

ETUDE SUR LA GESTION QUANTITATIVE DES RESSOURCES EN EAU DU BASSIN SARTHE AMONT ET ÉLABORATION DE PROGRAMMES D' ACTIONS DANS LE CADRE DE LA RÉVISION DU SAGE

Phase 3



Comité technique – 14 avril 2023 – Saint-Léonard des bois / visio

14/04/2023



Ordre du jour

1. Etude HMUC Sarthe Amont : contexte et objectifs

2. Définitions préalables

3. Proposition de seuils en période de basses eaux

- Méthodes
- Débits objectifs d'étiage & Volumes prélevables

4. Proposition de seuils hors période de basses eaux

- Méthodes
- Adaptation des dispositions du SDAGE
- Résultats

5. Conclusion & suite de l'étude



1.

Etude HMUC Sarthe Amont : contexte et objectifs



Cadre de l'étude H.M.U.C

PERIMETRE D'ETUDE : SAGE SARTHE AMONT

⇒ **DÉCRETS N°2021-795 / 2022-1078** relatifs à la gestion quantitative de la ressource en eau en et hors période de basses eaux et à la gestion de crise liée à la sécheresse

⇒ **SDAGE LOIRE-BRETAGNE 2022-2027**

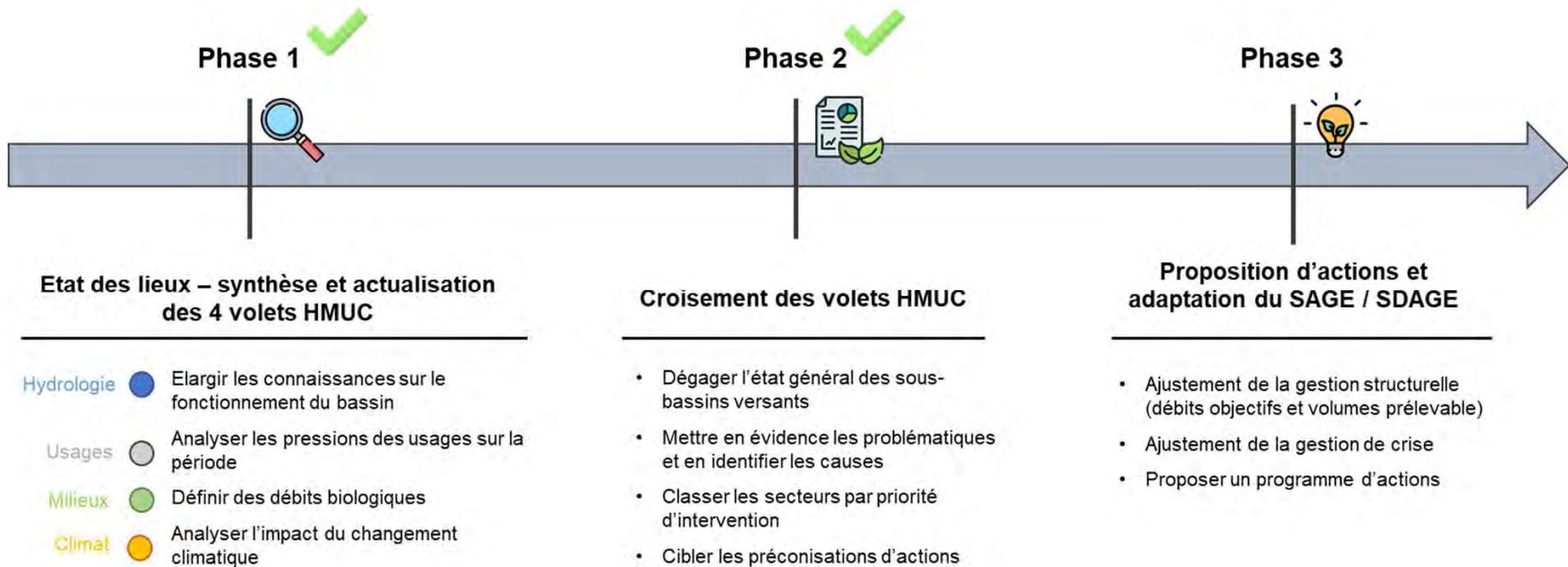
Chapitre 7 ➡ « *Maîtrise des prélèvements en eau comme élément essentiel à la reconquête du bon état des cours d'eau et à la préservation des écosystèmes qui leur sont liés, dans un cadre de changement climatique.* » (CCTP SAM, 2021)

- **Etude HMUC** dans le cadre de la **révision du SAGE**
- **Les résultats de l'étude** pourront conduire à **des ajustements de certaines dispositions du SDAGE à l'échelle du bassin versant** :
 - ❖ **Ajuster les débits et/ou les niveaux objectifs d'étiage** et définir des conditions de prélèvement mieux adaptées à leur territoire (**disposition 7A-2**)
 - ❖ Proposer de **retenir une période de référence différente pour l'étiage**, cette dernière sera prise en compte pour la délivrance des autorisations de prélèvements à l'étiage et la mise en place de mesures de gestion de crise (**disposition 7B-1**)



Objectifs de l'étude H.M.U.C Sarthe Amont

- ⇒ Etude « Hydrologie, milieux, usages, climat » en application du SDAGE 2022-2027
- ⇒ Dans la continuité de l'étude de détermination de débits de référence (2015)



Périmètre – étude H.M.U.C Sarthe Amont

PERIMETRE D'ETUDE : SAGE SARTHE AMONT

⇒ 2 RÉGIONS

Pays de la Loire – Normandie

⇒ 3 DÉPARTEMENTS

Mayenne (53)

Orne (61)

Sarthe (72)

⇒ 238 COMMUNES

⇒ SUPERFICIE : 2882 KM²

Etude HMUC pour la révision
du SAGE Sarthe amont
Phase 1 - Hydrologie

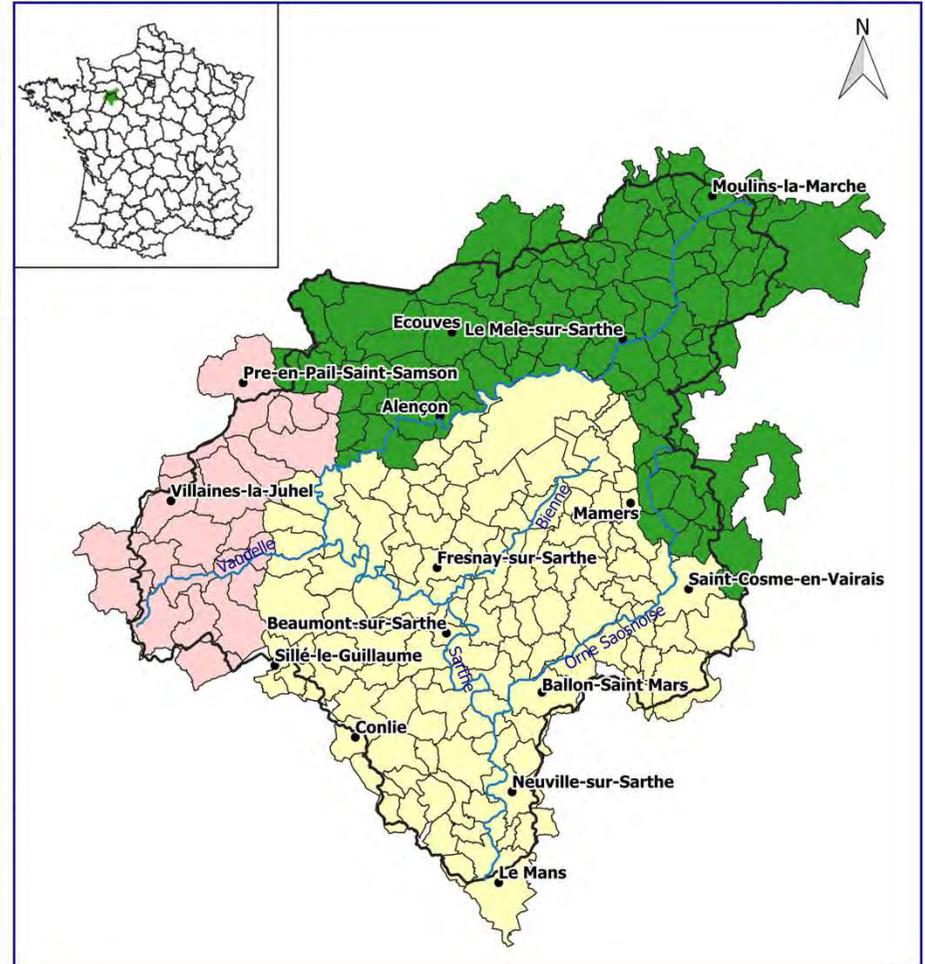
SAGE Sarthe amont -
Présentation du territoire
d'étude

