



- ❑ **Un plan d'eau désigne une étendue d'eau douce continentale de surface libre, stagnante, d'origine naturelle ou anthropique et de profondeur variable (Sandre, 2020).**
  - ✓ Exemple d'entités désignées comme « plans d'eau » : ballastière, bief (de moulin, de canal), carrière, douve, **étang**, gravière, lac, lagune, mare, réservoir, retenue (collinaire, d'irrigation).



- ❑ **La majorité des plans d'eau sont des ouvrages artificiels, construits par la main de l'homme :**
  - par l'établissement d'une digue sur un cours d'eau,
  - par curage d'un endroit naturellement humide et/ou alimenté par les eaux de pluie, de source, de ruissellement
  - par creusement en dessous du niveau de la nappe phréatique (cas des gravières).

# Typologie des plans d'eau

- selon leur **usage** :
  - piscicultures
  - gravières
  - étangs de loisirs
  - retenues d'irrigation
  - retenues collinaires
  - barrages
  - ....

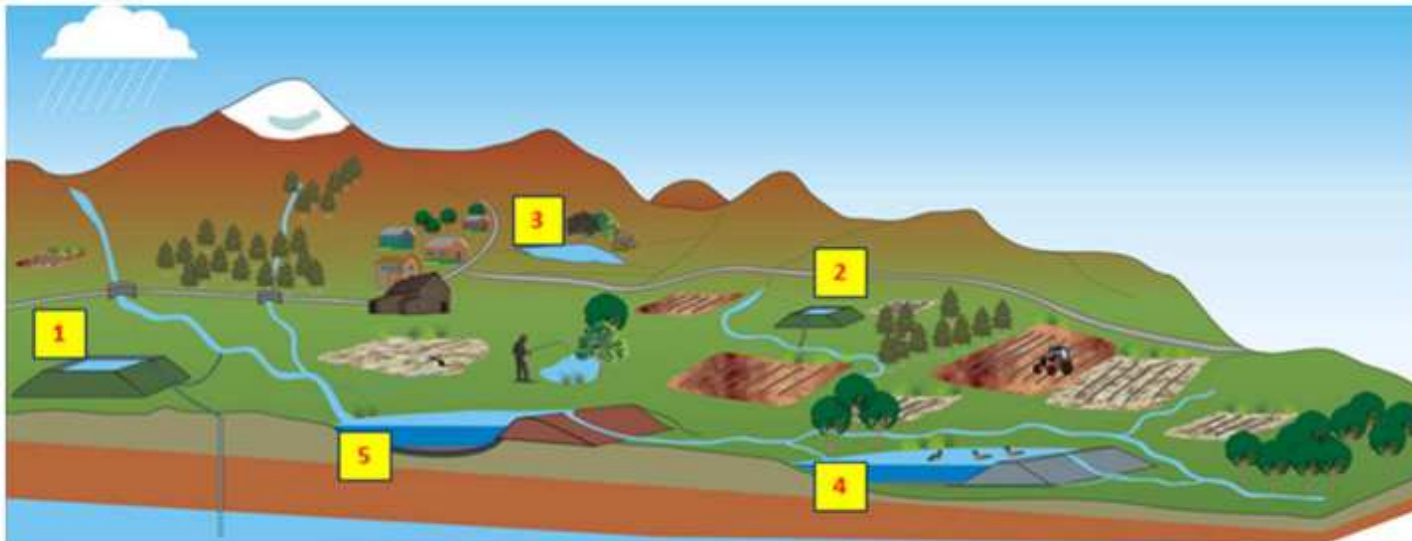


Barrage de Rophemel (Bretagne)



Pisciculture (Parne-sur-Roc)

- selon le **mode d'alimentation en eau** :



