

CONNAISSANCE DES DEBITS D'ETIAGE DES COURS D'EAU DE SEINE AMONT

COMITER SEINE AMONT - 21 mars 2023



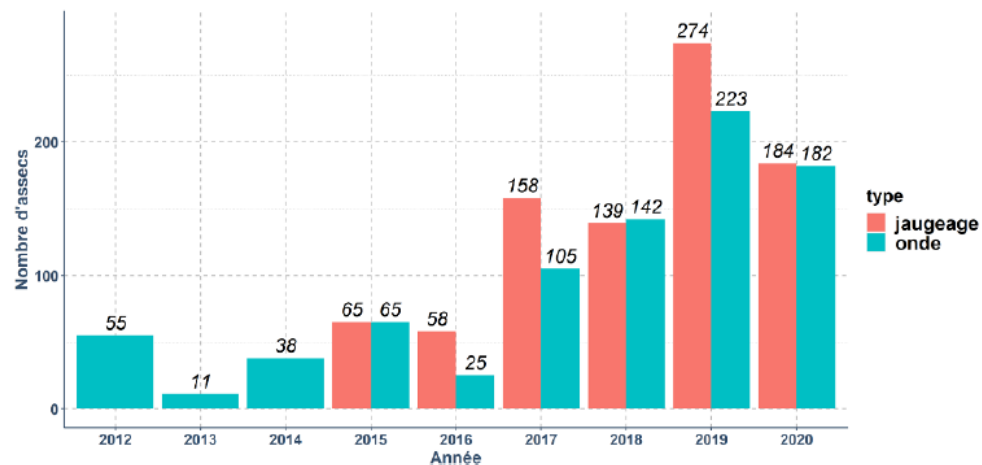
UNE ETUDE SUR LA CONNAISSANCE DES DEBITS : CONTEXTE

- Stratégie d'adaptation au changement climatique de l'agence adoptée en 2016

Axe K : « Développer la connaissance et le suivi » qui se décline en 3 actions

- Lancement en 2017 de l'acquisition de données de débit sur les petites masses d'eau : jaugeages ponctuels via le marché de suivi de la qualité des cours d'eau
- Connaissance de l'hydrologie d'étiage basée en grande partie sur les travaux de l'IRSTEA en 2012 (période de référence 1970-2005)

- Action K.1** : Développer le réseau d'acquisition de données pour l'analyse et de surveillance de l'eau d'ici 2022.
- Action K.2** : Engager des études de connaissances des pressions et du fonctionnement hydrologique du bassin.
- Action K.3** : Anticiper les futurs possibles.





Amélioration de la connaissance des débits sur les masses d'eau de la direction territoriale, de la sévérité des phénomènes d'étiages et de leurs impacts sur les milieux et leurs usages dans un contexte de changement climatique.

Phase 1 : Construire **un référentiel hydrologique**, basé sur une étude géostatistique des données existantes (observées / modélisées) à une échelle fine ;

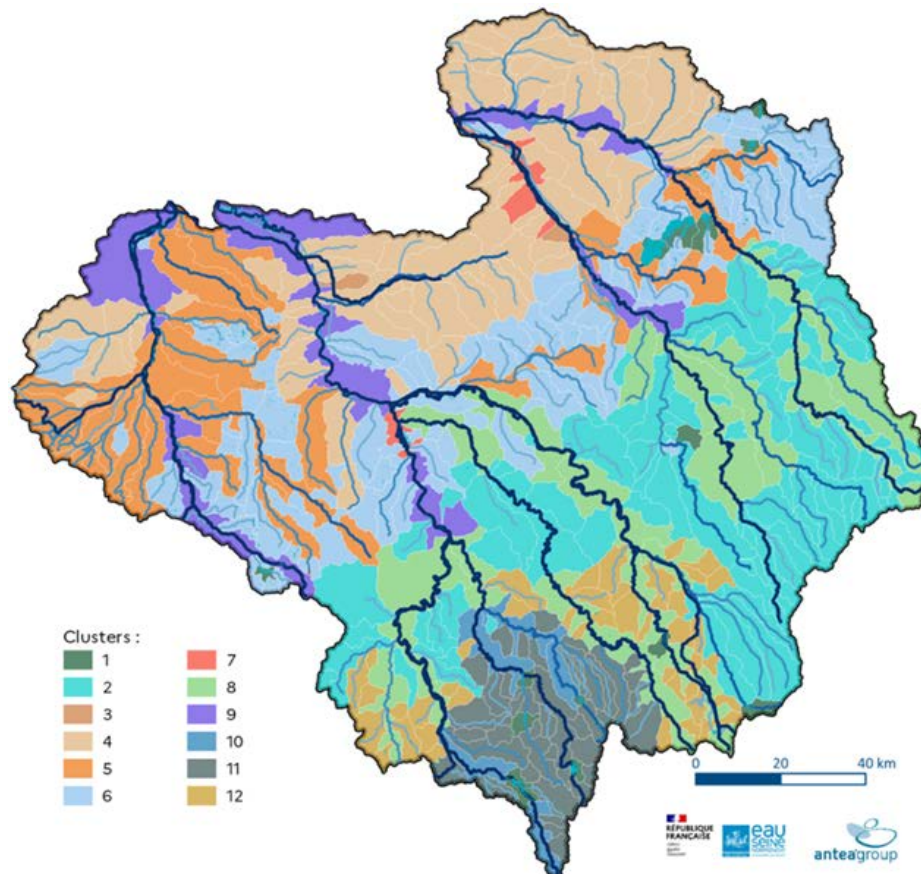
Phase 2 : Analyser et représenter la **répartition de la connaissance des débits**, la **sévérité des phénomènes d'étiage** et **du risque d'assèchement**;

