



RIVES & EAUX
DU SUD-OUEST

POUR UN PARTAGE DURABLE DE L'EAU

**Etude Hydrologie
Milieux
Usages
Climat**

**du bassin versant de l'Oudon :
phase 3**

Présentation de la méthodologie

21/05/2025

CDM4_Diaporama51mpile_V05_20250428.pdf

1



RIVES & EAUX
DU SUD-OUEST

POUR UN PARTAGE DURABLE DE L'EAU

Etat d'avancement PTGE

Études faites, lien avec autres études, calendrier

Méthodologie du croisement des 4 volets

2.1 Présentation générale
2.2 Cas particulier de la reprise des résultats de l'étude des besoins des milieux (débits bio)
2.3 Comparaison débits biologiques / débits mesurés
2.4 Modalités d'intégration des nouvelles données de l'irrigation suite aux enquêtes de terrain

Rappel de l'impact du changement climatique

4 Temps d'échanges

2



3

1- Etat d'avancement PTGE

Etude HMUC

- Partie 1 (hydrologie usages climat) : Rives et eaux du Sud-Ouest février 2024
- Partie 2 (compléments volet Milieux) : Antea et Hydroconcept - avril 2025
- Partie 3 : croisement des 4 volets – Rives et eaux du Sud-Ouest - mai à novembre 2025

4

1- Etat d'avancement PTGE



POUR UN PARTAGE DURABLE DE L'EAU

Etude HMUC

Partie 3 : croisement des 4 volets – Rives et eaux du Sud-Ouest - mai à novembre 2025

	Mai	Juin	Juillet-Août(*)	Septembre	Octobre	Novembre
proposition de fourchettes de valeurs de débits objectifs pour chaque unité hydrologique , choix des scenarios estivaux de DOE, incidence découpage Thiberge Sazée sur prélèvements						
réunion présentation de méthode concernant évolution agriculture, rappel évolution climat sur la ressource		♿				
croisement des 4 volets, comprenant le bilan besoin ressource sur la base de la situation actuelle incluant le calcul du volume mobilisable (global prélevable au pas de temps mensuel) pour les usages ainsi que la comparaison avec les prélèvements actuels par catégorie d'usage						
réunion d'appropriation des résultats; accompagnement pour le choix des scenarios (DOE VP)				♿		
analyse des conditions de prélèvement hivernaux en tenant compte des recommandations du SDAGE et des débits écologiques hivernaux						
réunion présentation conditions hivernales et implication des scenarios de (DOE ; VP)					♿	
proposition de 3 scénarios de volumes prélevables incluant les évolutions à l'horizon 2050 avec les effets du changement climatique : implications en termes d'usage et de milieux pour choix des DOE						
réunion d'appropriation des résultats						♿