- 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

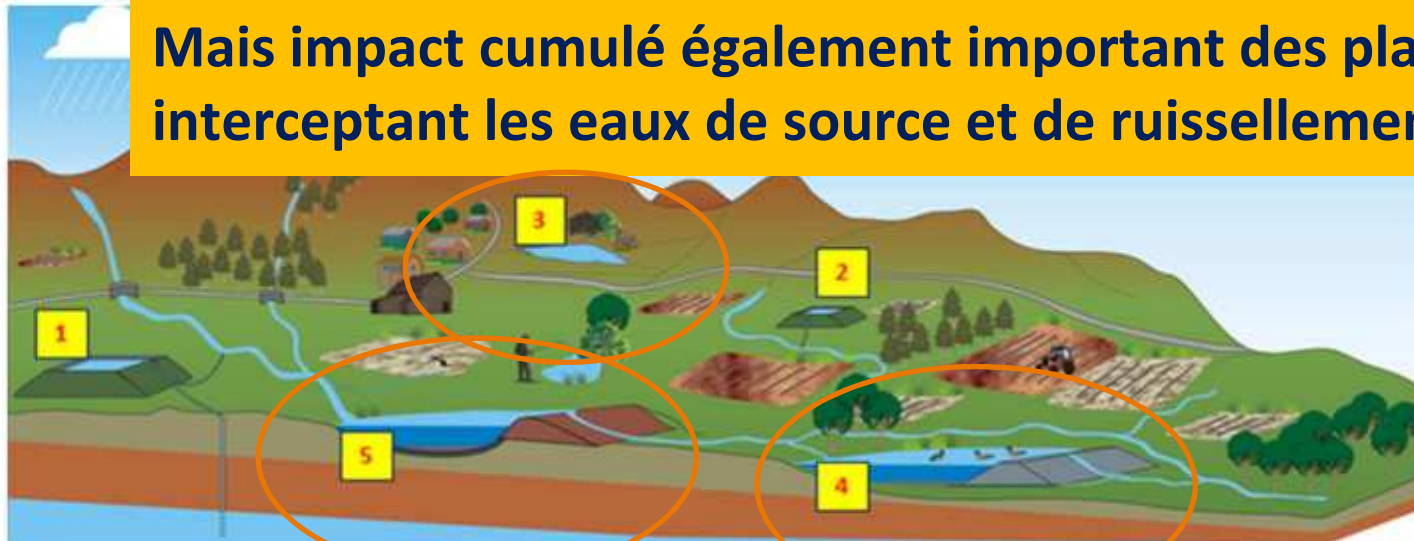
- selon

## Impact maximum des plans d'eau /retenues:

- 
- 
- - Directement au travers des cours d'eau
- 
- - avec prélèvements estivaux
- 
- - avec restitution d'eau de surface
- 
- sans débit réservé ou ne respectant pas les débits minimums biologiques

