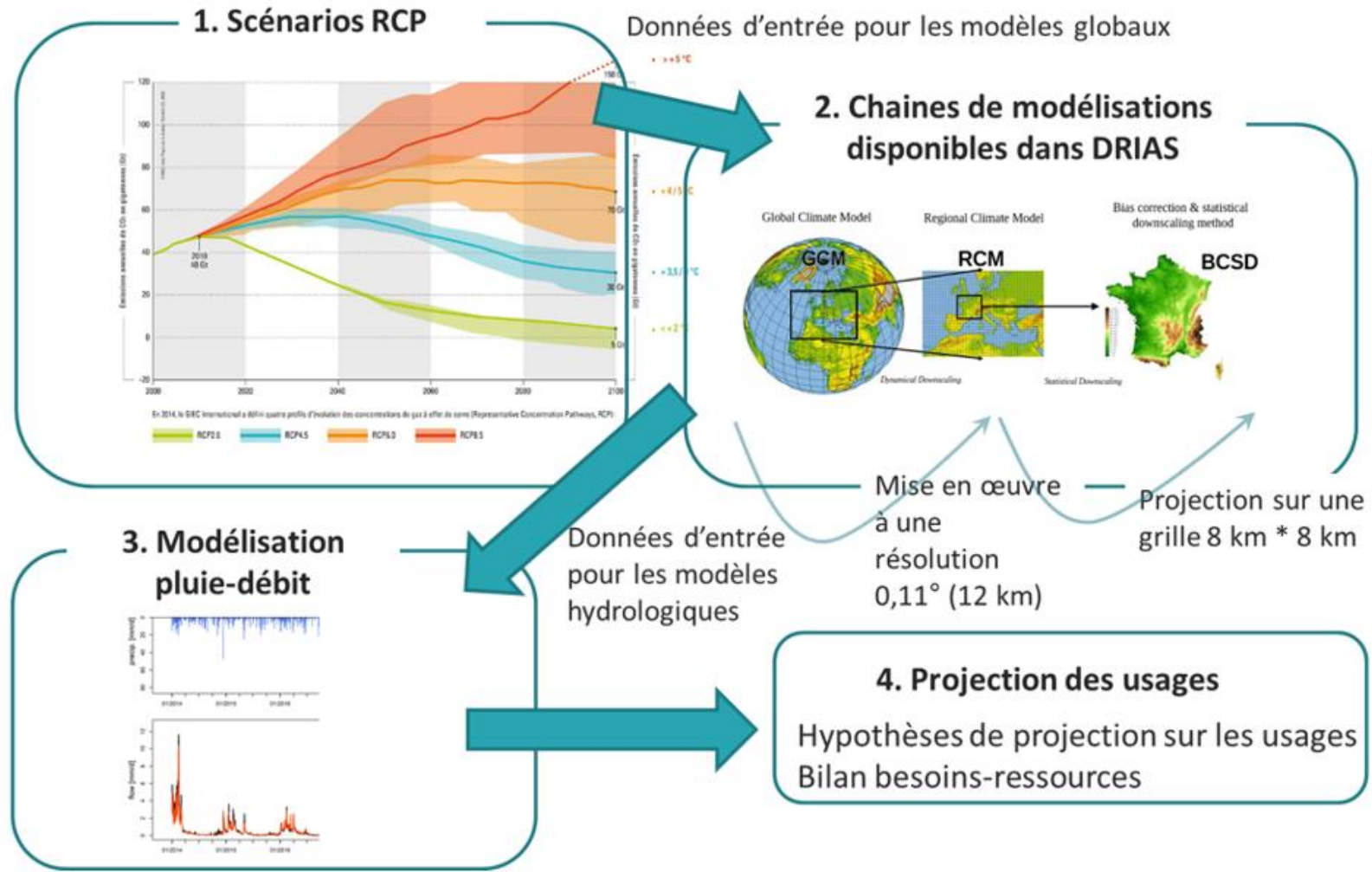
VOLET CLIMAT: MODÉLISATION CLIMATIQUE

Un modèle climatique se définit par un programme informatique qui résout à l'aide d'ordinateurs puissants un ensemble complexe d'équations qui décrit le comportement du système climatique (atmosphère, surfaces continentales, océan, aérosols, ...) en réponse à des forçages externes qui lui sont imposés.

Les forçages climatiques sont des perturbations d'origine extérieure de deux types : naturels (variations du rayonnement solaire, aérosols désertiques ou éruptions volcaniques) ou anthropiques (émissions de gaz à effet de serre liées aux activités humaines).

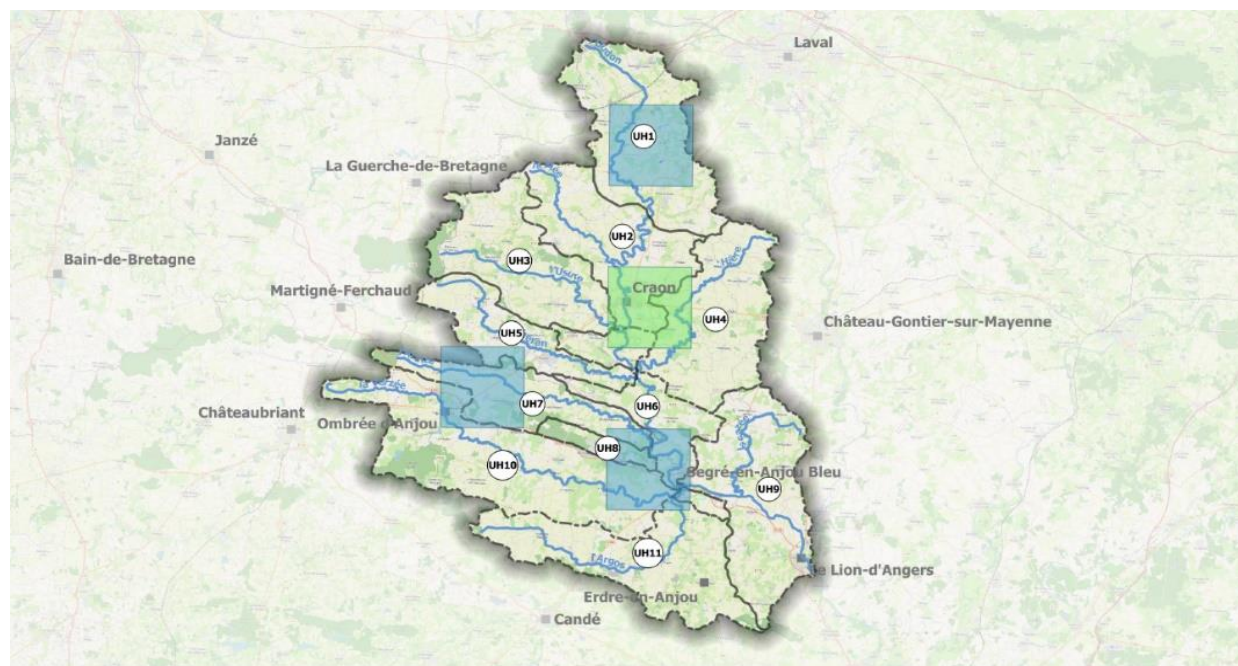
Modéliser le climat futur implique donc de faire des hypothèses sur l'évolution des émissions de GES (et aussi d'aérosols) ainsi que l'évolution de l'usage des sols au cours des prochaines décennies, c'est pourquoi les climatologues utilisent une gamme de scénarios dont chacun correspond à une représentation plausible du comportement à venir des sociétés humaines : appelés **scénarios RCP** pour « Representative Concentration Pathway ».

