

# Les méga-bassines sont-elles des solutions viables face aux sécheresses ?

 [bonpote.com/les-mega-bassines-sont-elles-des-solutions-viables-face-aux-secheresses](https://bonpote.com/les-mega-bassines-sont-elles-des-solutions-viables-face-aux-secheresses)

25 août 2022

- August 25, 2022
- Mis à jour le 5 February 2023



**Ce texte sur les méga-bassines est de Magali Reghezza, géographe et membre du Haut Conseil pour le climat (HCC) et Florence Habets, Directrice de recherche CNRS en hydrométéorologie, professeure à l'École normale supérieure (ENS) – PSL.**

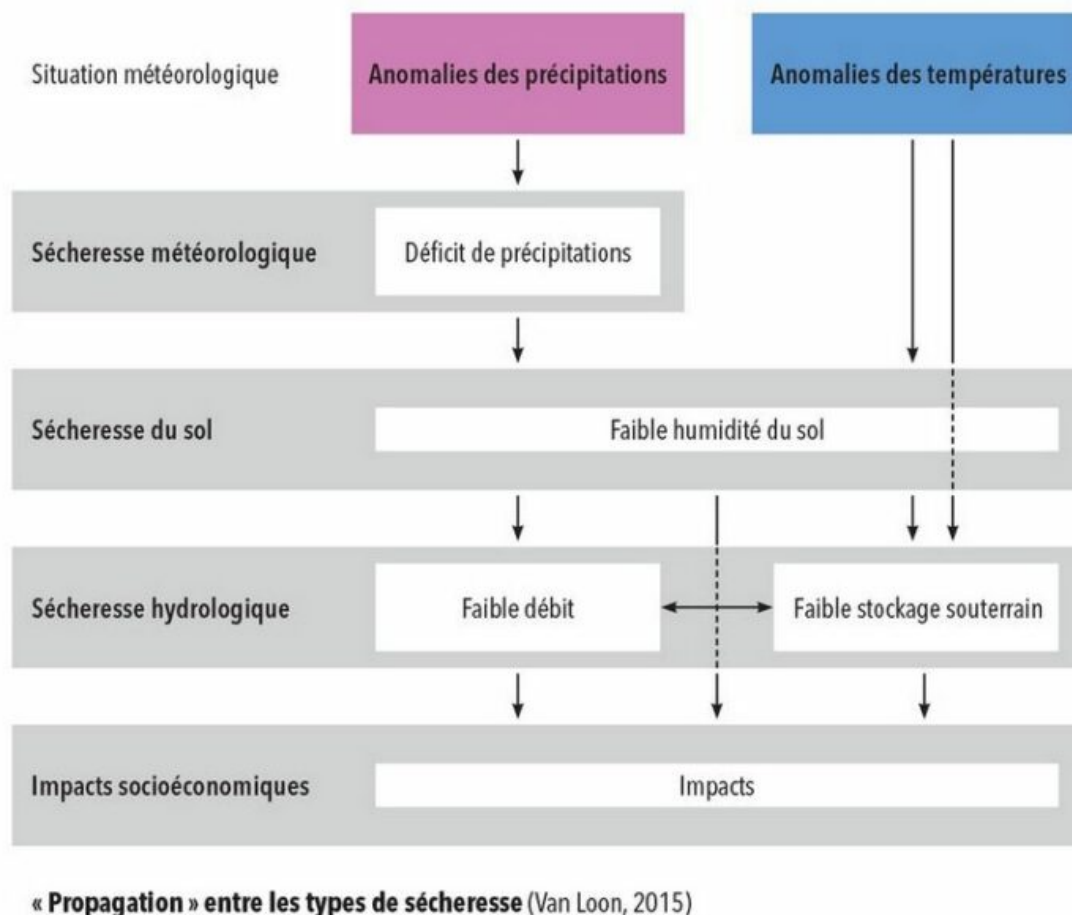
Les méga-bassines sont sous les feux des projecteurs. L'année 2022 est marquée par une sécheresse sévère, avec plus de 70 départements où des arrêtés de restrictions d'usage ont été pris à un « niveau de crise », et des estimations d'un état hydrique des sols au plus bas depuis 1958 en moyenne sur la France.