Légende

- Cours d'eau principaux
- ▭ Périmètre du SAGE Sarthe amont

Communes

- Département de la Mayenne (53)
- Département de l'Orne (61)
- Département de la Sarthe (72)



Sectorisation de l'étude

⇒ 5 UNITÉS DE GESTION (UG)

Définies d'après les arrêtés cadre sécheresse départementaux

⇒ RÉSULTATS AFFINÉS AU NIVEAU DE SOUS-UNITÉS DE GESTION

L'Hoëne

L'Ornette

Le Merdereau

La Vaudelle

L'Orthe

Etude HMUC pour la révision
du SAGE Sarthe amont -
Phase 1 - Hydrogéologie

Unités de gestion et
sous-unités de gestion

Légende

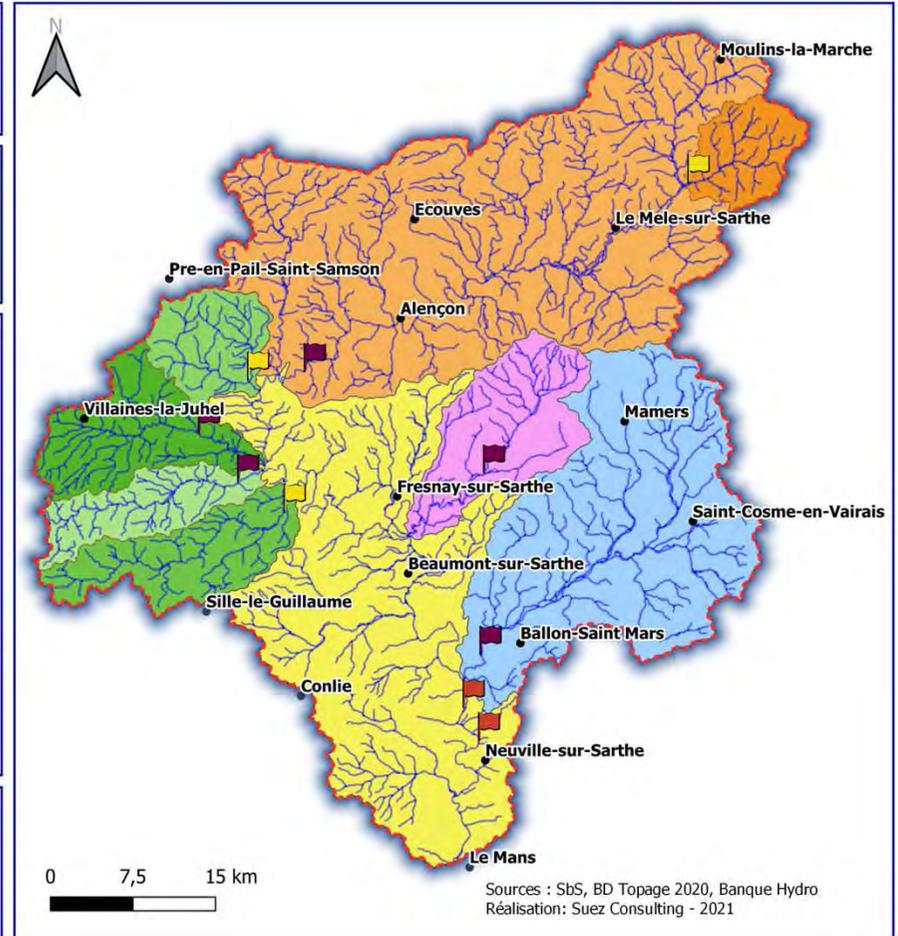
- ▭ Périmètre du SAGE Sarthe amont
- Villes principales
- Cours d'eau

Stations hydrométriques de référence

- Point Nodal - SDAGE
- Station de référence - Arrêtés Cadre sécheresse
- Station complémentaire

Unités de gestion

- | | |
|---|------------------------|
| ■ Sarthe Amont (dont l'Hoëne) | ■ Sarthe Intermédiaire |
| ■ Affluents Mayennais (Ornette, Merdereau, Vaudelle, Orthe) | ■ Bienne |
| | ■ Orne Saosnoise |



2.

Définitions préalables



Seuils structurels

⇒ **PÉRIODE DE BASSES EAUX / HORS PÉRIODE DE BASSES EAUX :**

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
---------	---------	------	-------	-----	------	---------	------	-----------	---------	----------	----------

⇒ **DÉBIT OBJECTIF :**

- ❖ Le débit objectif d'étiage (= DOE) est un **débit moyen mensuel au-dessus duquel il est considéré que, dans la zone d'influence du point nodal, l'ensemble des usages est possible en équilibre avec le bon fonctionnement du milieu aquatique**. Il permet de fixer un **objectif stratégique, qui est de respecter cette valeur en moyenne huit années sur dix**, Il sert de référence aux services de police des eaux, dans l'instruction des autorisations et déclarations.
- ❖ Pas de définition réglementaire de DO en période hors période de basses eaux.

Seuils structurels

⇒ VOLUMES PRÉLEVABLES :

- ❖ Dans les bassins ciblés par la stratégie visée au II de l'article R. 213-14, on entend par volume prélevable:
 - le volume maximum que les prélèvements directs dans la ressource en période de basses eaux, autorisés ou déclarés tous usages confondus, doivent respecter en vue du retour à l'équilibre quantitatif à une échéance compatible avec les objectifs environnementaux du SDAGE,
 - Ce volume prélevable correspond au **volume pouvant statistiquement être prélevé** huit années sur dix **en période de basses eaux dans le milieu naturel aux fins d'usages anthropiques, en respectant le bon fonctionnement des milieux aquatiques dépendant de cette ressource.**

- ❖ En période de hautes eaux (définition non réglementaire, déduite de l'orientation 7D du SDAGE), il s'agit du **volume pouvant être prélevé par les usages réglementés, tout en limitant leur impact sur les débits, de manière à ce que ces derniers conservent leurs caractéristiques nécessaires au bon fonctionnement des milieux.**

Périodes considérées dans les analyses

❑ Période de basses eaux (avril-novembre) scindée :

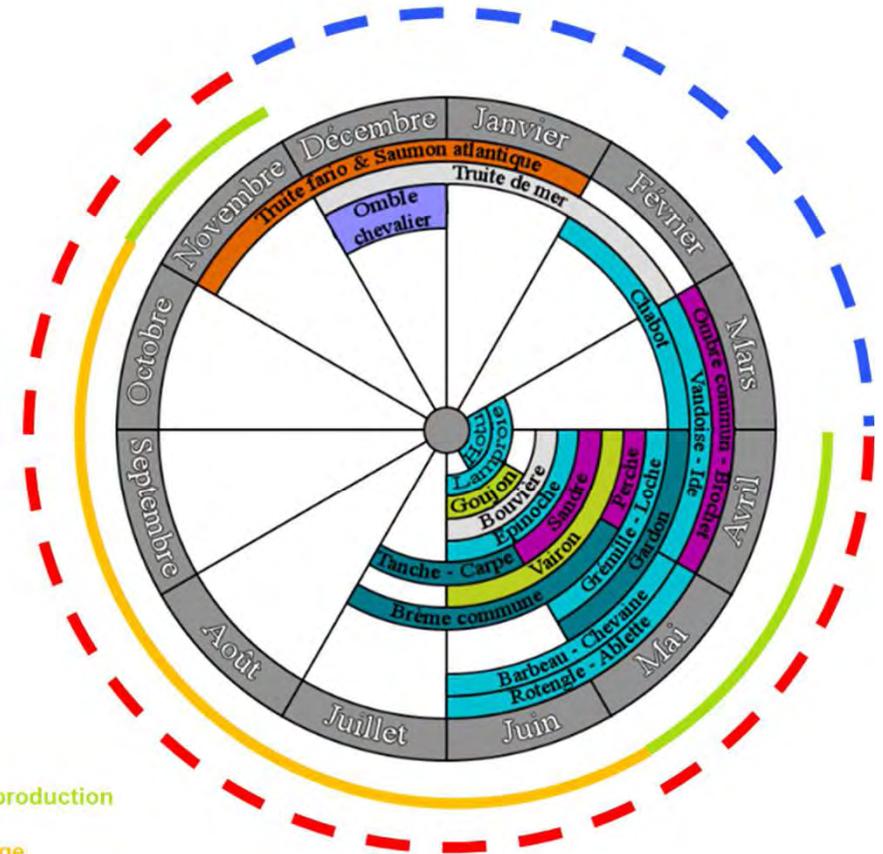
- Période estivale (juin-octobre)
- Période printanière (avril-mai)
- Période automnale (novembre)