5

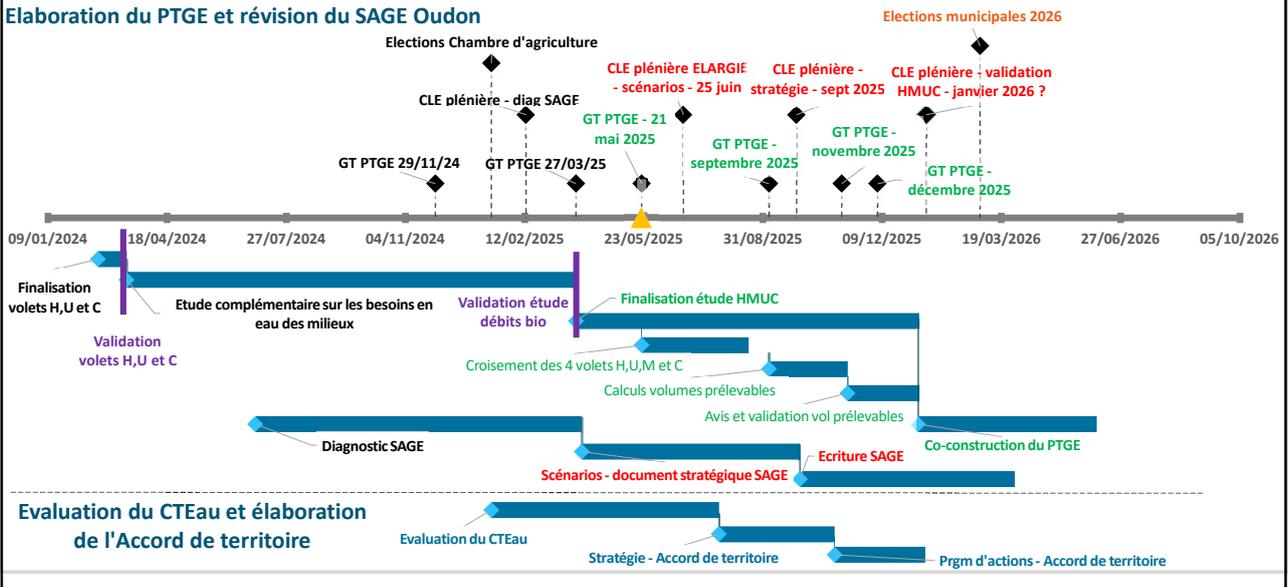


1- Etat d'avancement PTGE



POUR UN PARTAGE DURABLE DE L'EAU

Elaboration du PTGE et révision du SAGE Oudon



6

RIVES & EAUX
DU SUD-OUEST

POUR UN PARTAGE DURABLE DE L'EAU

2

Méthodologie pour le croisement des 4 volets Hydrologie, Milieux, Usages, Climat

7

Méthodologie croisement des 4 volets – présentation générale

RIVES & EAUX
DU SUD-OUEST

POUR UN PARTAGE DURABLE DE L'EAU

Méthode de calcul des Vp (volumes prélevables)

- Calculs à l'échelle de chaque UH à son exutoire **MM1**
- Calculs au pas de temps mensuel, pour chaque mois de la période de basses eaux (Résultat: 1 Vp / mois)
- Gammes de débits écologiques définies pour UH: **borne basse et borne haute**

Vp Volume prélevable = tout ou partie du volume disponible, réparti entre les différentes catégories d'usages (alimentation en eau potable, irrigation, industrie, énergie) sur un bassin versant.

8

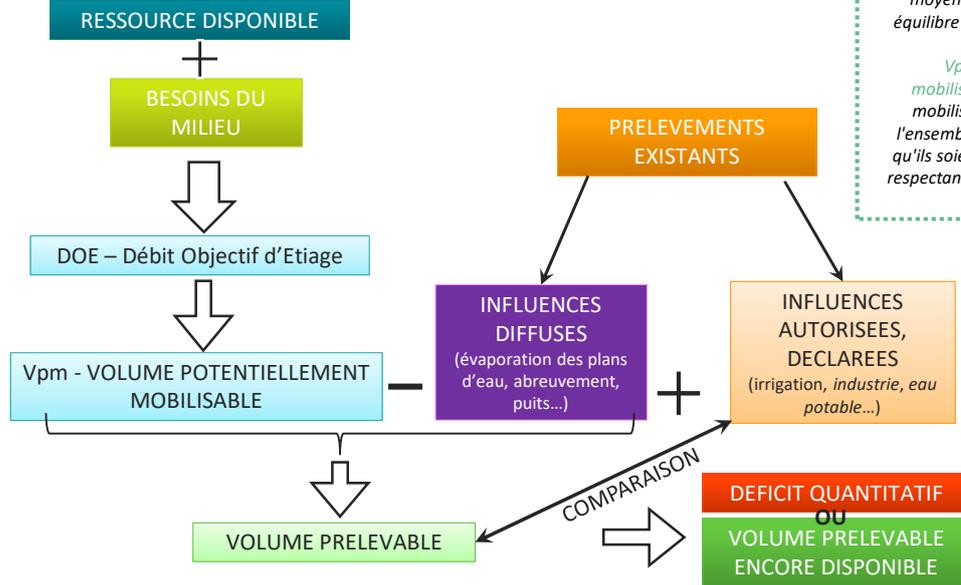
Diapositive 8

MM1 on n'a pas les chroniques de débit aux stations DB mais les valeurs mensuelle

Marquié Magali; 05/05/2025

Méthodologie croisement des 4 volets – présentation générale

Méthode de calcul des volumes prélevables



DOE – Débit Objectif d'Etiage = débit en moyenne mensuelle en période d'étiage, au-dessus duquel il est considéré que l'ensemble des usages est possible, en moyenne huit années sur dix, et en équilibre avec le bon fonctionnement des milieux aquatiques.

Vpm - Volume potentiellement mobilisable = volume qui peut être mobilisé dans le milieu naturel par l'ensemble des usages au sens large, qu'ils soient réglementés ou diffus en respectant le bon fonctionnement des milieux aquatiques.