Si cette situation est exceptionnelle, beaucoup ont l'impression que ce phénomène de sécheresse est récurrent. Quel est l'impact de la crise climatique sur ces événements ? Comment s'y adapter ? En quoi les retenues et méga-bassines peuvent être une solution ?

## Sécheresse et sécheresse sévère

La sécheresse est souvent ressentie à travers ses effets : pas assez d'eau pour arroser sa pelouse, remplir sa piscine, mais aussi pour refroidir les centrales nucléaires ou irriguer les cultures. Cependant, en hydrologie, on définit la sécheresse comme un niveau de la ressource en eau qui se produit rarement, en général, pas plus d'une fois tous les 10 ans.

Il y a plusieurs expressions de la sécheresse : de faibles niveaux d'eau dans les sols, dans les rivières et/ou dans les nappes, causés par un déficit de précipitations et/ou à des vagues de chaleur (air chaud et sec), qui s'accompagnent d'une évapotranspiration importante.



Source : INRAE

Toutes les sécheresses affectent les milieux naturels, avec la mortalité de la faune et de la flore. **Les sécheresses les plus sévères**, c'est-à-dire d'une forte intensité (déficit de la ressource important), impliquent des restrictions d'usages et peuvent conduire à des ruptures d'alimentation en eau potable, y compris au robinet.

## Quid des futures sécheresses sévères avec la crise climatique ?

L'année 2022 a permis une prise de conscience de l'impact catastrophique des sécheresses, qui seront plus fréquentes dans les décennies à venir. La crise climatique, due aux émissions anthropiques de gaz à effet de serre, modifie, en effet, à la fois la répartition mondiale des précipitations et la part des précipitations qui s'évapore, conduisant à des zones plus humides ou plus sèches (Figure 1).

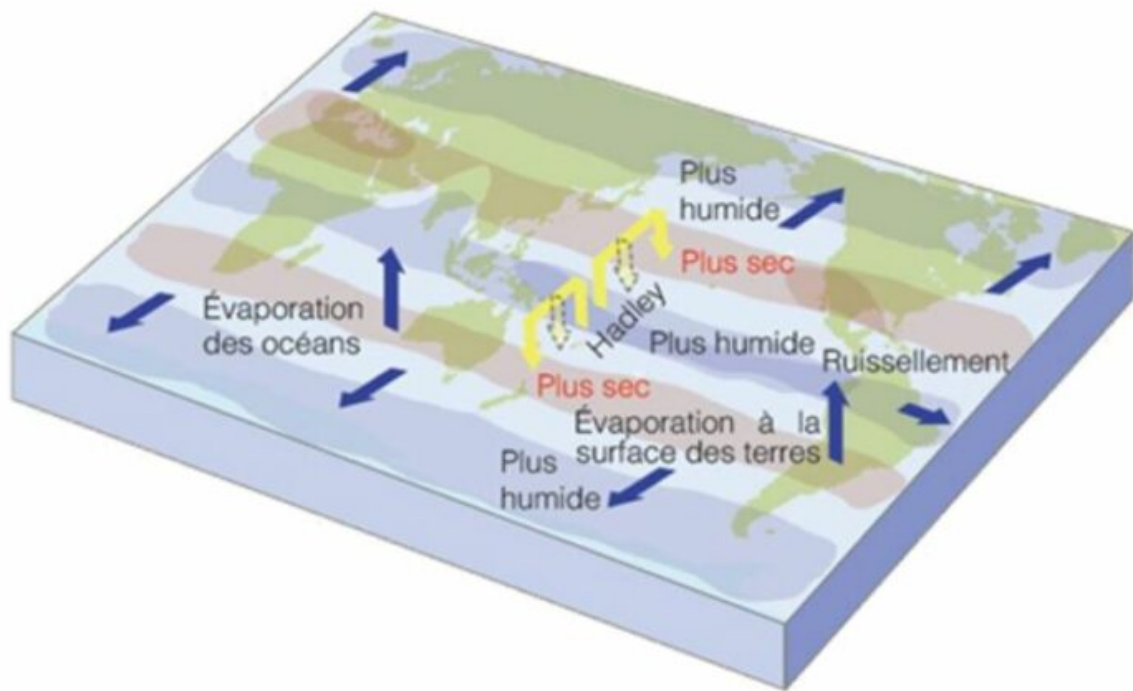


Figure 1 Principales évolutions du cycle de l'eau causées par le changement climatique : les flèches indiquent les principaux mouvements, en bleu les zones qui s'humidifient, en rouge, celles qui s'assèchent, en rouge foncé, assèchement plus sévère. Figure issue du 4<sup>e</sup> rapport du GIEC, chapitre 12.