Prise en compte
des besoins de
reproduction

➔ Investigations de terrain :

- Continuité écologique
- Connexion aux berges

❑ Période hors basses eaux (décembre-mars)



Période de reproduction

Période d'étiage

Période de basses eaux

Période hors période de basses eaux

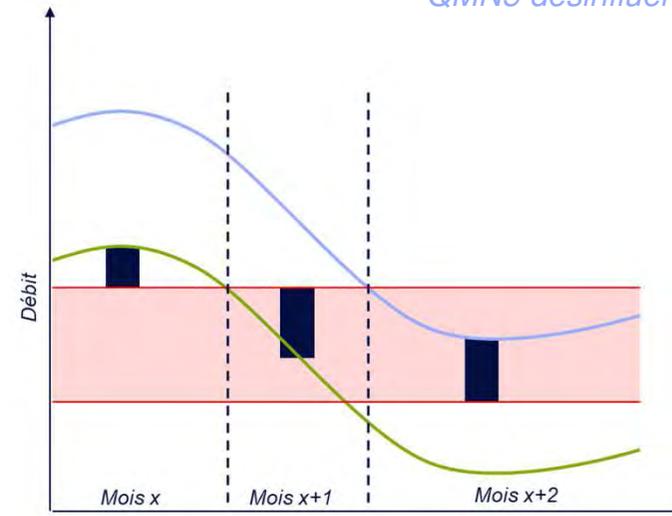
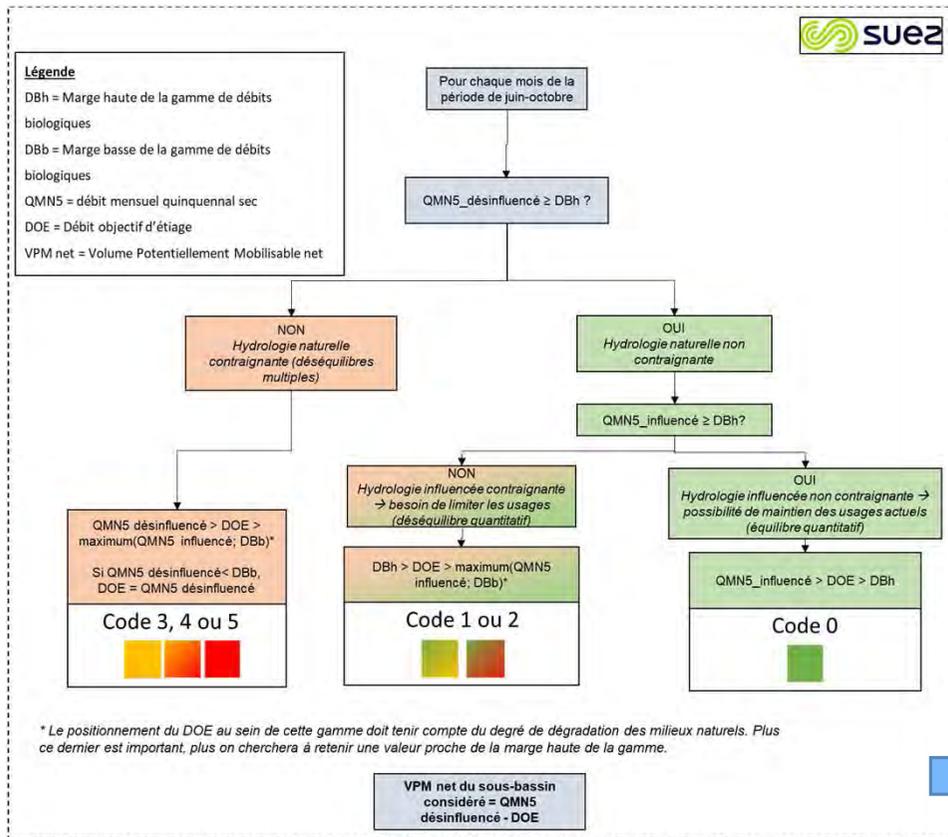
3.

Proposition de seuils en période de basses eaux



Méthodes

⇒ PÉRIODE ESTIVALE (JUN – OCTOBRE)



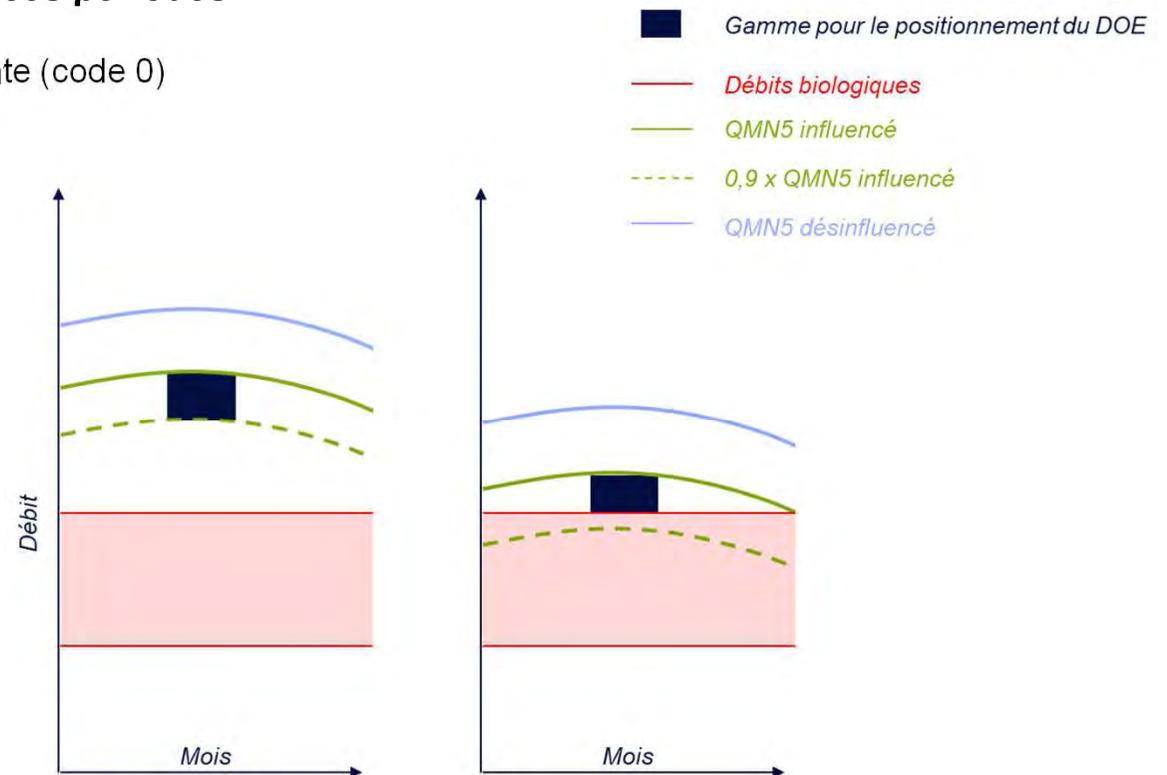
Méthodes

⇒ PRINTEMPS / AUTOMNE (AVRIL-MAI & NOVEMBRE)

