

# Impacts des plans d'eau sur les socio-écosystèmes

Juin 2023

---

Cycle de Formation  
« Eau, Climat et  
Milieux Aquatiques :  
les fondamentaux »



# Plans d'eau, retenues : de quoi parle-t-on ?



*Guide juridique de construction de retenues d'eau, MEDDAT, 2012*

*Expertise Scientifique Collective sur l'impact cumulé des retenues d'eau sur le milieu aquatique. 2014-2016*

*Inventaire national des plans d'eau (CGEDD/CGAAER, 2022)*

*«Portraits de territoires vis-à-vis des plans d'eau» (OFB, 2023)*

*Rapport CGEDD, 2018*

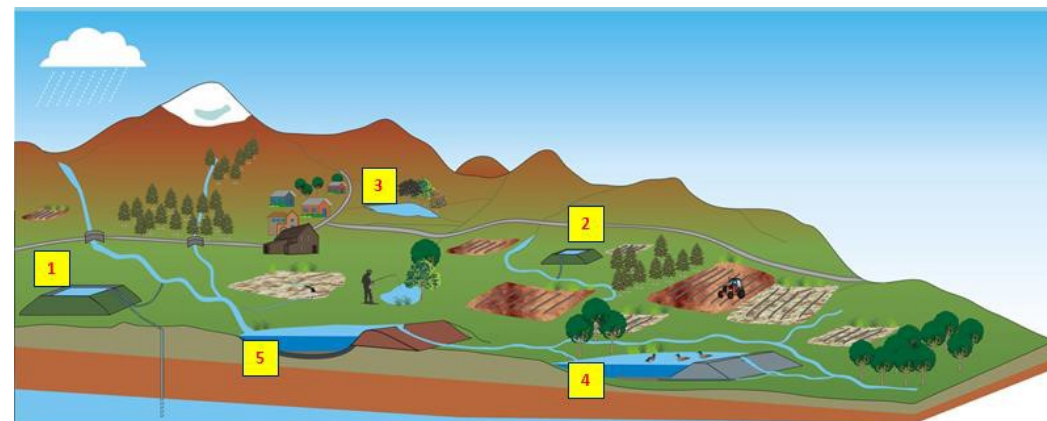
*Sdage Loire Bretagne, 2022*

# Définition

- [Guide juridique pour la construction de retenues \(MEDDAT, 2012\)](#) : le terme « retenue » désigne « *toutes les installations ou ouvrages permettant de stocker de l'eau (...) quel que soit leur mode d'alimentation (...) et quelle que soit leur finalité (...).* »
- **Grande diversité des retenues** : taille, forme, modes d'alimentation et de restitution de l'eau, position dans le bassin versant, connexion au CE, usages associés, perceptions.
- **Typologie de retenues basée sur le mode d'alimentation, et incluant la position sur le cours d'eau, (Esco 2016)**  
(1) pompage en nappe, (2) pompage dans la rivière, (3) retenue collinaire alimentée par ruissellement (déconnectée du réseau hydrographique), (4) retenue en dérivation du cours d'eau, (5) retenue en barrage sur le cours d'eau.

➔ **Une retenue n'est pas une nouvelle ressource**

Bassines Réservoirs  
Canaux Lacs Etangs  
Retenues de substitution  
Retenues collinaires  
Pièces d'eau  
Gravières Plan d'eau



# Inventaire des retenues

## En France

- 560 grands ouvrages (barrages) connus et caractérisés pour environ 10 milliards de m<sup>3</sup>
- 600 000 à 700 000 petits ouvrages  
*Surface totale : 0,8% de la France*
- 70% < 1 ha



Yang et al, 2020

## En Bretagne

- 49 170 plans d'eau  
*Surface totale : 0,9% de la BZH*
  - Dans le 22 : 8 326
  - Dans le 29 : 8 105
  - Dans le 35 : 19 393
  - Dans le 56 : 13 346
- 94,7% < 1 ha