- selon

**Mais impact cumulé également important des plans d'eau interceptant les eaux de source et de ruissellement**



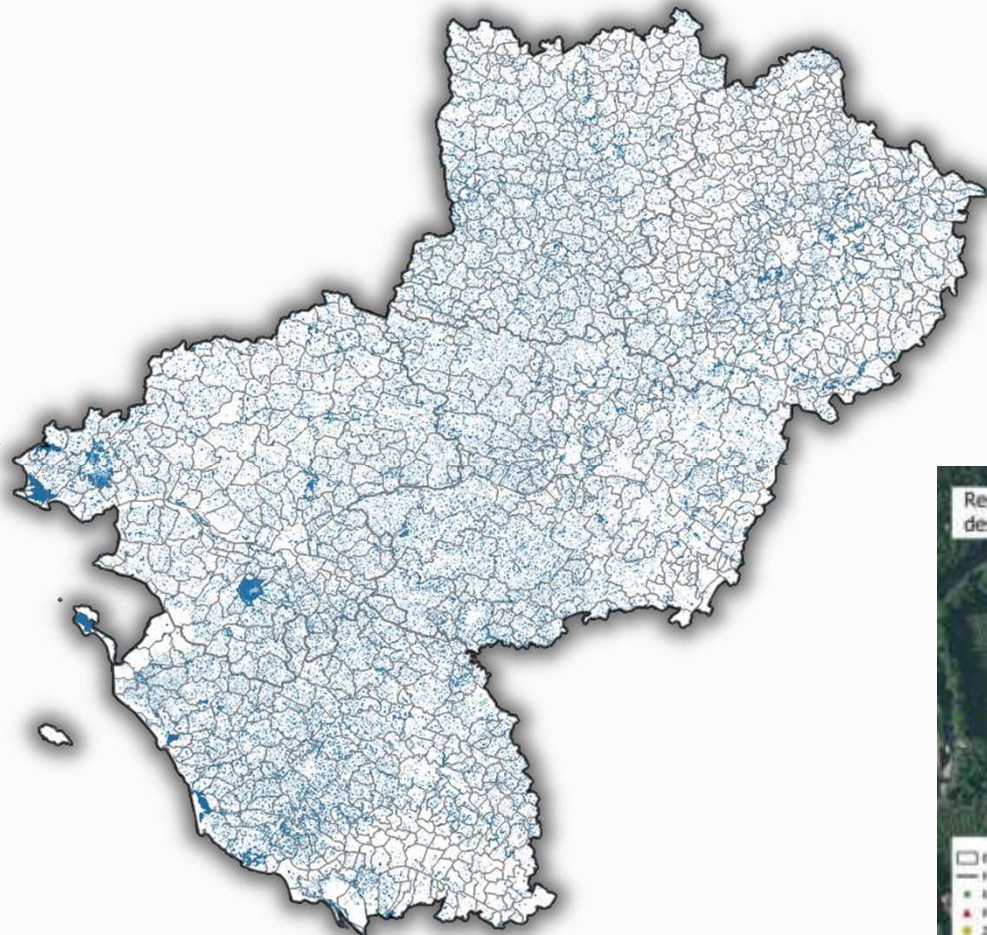
**3** Par ruissellement

**4** En dérivation

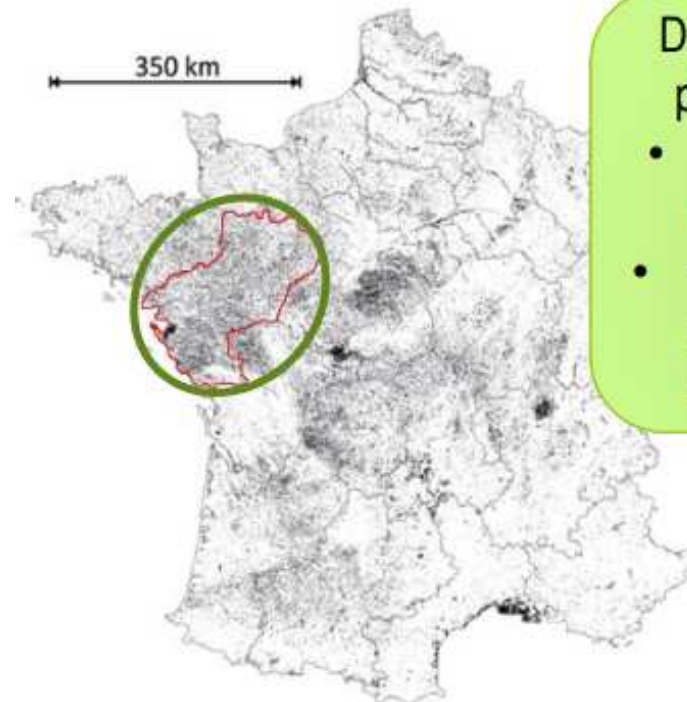
**5** En travers de cours d'eau

Plus de 40 000 plans d'eau de plus de 1000 m<sup>2</sup>

De multiples usages :  
loisirs, agricoles,  
et bcp sans usages avérés



Visualisation de l'outil régional plans d'eau (DREAL)



Densité en nombre de plans d'eau par /km<sup>2</sup>

- ~ 1.2 en Pays de la Loire selon la DREAL
- ~1.1 en France selon Terasmaa et al., 2019



- **Impacts de plans d'eau à l'échelle des bassins versants, fonction de :**
  - > Leur densité, caractéristiques, gestion



Lors de la création d'un plan d'eau, le premier impact est la **destruction** des milieux sur lesquels est aménagé le plan d'eau :

- Zones humides
- Cours d'eau
- Prairies inondables
- ....



ZONE HUMIDE ©Hélène Anquetil, AFB



Cours d'eau en tête de bassin versant ©Mikaël Le Bihan, AFB

L'impact est d'autant plus grand lorsqu'il s'agit d'un espace à haute valeur écologique (zones humides de tête de bassins versants, milieux tourbeux...)