Tenir compte de la sensibilité accrue des milieux sur ces périodes

- ❑ Hydrologie influencée et non-influencée non contraignante (code 0)
- ❑ 2 cas de figure sur les mois d'avril, mai et novembre
- ❑ 90% du QMN5 influencé

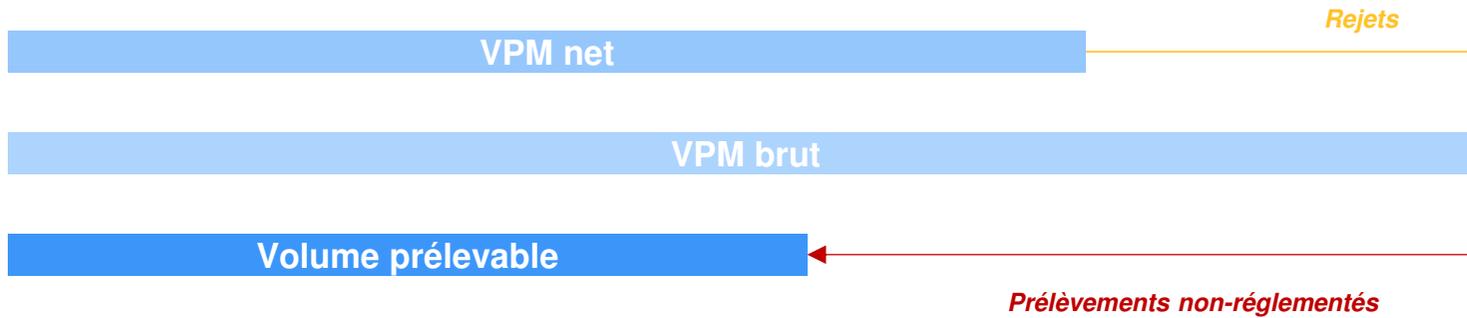
Typologies



Méthodes

⇒ VOLUME POTENTIELLEMENT MOBILISABLE & VOLUMES PRÉLEVABLE

VPM : Désigne le volume pouvant être mobilisé par l'ensemble des usages au sens large



$$\text{Volume Prélevable} = (\text{Débits désinfluencés} - \text{DOE}) * \text{durée du mois considéré} + \text{Rejets} - \text{Prélèvements non réglementés}$$

Correspond aux volumes rejetés moyens 2000-2019

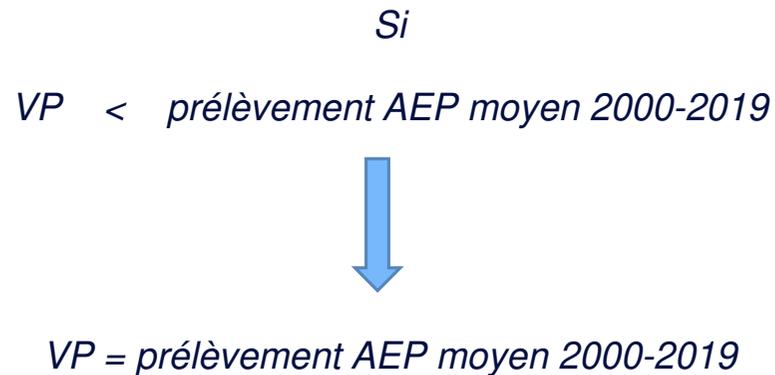
- Abreuvement du bétail moyen
- Surévaporation des plans d'eau moyen

Méthodes

⇒ RESPECT DES PRÉLÈVEMENTS POUR L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Lors de la démarche, on s'assure que les volumes prélevables permettent a minima la satisfaction des besoins en **eau potable** (tels qu'identifié par la moyenne des prélèvements AEP 2000-2019), même si cela signifie que le DOE doit être **positionné à une plus faible valeur que le débit biologique bas**.

Autrement dit:



Secteurs concernés	Mois concernés
Sarthe amont	septembre - octobre
Sarthe intermédiaire	septembre

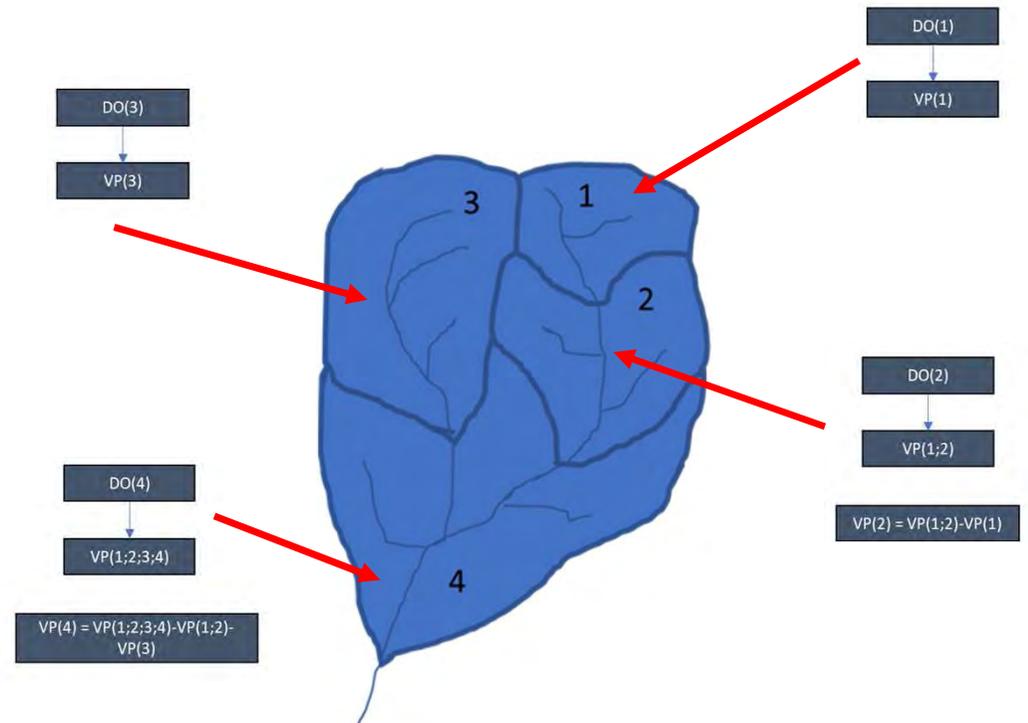
Méthodes

⇒ PRINCIPE DE SOLIDARITÉ AMONT-AVAL

Comparer les VP aux volumes prélevés et ajuster les DOE (dans les limites de leurs marges) pour assurer :

- Une répartition équilibrée tenant compte des usages en présence
- Des conditions adéquates pour les milieux

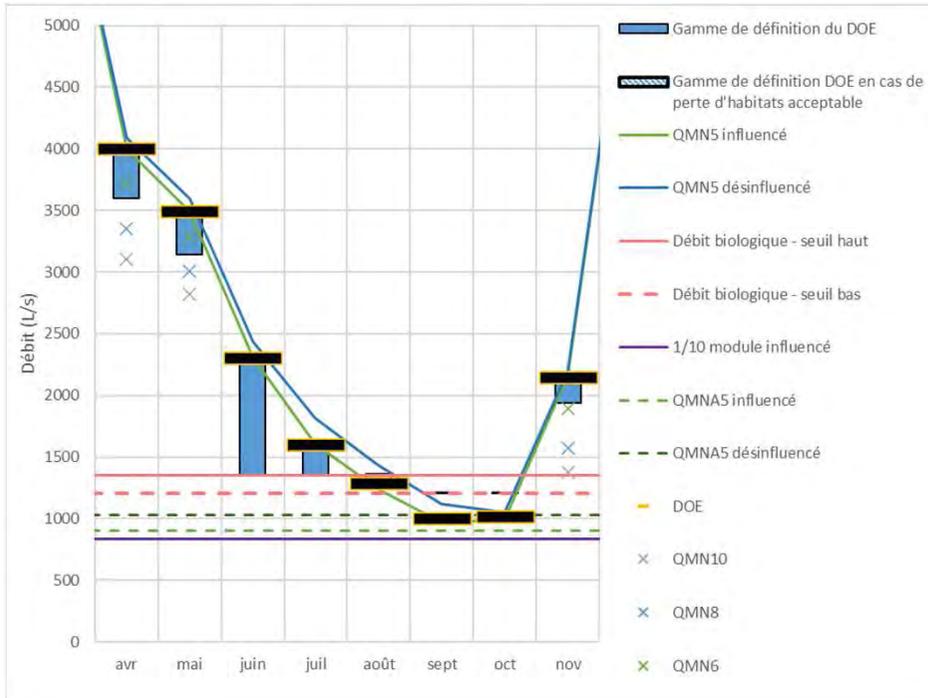
Exemple: On peut être amenés à amoindrir le VP d'une UG amont au profit de l'UG aval si le VP de cette UG aval est initialement faible.