Le pourtour méditerranéen et la région autour du Golfe du Mexique sont les régions qui vont être les plus marquées par les déficits d'eau. En France, d'ici 30 ans, on pourrait connaître des sécheresses du sol (dites sécheresses édaphiques ou encore agricoles), 50% plus longues qu'aujourd'hui (Figure 2).

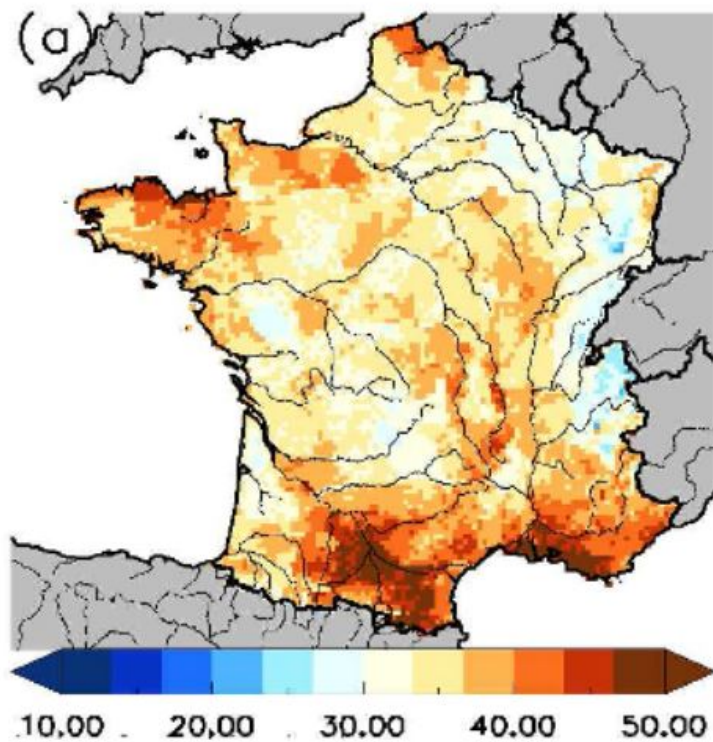


Figure 2 : Evolution (en %) de la durée des sécheresses du sol entre les périodes [2031-2060] – [1961-1990] estimée avec les projections du 5e rapport du GIEC, Boé et al., 2018

Si l'Hexagone vit actuellement une situation très tendue, nous devons nous attendre à pire dans le futur. En effet, 2021 était une année assez humide, avec pour conséquence, des niveaux de nappes relativement élevés dans plusieurs régions, et des réservoirs qui ont pu se remplir.

Dans les prochaines décennies, nous connaissons certainement plusieurs années sèches à la suite. On parle dans ce cas de sécheresse pluriannuelle. Ces sécheresses sont particulièrement impactantes, car tous les réservoirs naturels d'eau sont affectés. Le manteau neigeux, l'eau du sol et des rivières sont affaiblis, les niveaux des lacs et des nappes souterraines sont bas et ne sont pas suffisamment réalimentés l'hiver.

Les dernières grandes sécheresses pluriannuelles connues en France remontent à la fin de la 2<sup>nde</sup> guerre mondiale et vers 1870. Depuis ces événements, la qualité de l'eau a été dégradée par les pollutions (concentration en nitrate, phosphate), qui favorisent les développements algaux, qui, à leur tour, sont nocifs pour le milieu aquatique et les activités humaines.

Ce phénomène est aggravé par la chaleur, donc les canicules et l'élévation des températures moyennes consécutives au réchauffement global d'origine humaine. Il accroît encore le risque de pénurie d'eau potable, puisqu'il est nécessaire de traiter davantage l'eau prélevée dans le milieu.

## Comment gère-t-on aujourd'hui les sécheresses en France?

En cas de crise liée à une sécheresse, la gestion de la ressource en eau repose sur la réduction des prélèvements et la priorisation des usages. Le décret du 23 juin 2021 sur « la gestion quantitative de la ressource en eau et la gestion des situations de crise liées à la sécheresse » assorti d'un guide national sur la sécheresse fixent un socle commun de mesures de restriction.