VOLET CLIMAT: MODÉLISATION CLIMATIQUE



VOLET CLIMAT: RESSOURCE

- 1 tuile centrale pour évaluer l'impact du changement climatique
- 3 tuiles sur le bassin correspondant aux stations météorologiques de référence pour reconstituer le forçage climatique à chaque UH pour la modélisation hydrologique



Zone d'étude Tuiles DRIAS utilisées

Mailles DRIAS

■ Tuile référente centrale

■ Tuiles pour le calcul des pluies de bassin

Limites hydrographique

■ Périmètre SAGE Oudon

■ Unités hydrographiques cohérentes

0 10 20 km



Source : CACG, ESRI
Réalisation : CACG juin 2023
Projection : Lambert 93

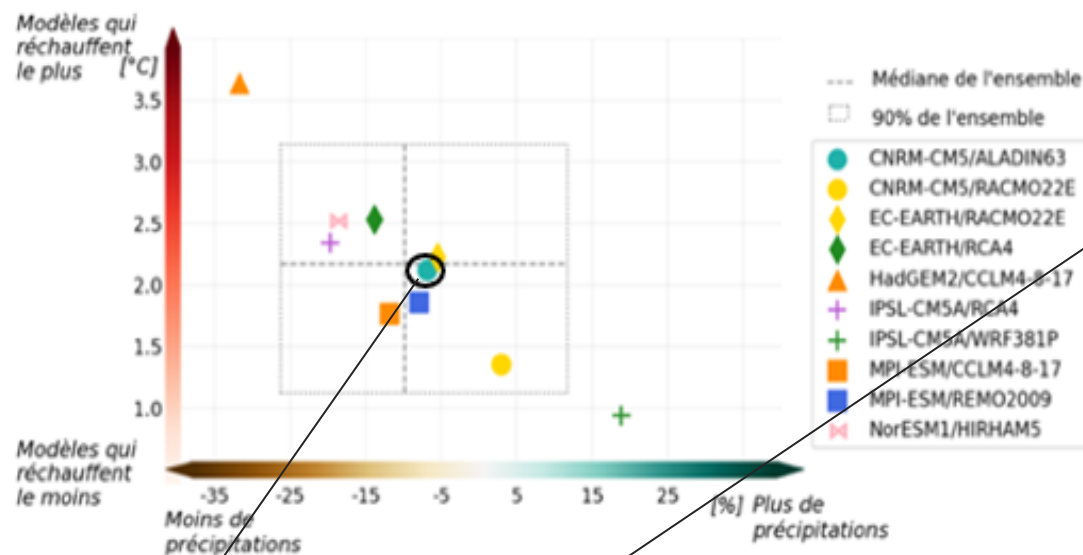


Choisir un scénario climatique médian et un pessimiste ?

Source : <http://www.drias-climat.fr/>

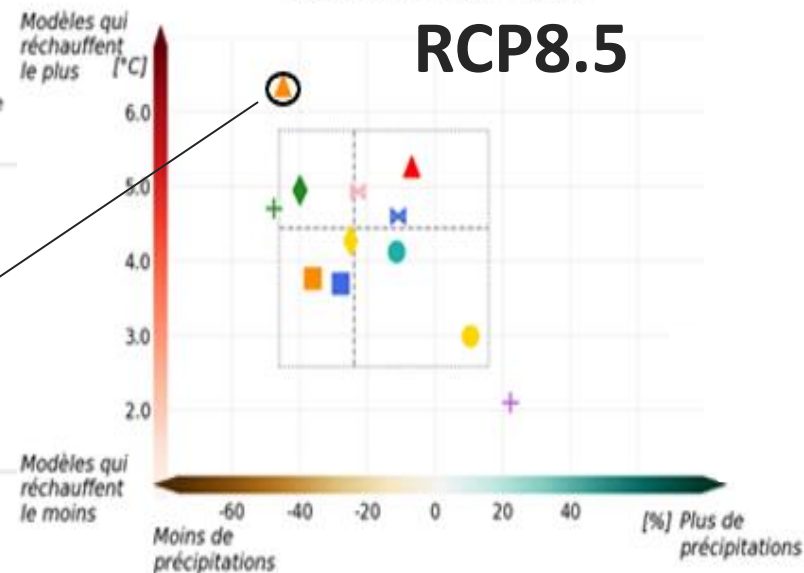
RCP4.5

Ecarté été 2071-2100 - RCP4.5



Ecarté été 2071-2100 - RCP8.5

RCP8.5



Médian:

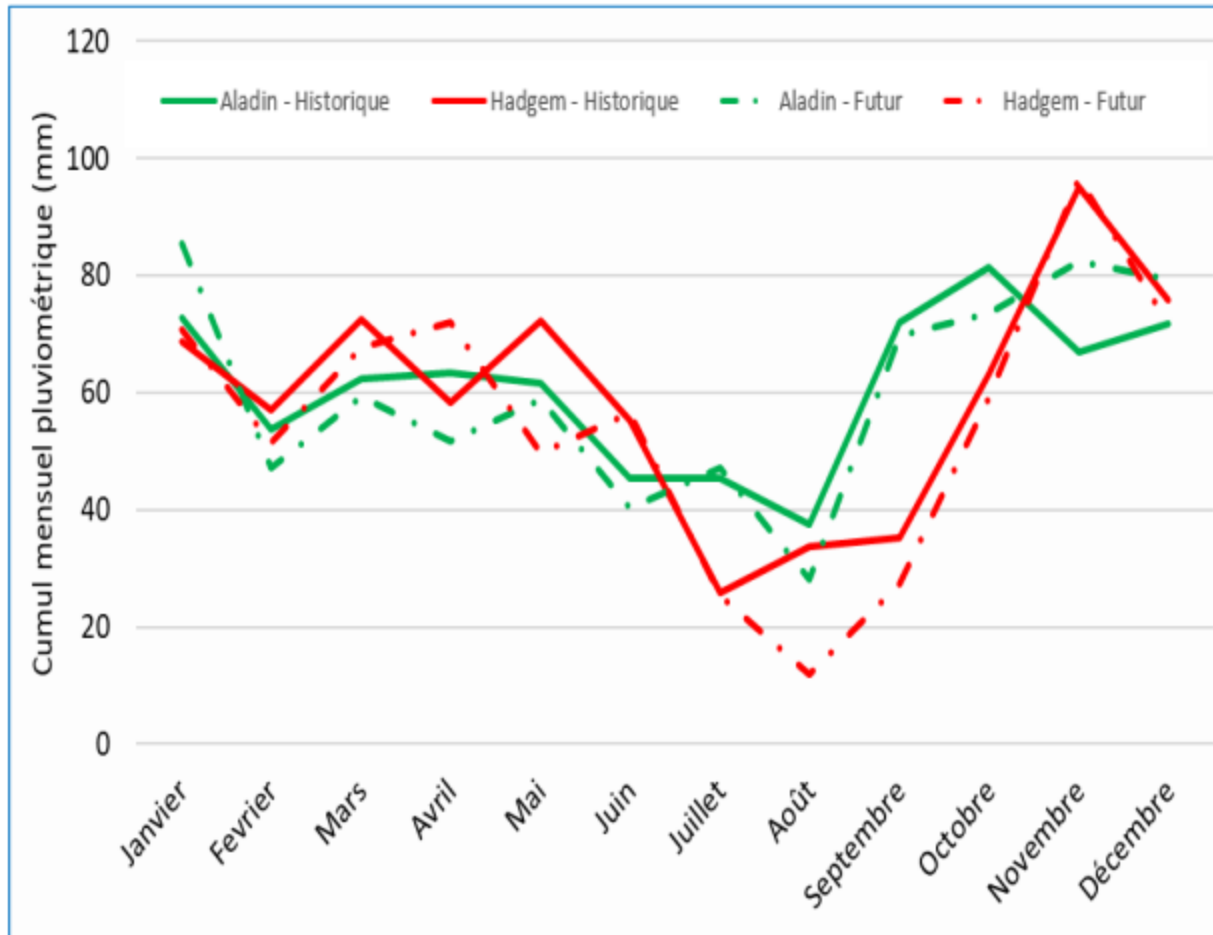
- Aladin63-RCP4.5 (rond vert)