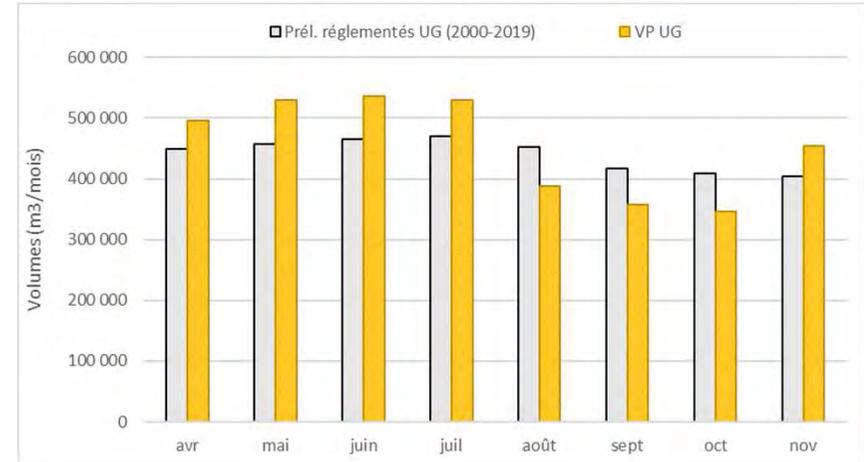
Sarthe amont



Positionnement des DOE



Calcul des VP correspondant

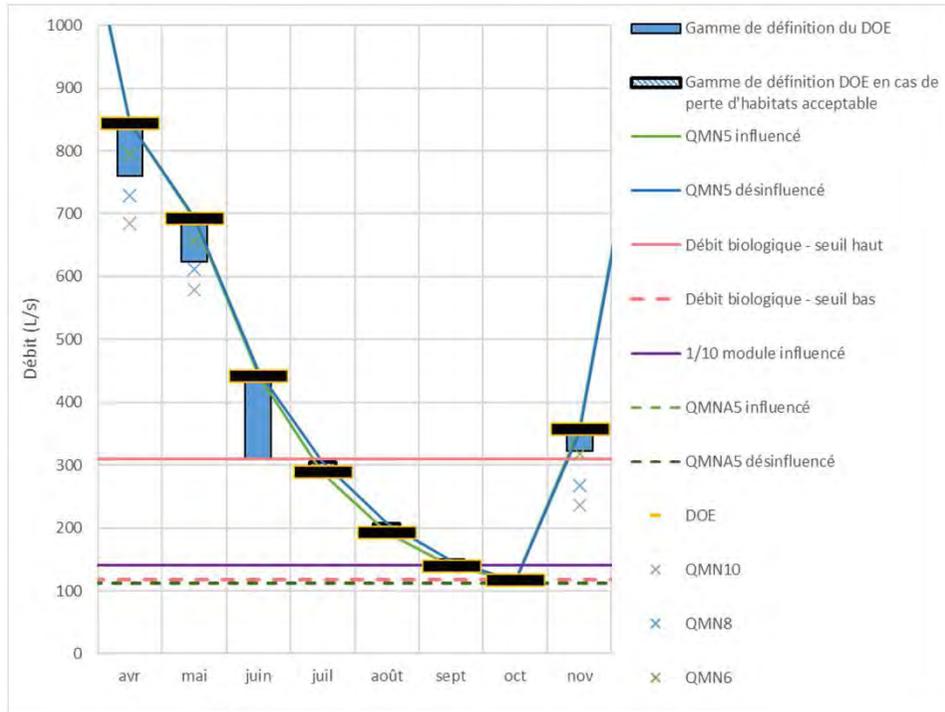


	Gamme DOE	DOE	VP	Prél. réglementés (2000-2019)	% Ecart
Avril	3600 - 4000	4 000	496 662	448 734	11%
Mai	3141 - 3490	3 490	530 325	457 813	16%
Juin	1353 - 2305	2 305	536 082	466 090	15%
Juil	1353 - 1603	1 603	529 306	470 225	13%
Août	1241 - 1353	1 285	388 215	452 585	-14%
Sept	1209 - 1209	1 007	358 007	416 969	-14%
Oct	1209 - 1209	1 016	346 153	408 582	-15%
Nov	1940 - 2156	2 150	453 683	403 889	12%