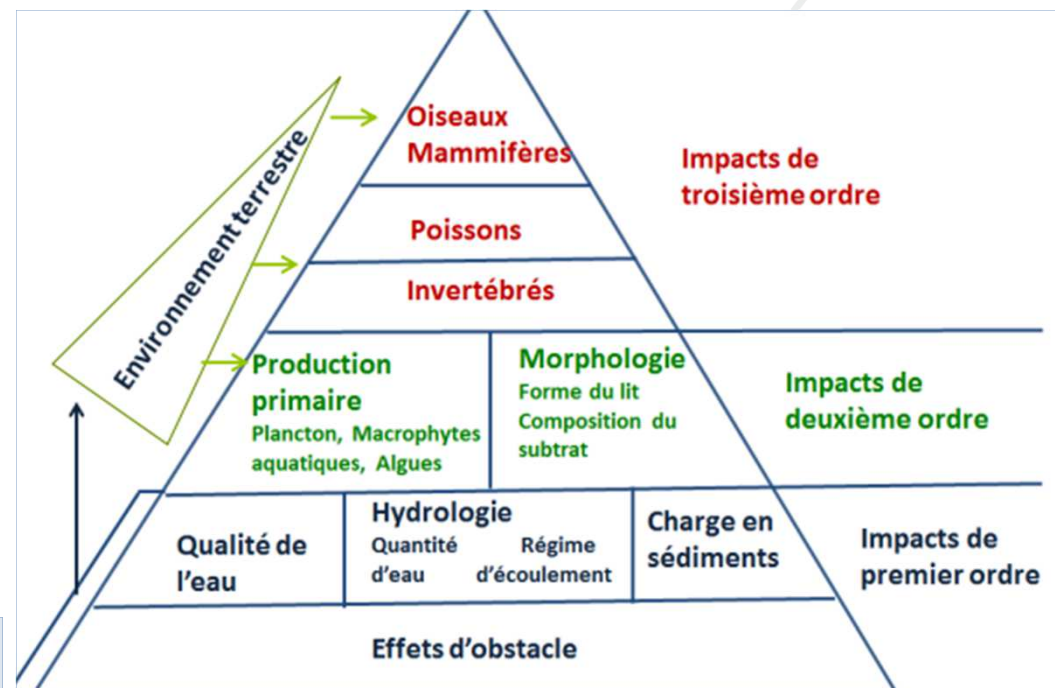
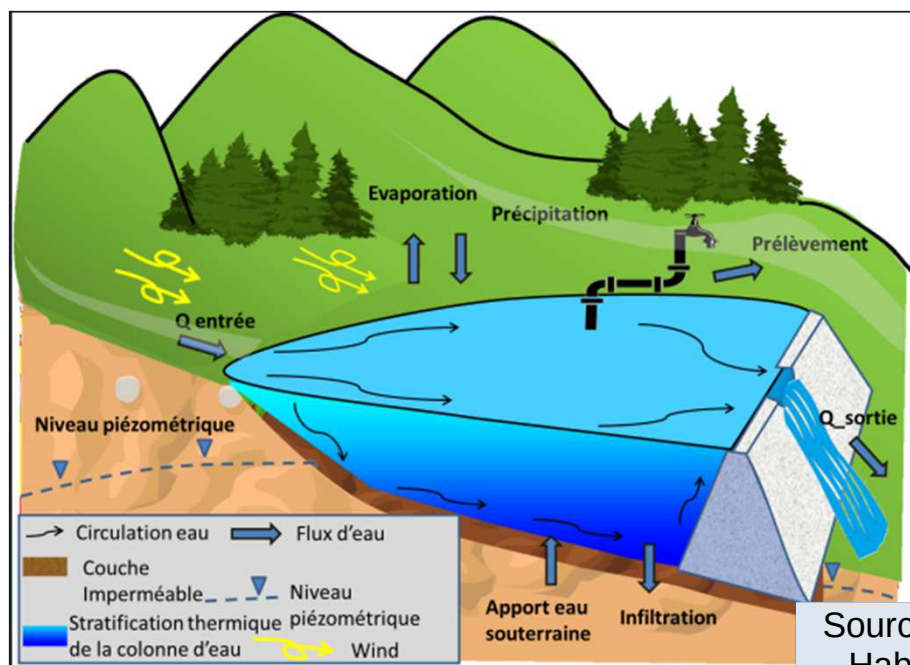
Salamandrina atra



(c) B. Adam

## Impacts potentiels sur :

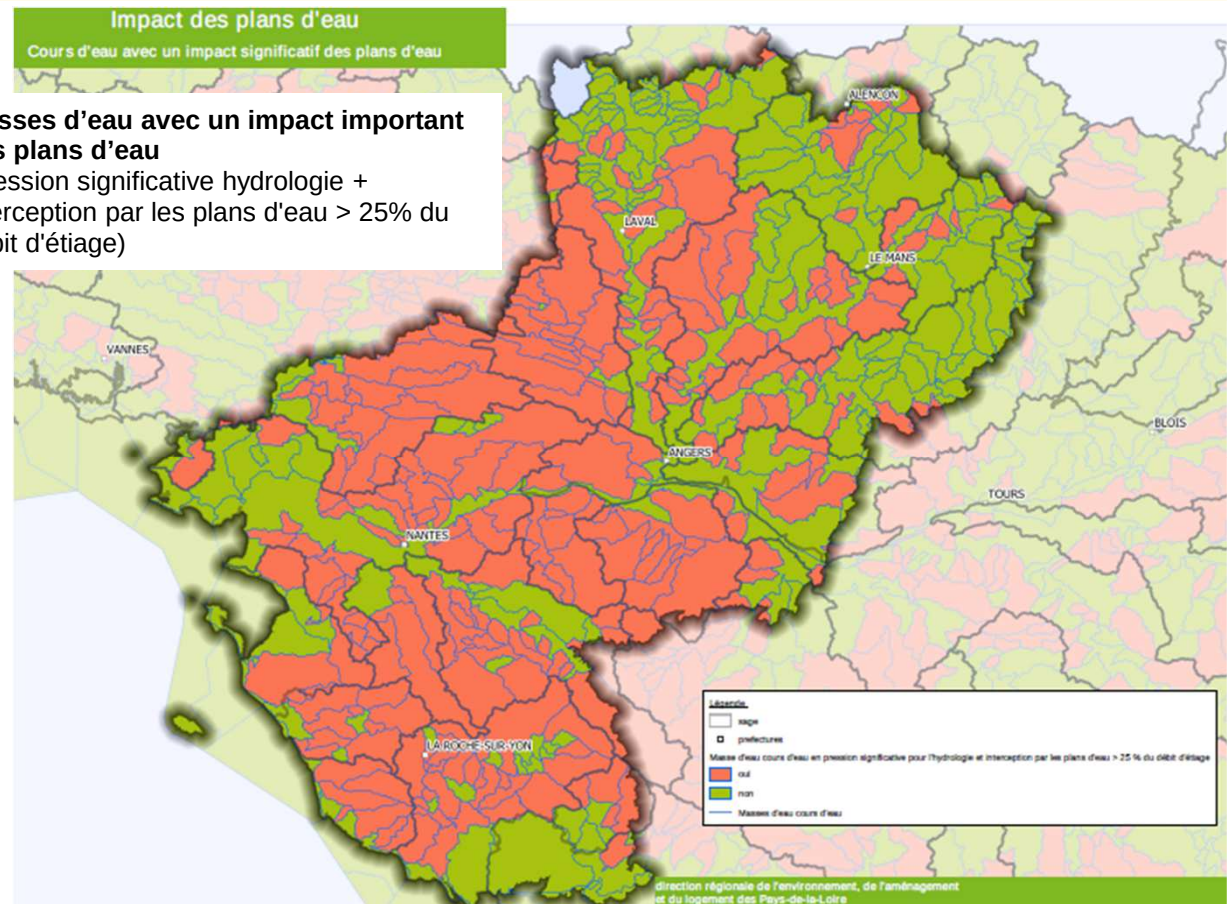
- le régime hydrologique du bassin versant ;
- la faune et la flore ;
- la qualité de l'eau ( $T^\circ$ ,  $O_2$ ,  $NO_3$ -..) ;
- la circulation des sédiments et la morphologie des rivières