La gouvernance est organisée au niveau du bassin, puis au niveau départemental (ou interdépartemental), sous la houlette des préfets, et en concertation avec les comités ressources en eau qui incluent les différents acteurs et usagers de l'eau.

En fonction de 4 niveaux (vigilance, alerte, alerte renforcée, crise), les arrêtés de restriction visent à protéger quatre usages prioritaires de l'eau : santé, sécurité civile, eau potable et survie des écosystèmes aquatiques, fortement fragilisés à cause des nombreux assèchements. Pour protéger les milieux, les prélèvements d'eau peuvent être limités et les débits artificiellement soutenus.

En niveau de crise (le plus critique), tous les usages font potentiellement l'objet de restrictions. Des volumes d'eau au robinet peuvent même être attribués par personne et par jour, et des coupures partielles (certaines heures de la journée) voire totales (notamment lors de situations où s'ajoute une dégradation de la qualité de l'eau) peuvent être imposées.

Dans tous les cas, cependant, les mesures de restrictions peuvent être « adaptées », « selon des considérations sanitaires, économiques et environnementales », laissées à l'appréciation du préfet.

## **Retenues, méga-bassines... le risque de la maladaptation à la diminution de la ressource en eau**

---

Face à la diminution de la ressource en eau déjà perceptible dans les territoires, la pression pour satisfaire les besoins via une augmentation des prélèvements est forte. **Une politique de l'offre, c'est-à-dire la multiplication de réservoirs d'eau**, est réclamée par certains acteurs, notamment les agriculteurs pour l'irrigation.

Mais, chercher uniquement à pallier le manque d'eau par des infrastructures nouvelles (prises d'eau, retenues, méga-bassines) et des réponses techniques (forage, pompage, dessalement, etc.), pour maintenir coûte que coûte les usages actuels, *a fortiori* dans un climat qui change et qui augmente le risque de sécheresses sévères, occulte une partie substantielle du problème, à savoir, justement, la nature des usages qui sont faits de cette eau.

Pour désigner le recours systématique à des ajustements techniques, dont le but n'est pas d'adapter le système à la disponibilité de la ressource de plus en plus variable, voire, dans certains cas, de plus en plus réduite, mais de maintenir « une trajectoire de développement fondée sur l'augmentation de la disponibilité de la ressource en eau », les chercheurs utilisent depuis une dizaine d'années la notion de « *fix hydrosocial* », en référence aux drogues.

La tendance à investir dans de nouvelles constructions consiste en effet à fixer (réparer) un dysfonctionnement (ici le manque d'eau), en immobilisant du capital dans une infrastructure, au lieu d'investir pour soutenir la transition vers des pratiques moins gourmandes en eau.

On observe aussi un contrat tacite entre les autorités et un petit nombre d'usagers, ces dernières concédant des investissements coûteux, dès que la ressource devient insuffisante, pour maintenir, voire continuer à intensifier, l'usage de la ressource. L'infrastructure nouvellement construite fonctionne ainsi comme une dose de drogue, qui soulage momentanément le système jusqu'au prochain « fix ».

Chaque fix retarde la réduction des usages et les transformations systémiques, qui seules peuvent diminuer durablement la vulnérabilité de l'activité ou du territoire. C'est la définition même de la maladaptation : le remède pérennise, voire aggrave, le risque qu'il est supposé résoudre.

## **Pourquoi les méga-bassines et réservoirs peuvent faire partie de la maladaptation ?**

---

L'eau a la propriété de pouvoir être stockée. Elle l'est d'ailleurs naturellement dans quatre principaux réservoirs naturels :

- La neige, dont la fonte génère un écoulement longtemps après sa chute, permet de soutenir les débits estivaux du Rhin, du Rhône et de la Garonne. Malheureusement, le manteau neigeux, comme les glaciers, sont menacés par le changement climatique.
- Le sol, réservoir d'eau naturel très important par sa surface, est même la première source d'eau pour la végétation. Cependant, sa capacité s'est globalement amoindrie, du fait d'une perte de qualité (artificialisation, érosions, réduction de la matière organique) et d'un drainage assez systématique.
- Les nappes souterraines, qui peuvent stocker des volumes d'eau très conséquents, et contribuent à alimenter en eau les rivières.
- Les lacs naturels.