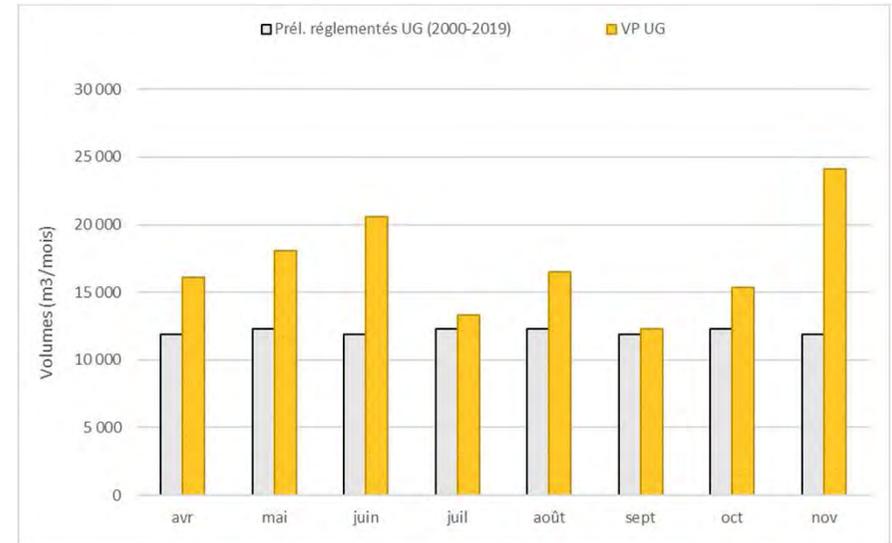
Merdereau



Positionnement des DOE



Calcul des VP correspondant

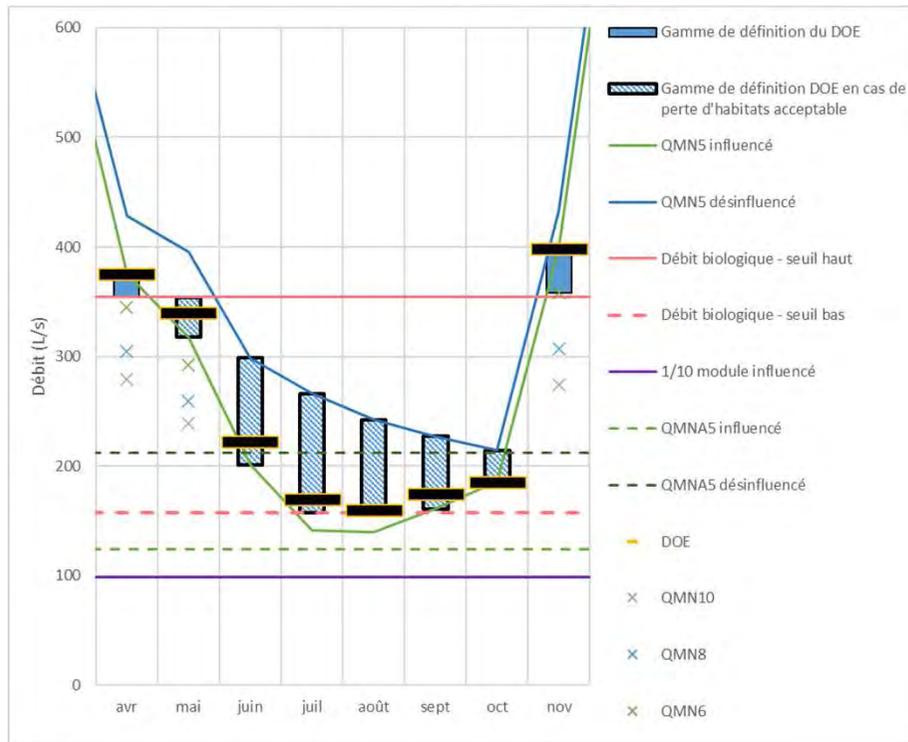


	Gamme DOE	DOE	VP	Prél. réglementés (2000-2019)	% Ecart
Avril	760 - 844	844	16 067	11 907	35%
Mai	623 - 693	693	18 076	12 278	47%
Juin	310 - 443	443	20 547	11 907	73%
Juil	288 - 305	290	13 292	12 278	8%
Août	193 - 207	193	16 539	12 278	35%
Sept	140 - 149	140	12 292	11 907	3%
Oct	118 - 118	118	15 330	12 278	25%
Nov	322 - 358	358	24 113	11 907	103%

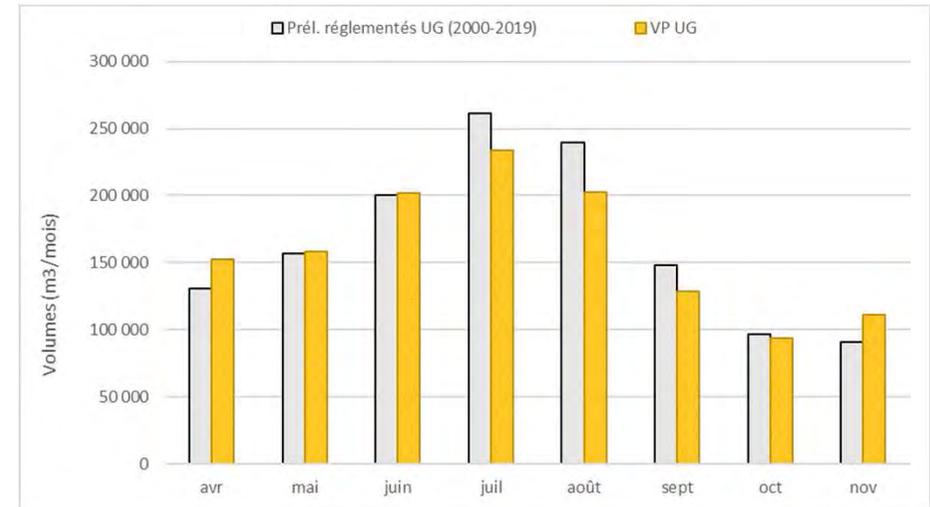
Bienne



Positionnement des DOE



Calcul des VP correspondant

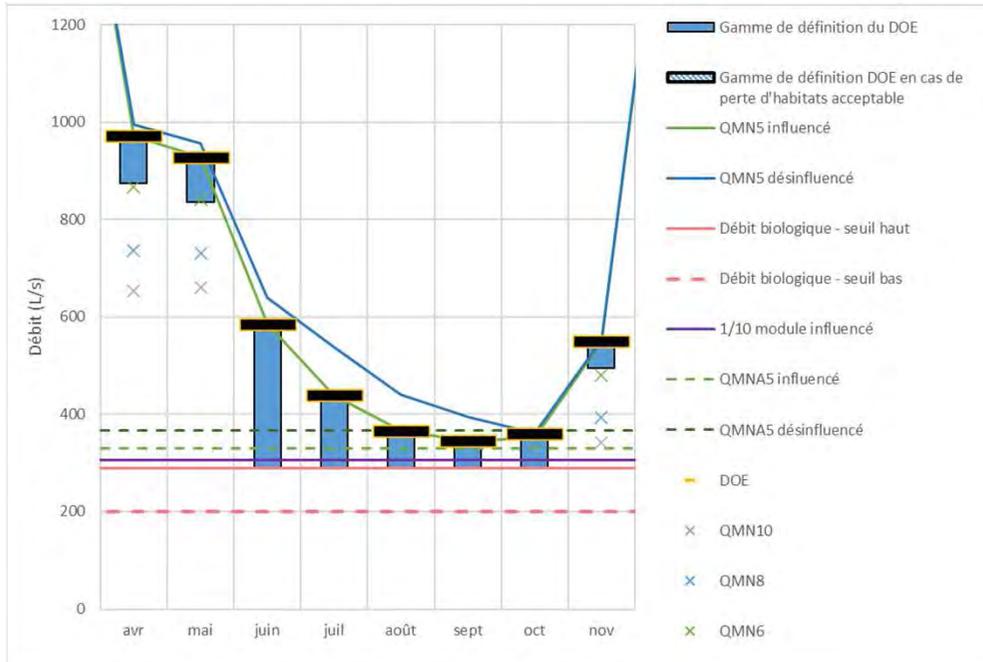


	Gamme DOE	DOE	VP	Prél. réglementés (2000-2019)	% Ecart
Avril	354 - 376	375	152 467	131 064	16%
Mai	318 - 354	340	158 313	156 521	1%
Juin	201 - 299	222	201 549	200 249	1%
Juil	157 - 266	170	233 831	261 634	-11%
Août	157 - 242	160	202 627	239 661	-15%
Sept	161 - 227	175	128 330	148 056	-13%
Oct	185 - 214	185	93 846	96 339	-3%
Nov	358 - 398	398	110 834	90 480	22%