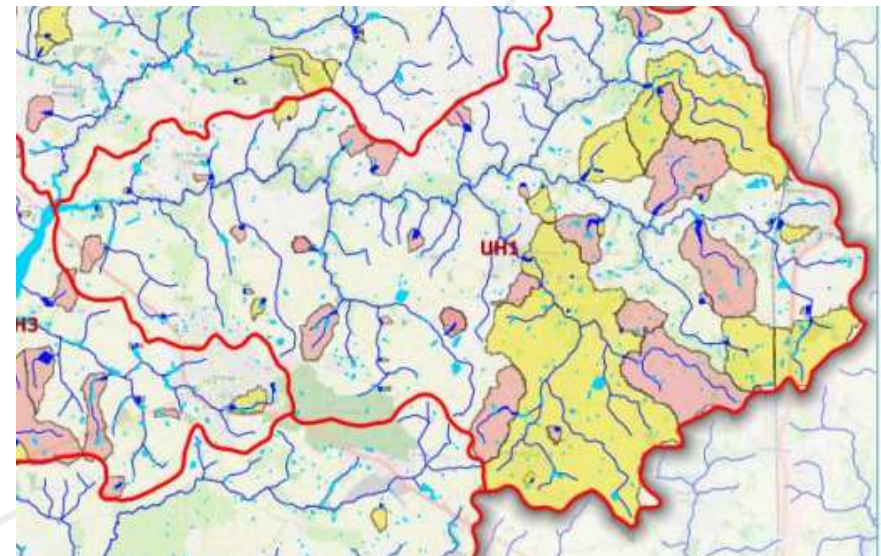




L'interception des flux (eaux de source, de ruissellement) par les plans d'eau est une pression majeure dans l'état des lieux du SDAGE (validé en 2019)



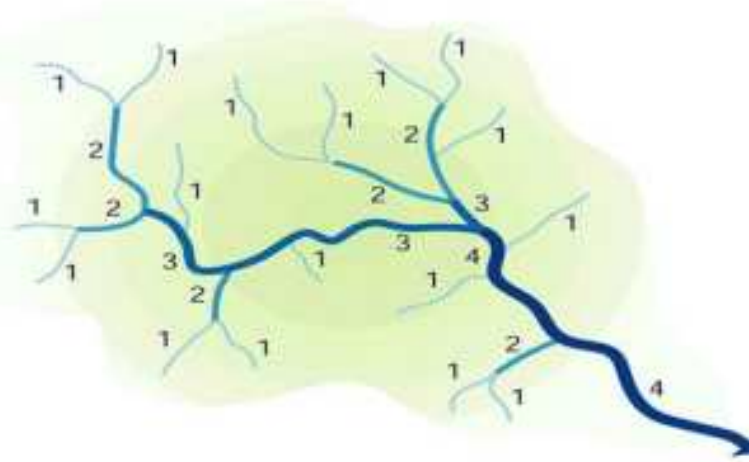
Exemple bassin versant de Vie Jaunay (85):  
jusqu'à 1/3 des eaux de la tête de bassin versant (source, ruissellement) sont interceptés par des plans d'eau => aggravation des étiages à l'aval