Phase 3 : Identification à différents horizons climatiques (2040 / 2060) de l'**évolution des régimes hydrologiques**, et pour différents scénarii d'émission de GES.

Phase 1

Identification de **groupes de bassins versants homogènes (typologie)**

➔ 12 groupes de bassins versants, mobilisés pour l'élaboration du référentiel hydrologique et l'analyse du référentiel.



UNE ETUDE SUR LA CONNAISSANCE DES DEBITS : RESULTATS

Phase 2

Exploitation du référentiel hydrologique créé en phase 1

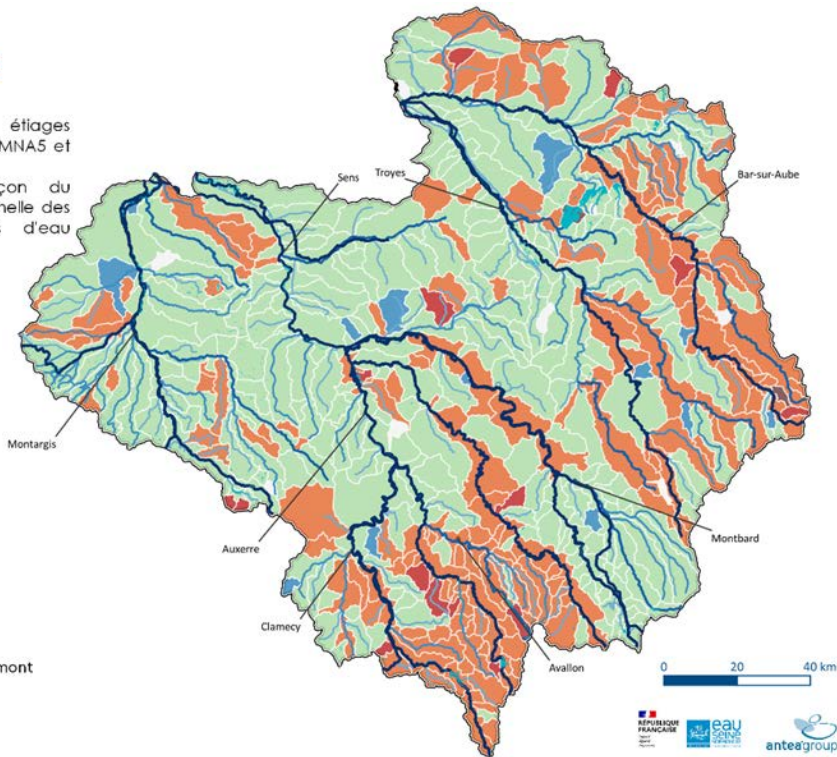
Calcul **d'un indicateur d'intensité** des étiages, pour distinguer les secteurs marqués par de fortes variations du régime hydrologique durant l'étiage.