9

Méthodologie croisement des 4 volets – présentation générale

RIVES & EAUX
DU SUD-OUEST

POUR UN PARTAGE DURABLE DE L'EAU

Méthode de calcul des volumes prélevables

- Débit Objectif d'Etiage** (Choix de la CLE): gamme de valeurs possibles situées entre le débit biologique Borne Basse et le QMN5 (pourvu que QMN5 > Débit biologique BB)
- Volume potentiellement mobilisable Vpm**: différence entre Débit Objectif d'Etiage (DOE) et QMN5 quand QMN5 > DOE
- Volume prélevable Vp**: comparaison du Vpm aux influences existantes en distinguant influences autorisées et influences diffuses (évaporation et abreuvement) → $V_p = V_{pm} - \text{prélèvements diffus}$

■ En résumé

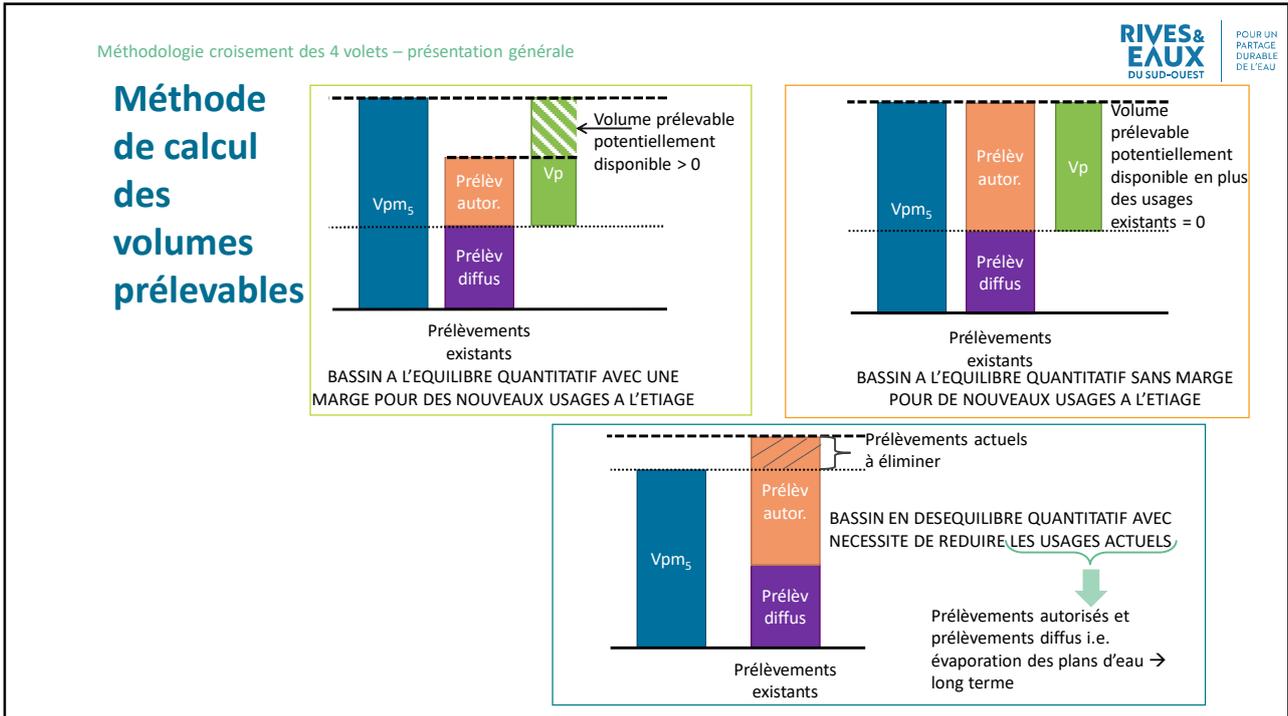
À chaque DOE est associé un Vpm

> à DOE min est associé Vpm MAX

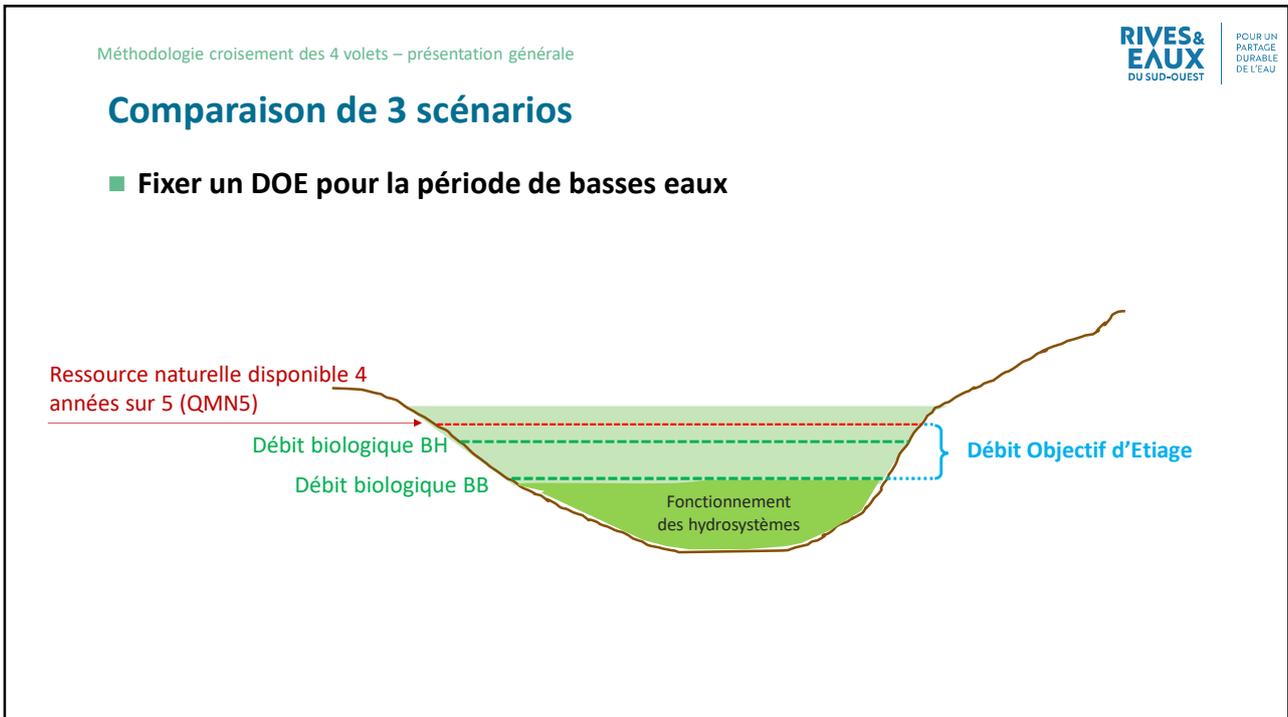
> à DOE max est associé Vpm MIN

DOE = Choix de la CLE

10



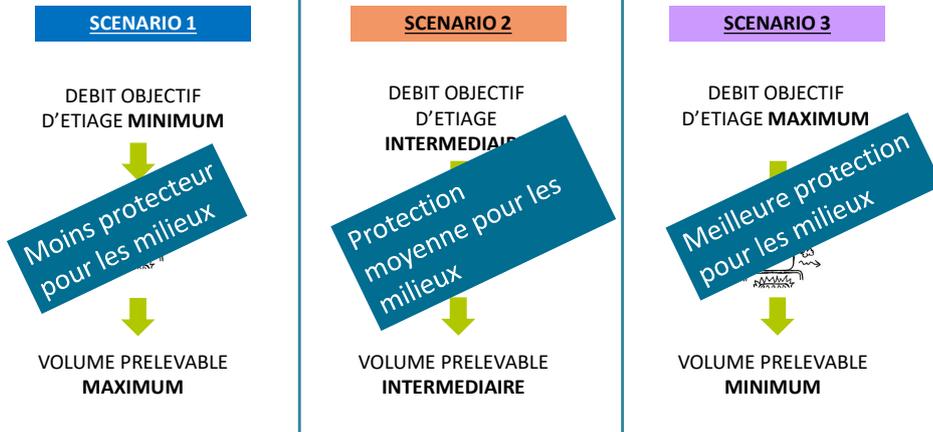
11



12

Comparaison de 3 scénarios

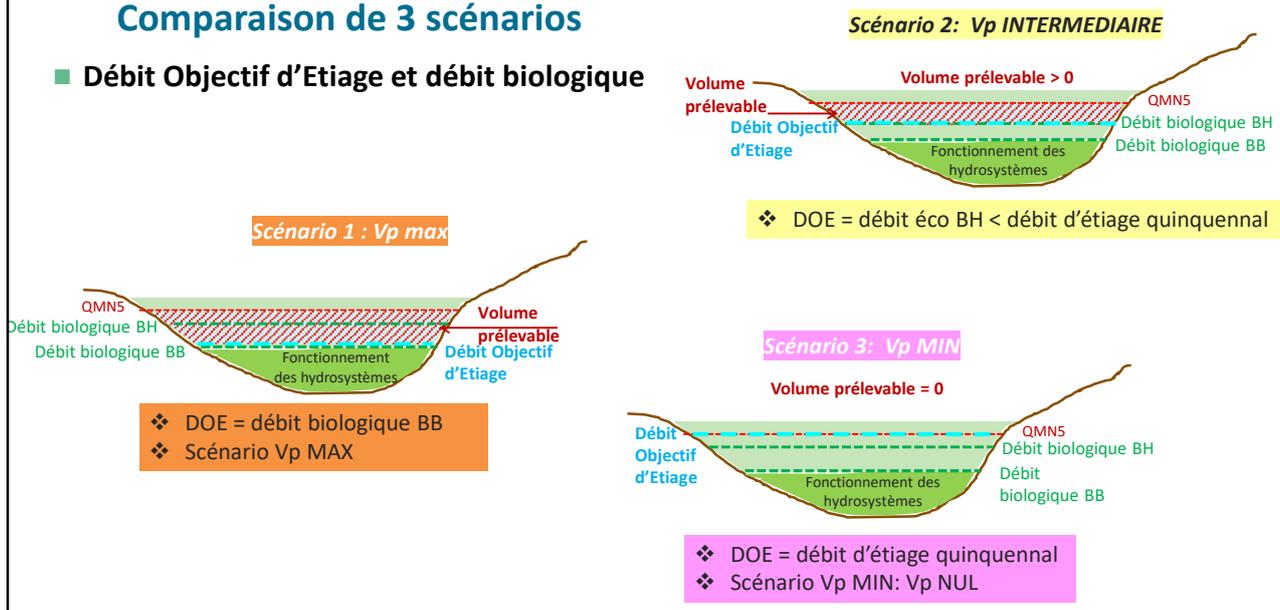
■ Définition des 3 scénarios



13