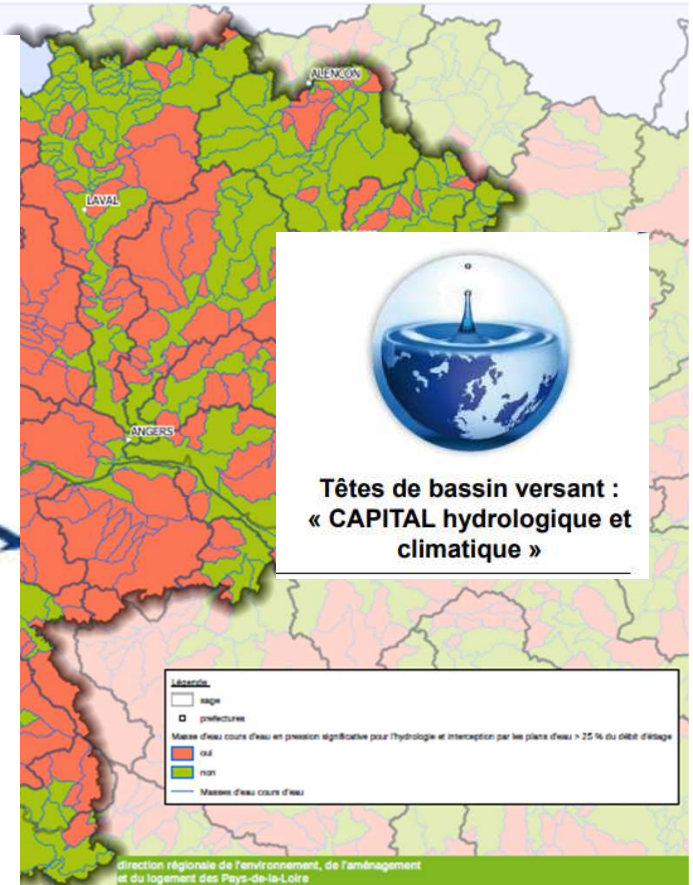


L'interception des f (eaux de source, d ruissellement) par plans d'eau est une pression majeure d l'état des lieux du S (validé en 2019)

Impact des plans d'eau  
Cours d'eau avec un impact significatif des plans d'eau



Têtes de bassin versant :  
« CAPITAL hydrologique et climatique »



Exemple bassin versant Jaunay (85): jusqu'à 1/3 des eaux (bassin versant (sources ruissellement) sont interceptés par des plans d'eau => aggravation des étiages à l'aval



## Impact des plans d'eau sur l'hydrologie

A l'échelle des bassins versants leur impact est fonction de :

- leur densité,
- leurs caractéristiques,
- leur gestion,



©Géoportail Janvier 2019 - La Chapelle St Fray (72)

L'**impact cumulé** des plans d'eau peut être supérieur à la somme des impacts individuels.

Construire une **vision globale** des plans d'eau sur le territoire pour dégager les enjeux

- Superficie
- Typologie
- Usage
- Type de ressource prélevé / période de prélèvement

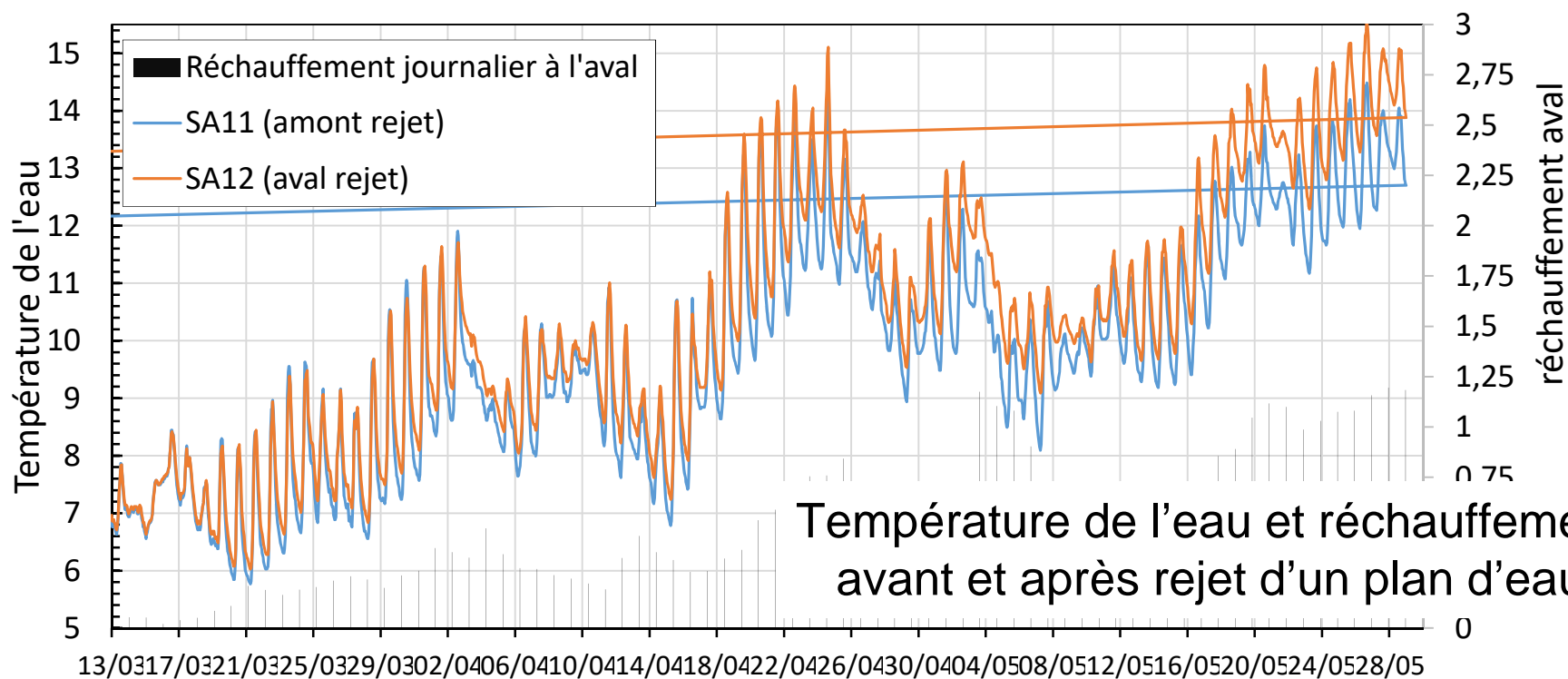
➤ Quantifier l'impact des plan d'eau sur l'hydrologie d'un bassin