Classe d'intensité	Valeurs d'indicateurs
Extrêmement sévère	Indicateur < 10 %
Très sévère	10 % < Indicateur < 20 %
Sévère	20 % < Indicateur < 35 %
Peu sévère	35 % < Indicateur < 50 %
Très peu sévère	Indicateur > 50 %

Intensité des étiages

L'indicateur d'intensité des étiages correspond au rapport entre QMNA5 et module (QA).
Calculé pour chaque tronçon du référentiel, il est agrégé à l'échelle des bassins versants de masses d'eau superficielles

- Sévérité des étiages
- Etiage extrêmement sévère
 - Etiage très sévère
 - Etiage sévère
 - Etiage peu sévère
 - Etiage très peu sévère
- Principaux cours d'eau
 Direction territoriale Seine amont
 • Villes principales

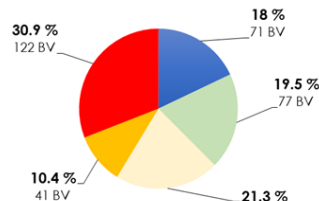
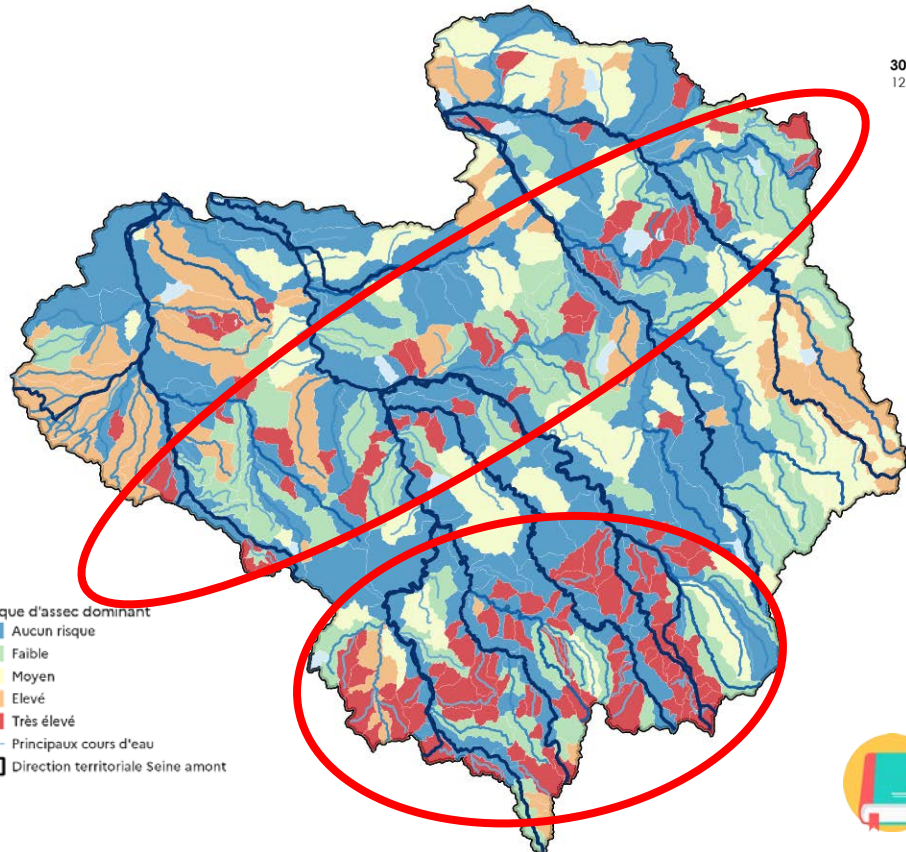


Carte actualisée le 25/11/2022 par Antea group

Etiages sévères → 1/3 des bassins (142 BV) principalement localisés sur les secteurs amont du territoire notamment sur l'Yonne, la Cure, le Cousin, le Serein et l'Armançon.

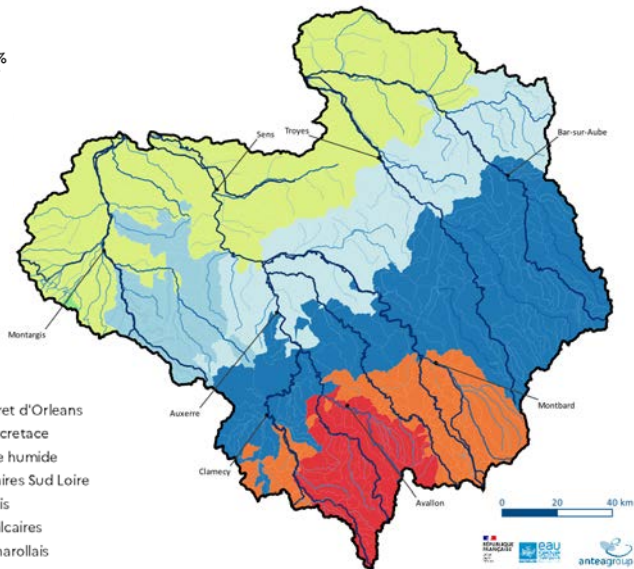
UNE ETUDE SUR LA CONNAISSANCE DES DEBITS : RESULTATS