«Portraits de territoires vis-à-vis des plans d'eau» (OFB, 2023)

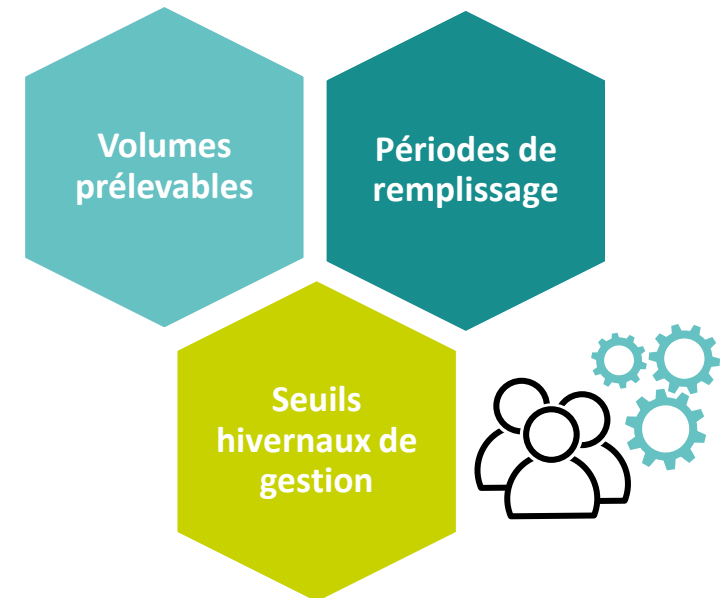
Nécessité de mieux **recenser l'existant**, tant au niveau de la caractérisation des retenues (*lien réseau hydrographique*), que des volumes concernés (*stockage*) ou des usages associés (*prélèvements*)



# La substitution

« La **substitution** désigne la pratique qui permet de prélever l'eau dans le milieu hors période de tension (en automne-hiver dans le cas général) pour la stocker dans une « réserve » utilisée en été et diminuer d'autant les prélèvements dans le milieu en période d'étiage » ([ESCo](#), 2016).

- ➔ Le stockage de l'eau **se substitue** à des prélèvements directs dans le milieu (nappe ou cours d'eau) en période de tension.
- ➔ Les ouvrages sont déconnectés du milieu et alimentés exclusivement par des **prélèvements hors période de basses eaux** (pompage, interception des écoulements).
- ➔ Les prélèvements ne doivent **pas mettre en périls** les équilibres hydrologiques, biologiques et morphologiques.



# Quels impacts sur l'environnement ?



Expertise Scientifique Collective sur l'impact cumulé des retenues d'eau sur le milieu aquatique. 2014-2016

Projet « Impacts Cumulés des Retenues d'eau sur le milieu Aquatique – ICRA » : inter-projet décliné sur 8 bassins versants. 2019-2022