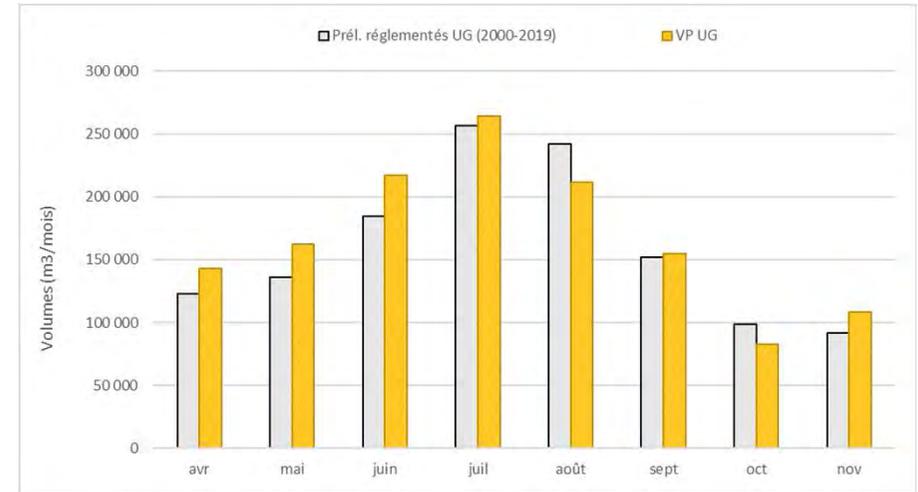
Orne Saosnoise



Positionnement des DOE



Calcul des VP correspondant

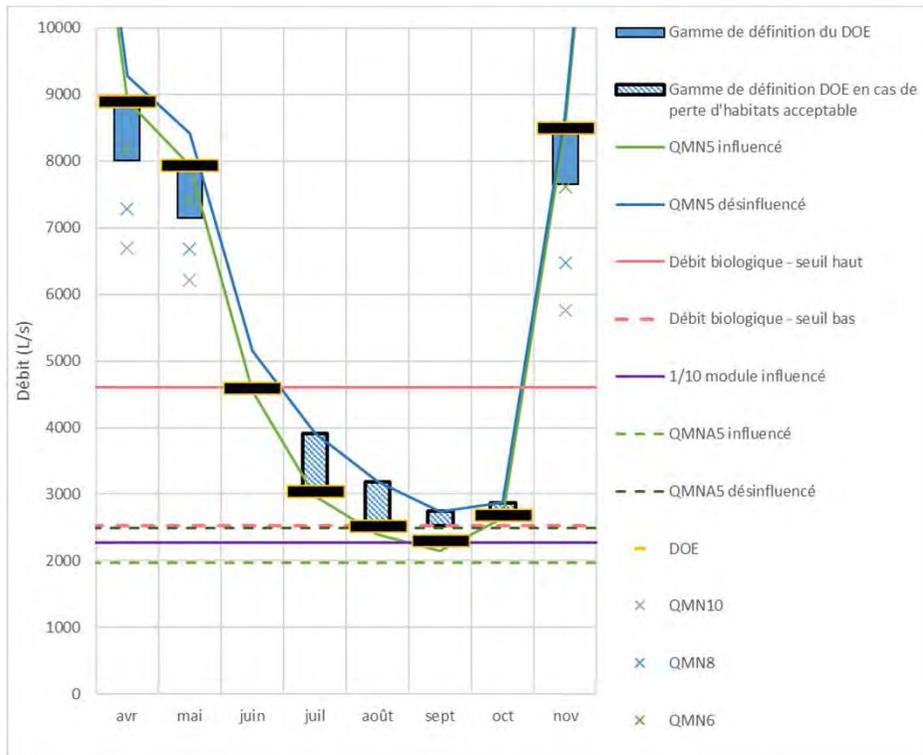


	Gamme DOE	DOE	VP	Prél. réglementés (2000-2019)	% Ecart
Avril	874 - 971	971	143 011	122 989	16%
Mai	835 - 927	927	162 591	136 076	19%
Juin	290 - 585	585	217 290	184 597	18%
Juil	290 - 439	439	264 500	256 718	3%
Août	290 - 367	365	211 781	242 202	-13%
Sept	290 - 345	345	155 096	151 768	2%
Oct	290 - 361	360	82 555	98 567	-16%
Nov	494 - 549	549	108 099	91 665	18%

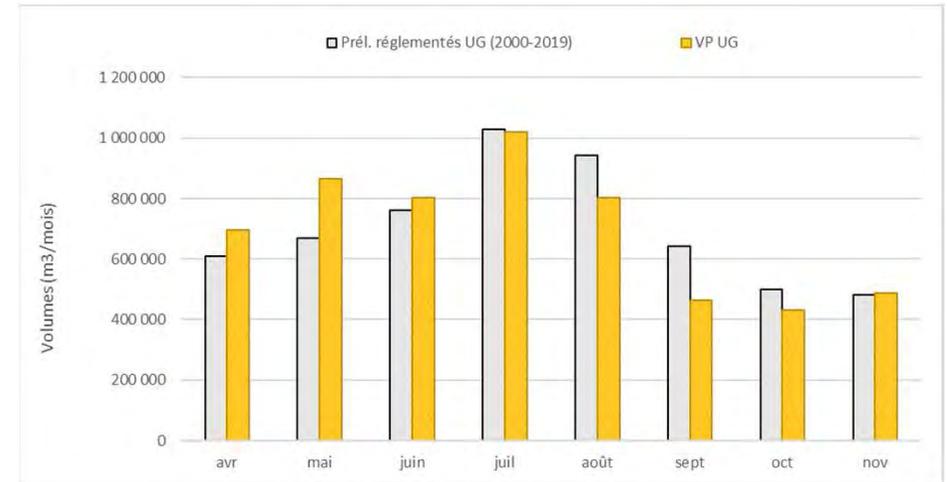
Sarthe intermédiaire



Positionnement des DOE



Calcul des VP correspondant



	Gamme DOE	DOE	VP	Prél. réglementés (2000-2019)	% Ecart
Avril	8011 - 8901	8 901	694 974	610 253	14%
Mai	7144 - 7938	7 938	865 701	667 738	30%
Juin	4550 - 4598	4 598	804 159	762 231	6%
Juil	2973 - 3917	3 050	1 020 564	1 027 583	-1%
Août	2522 - 3191	2 522	802 345	942 583	-15%
Sept	2522 - 2740	2 314	464 595	641 329	-28%
Oct	2644 - 2872	2 696	431 974	499 604	-14%
Nov	7655 - 8505	8 505	486 364	480 848	1%

Synthèse

DOE

	Sarthe amont	Orne Saosnoise	Merdereau	Bienne	Sarthe intermédiaire
Avril	4000	971	844	375	8901
Mai	3490	927	693	354	7938
Juin	2305	585	443	250	4598
Juillet	1603	430	290	200	3365
Août	1300	354	193	175	2720
Septembre	1020	345	140	175	2419
Octobre	1025	354	118	185	2760
Novembre	2150	549	358	398	8505

VP

	VP en basses eaux	Vprélevés réglementés moy 2000-2019 en basses eaux	Evolution en % par rapport au Vreg moy 2000-2019
Sarthe amont	3 638 433	3 524 887	3%
Orne Saosnoise	1 344 923	1 284 582	5%
Merdereau	136 256	96 740	41%
Bienne	1 281 797	1 324 004	-3%
Sarthe intermediaire	5 570 676	5 632 169	-1%

4.

Proposition de seuils hors période de basses eaux



Méthodes

⇒ CALCUL DU VOLUME THÉORIQUEMENT DISPONIBLE EN PÉRIODE HORS BASSES EAUX

- ❑ Débit plancher correspondant au module du cours d'eau
- ❑ Caractérisation du régime hydrologique pour établir les conditions de prélèvements

$$\text{Régime hivernal contrasté si : } \frac{QMM_{\text{influencé_max}}^*}{\text{Module}} > 2,5$$

- ❑ Selon le SDAGE LB 2022-2027, le débit prélevable maximum est :

Régime non contrasté	Régime contrasté
$0,2 \times \text{Module}$	$0,4 \times \text{Module}$

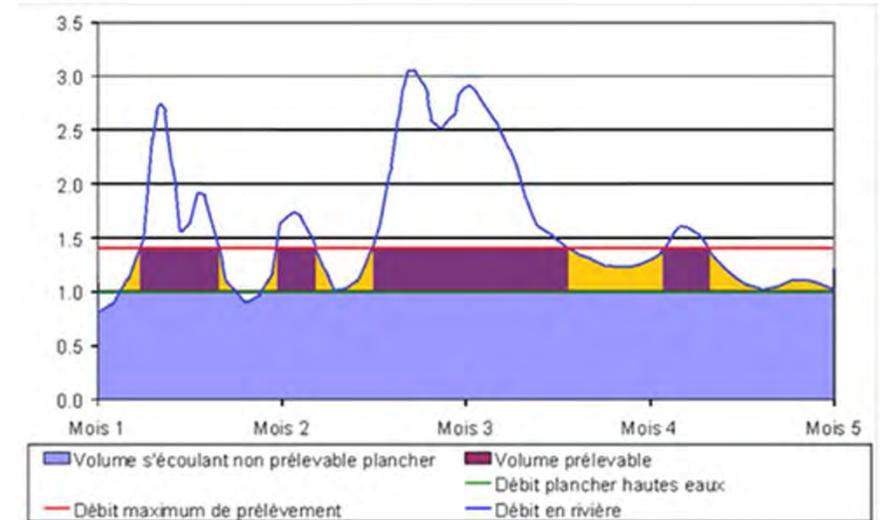
- ❑ Ce débit n'est prélevable que dès lors que le débit du cours d'eau dépasse le module

(*) Débit moyen mensuel maximal sur la période décembre – mars

Méthodes

⇒ CALCUL DU VOLUME THÉORIQUEMENT DISPONIBLE EN PÉRIODE HORS BASSES EAUX

- ❑ Le volume correspond ainsi au volume disponible lorsque le débit journalier du cours d'eau est supérieur au module avec une valeur maximale de prélèvement journalier (0,2 ou 0,4 M)
- ❑ Le volume prélevable est établi en réalisant la **moyenne** des volumes qui auraient pu être prélevés sur 2000-2019
- ❑ Le SAGE peut, après réalisation d'une analyse HMUC, **adapter le débit de prélèvement autorisé** sans dépasser 0,4 M (ou 0,6 M pour les bassins au régime particulièrement contrasté)