Phase 2 : RISQUES ACTUEL D'ASSECHEMENT DES COURS D'EAU



HER de niveau 2*

- 28 - Sologne-Foret d'Orleans
- 38 - TC-aureole cretace
- 40 - Champagne humide
- 41 - Tables calcaires Sud Loire
- 51 - Bazois Auxois
- 53 - BP-Cotes calcaires
- 87 - Morvan - Charollais



Les hydro-écorégions (HER) sont des entités spatiales homogènes du point de vue des facteurs physiques, qui contrôlent l'organisation et le fonctionnement global des écosystèmes aquatiques (géologie / relief / climat)/

UNE ETUDE SUR LA CONNAISSANCE DES DEBITS : RESULTATS

Phase 3 : EVOLUTION POSSIBLE DES ETIAGES

- L'augmentation de l'intensité des étiages semble progressive jusqu'à l'horizon 2060. A cette période, une grande partie du territoire présente une **augmentation de 50 % l'intensité des étiages**
- Gradient Nord / Sud observé
- Secteurs aval semblent plus résilients

Evolution de l'intensité des étiages à l'horizon 2060 [2050 - 2070]

RCP 8.5

L'intensité des étiages correspond au rapport entre QMNA5 et module (QA). Il s'exprime en %. Plus sa valeur est faible, plus l'intensité est importante

Evolution SIM2 (%)

- ▲ -60 à -40
- ▲ -40 à -20
- ▲ -20 à 0
- ▲ 0 -15

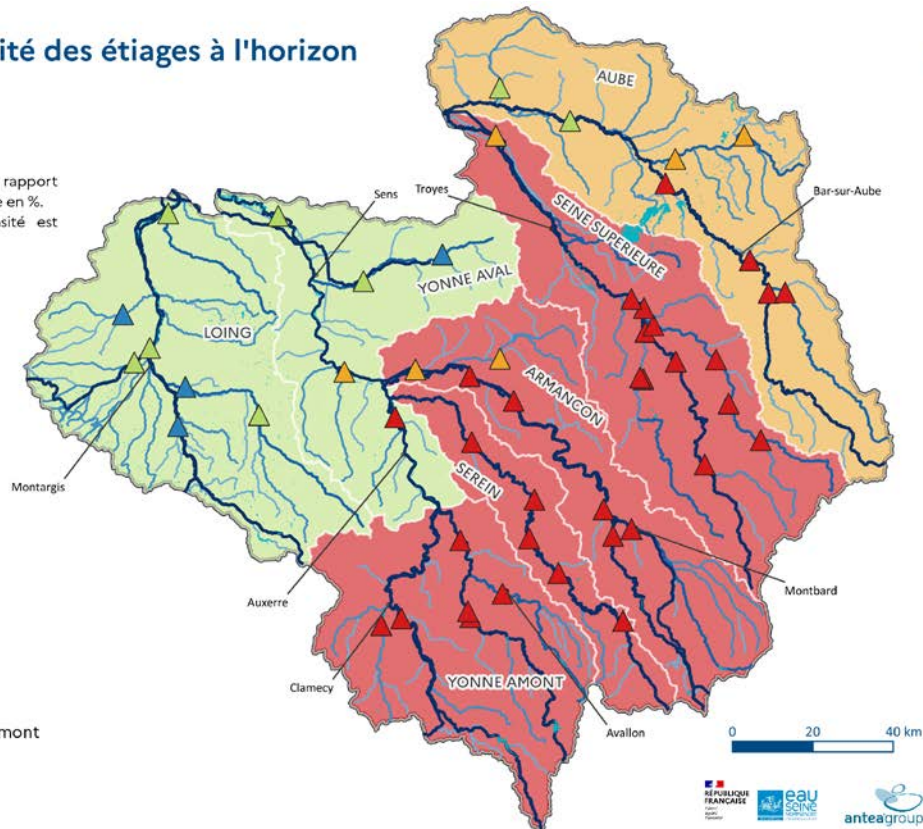
Evolution URH (%) :