Gestion quantitative de la ressource en eau en Bretagne, Dreal Bretagne, 2021

# Quels impacts sur l'environnement ?

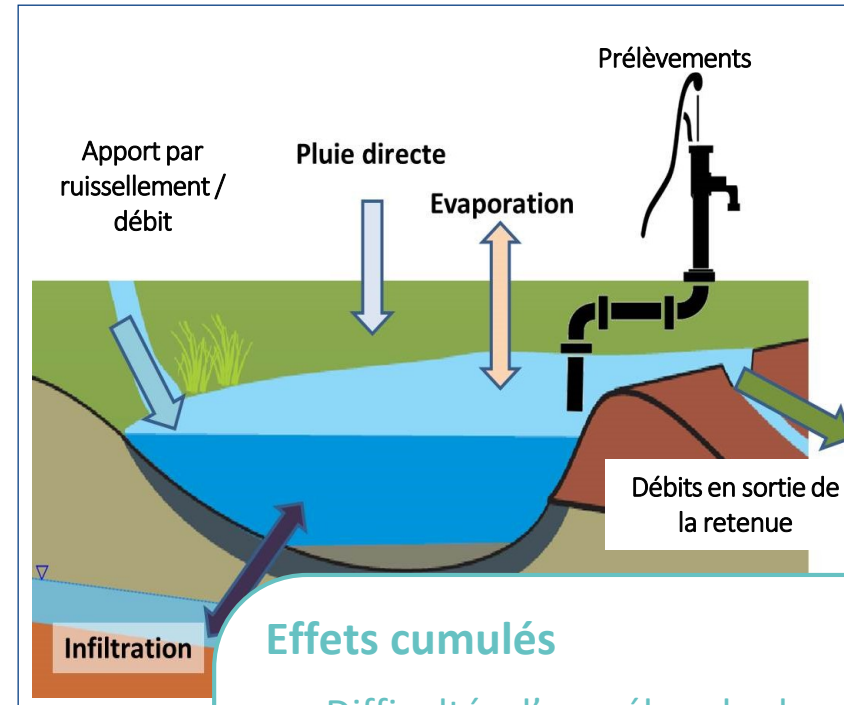
Modification de l'amplitude, la dynamique et la saisonnalité des flux (eaux/sédiments) et des concentrations

- ➔ **Effets sur l'ensemble des caractéristiques fonctionnelles de l'hydrosystème** (hydrologie, hydromorphologie, qualité de l'eau, biologie)
- ➔ **Complexité, diversité et variabilité** de l'intensité de ces effets, en fonction du contexte

L'impact d'une retenue dépend de **3 composantes** :

- Le **bassin versant amont** de la retenue (*géologie, topographie, occupation du sol, pratiques agricoles...*)
- Les caractéristiques de la **retenue** (*volume, surface, mode de restitution, dynamique de prélèvements, position dans le BV et /tCE...*)
- Le **cours d'eau récepteur** (*débit, substrat, qualité*)

➔ **Grande diversité de situations**



## Effets cumulés

- Difficultés d'appréhender les effets cumulés d'un ensemble de retenues sur l'hydrosystème
- Pressions confondantes : expression des impacts sur de grandes échelles de temps et d'espaces
- Importance de l'implantation des retenues dans le bassin et des connexions entre elles

# Quels impacts sur l'environnement ? Hydrologie

## Modification du régime hydrologique et baisse des débits

### ➔ Evaporation

- D'autant plus importante que la surface de la retenue, sa température en surface et la température de l'air sont importantes
- Moyenne de 0,5L/s/ha > Volume estimé à l'échelle de la Bretagne : 119 Mm<sup>3</sup>/an (*étude Dreal 2021*)

### ➔ Prélèvements

- Perte importante pour le bassin versant (*pas de restitution au milieu naturel*)
- Volumes prélevés supérieurs aux capacités de stockage (*consommation de l'ordre de 150 à 180% du volume stocké*)

### Effets cumulés

- **Réductions de débits annuels (entre 7 et 35%)** - impacts marqués en été sur les basses eaux, et sur les têtes de BV (*ICRA, 2021*).
- Substitution > **risque de déconnexion nappe/rivière** > rupture prématurée dans le soutien d'étiage/mise à sec précoce des forages peu profonds

■ Quid de l'impact des prélèvements hivernaux sur le fonctionnement global / processus écologique déterminants ?

Quid de la quantification de l'évaporation ?