Pessimiste

- HadGEM2-CCLM4-8-17-RCP8.5 (Triangle orange)

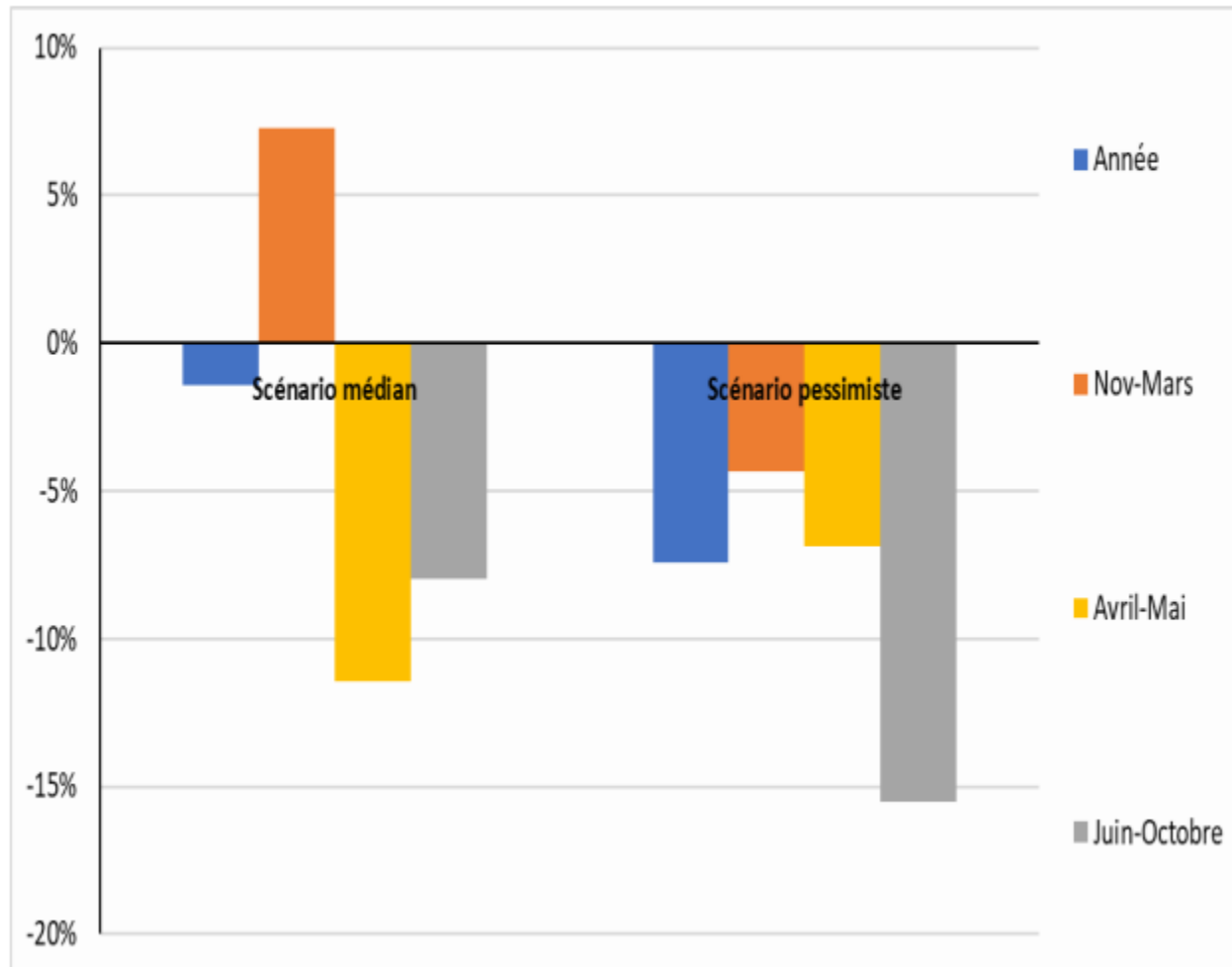
VOLET CLIMAT: MODÉLISATION CLIMATIQUE

Graphe 103. Cumul mensuel pluviométrique (mm) pour le scénario médian (vert), pessimiste (rouge)



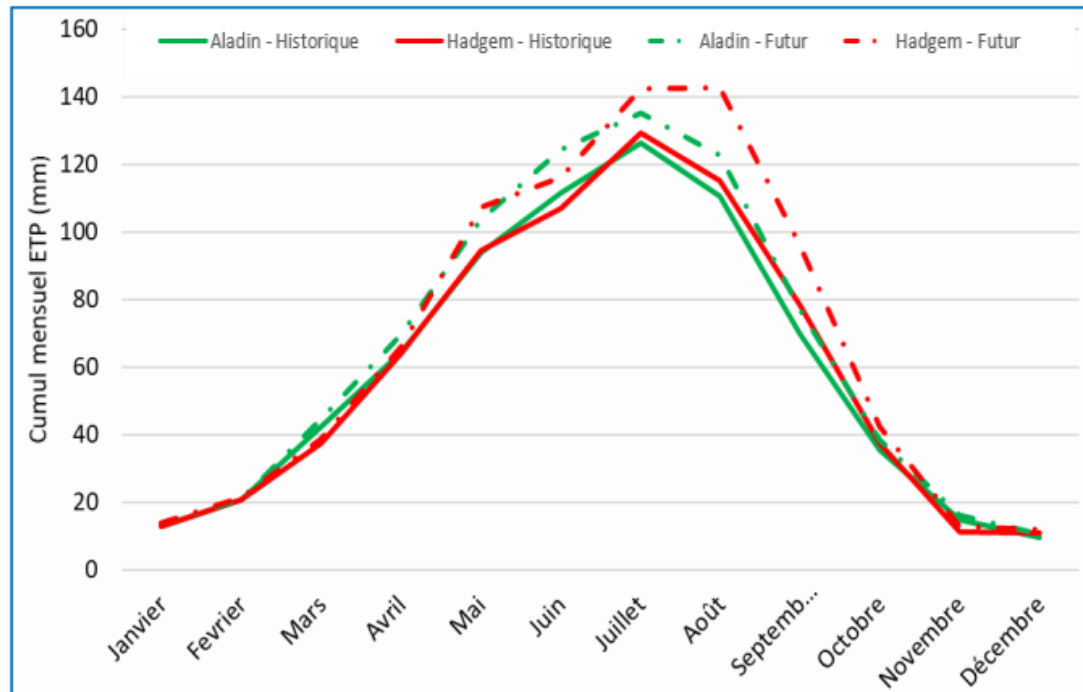
VOLET CLIMAT: MODÉLISATION CLIMATIQUE

Graph 102. Comparaison des évolutions des pluies entre la période historique (1993-2022) et la période future (2036-2065) pour les scénarios médians et pessimiste