Depuis le XXe siècle, les réservoirs d'eau artificiels de tailles diverses, retenues, lacs artificiels, bassines (Figure 3) se sont énormément développés, et ce partout dans le monde. En France métropolitaine, le nombre exact des plans d'eau n'est pas bien connu, mais on l'estime à plus de 600 000, dont 98% d'origine humaine, ce qui représente 0.8% de la superficie du territoire national.

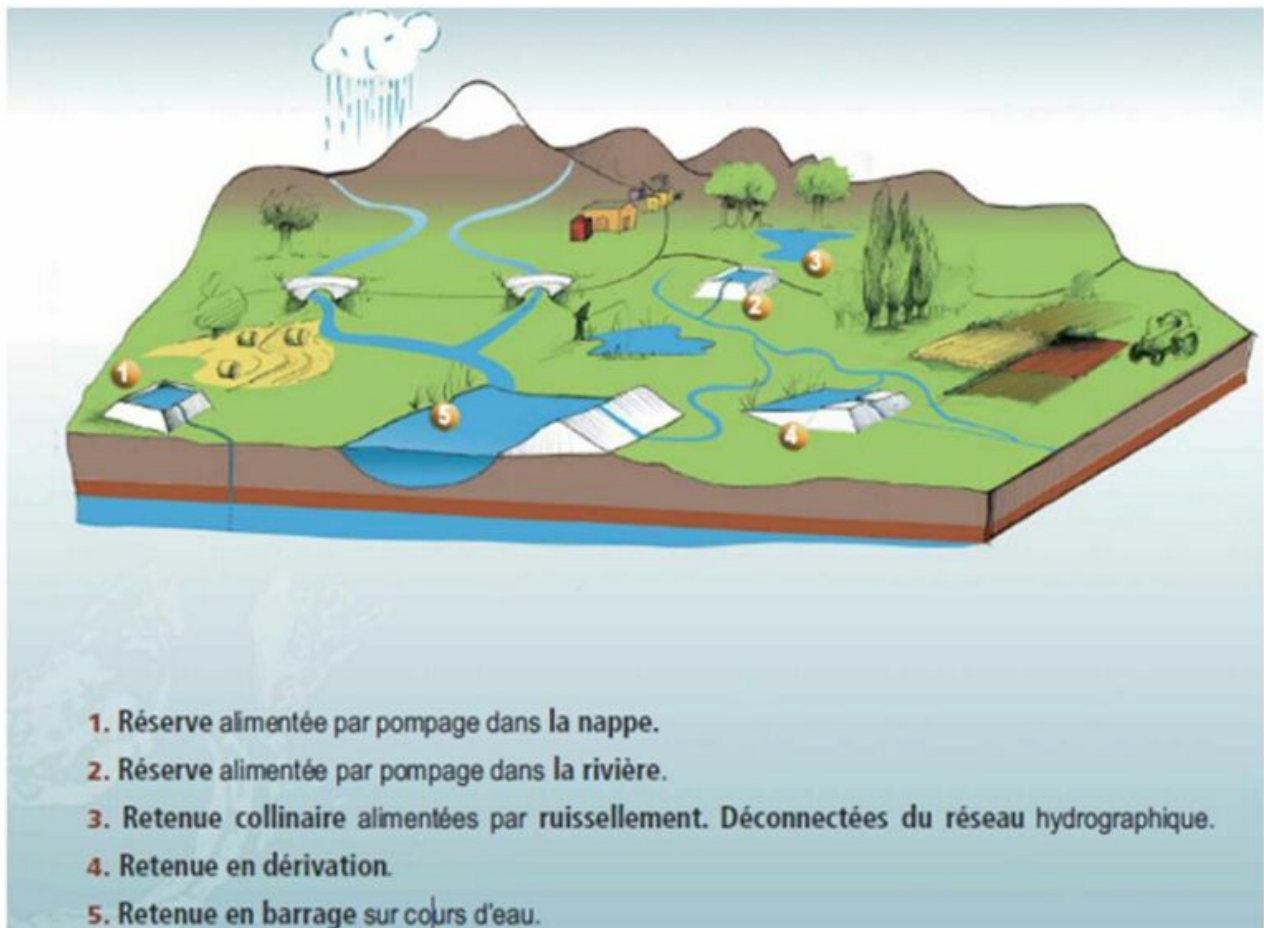


Figure 3. Différents types de retenues. source: [ESCO retenues](#)

L'impact des barrages sur l'hydrologie, le milieu aquatique, l'hydromorphologie et la qualité de l'eau est important (figure 4), au point qu'aujourd'hui la réglementation impose, sauf exception, de ne plus entraver les cours d'eau, mais de faire des retenues en dérivation.