- -60 à -40
- -40 à -20
- -20 - 0
- 0 -20

— Principaux cours d'eau

□ Direction territoriale Seine amont

- Villes principales



Carte réalisée le 23/11/2022 par Antea group

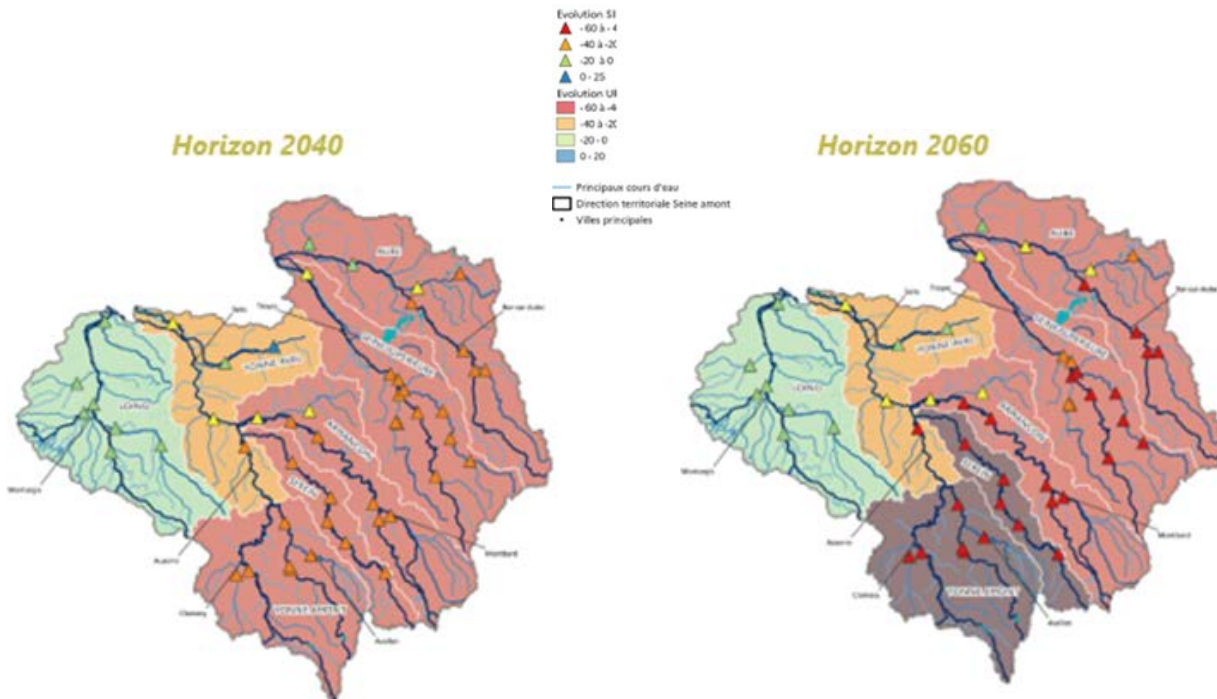
UNE ETUDE SUR LA CONNAISSANCE DES DEBITS : RESULTATS

Phase 3 : évolution possible des débits minimums

Diminution très marquée des débits faibles sur les secteurs amont dès l'horizon 2040, qui s'amplifie à l'horizon 2060.