VOLET CLIMAT: MODÉLISATION CLIMATIQUE

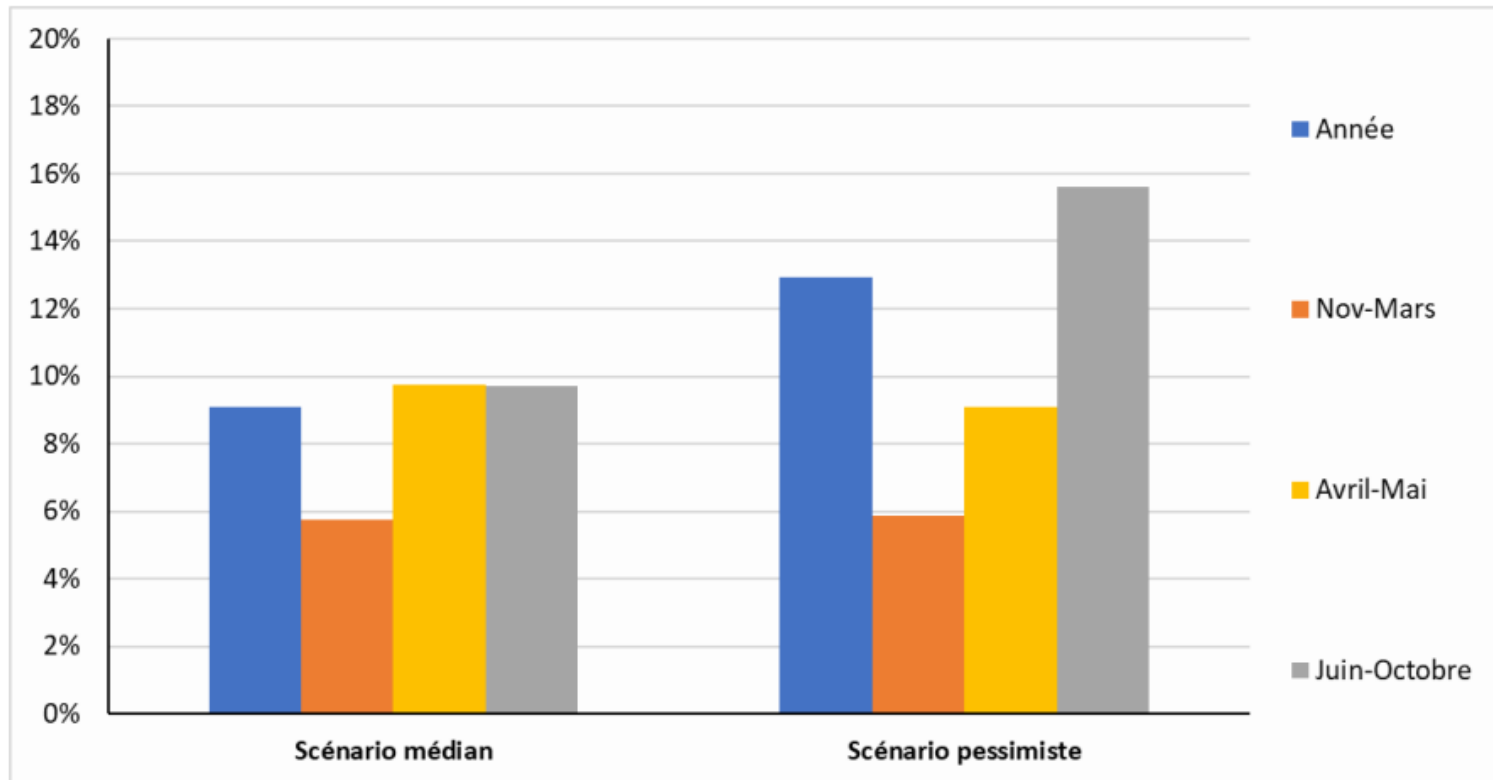
Graphe 106. Cumul mensuel de l'ETP (mm) avec le scénario médian (vert), pessimiste (rouge)



À l'échelle mensuelle, l'augmentation de l'ETP est plus marquée sur les mois d'été (Pessimiste : +84% ; Médian : +56% sur le mois d'août).

VOLET CLIMAT: MODÉLISATION CLIMATIQUE

Graphe 105. Comparaison des évolutions de l'ETP entre la période historique (1993-2022) et la période future (2036-2065) pour les scénarios médians et pessimiste



VOLET CLIMAT: MODÉLISATION CLIMATIQUE

Tableau 79. Effets des deux scénarios climatiques sur les indicateurs de débits

		Aladin médian	CCLM4 pessimiste
Écart sur les Modules	[%]	-1.3	-17.4
Écart sur les QMNA5	[%]	-25.4	-21.3
Écart sur les débits moyens avril-juin	[%]	-19.7	5.5
Écart sur les débits moyens juillet-octobre	[%]	-19.7	-36.6

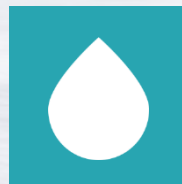
- Calculs effectués avec LE MODELE PLUIE DEBIT GR paramétré pour produire les résultats de débit désinfluencé du volet H
- entre les deux périodes d'étude : 1993-2022 et 2036-2065,
- périodes de 30 années avec pour année médiane 2007 vs 2050)
- en moyennant les résultats sur tous les UHs.



*EstimHab
(Aquascop, vallée du Loing)*

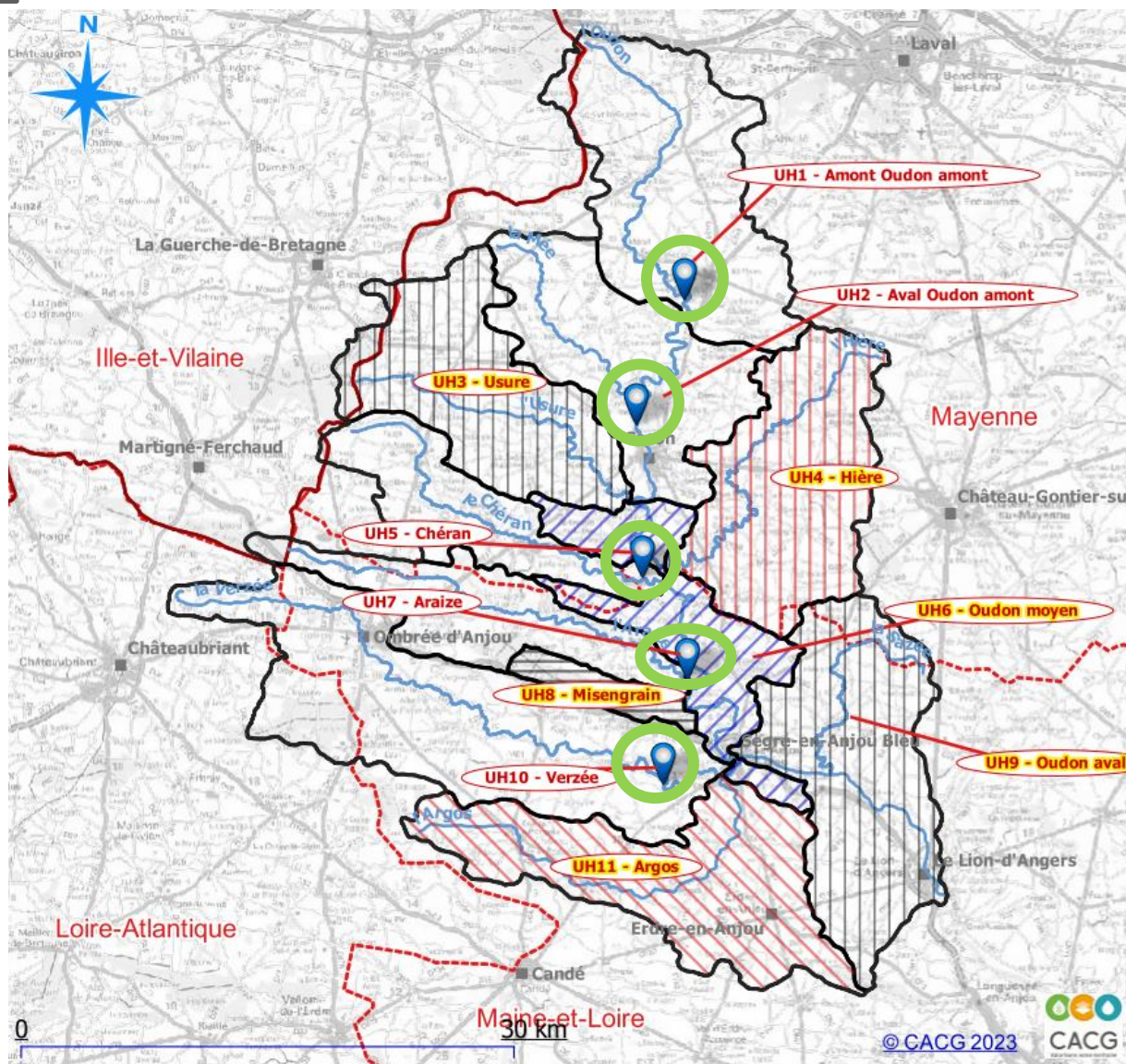
Volet Milieu (M)