De plus, la part de l'eau perdue dans les réservoirs artificiels par évaporation peut être conséquente, ce qui réduit leur efficacité. Cette part risque d'augmenter avec l'augmentation de température de l'air et de l'eau. Enfin, la qualité de l'eau stockée se dégrade d'autant plus que l'eau stagne (ce qui arrive plus fréquemment lorsque que la ressource baisse).

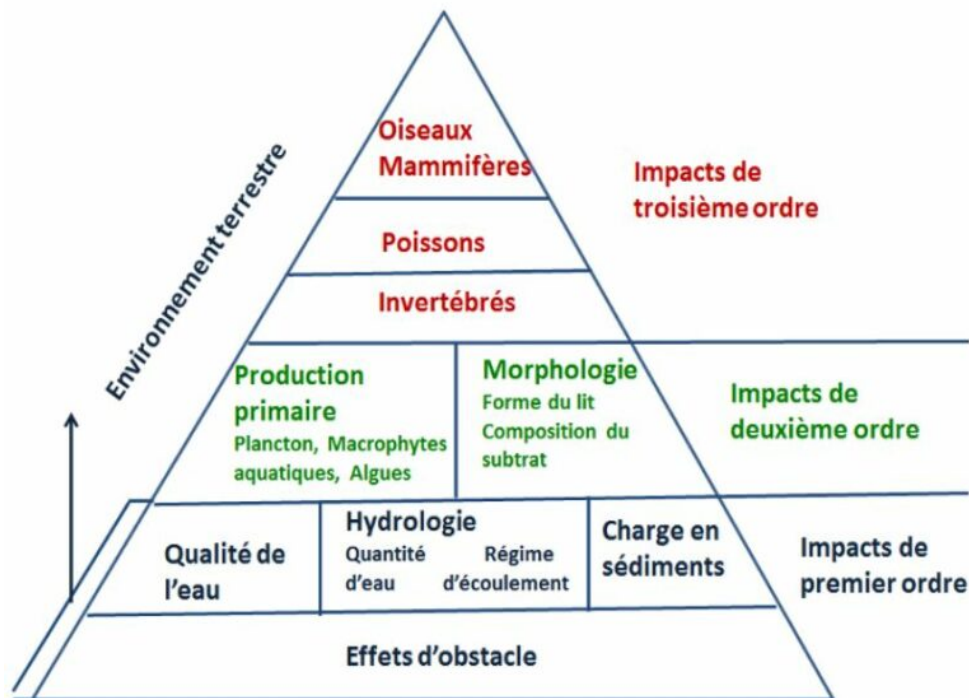


Figure 4. Résumé des principaux impacts de barrages, source ESCO Retenue

## Quelles sont les spécificités des méga-bassines ?

Malgré ces impacts, le développement des infrastructures de stockage se poursuit, notamment en ce qui concerne les méga-bassines. Ces structures diffèrent des réservoirs ou retenues de barrages classiques, puisqu'elles ne se situent ni sur un cours d'eau, ni sur une zone de relief.

Le réservoir doit donc être excavé et endigué tout autour, ce qui lui donne cette forme de bassine. Les méga-bassines ne se remplissent pas en captant l'écoulement de l'eau, mais uniquement par pompage en nappe et en rivière, ce qui peut impliquer plusieurs kilomètres de tuyaux.

Originellement, les bassines ont été conçues comme des solutions à des crises récurrentes associées à des prélèvements trop importants par rapport à la ressource en eau. Ces réservoirs sont dits de substitution, c'est-à-dire que l'eau de la bassine se substitue à des prélèvements directs dans la nappe et dans les rivières, en période de basses eaux. Pour cela, ces bassines sont remplies en période hivernale, avec des dates de prélèvement encadrées.

## Comment les méga-bassines fonctionnent-elles ?

Les pompes qui alimentent ces bassines tournent pendant plusieurs semaines (environ 2 mois) pour remplir la bassine. Pour ne pas se charger en sédiment, ces pompages évitent les périodes de crues. De plus, la période de remplissage étant assez longue, les prélèvements peuvent compenser une partie des pertes par évaporation, et une partie de l'irrigation effectuée en début d'année (irrigation des semis).