Comparaison de 3 scénarios

■ Débit Objectif d'Étiage et débit biologique



14

Méthodologie croisement des 4 volets - Cas particulier de la reprise des résultats de l'étude des besoins des milieux (volet M)

Redécoupage de l'UH Oudon aval en 3 UH :



Les chroniques de débits de la Sazée et de la Thiberge en aval de l'UH seront calculées par extrapolation des données désinfluencées de la Verzée



Méthodologie croisement des 4 volets – Comparaison débits bio / débits disponibles

Comparaison débits biologiques et débits disponibles

Débits environnementaux transposés					Hydraulique (Habby) ou Habitat (Estimhab) + Connectivité			Connectivité + hydraulique ou transect		Connectivité (nov à mars)		Actualisation débits biologiques de 2015 - 2022	
UH	Nom Site	Surface BV du site de débit biologique (km ²)	Surface de BV à l'exutoire de l'UH (km ²)	Ratio BV UH/ ratio BV site	Juin à septembre			Avril, mai et octobre		Novembre à mars		Débit biologiques (l/s)	
					Débit de survie (l/s)	Seuil bas	Seuil haut	Seuil bas	Seuil haut	Seuil bas	Seuil haut	Seuil bas	Seuil haut
UH1	Oudon amont - Site amont	151	177	1,17						1,758	2,813	0,040	0,300
UH2	Oudon amont - Site aval	284	319	1,12						2,583	4,268	0,080	0,300
UH6	Oudon Moyen (@)	479	916	1,91	0,248	0,550	1,559	1,496	3,704	7,387	15,472		
UH9	Oudon Aval (*)	1402	1491	1,06	0,335	0,846	2,600	2,360	5,472	11,358	24,139		
UH3	Usure	127	144	1,13	0,040	0,085	0,340	0,397	0,737	1,304	3,402		
UH4	Hière	107	154	1,44	0,058	0,130	0,360	0,288	0,792	1,151	3,166		
UH5	Chéran	79,5	84	1,06						0,792	1,162	0,025	0,100
UH7	Araize	90,7	93	1,03						0,718	1,641	0,025	0,150
UH8	Misengrain	18,5	22	1,19	0,012	0,030	0,083	0,048	0,155	0,178	0,357		
UH10	Verzée	208	238	1,14						1,716	3,433	0,070	0,300
UH11	Argos	66	164	2,48	0,042	0,124	0,373	0,572	1,118	1,317	2,982		
UH9	Sazée	70,6	71	1,01	0,016	0,045	0,176	0,161	0,372	0,402	0,955		
UH9	Thiberge	8,8	50	5,68	0,023	0,040	0,142	0,085	0,170	0,313	0,824		

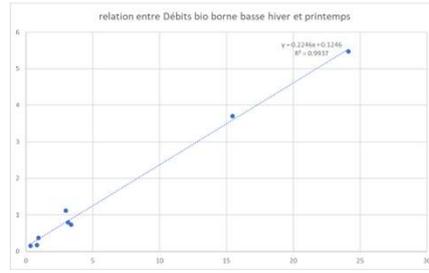
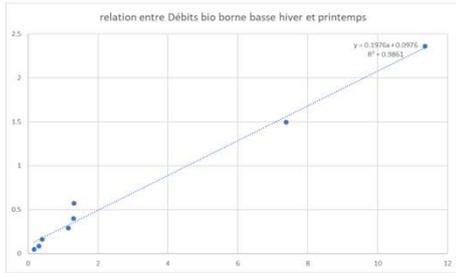
(*) Pour ces valeurs, la Verzée n'a pas été intégrée dans le calcul en absence de donnée