Méthodologie
d'évaluation des
débits biologiques
adaptée aux UHs du
bassin de l'Oudon



A L'ISSUE DE LA 1^{ÈRE} PARTIE DE L'ANALYSE DU VOLET MILIEU :

5 UHs avec des estimations de Débits Biologiques EstimHab



→ 6 UHs avec une étude complémentaire d'évaluation des Débits Biologiques

1. UH3 Usure
2. UH4 Hière
3. UH6 Oudon moyen
4. UH8 Misengrain
5. UH9 Oudon aval
6. UH11 Argos

ESTIMATION DES DÉBITS BIOLOGIQUES DES UHs :

RECOMMANDATIONS DU GUIDE HMUC (AELB) À SUIVRE !

→ 3 METHODES APPLICABLES POUR ESTIMER LES DEBITS BIOLOGIQUES :

- Fondée sur l'analyse des micro-habitats -> type Estimhab
- Fondée sur l'analyse des macro-habitats -> méthode hydraulique
- Méthode alternative fondée sur l'analyse de l'hydrologie

→ Le choix de la méthode est fondé :

- Une analyse des caractéristiques physiques du lit mineur du cours d'eau et de son hydrologie, cette analyse nécessite de réaliser des reconnaissances de terrain, pour les 6 UHs à étudier, l'ordre de grandeur du linéaire de cours d'eau à parcourir (reconnaissance à pied) est de $10 \text{ km} \pm 20 \%$ par cours d'eau soit pour l'ensemble environ 60 km

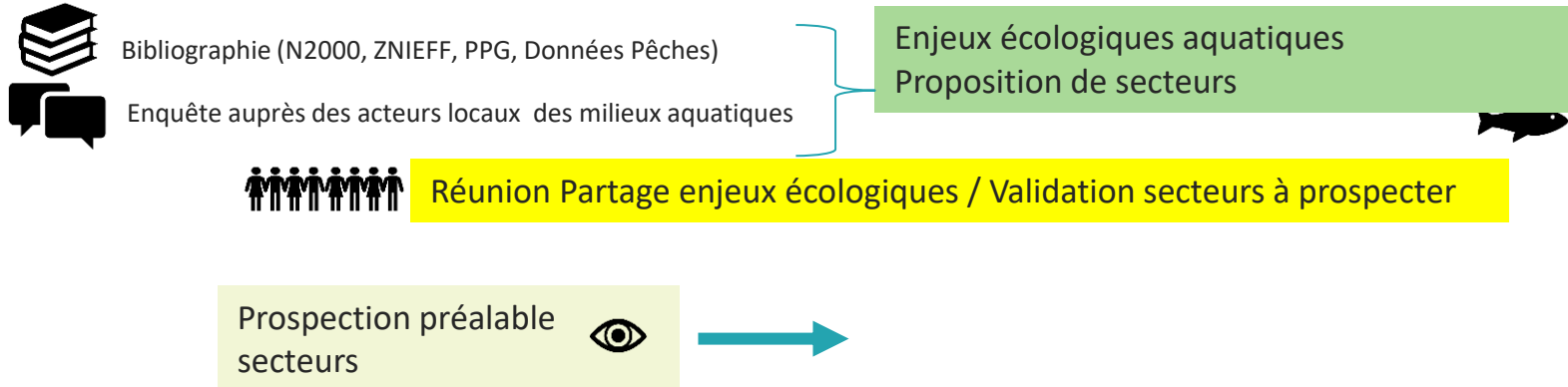
→ Analyse particulière des conditions en dehors de la période de basses eaux :

- Analyse complémentaire pour obtenir les données permettant de préciser les conditions de prélèvement en période hivernale

ESTIMATION DES DÉBITS BIOLOGIQUES DES UHs :

DÉVELOPPEMENT DE LA MÉTHODOLOGIE

→ 1^{ère} tâche : identifier les secteurs de cours pertinents à prospecter :



□ La reconnaissance a pour résultat la production d'une cartographie :

- *par tronçon homogène, les éléments de morphologie caractéristique (alternance de faciès, type de ripisylve...),*
- *précisément géolocalisées : les zones de reproductions stratégiques (exemple : frayères à brochet), les ouvrages, les points sensibles (exemple : longs radiers, rejets de station d'épuration...).*

□ la production d'un reportage photographique :

ESTIMATION DES DÉBITS BIOLOGIQUES DES UHs :

DÉVELOPPEMENT DE LA MÉTHODOLOGIE

- 2^{ème} tâche : L'analyse des résultats de la prospection des secteurs abouti à la proposition de la METHODE PERTINENTE pour chaque site, et au choix des tronçons qui feront l'objet des mesures :



Proposition de tronçons de de
cours d'eau à investiguer &
méthode retenue par site



Réunion Validation tronçons et méthode pour chaque UH

❑ Pour les cours d'eau peu ou pas influencés :

- Vérification si la méthode **micro-habitats** peut être appliquée,
critères d'éligibilité de la méthode Estimhab
*il existe plusieurs variantes de modèles de calcul EVHA, LAMMI,, **Estimhab** est souvent le choix pertinent pour les cours d'eau en pays de Loire*
- *Si non, choix de la méthode hydraulique, il existe plusieurs variantes de modèles de calculs parmi lesquels le modèle HEC RAS*

❑ Pour les cours d'eau influencés (probable pour Oudon aval) :

- Méthode alternative basée sur l'hydrologie

ESTIMATION DES DÉBITS BIOLOGIQUES DES UHs :

DÉVELOPPEMENT DE LA MÉTHODOLOGIE

→ 3^{ème} tâche : Réalisation des mesures de terrain (micro-habitats, macro-habitats)

Investigations lit mineur :