Les prélèvements hivernaux en nappe supposent que la recharge sur la période sera suffisante. Malheureusement, à l'heure actuelle, on ne sait pas prévoir à plus de 6 mois l'évolution de la ressource en eau à venir, et en particulier, les prévisions ne sont pas très pertinentes sur la période hivernale. Impossible donc d'être sûr que l'on pourra remplir ou pas les réservoirs et retenues en hiver.

Le déploiement des mega-bassines vise finalement à soutenir (*via* la substitution) l'irrigation, voire à développer de l'irrigation supplémentaire. En effet, étant donné les coûts et bénéfices des méga-bassines, leurs volumes d'eau seront exploités, voire optimisés pour augmenter l'irrigation, y compris en dehors des situations de crise.

C'est le cas des infrastructures envisagées dans le Varenne de l'eau qui ne font pas l'unanimité. D'autant que la volonté de construire de nouveaux stockages d'eau implique d'équiper des sites moins optimaux, avec de plus faibles capacités de remplissage et/ou un coût de construction plus élevé.

## **Le mythe du stockage des pluies intenses**

---

On entend beaucoup dire que l'on peut remplir les réservoirs de barrage et autres méga-bassines par le stockage des pluies intenses. En effet, même en cas de sécheresses longues, il y aura forcément des épisodes de pluie, et très certainement des pluies intenses. Suffirait-il de les récupérer et de conserver cette eau pour l'utiliser plus tard? C'est hélas une vision trop simplifiée des choses.

Les lacs de barrages ne se remplissent pas en stockant la pluie qui tombe, car le bilan d'eau serait alors équivalent à celui d'un grand seau, c'est-à-dire à la somme des pluies qui tombent sur le réservoir, *moins* l'évaporation potentielle (car sans résistance). Ce bilan est toujours négatif en France... sauf sur les sommets enneigés qui ne peuvent évidemment pas accueillir de réservoir.

De fait, les barrages se remplissent en captant les écoulements sur le bassin d'alimentation du réservoir, qui est beaucoup plus grand que la taille du réservoir. L'adéquation entre le bassin d'alimentation du barrage et son volume permet d'éviter les risques en cas de fort surdimensionnement (risque de non remplissage et surcoût induit). Certains réservoirs sont de plus conçus aussi pour écrêter les crues (exemples sur la Seine et dans le Rhône).

Pour que cela marche, il faut bien entendu que les réservoirs soient relativement vides quand la crue arrive. Il y a donc un arbitrage, parfois assez délicat, entre remplissage et vidange.

## **Les méga-bassines et réservoirs sont-ils des solutions adaptées aux futures longues sécheresses?**

---

Les méga-bassines vont sans doute permettre de maintenir les usages sur la première, voire les premières années d'une sécheresse pluriannuelle. Mais au prix de prélèvements conséquents dans les nappes et ces retenues, largement supérieur à la capacité de recharge durant cette sécheresse longue.

La somme de ces prélèvements peut alors contribuer à augmenter la durée de la sécheresse. On parle d'ailleurs pour cette raison de sécheresse « anthropique », qui est déjà une des formes dominantes des sécheresses de nos jours..

C'est typiquement ce qui se passe ces dernières années sur le continent américain (Nord et Sud), avec des grands réservoirs états-uniens au plus bas cette année (Figure 5). Ce qui signifie que ces futures méga-bassines ne seront pas d'un grand secours lors des sécheresses pluriannuelles sévères qui auront lieu avec la crise climatique.

## **Alors, comment « passer » les situations de crise des prochaines décennies?**

---

On ne le dira jamais assez, mais le moyen le plus efficace pour réduire l'intensité des futures sécheresses est évidemment la réduction rapide et marquée de nos émissions de gaz à effet de serre. De plus, on ne pourra pas « passer » les prochaines situations de crise sécheresse sans une très grande sobriété des usages de l'eau, un partage de la ressource équitable, en fonction des priorités décidées collectivement, et une solidarité avec ceux qui souffrent le plus du manque.

Pour s'adapter aux effets du climat qui change et réduire notre vulnérabilité, il faut aussi améliorer les stockages naturels. Si nous avons été très performants pour assécher les bassins ces dernières décennies, il faut aujourd'hui faire le chemin inverse, et urgemment.