Difficulté de faire le lien densité / effet observé sur l'hydrologie globale



# Quels impacts sur l'environnement ?

## Hydromorphologie

### **Modifications du lit / Piège à sédiments (grossiers)**

- modification du débit et du transport solide impacte les équilibres hydromorphologiques > modifications du lit du cours d'eau en aval (incision ou colmatage selon le cas).
- *Effets cumulés : Déficit important de connaissance Réduction des transferts solides, modification granulométrie, colmatage – Importance du mode de gestion*

## Biologie

### **Modification des communautés aquatiques**

- Obstacle à la libre circulation et dispersion, évolution des conditions environnementales/ Implantation d'espèces à problème / Nx milieu
- *Effets cumulés complexes (compartiment intégrateur), potentiellement sur l'ensemble du réseau trophique et des habitats.*

## Qualité de l'eau (Physico-Chimie)

### **Réchauffement / Eutrophisation**

- Lieux de stockage ou d'interception - Pesticides (rôle de zones tampon / dégradation), phosphore, carbone, azote (dénitrification)
- Elévation de la température eau, diminution des teneurs en l'oxygène dissout > Risques significatifs d'eutrophisation, dégradation de la qualité de l'eau en aval
- *Effets cumulés : t°/O2*  
*Importance de la spatialisation, de la connectivité*

- ➔ Les impacts à l'échelle d'une retenue sont bien documentés.
- ➔ Les connaissances acquises sur l'impact cumulé d'un ensemble de retenues sur le milieu aquatique restent partielles.
- ➔ Les modes de gestion et la spatialisation des retenues influencent l'intensité des impacts.

# Quel impact du changement climatique ?



[Les méga-bassines sont-elles des solutions viables face aux sécheresses ? M. Reghezza et al., 2022](#)  
[Barrages et réservoirs : leurs effets pervers en cas de sécheresses longues. Florence Habets. 2022](#)  
[SIXTH ASSESSMENT REPORT - Fact sheet - Food and Water. Climate Change Impacts and Risks. 2023](#)  
[Human water consumption intensifies hydrological drought worldwide. Yoshihide Wada \*et al.\* 2013](#)

# Projections climatiques sur la Bretagne (horizon 2070)



Températures de l'air de 0,8 à 2°C  
(trajectoire 4°C)  
Nb jours de forte chaleur  
Evapotranspiration potentielle (ETP)




Débits moyens annuels, estivaux et hivernaux  
Recharge des nappes



## ? Grandes incertitudes sur l'évolution des cumuls annuels

Cumuls saisonniers :

 en saison de recharge

 en saison d'étiage



Pluies intenses

Intensité et de la durée des sécheresses

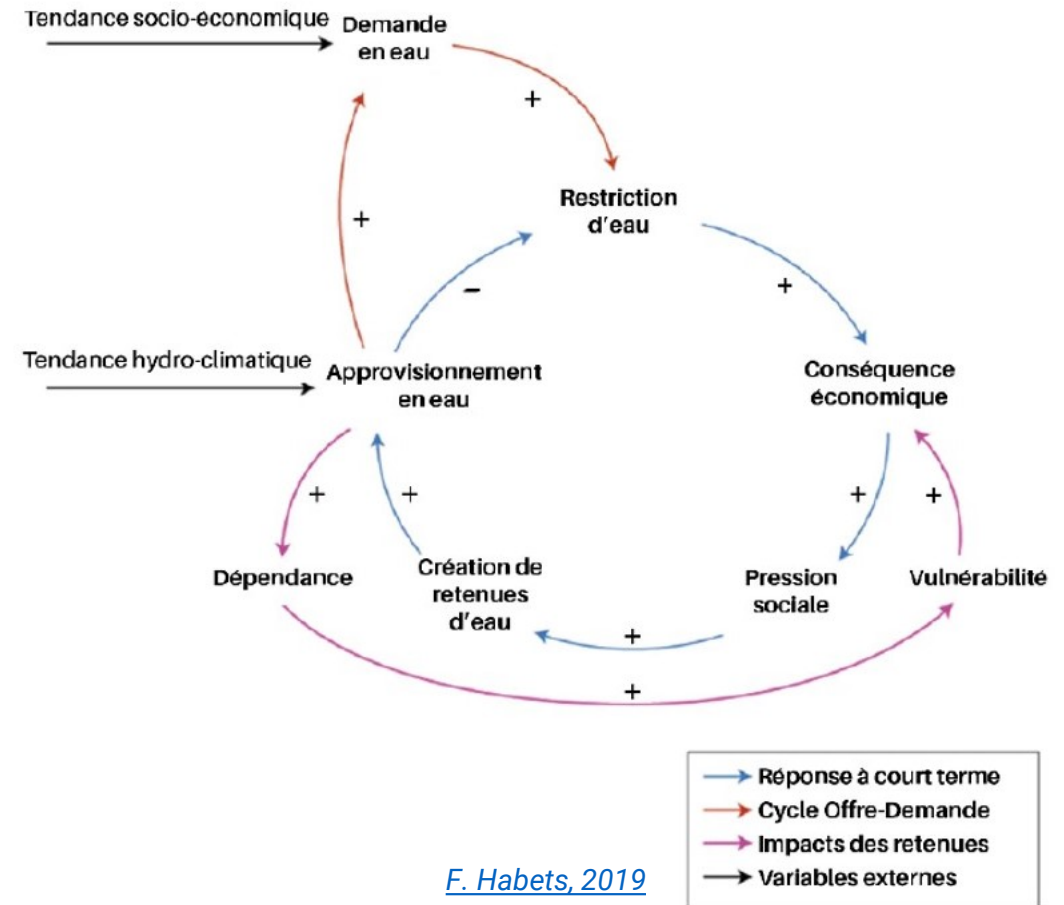
# Quel impact du changement climatique ?