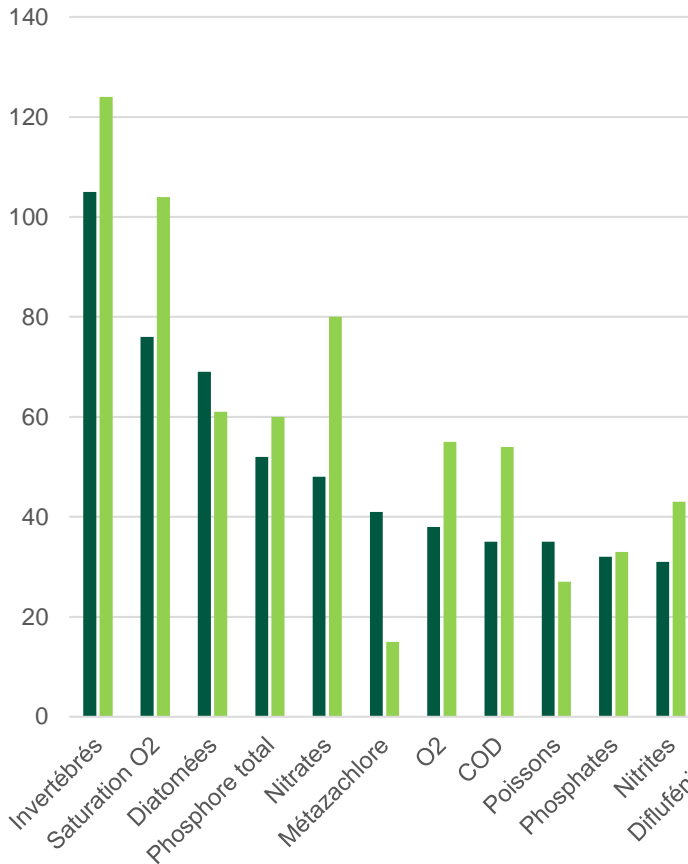
Gradient Nord / Sud toujours valable

RCP 8.5

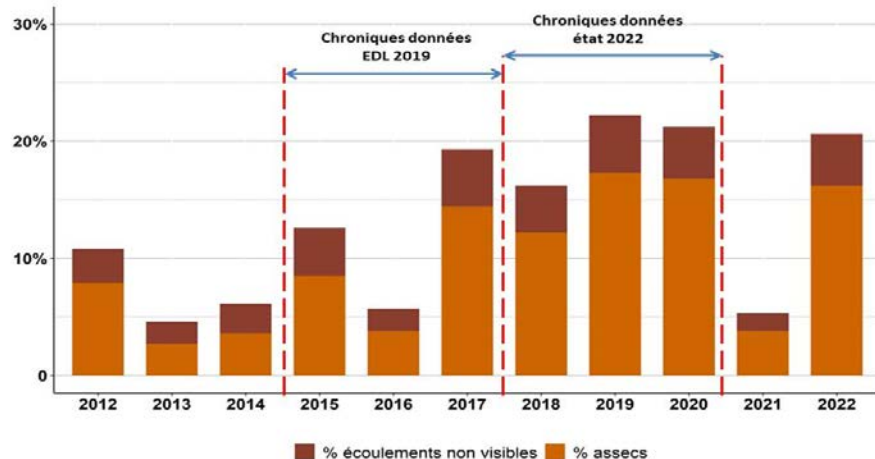


LES IMPACTS DU RECHAUFFEMENT DÉJÀ VISIBLES

ÉLÉMENTS DÉCLASSANTS SUR LES COURS D'EAU DU BASSIN SEINE AMONT



Observations des rivières en écoulement non visible et en assec

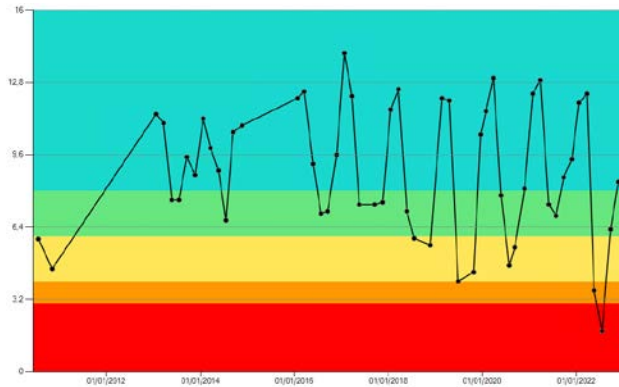


Source : ONDE, réalisation AESN : 2022-10-24

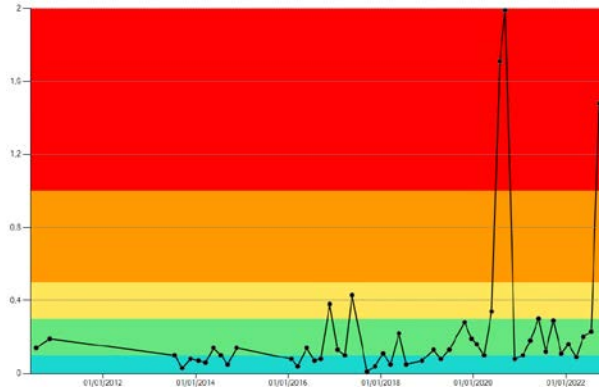
LE LIMETIN : EXEMPLE D'IMPACT DE LA DIMINUTION DES DEBITS

- Le Limetin : Affluent de l'Huillard sur le bassin du Loing
- Prélèvements : alimentation canal d'Orléans, irrigation agricole.
- Rejets ponctuels : trois stations d'épuration pour une capacité totale de 1500 EH
- Etude débit : classement élevé en risque d'assèchement (niveau 4/5)