Cela nécessite une mise en place rapide du zéro artificialisation net (et brute si possible), une amélioration de la qualité des sols, une gestion raisonnée du drainage agricole, la préservation des zones humides, bref, tout ce qui est prôné par les agences de l'eau depuis des années, mais loin d'être réalisé.

Certes, nous pouvons miser sur du dessalement d'eau de mer, malgré le coût énorme en énergie, les rejets de saumure nocif et la difficulté de déplacer l'eau sur de longues distances. Nous pouvons aussi tenter d'approcher un usage de l'AEP en circuit quasi fermé, avec un recyclage complet de nos eaux usées, ce qui de nouveau aura un coût énergétique très important.

Mais mobiliser toujours plus la ressource pour « s'adapter » à sa diminution structurelle n'est pas tenable. Seule une réduction de la pression sur la ressource, grâce à une transformation en profondeur des usages et des pratiques, permettra de faire face à l'aridification

## **Pour une meilleure préservation des réserves stratégiques**

---

Toutes ces mesures permettront de s'adapter à la diminution de la ressource, mais, sans doute pas de passer les crises liées aux sécheresses les plus graves et les plus longues. Il faudra toujours satisfaire les besoins d'eau potable, mais aussi abreuver les animaux et irriguer certaines cultures. Végétaliser les villes, c'est aussi devoir arroser les jeunes arbres que l'on a planté en période de forte chaleur. Il est donc nécessaire de stocker de l'eau pour ces situations extrêmes.

Les seuls réservoirs qui peuvent stocker l'eau longtemps et avec une bonne qualité sont les nappes souterraines. Certaines font déjà l'objet d'une protection, en tant que ressources stratégiques, notamment pour assurer l'alimentation en eau potable en cas de pollution des autres ressources.

Mais même ces nappes stratégiques peuvent faire l'objet de prélèvement. De plus, elles sont peu étendues vue l'ampleur des besoins à venir. Même les nappes utilisées pour la production d'eau minérale sont déjà pour certaines victimes de surexploitation.

La priorité est donc de préserver nos ressources en eau souterraine : une plus forte régulation des prélèvements, une protection plus efficace de leur qualité. Comme pour les réserves de biodiversité, faudrait-il imaginer des zones sans prélèvements et lâchers notamment en montagne, à l'amont de nos rivières ?

## Conclusion

---

Pour protéger la ressource en eau, les mesures d'atténuation des émissions de GES efficaces doivent être mises en place au plus vite. Nous avons tout intérêt à assurer des réserves en eau suffisante sur l'ensemble du territoire et donc à engager un véritable plan national d'adaptation.

Est-ce que cela doit passer par des barrages réservoirs et méga-bassines ? Sans doute un peu, mais il faut bien se rendre compte que leur efficacité lors des sécheresses sévères ne sera effective que si leur eau est réellement disponible, c'est-à-dire, si on ne l'a pas utilisée avant. Ce qui demande à nouveau de revoir les usages qui sont faits de l'eau dans les territoires.

Les méga-bassines, comme beaucoup de solutions techniques lorsqu'elles sont envisagées en dehors de toute approche globale et d'une adaptation réellement transformationnelle, deviennent des réponses purement curatives, qui enferment en particulier l'agriculture dans des pratiques d'irrigation de plus en plus inadaptées au climat qui change.

On traite les symptômes (pénurie d'eau) au lieu de s'attaquer à l'origine du problème (déséquilibre entre les besoins et la disponibilité de la ressource) à ses racines (pratiques, usages, partage).

Contrairement à ce qu'on pense souvent, les maladaptations ne résultent pas uniquement d'erreurs d'appréciation dans les réponses aux impacts du réchauffement. Elles sont aussi le fruit de choix et d'arbitrages, eux-mêmes soumis aux rapports de force sur le terrain et aux jeux de pouvoirs entre les différentes parties prenantes.

Les crises qui se succèdent et frappent durement des acteurs de l'eau, déjà en grande souffrance, tendent dangereusement les rapports sociaux dans certains territoires. Le besoin d'anticipation et de cohérence, mais aussi et surtout d'un meilleur dialogue pour le partage de ce bien commun qu'est l'eau est de plus en plus criant.