=> Revue de 29 études internationales portant sur les impacts hydrologiques cumulés des retenues sur les débits des cours d'eau à l'échelle des bassins versants - PRINCIPAUX RESULTATS : (Habets et al, 2018. *The cumulative effects of small reservoirs on hydrology : A review. Science of the Total Environnement*, 643 (2018), 850-867.)<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.188> :

- Le débit annuel des cours d'eau présente des **diminutions** allant de 0,2% à 36% avec une **valeur moyenne de 13,4% ± 8%**.
- Impacts cumulés variables dans l'espace
- Impacts cumulés variables dans le temps : **La réduction du débit des cours d'eau de part les plans d'eau est plus intense pendant les années sèches que pendant les années humides** = point important à prendre en considération dans le contexte du changement climatique.

## Impacts cumulés des plans d'eau sur la température : évolution saisonnière en aval

- Réchauffement de l'eau à l'aval des plans d'eau dès que la température de l'air atteint environ 13 degré en moyenne sur plusieurs jours consécutifs
- Thermosensibilité des poissons en période de basses eaux : stress thermique pouvant aboutir à leur mort selon les températures atteintes et leur capacité de résistance + certains organismes deviennent plus sensibles à d'autres facteurs (pollution et pathogène notamment). ex : forte mortalité d'anguilles en 2003 forte tolérance aux températures élevées (température létale : 39 ° C)
- Importance de la ripisylve /ombrage et du positionnement au sein de la tête de BV



## Cyanobactéries planctoniques

- milieux lenticques en excédent de phosphore et d'azote (dystrophes)
- prolifération dans la colonne d'eau avec coloration parfois intense



Efflorescence de cyanobactéries planctoniques

**cyanotoxines** : + de 1000 molécules répertoriées à effets toxiques variables (hépatotoxicité, neurotoxicité, dermatotoxicité)

Risque de dépassement des seuils réglementaire :  
**Eau de boisson : 1 µg/L pour les microcystines**  
**Eaux de baignade : 13 µg/L**