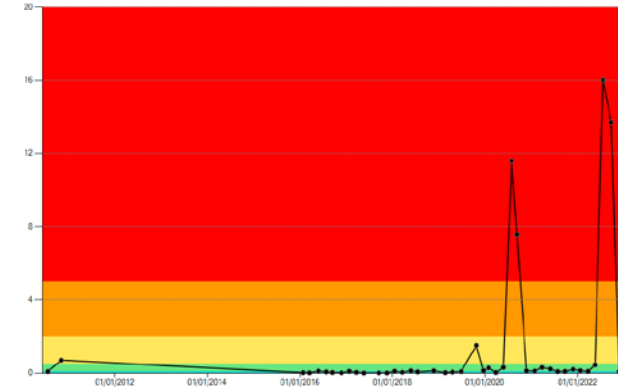
Oxygène dissous



Nitrites



Ammonium



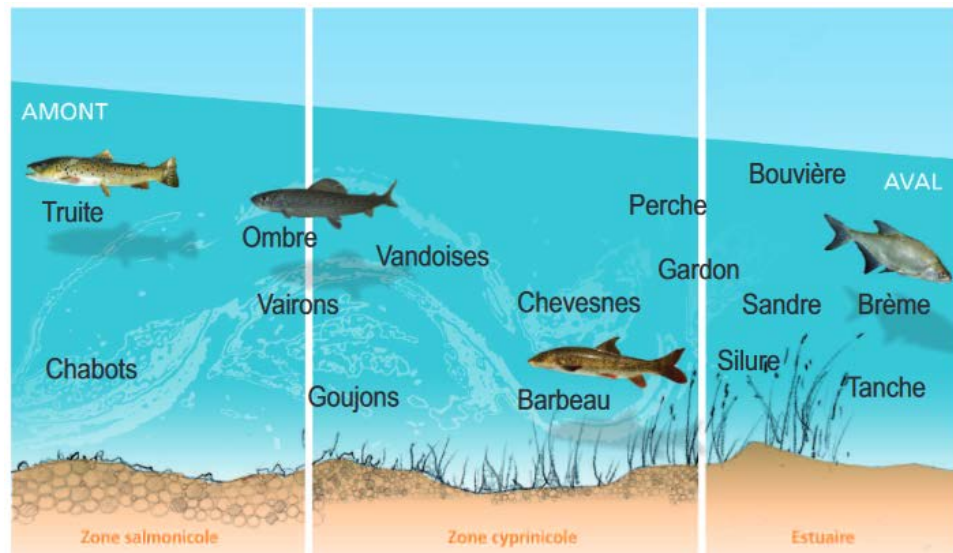
BIODIVERSITE DES COURS D'EAU : QUELS CONSTATS ?

Exemple des poissons à travers la diminution de l'oxygène dissous

Température de l'eau : impact sur la reproduction, sur le développement des juvéniles, sur la répartition des espèces

Hydrologie : réduction des habitats, accélération du réchauffement de l'eau

Assecs répétés : disparition de certaines espèces → zone apiscicole sur les tronçons déconnectés



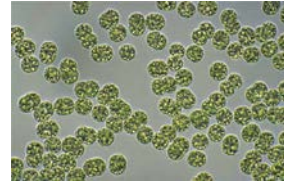
PLANS D'EAU DU BASSIN FACE AUX CYANOBACTERIES

- Etat des plan d'eau → Déclassements essentiellement par les nutriments

Apport excessifs en éléments
nutritifs (P et N)

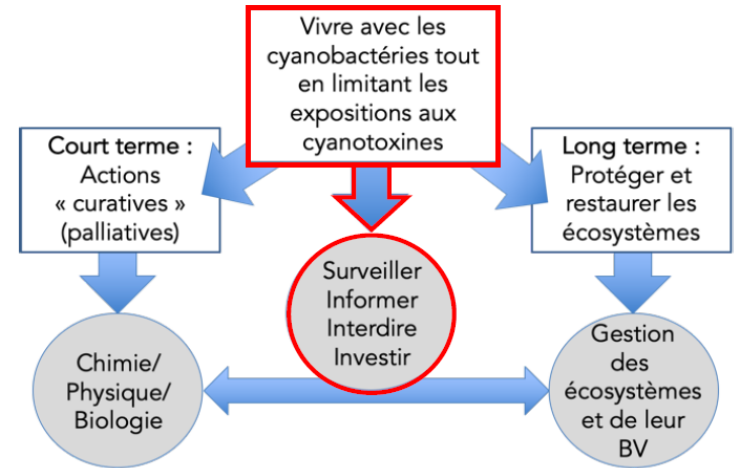
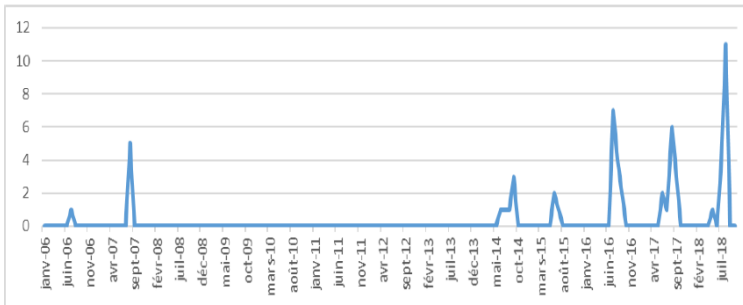