## > Impacts écologiques, sanitaires /t usages ?

- Augmentation des pertes par évaporation
- Dégradation de la qualité de l'eau
- Exacerbation des phénomènes d'eutrophisation
- Accentuation des sécheresses hydrologiques

## > Impacts économiques ?

- Risque de non remplissage des retenues notamment de substitution
- Vulnérabilité et dépendance de nos économies –  
*Maintien d'une gestion de la ressource par l'offre qui n'incite pas à déployer les efforts nécessaires à plus de sobriété*



# Quels impacts des retenues sur la société ?



Les méga-bassines sont-elles des solutions viables face aux sécheresses ? M. Reghezza et al., 2022

Le stockage agricole de l'eau : l'adaptation idéale au changement climatique? Benoît Grimonprez. 2019

# Quels impacts des retenues sur la société ?

**Les crises de l'eau qui se succèdent tendent les rapports sociaux sur certains territoires.**

## Pertinence économique et environnementale ?

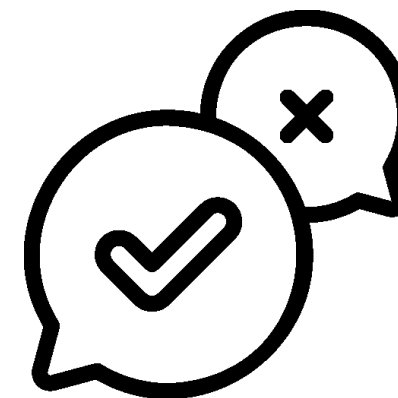
- Impacts écologiques, disproportion de certaines installations, coûts énergétiques et financiers, risques de non remplissage, augmentation des consommations ...

## Hiérarchisation des usages et privatisation de l'eau ?

- Privilégier certains propriétaires/usagers face aux autres acteurs et activités à l'échelle d'un bassin versant.

## Mal-adaptation au changement climatique ?

- Fixer un dysfonctionnement (ici le manque d'eau) au lieu d'investir pour soutenir les transformations systémiques, qui seules peuvent diminuer durablement la vulnérabilité de l'activité ou du territoire.