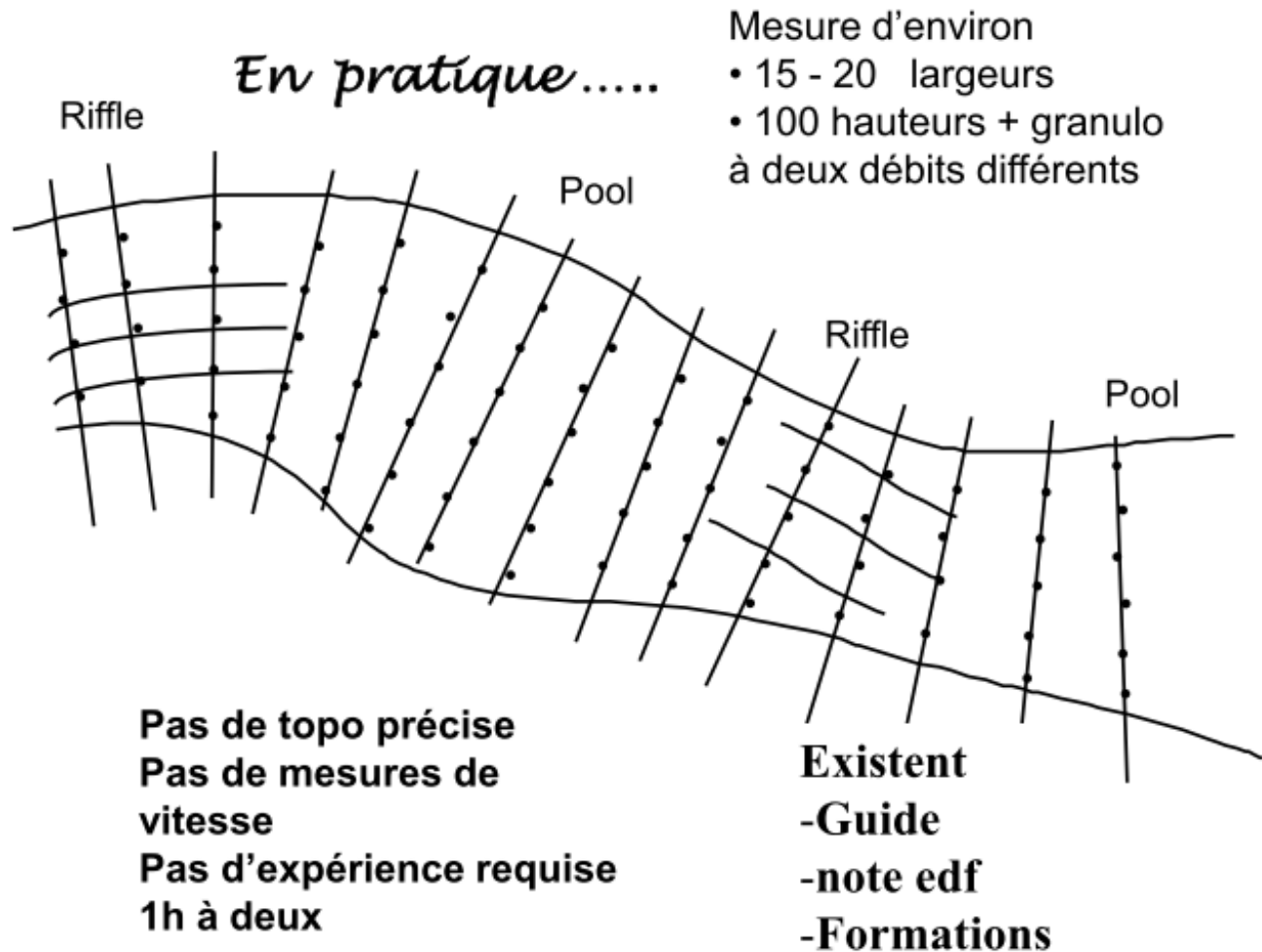
- Basses eaux
- Moyennes eaux



- > Idéalement il est recommandé d'avoir au moins 2 stations par cours d'eau étudié (UH)

■ Estimhab (voir le schéma sur la diapositive suivante)

- > Sur un linéaire de cours d'eau (station), on délimite de 15 à 30 transects (ligne perpendiculaire à l'écoulement),
- > on effectue de l'ordre de 5 mesures de taille moyenne des éléments de substrat (au total de l'ordre d'une centaine de mesures) description des faciès
- > À chaque point (> 100) on mesure la hauteur d'eau
- > On effectue une mesure du débit avec une technique de jaugeage



→ Source
INRAE Nicolas Lamouroux

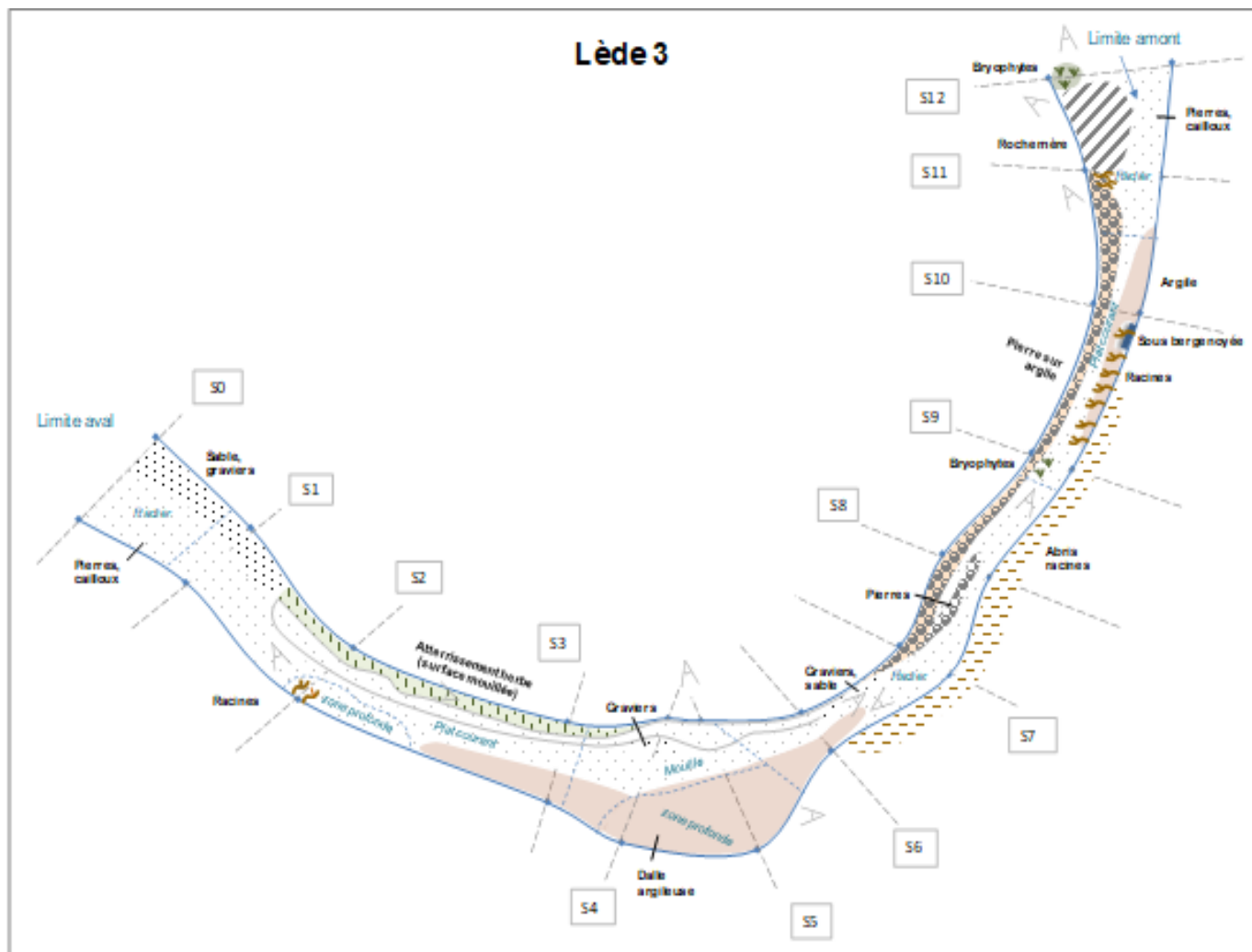
ESTIMATION DES DÉBITS BIOLOGIQUES DES UHs :