Forte production de biomasse
organique



- Réservoirs multi-usages : soutien d'étiage,
hydroélectricité, eau potable, loisirs

95 cas d'exposition à des cyanobactéries ont été répertoriés
entre le 1^{er} janvier 2006 au 31 décembre 2018



EAUX SOUTERRAINES : PROBLEMES QUANTITATIF ET/OU QUALITATIF

Aquifères puissants mais qui se montrent de plus en plus vulnérables face aux pollutions diffuses

Eau potable

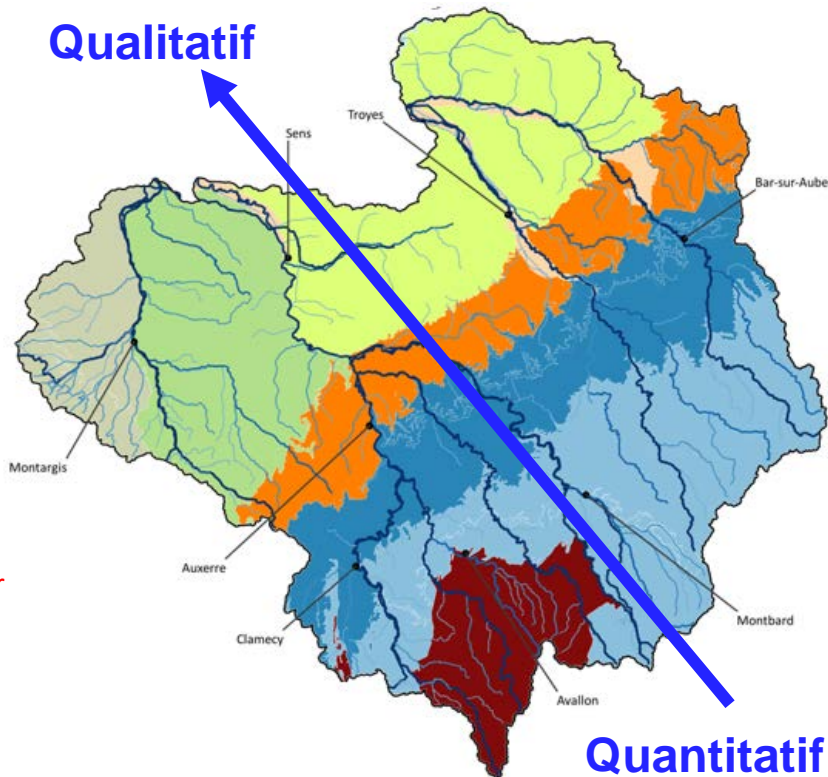
Aquifères aux capacités de stockage limitées et de plus en plus sollicités

De + en + de métabolites mesurées > 0,1 µg/L

- Principaux aquifères
- Aquifère alluviale
 - Aquifère de la craie champenoise
 - Aquifère de la craie de Bourgogne et du Gâtinais
 - Aquifère de l'Albien et du Néocomien
 - Aquifère de l'Oligocène
 - Aquifère de socle
 - Aquifère des calcaires jurassiques de la Côte des Bars

Utilisation de citernes pour alimenter les communes sur les étiages 2019-2020-2022

Qualitatif



Quantitatif

- L'évaluation des états des masses d'eau tend à montrer une stagnation voire une légère augmentation de la qualité générale;
- Une évolution défavorable des débits d'étiage pour les secteurs amont déjà très vulnérables, des secteurs aval peut être un peu plus préservés
- Des projections hydro-climatiques, toujours associées à de fortes incertitudes mais qui nous montre qu'il faut agir
- Les suivis actuels montrent déjà des impacts du changement climatique sur les milieux et nous alertent sur leur vulnérabilité à venir;
- 2023 : vers une nouvelle confirmation ?