# Comment limiter les impacts des retenues ?



Les méga-bassines sont-elles des solutions viables face aux sécheresses ? M. Reghezza et al., 2022

Le stockage agricole de l'eau : l'adaptation idéale au changement climatique? Benoît Grimonprez. 2019

Rapport du CGEDD, 2018

# Comment limiter les impacts des retenues ?

## Préalable

- **Mieux recenser l'existant** – caractérisation des retenues, volumes concernés (stockage), usages associés
- Poursuivre l'acquisition de connaissances sur les **impacts cumulés**

## Retenues existantes :

Les solutions relèvent :

- des **pratiques de gestion**  
*débits réservés, vidanges, aménagement berges...*
- des **conditions de remplissage**  
*(déconnexion)*

## Création de nouvelles retenues :

- Appliquer un **partage de la ressource à l'échelle territoriale** (*concertation intégrant l'ensemble des enjeux et des trajectoires souhaitées collectivement*)
- **Considérer les vulnérabilités territoriales** (*pressions hydrologique, morphologique, hydro-géologique, état écologique...*)
- « Éviter, réduire, compenser » - **Prioriser l'évitement**
- Apprécier l'**opportunité économique**
- Exiger de la part des bénéficiaires des **contreparties substantielles** (*contrôlables et sanctionnables*)
- **Optimiser l'implantation** de la retenue (*déconnexion, collectif, suivi prel.*)

# Quelles alternatives aux retenues pour le stockage de l'eau ?



[De l'Eau pour Demain, BRGM 2022, Water for tomorrow, BRGM 2021](#)

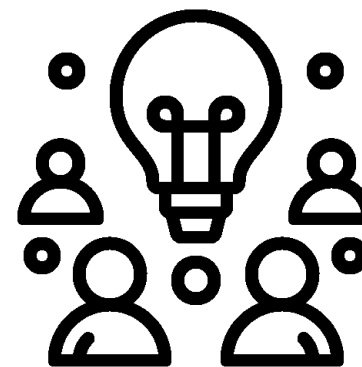
[Comment préserver nos ressources en eau ? Et pourquoi pas en favorisant la recharge des nappes d'eau souterraine ? G. Picot-Colbeaux et al., 2021](#)

[Le stockage agricole de l'eau : l'adaptation idéale au changement climatique? Benoît Grimonprez. 2019](#)

[Les méga-bassines sont-elles des solutions viables face aux sécheresses ? M. Reghezza et al., 2022](#)

# Quelles alternatives aux retenues pour le stockage de l'eau ?

- **Rétablir ou préserver les capacités de rétention en eau du sol**  
*ZAN et desimperméabilisation, préservation de la qualité des sols, prévention de l'érosion, gestion du drainage, implantation d'infrastructures paysagères, recours SFN...*
- **Préserver les ressources en eaux souterraines** (qualité/ quantité) –  
*Connaissance, optimisation et contrôle des prélèvements, protection de la qualité, zones sans prélèvements,...*
- **Réduire la pression sur la ressource**  
*Sobriété dans les usages de l'eau, partage concerté, ressources non conventionnelles, outils de gestion...*
- **Engager une véritable transition agroécologique de l'agriculture**  
*Amélioration des méthodes et outils d'irrigation, définition de priorités d'usages, engagement de transformations systémiques*
- **Engager des mesures efficaces d'atténuation des émissions de GES.**



Merci de votre attention

Pour aller plus loin :

[Les retenues d'eau : une opportunité d'adaptation au changement climatique ?](#)

Article disponible sur le site du Creseb

www.creseb.fr



Quoi de neuf ?

Abonnez-vous à notre Newsletter afin de rester informé sur l'avancée des travaux du Creseb et sur les parutions et actualités dans le domaine de l'eau.

RESTEZ CONNECTÉ

 [twitter.com/Creseb\\_Bretagne](https://twitter.com/Creseb_Bretagne)

 CRESEB Vidéotheque



283 avenue du Général Patton  
CS 21101 - 35711 RENNES Cedex 7

• Contact Cellule d'animation

Tél. : 02 99 27 11 62

Email : [creseb@bretagne.bzh](mailto:creseb@bretagne.bzh)