- Analyse de différence entre hydrologie influencée et désinfluencée
- Analyse du risque d'atténuation des petites crues
- Analyse du risque d'altération des fluctuations annuelles de débits

Méthodes

⇒ ADAPTATION POTENTIELLE DES DISPOSITIONS DU SDAGE

- **Analyse de différence entre hydrologie influencée et désinfluencée**

Comparaison des régimes influencés et désinfluencés sur la base des débits moyens mensuels et débits quinquennaux secs

Influence des usages sur le débit du cours d'eau					
> +5%	+5 à -5%	-5 à -10%	-10 à -20%	-20 à -40%	< -40%
Soutien de débit	Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très forte

- **Analyse du risque d'atténuation des petites crues**

Identification des bassins sur lesquels les prélèvements sont susceptibles d'altérer des épisodes de crues. Ici sont comparés différentes conditions de prélèvements au débit désinfluencé n'étant dépassé que 3% du temps

- **Analyse du risque d'altération des fluctuations annuelles de débits**

Comparaison du module et du débit moyen annuel de période de retour 5 ans en régime influencé et désinfluencé pour vérifier si le cours d'eau est susceptible de présenter des débits faibles lors d'hiver particulièrement sec (seuil fixé à 50% de différence)

Sarthe amont

- ❑ Régime hydrologique hivernal non contrasté (0,2M)
- ❑ Impact très faible des usages sur les débits moyens mensuels et QMN5 (> -1%)
- ❑ Impact des conditions de prélèvements sur les crues :

Module désinfluencé	8 433
Débit désinfluencé dépassé 3% du temps	35 220
Part maxi d'un prélèvement de 20% du module	5%
Part maxi d'un prélèvement de 40% du module	10%
Part maxi d'un prélèvement de 60% du module	14%
Part maxi d'un prélèvement de 80% du module	19%

- ❑ Comparaison des modules et modules quinquennaux secs :

	Influencé	Désinfluencé
Module	8 358	8 433
Module sec	5 304	5 399
Ecart	-37%	-36%

⇒ **AUGMENTATION DES CONDITIONS DE PRÉLÈVEMENTS À 0,3M**

Merdereau

- ❑ Régime hydrologique hivernal non contrasté (0,2M)
- ❑ Impact très faible des usages sur les débits moyens mensuels et QMN5 (0%)
- ❑ Impact des conditions de prélèvements sur les crues :

Module désinfluencé	1 404
Débit désinfluencé dépassé 3% du temps	5 701
Part maxi d'un prélèvement de 20% du module	5%
Part maxi d'un prélèvement de 40% du module	10%
Part maxi d'un prélèvement de 60% du module	15%
Part maxi d'un prélèvement de 80% du module	20%

- ❑ Comparaison des modules et modules quinquennaux secs :

	Influencé	Désinfluencé
Module	1 403	1 404
Module sec	934	935
Ecart	-33%	-33%

⇒ AUGMENTATION DES CONDITIONS DE PRÉLÈVEMENTS À 0,3M

Bienne

- ❑ Régime hydrologique hivernal non contrasté (0,2M)
- ❑ Impact très faible à faible des usages sur les débits moyens mensuels et QMN5 (-5,5% pour le QMN5 en mars)
- ❑ Impact des conditions de prélèvements sur les crues :

Module désinfluencé	1 033
Débit désinfluencé dépassé 3% du temps	4 497
Part maxi d'un prélèvement de 20% du module	5%
Part maxi d'un prélèvement de 40% du module	9%
Part maxi d'un prélèvement de 60% du module	14%
Part maxi d'un prélèvement de 80% du module	18%

- ❑ Comparaison des modules et modules quinquennaux secs :

	Influencé	Désinfluencé
Module	982	1 033
Module sec	600	659
Ecart	-39%	-36%

⇒ AUGMENTATION DES CONDITIONS DE PRÉLÈVEMENTS À 0,3M

Orne Saosnoise

- ❑ Régime hydrologique hivernal non contrasté (0,2M)
- ❑ Impact très faible des usages sur les débits moyens mensuels et QMN5 (0%)
- ❑ Impact des conditions de prélèvements sur les crues :

Module désinfluencé	3 083
Débit désinfluencé dépassé 3% du temps	14 662
Part maxi d'un prélèvement de 20% du module	4%
Part maxi d'un prélèvement de 40% du module	8%
Part maxi d'un prélèvement de 60% du module	13%
Part maxi d'un prélèvement de 80% du module	17%

- ❑ Comparaison des modules et modules quinquennaux secs :

	Influencé	Désinfluencé
Module	3 057	3 083
Module sec	1 629	1 663
Ecart	-47%	-46%

⇒ AUGMENTATION DES CONDITIONS DE PRÉLÈVEMENTS À 0,4M

Sarthe intermédiaire

- ❑ Régime hydrologique hivernal non contrasté (0,2M)
- ❑ Impact très faible des usages sur les débits moyens mensuels et QMN5 (> -1%)
- ❑ Impact des conditions de prélèvements sur les crues :

Module désinfluencé	23 098
Débit désinfluencé dépassé 3% du temps	101 039
Part maxi d'un prélèvement de 20% du module	5%
Part maxi d'un prélèvement de 40% du module	9%
Part maxi d'un prélèvement de 60% du module	14%
Part maxi d'un prélèvement de 80% du module	18%

- ❑ Comparaison des modules et modules quinquennaux secs :

	Influencé	Désinfluencé
Module	22 745	23 098
Module sec	14 774	15 182
Ecart	-35%	-34%

⇒ AUGMENTATION DES CONDITIONS DE PRÉLÈVEMENTS À 0,3M

Synthèse

	Janvier		
	VP	V 2000-2019	Ecart
Sarthe amont	4 748 767	416 902	1039%
Merdereau	887 919	12 278	7132%
Bienne	506 231	95 073	432%
Orne Saosnoise	2 170 720	97 855	2118%
Sarthe intermédiaire	5 023 518	501 158	902%

	Février		
	VP	V 2000-2019	Ecart
Sarthe amont	4 258 374	414 820	927%
Merdereau	767 938	11 165	6778%
Bienne	413 743	94 648	337%
Orne Saosnoise	2 016 261	97 105	1976%
Sarthe intermédiaire	3 321 047	498 949	566%

	Mars		
	VP	V 2000-2019	Ecart
Sarthe amont	3 288 370	433 205	659%
Merdereau	635 035	12 278	5072%
Bienne	329 242	100 728	227%
Orne Saosnoise	1 718 287	102 926	1569%
Sarthe intermédiaire	2 809 170	530 317	430%

	Déc		
	VP	V 2000-2019	Ecart
Sarthe amont	3 747 020	412 919	807%
Merdereau	605 721	12 278	4833%
Bienne	402 688	91 458	340%
Orne Saosnoise	1 405 791	93 603	1402%
Sarthe intermédiaire	4 423 768	484 685	813%

	Total		
	VP	V 2000-2019	Ecart
Sarthe amont	16 042 531	1 677 846	856%
Merdereau	2 896 613	47 999	5935%
Bienne	1 651 904	381 908	333%
Orne Saosnoise	7 311 059	391 489	1767%
Sarthe intermédiaire	15 577 503	2 015 109	673%

5.

Conclusions & suite de l'étude



Conclusions

⇒ CETTE PREMIÈRE PARTIE DE PHASE 3 A PERMIS :

- De proposer des seuils de gestion structurelle sur le territoire sur l'ensemble de l'année et tenant compte des particularités de certaines périodes
- D'ainsi proposer des débits objectifs d'étiage et des volumes prélevables à une résolution mensuelle

⇒ LA SUITE DE L'ÉTUDE HMUC PERMETTRA DE :

- Répartir les volumes prélevables entre les usages réglementés
- Proposer des seuils de gestion de crise
- De proposer des résolutions temporelles et spatiales pour la gestion structurelle et de crise
- Proposer des préconisations d'amélioration de la connaissance et de la gestion de la ressource.

**MERCI POUR VOTRE
ATTENTION**