DÉVELOPPEMENT DE LA MÉTHODOLOGIE

■ Méthode hydraulique

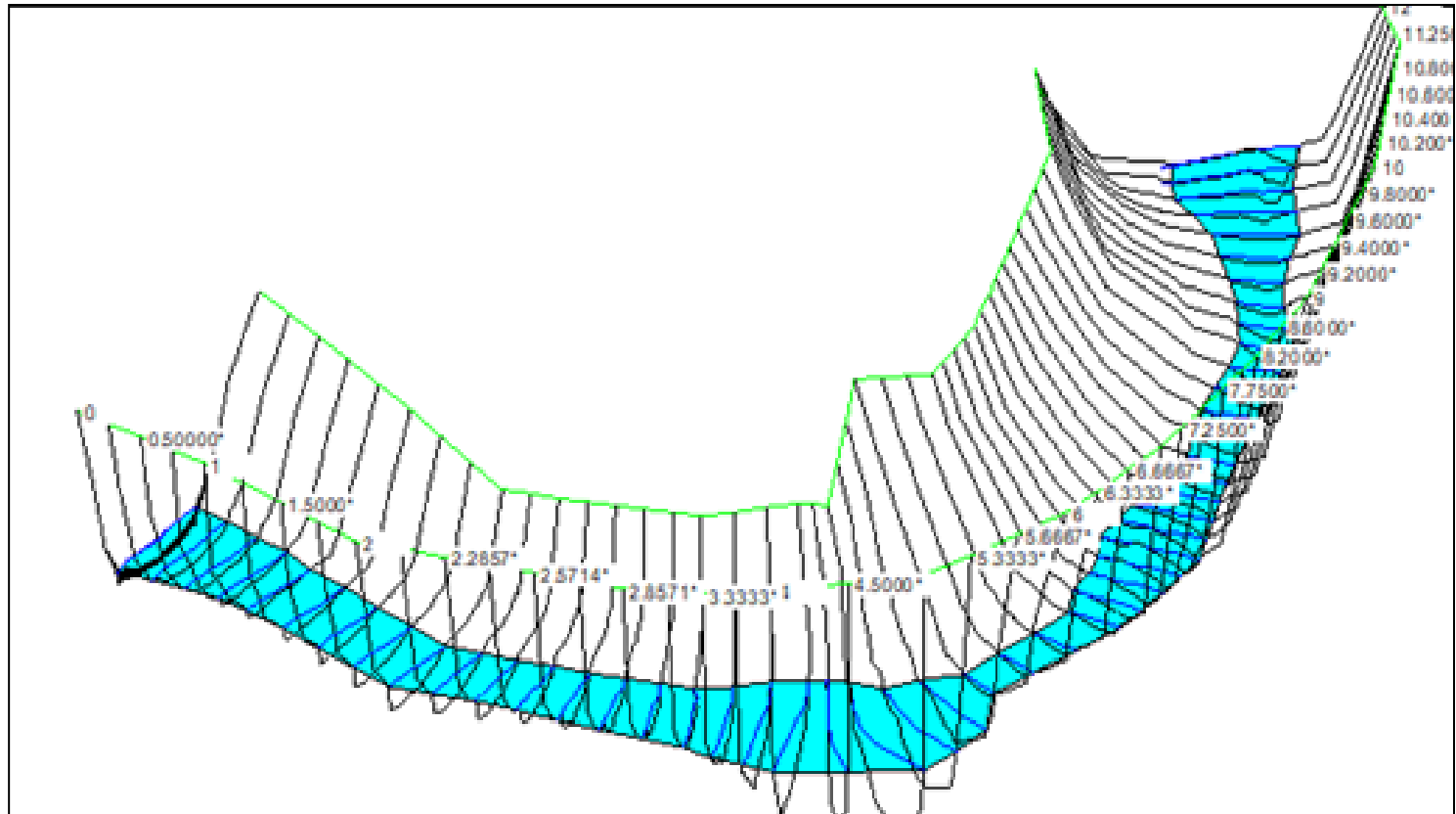
- > Sur un linéaire de cours d'eau (station), on délimite de 10 transects minimum, répartis en fonction des ruptures de pente et de la morphologie du cours d'eau;
- > **on réalise un levé topographique pour disposer d'une représentation fine de la topographie**
- > on effectue de l'ordre de 5 mesures de taille moyenne des éléments de substrat (au total de l'ordre d'une centaine de mesures) description des faciès
- > Description des habitats de berge
- > À chaque point (> 100) on mesure la hauteur d'eau
- > On effectue des mesures de vitesse d'écoulement aux différents points
- > On effectue une mesure du débit avec une technique de jaugeage

Macro habitat, méthode hydraulique : cartographie des transects



→ Source
AQUASCOP

Macro habitat, calcul de modélisation de l'écoulement avec le modèle HEC RAS



→ Source
AQUASCOP

ESTIMATION DES DÉBITS BIOLOGIQUES DES UHs :

DÉVELOPPEMENT DE LA MÉTHODOLOGIE

→ 4^{ème} tâche :

■ Micro ou Macro habitat : modèle de calcul

Estimhab **OU** Modélisation hydraulique 2D
Interprétation / enjeux => propositions débits écologiques

Hydrologie
reconstituée



■ Méthode alternative pour les cours d'eau influencés

- > Une approche alternative consiste à prendre en compte les PARAMETRES de QUALITE des eaux et de déterminer la relation entre les valeurs de ces paramètres en fonction du niveau de débit du cours d'eau



RESULTAT : POUR CHAQUE UHs (6) valeur inférieure – valeur supérieure du débit biologique pour la période de basses eaux (pas de temps mensuel)

ESTIMATION DES DÉBITS BIOLOGIQUES DES UHs :

DÉVELOPPEMENT DE LA MÉTHODOLOGIE

→ 5^{ème} tâche : POUR LES 11 UHs du bassin de l'Oudon

■ Caractérisation des conditions de l'environnement hors période de basses eaux

- Une synthèse bibliographique visant à identifier les enjeux écologiques hivernaux et leur localisation pour sous bassin ;
- Une enquête auprès de connaisseurs des cours d'eau pour localiser les enjeux hivernaux et à approcher les débits correspondants (radiers naturels susceptibles d'interrompre la continuité, ;
- Une visite de terrain pour localiser précisément ces enjeux
- Des investigations à deux périodes y compris moyennes eaux visant à réaliser des jaugeages et soit à cartographier les substrats, modéliser la rivière, soit à réaliser la méthode statistique
- Des modélisations visant à déterminer les débits permettant de satisfaire les enjeux écologiques identifiés
- La comparaison de ces débits sur leur impact sur les enjeux écologiques
- L'interprétation au regard des enjeux retenus et de l'hydrologie naturelle et influencée par les usages actuels (fournir notamment les débits mensuels influencés, désinfluencés / moyens, quinquennaux secs) et la préparation de présentations pédagogiques
- la proposition des conditions de prélèvement pour la période hivernale (hautes eaux) à discuter dans le cadre d'ateliers de concertation avec les acteurs du territoire

RÉSULTATS : 3 VALEURS DE DÉBIT MINIMUM BIOLOGIQUE VALIDES

Estimation du DB* : principes appliqués

Volet Milieux

- ① Assurer durablement un bon fonctionnement des milieux aquatiques**
 - Pas de débits critiques, mais...
 - Ne correspond pas non plus au potentiel d'habitat maximal
- ② Gamme DB = sensibilité des habitats aux baisses de débit**
- ③ Prendre en compte les éléments de contexte**

qualité morphologique, continuité écologique, abris en berge, ripisylve, thermie, physico-chimie...
- ④ Cohérence de la gamme de DB avec l'hydrologie naturelle d'étiage**

Par exemple : dans la gamme des débits d'étiage moyen ou inférieurs...