(@) Pour ces valeurs, le Chéran et l'Araize n'ont pas été intégrés dans le calcul en absence de donnée

Comparaison débits biologiques et débits disponibles

Valeurs manquantes de débit biologiques pour avril, mai et octobre : proposition de méthode

⇒ Extrapoler les coefficients de rapport entre débit bio mars et débit bio avril mai des autres UH



Comparaison débits biologiques et débits disponibles

En 1^{ère} approche : Qbio – QMN5

Scénario 2: Vp INTERMEDIAIRE

Calcul à affiner en utilisant les chroniques de données mensuelles

Scénario 1 : Vp max

UH	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
UH1	0	0	0	0	0	0.144	0.054	0.003	0.002	0.001	0	0
UH2	0	0	0	0.148	0	0.242	0.091	0.034	0.009	0.007	0	0
UH3	0	0	0	0.000	0	0.081	0	0	0	0	0	0
UH4	0	0	0	0.385	0	0.38	0	0	0	0	0	0
UH5	0	0	0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0
UH6	0	0	0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0
UH7	0	0	0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0
UH8	0	0	0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0
UH9	0	0	0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0
UH10	0	0	0	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0
UH11	0	0	0	0.000	0	0.026	0.003	0.004	0.001	0	0	0
UH12	0	0	0	0	0	0.002	0	0	0	0	0	0
UH13	0.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
UH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH2	0	0	0	0	0	0	0.003	0	0	0	0	0
UH3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH9	0	0	0	0	0	0	0.005	0.013	0.004	0.000	0	0
UH10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Scénario 3: Vp MIN

V P = 0

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
UH1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UH13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

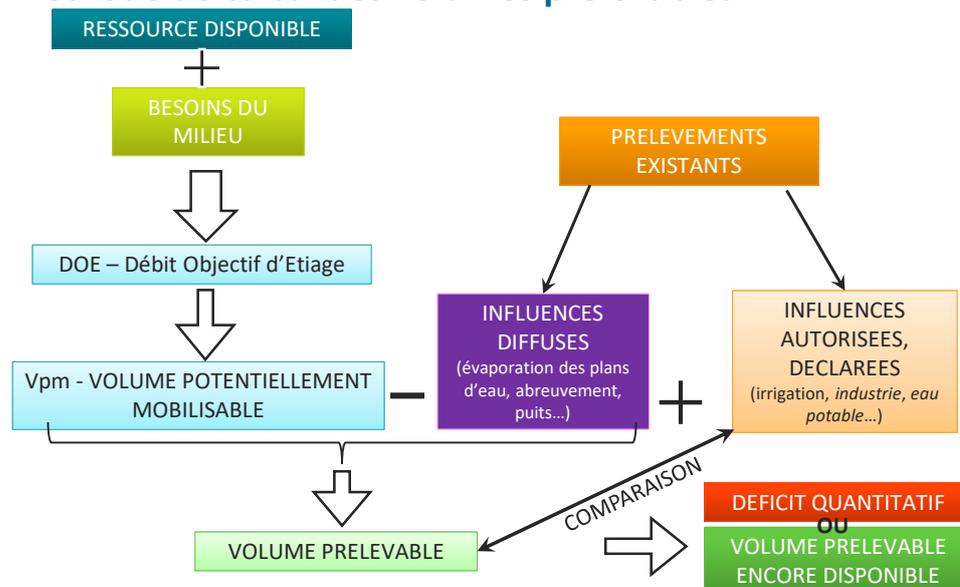
Rappel modifications demandées volet U / prélèvements pour irrigation

Les modifications apportées par la chambre d'agriculture concernant les volumes de prélèvement seront prises en compte :

- au stade de la comparaison entre volumes prélevables et prélèvements existants
- Pour chaque UH
 - pour la répartition entre UH9a UH9 b et UH9 c, il n'y a pas de répartition à ce stade et pas de données géolocalisées => répartition au pro rata des surfaces de commune par UH)

19

Méthode de calcul des volumes prélevables



20

20

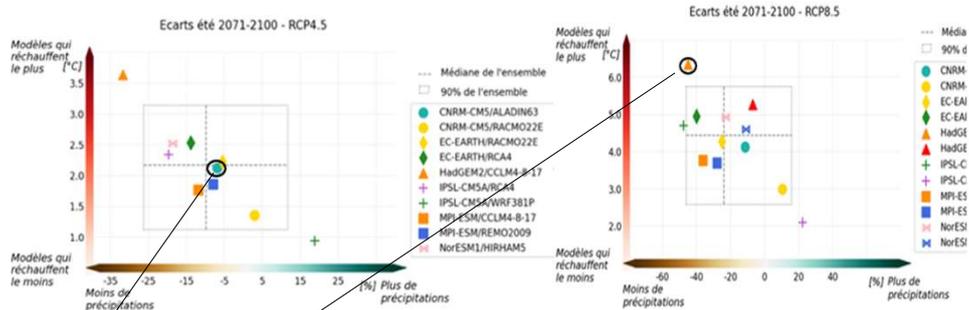
3

Rappel Impact du changement climatique

21

Rappel impact changement climatique

Choix d'un scénario climatique « médian » et un « pessimiste »