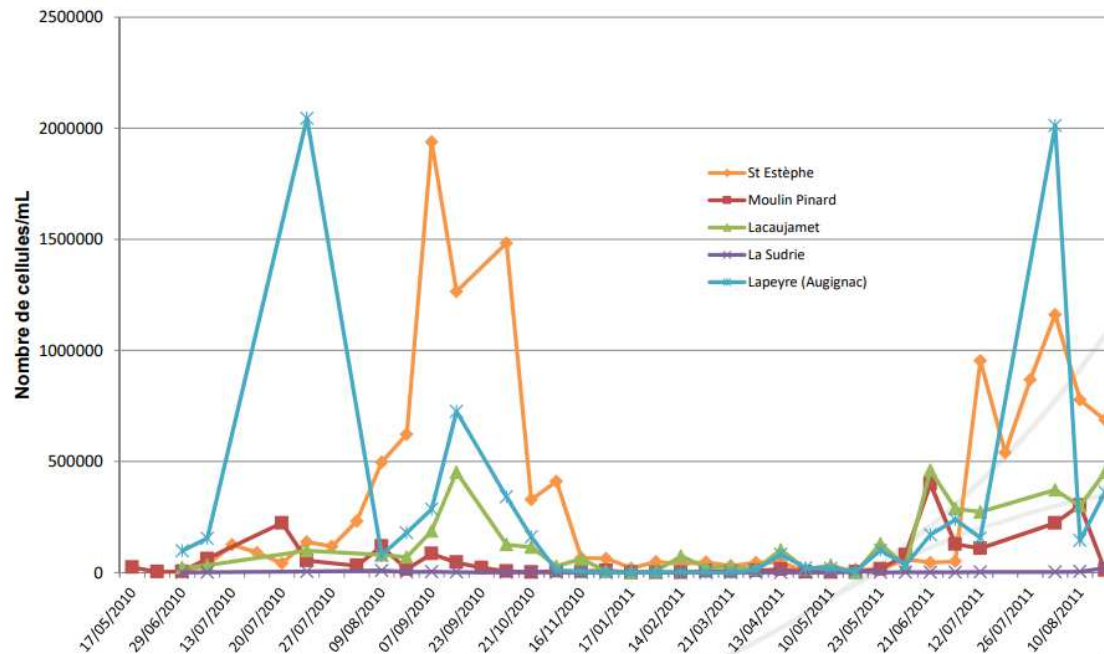
Accumulation des toxines dans les poissons



Durant la période 2006-2017, **39 cas d'intoxications humaines** ont été recensés en France, essentiellement liés à l'ingestion d'eau lors de baignade ou d'activité nautique.

Instruction technique Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation - 21/08/2018

## Les retenues un milieu favorable aux cyanobactéries



## Les principaux symptômes

What are the main symptoms?

> **digestifs** : douleurs abdominales, nausées, vomissements...

*Digestive symptoms: abdominal pain, nausea, vomiting, etc.*

> **neurologiques** : maux de tête, étourdissements...

*Neurological symptoms: headaches, dizziness, etc.*

> **cutanés** : démangeaisons, irritations...

*Cutaneous symptoms: skin itching, irritations, etc.*

# Les plans d'eau - réglementation

## Plan d'eau existant : est-il régulier ?

.Dépend de sa **date de création** :



- Avant **1789** : droits fondés en titre ?
- Décret de **1905** sur le régime des eaux d'application de la loi du 8 avril 1898
- Décret de **1993** d'application de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992
- ... Évolutions réglementaires ultérieures

.Dépend de ses **caractéristiques** :

- Emplacement par rapport à un **cours d'eau** (barrage en lit mineur, lit majeur, déconnecté)
- Emplacement par rapport à une **zone humide**
- **Surface** (seuils police de l'eau de  $>1000 \text{ m}^2 / 3 >\text{ha}$ ), **à cumuler** pour l'ensemble des plans d'eau relevant de la même personne ou même exploitation/établissement
- **Digue** (en barrage de cours d'eau ? Quelle hauteur ? etc.)

# Les plans d'eau - réglementation

## Plan d'eau existant : s'assurer de la conformité de l'installation et de la gestion

- Respect du **débit réservé** dans le cours d'eau (moine, gestion des vannages etc)
- **Déconnexion du réseau hydrographique** en période d'étiage (sauf plans d'eau réguliers antérieurs au SDAGE)
- Respect de la **continuité écologique** piscicole et sédimentaire
- Prescriptions applicables aux **vidanges** (période, maîtrise des débits et limitation des départs de sédiments)
- **Sécurité des ouvrages** hydrauliques

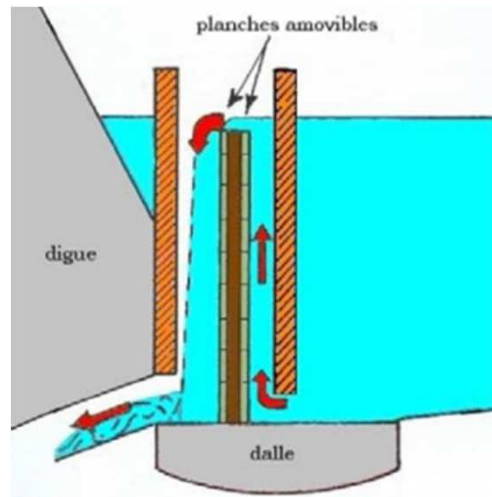


Schéma d'un moine de vidange placé dans l'étang  
(source : MISE 18)

*Exemple : un « moine »  
est un dispositif  
permettant que les eaux  
restituées au cours d'eau  
le soient dans des  
conditions de qualité  
(oxygène etc.) et de  
température proches de  
celles du cours d'eau  
naturel*

## Des actions d'effacement de plans d'eau :

- (53) - Plan d'eau de Coupeau
- Etang de l'Aurière (85)