* DB : débit biologique



Remarques sur le rapport préliminaire



REMARQUES SUR LE RAPPORT PRÉLIMINAIRE

Environ 200 remarques émises par des membres du comité de suivi :

- Note groupée des services de l'Etat (66)
 - Complément DREAL (14)
 - Complément DDT Mayenne (56)
 - Filière Aquacole et SMIDAP (40)
 - AELB (19)
 - Complément OFB (5)
- Traitement :
 - Réponse dans le tableau en annexe, avec correction si nécessaire dans le texte du rapport
 - Le traitement des réponses n'est pas complet dans le rapport du 23 janvier une version V2 complète sera déposée ce mois de février

REMARQUES SUR LE RAPPORT PRÉLIMINAIRE

Commentaires :

- En premier lieu nous constatons que plusieurs remarques concernent la comparaison des résultats, des hypothèses et des méthodes avec la production de l'étude EVP 2015
- De fait il est important de préciser les points suivants
 - L'étude EVP 2015 a effectué l'analyse sur la base de la chronique 2000 à 2011 (12 ans)
 - La nouvelle étude réalise l'analyse sur la période 2004 à 2022 (19 années)
 - Ainsi les données prises en compte pour l'évaluation de la ressource et des usages sont très différentes
 - Les données brutes de l'étude EVP 2015 valorisées dans la nouvelle étude sont le découpage en 11 UHs du bassin, et les données de mesure des stations ESTIMHAB pour les 5 UGs...

REMARQUES SUR LE RAPPORT PRÉLIMINAIRE

Commentaires (suite) :

- La nouvelle étude est produite avec le respect des recommandations du guide méthodologique de l'AELB version 2023 -> 2024, les méthodes pour la détermination des débits biologiques ont évolué depuis 2015 ...
- Il faut donc s'attendre à obtenir des résultats de propositions de scénarios (débits biologiques, volumes prélevables) différentes des résultats de l'étude de 2015
- Il nous semble que le constat de la comparaison des résultats des deux études doit être que le résultat d'une analyse HMUC est évolutif en fonction des évolutions sur la disponibilité en données et des connaissances sur les méthodes ...
- Un deuxième ensemble de remarques concerne des demandes de précisions, d'explications complémentaires sur les hypothèses, les données, les méthodes de calcul. Nous avons effectué des corrections pour améliorer la rédaction des énoncés



PROCHAINES ETAPES
POUR FINALISER
L'ANALYSE HMUC DU
BASSIN DE L'OUDON

PROCHAINES ETAPES

→ Analyse HMUC du bassin de l'Oudon structurée en 3 parties

- ✓ **1^{ère} partie : volets U,H,C et M partiel -> complet février 2024**
- ✓ **2^{ème} partie : Etude complémentaire Milieu (2024 selon hydrologie)**
 - Déterminer les débits biologiques des 6 UHs non mesurées EVP 2015
 - Collecter les données sur la période « hautes eaux » pour les 11 UHs
- ✓ **3^{ème} partie : finaliser l'analyse HMUC (fin 2024 -> 1^{er} semestre 2025)**
 - Croisement des 4 volets
 - 3 Scénarios par UHs de valeurs (Débits Biologiques, Vps)
 - Période « intermédiaire avril – mai », « basses eaux », « hivernale »
 - Mise en cohérence des débits de gestion de crise
 - Appropriation des résultats par les acteurs
- ✓ **4^{ème} partie : intégration dans le SAGE révisé**
 - Concertation des acteurs pour le choix des couples (Débits Biologiques, Vps)

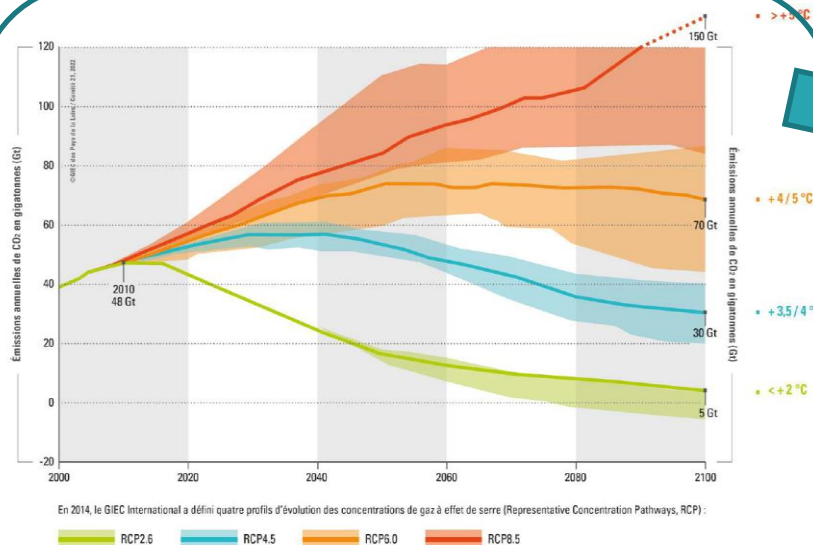


MERCI DE VOTRE
ATTENTION

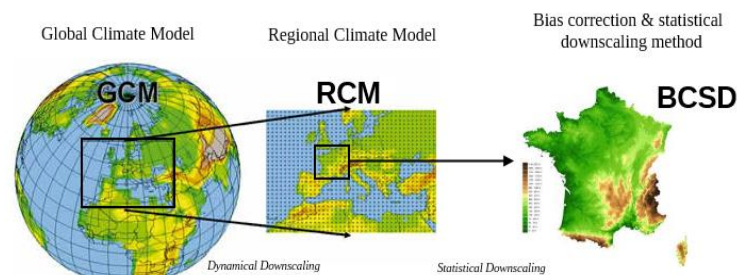


METHODOLOGIE PHASE 2, VOILET CLIMAT: METHODOLOGIE

1. Scénarios RCP



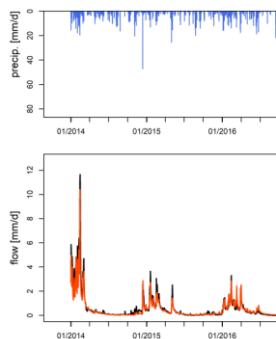
2. Chaines de modélisations disponibles dans DRIAS



Mise en œuvre
à une
résolution
0,11° (12 km)

Projection sur une
grille 8 km * 8 km

3. Modélisation pluie-débit



Données d'entrée
pour les modèles
hydrologiques

4. Modèle usages

Hypothèses de projection sur les usages
Bilan besoins-ressources

METHODOLOGIE PHASE 2, VOILET CLIMAT: RESSOURCE