Médian:

- Aladin63-RCP4.5 (rond vert)

Pessimiste

- HadGEM2-CCLM4-8-17-RCP8.5 (Triangle orange) : Le plus chaud (+6.4°C) et le plus important assèchement -45% de pluie

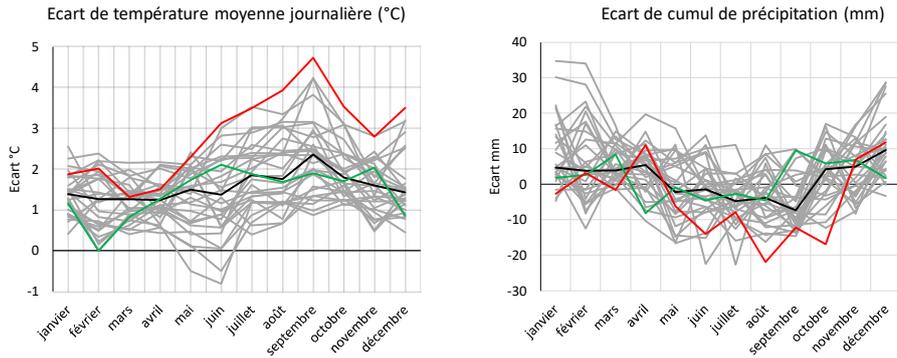
22

Impact du changement climatique sur la pluie et la température

Sur la tuile centrale du bassin, la médiane en noir. Ecart entre la période historique (1952-2005) et la période future (2041-2070)

- ✓ Scénario médian : Aladin 63_CNRM-CM5 : RCP 4.5
- ✓ Scénario pessimiste : CCLM4-8-17_HadGEM2 : RCP 8.5

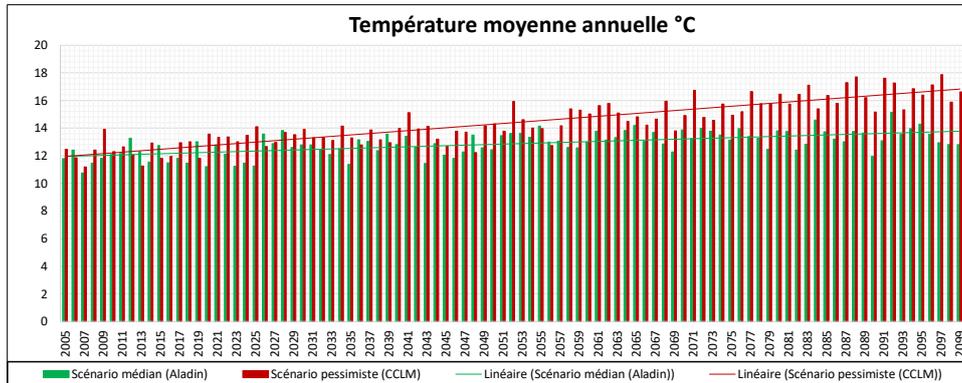
Horizon Moyen (2041-2070)



23

Impact du changement climatique sur la température

Sur la tuile centrale du bassin

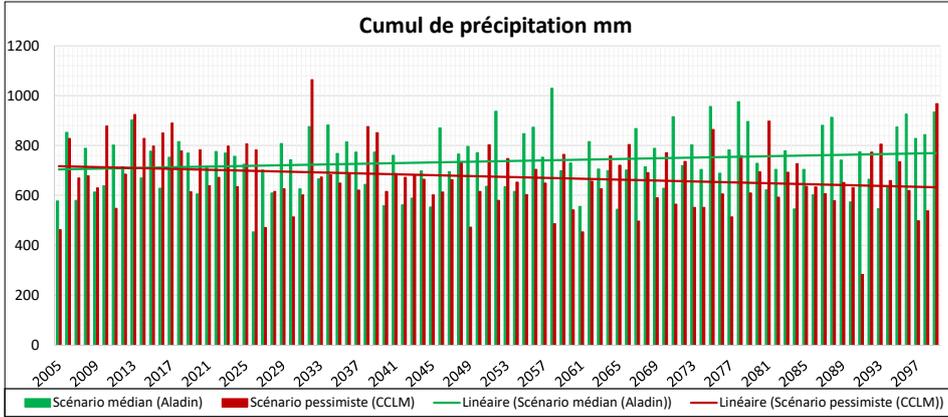


- ✓ Tendance à la hausse pour les deux scénarios
- ✓ Pente plus marquée pour le pessimiste
- ✓ Entre +2°C (médian) à +5°C (pessimiste) entre 2005 et 2100

24

Impact du changement climatique sur la pluie

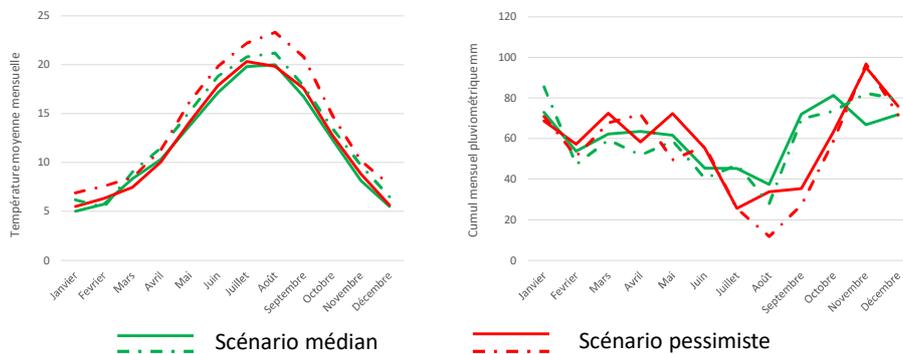
Sur la tuile centrale du bassin



- ✓ Difficile d'identifier une tendance claire à la hausse ou à la baisse pour le scénario médian
- ✓ Diminution claire de la pluviométrie annuelle pour le scénario pessimiste (presque -100mm)
- ✓ Peut masquer des contrastes saisonniers importants

Impact du changement climatique sur la température et la pluviométrie

Sur la tuile centrale du bassin, la médiane en noir. Ecart entre la période historique (1993-2022) et la période future (2036-2065)



- ✓ Réchauffement global sur l'année

Synthèse

Dans cette étude, l'impact du changement climatique a pu être remis à jour par rapport à l'étude précédente de 2015 avec les nouvelles données du portail DRIAS, issues des scénarios RCP du 5ème rapport du GIEC. Deux chaînes de modélisation climatiques ont été identifiées sur le territoire pour présenter des résultats contrastés à l'horizon 2050 et être représentatif d'un scénario médian et pessimiste.

Les deux scénarios étudiés montrent que l'évolution entre 1993-2022 et 2036-2065 présente :

- Une augmentation des températures moyennes annuelles de +1°C pour le scénario médian et +2°C pour le scénario pessimiste avec jusqu'à +3.8°C sur le mois d'août pour le scénario pessimiste.

- Une augmentation de l'évapotranspiration cumulée annuelle de 9% et de 13% pour les scénarios médian et pessimiste respectivement, avec une période estivale plus marquée.

- Une tendance difficilement claire à la hausse ou à la baisse pour le scénario médian sur la pluviométrie annuelle, la variabilité interannuelle étant très forte, alors que le scénario pessimiste présente -7% (-50 mm) sur la pluviométrie annuelle. Les deux scénarios présentent une baisse de la pluviométrie pour la période avril-octobre.

- L'impact sur l'hydrologie naturelle a été évalué en utilisant le modèle pluie débit du volet H, avec comme données d'entrées le forçage climatique provenant du nouveau jeu de données DRIAS2020. Les résultats sont que le module interannuel diminuera de -1.3% et -17.4% respectivement pour le scénario médian et pessimiste. Pour les QMNA5, les deux scénarios montrent une baisse significative de 20%

- Il s'agit d'impact sur des valeurs moyennes, l'impact sur les valeurs extrêmes (étiage, crues) est probablement beaucoup plus élevé

Tableau 80. Effets des deux scénarios climatiques sur les indicateurs de débits

		Aladin	CCLM4
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

Autres études en cours

- Etude d'optimisation de la gestion des ressources en eau potable du Syndicat d'eau de l'Anjou
 - Positionnement sur le maintien ou non de la prise d'eau dans l'Oudon à Segré début 2026
- Etude sur les plans d'eau d'irrigation
 - Démarches en cours de la Chambre d'agriculture auprès des irrigants du bassin
- Etude de caractérisation des plans d'eau sur le Chéran aval en cours
- Etude du SMIDAP portant sur l'identification et la caractérisation des étangs piscicoles actuels et potentiels dans les Pays de la Loire finalisée en mai

**RIVES &
EAUX**
DU SUD-OUEST

POUR UN
PARTAGE
DURABLE
DE L'EAU

4

Temps d'échange et questions diverses