

Annexe 2 : Gestion de l'eau

Voici quelques questions qui pourront éventuellement alimenter vos discussions suite à la lecture de ces documents :

- A quel point l'irrigation est-elle essentielle pour l'agriculture en France ?
- Pourquoi est-il urgent d'adapter notre politique de la gestion de l'eau ?
- Quel est la responsabilité de l'Homme dans les phénomènes de sécheresse que nous vivons ces dernières années ?

DOCUMENT 1 : L'AGRICULTURE VA-T-ELLE MANQUER D'EAU ? ¹

L'eau est un bien commun, une ressource vitale, différente des autres. Contrairement à un minéral que l'on extrait à un endroit donné, l'eau change d'état entre ses formes solide, liquide et gazeuse. Elle se déplace entre différents compartiments en interaction : atmosphère, continents, océans. Elle décrit un cycle qu'il est essentiel d'avoir à l'esprit, car ce qui est prélevé à un endroit a inévitablement des conséquences ailleurs. La connaissance de tous les termes de ce cycle est nécessaire pour répondre à une question devenue cruciale pour nous, les humains, mais aussi pour les écosystèmes dont nous faisons partie : allons-nous manquer d'eau ?

Une ressource limitée et renouvelable, jusqu'à un certain point

Le cycle de l'eau est un cycle fermé, sans apports ni pertes à l'extérieur de la planète. Le volume total d'eau présent sur Terre semble énorme mais l'eau douce (glaciers, lacs, cours d'eau, nappes souterraines) en représente moins de 3 %, dont deux tiers sous forme de glace. De plus, l'eau douce est inégalement répartie dans le monde.

RESSOURCES EN EAU DOUCE



● eau douce disponible sur la planète

● 69 %
eau douce utilisée par l'humanité/ par an (en partie recyclée)

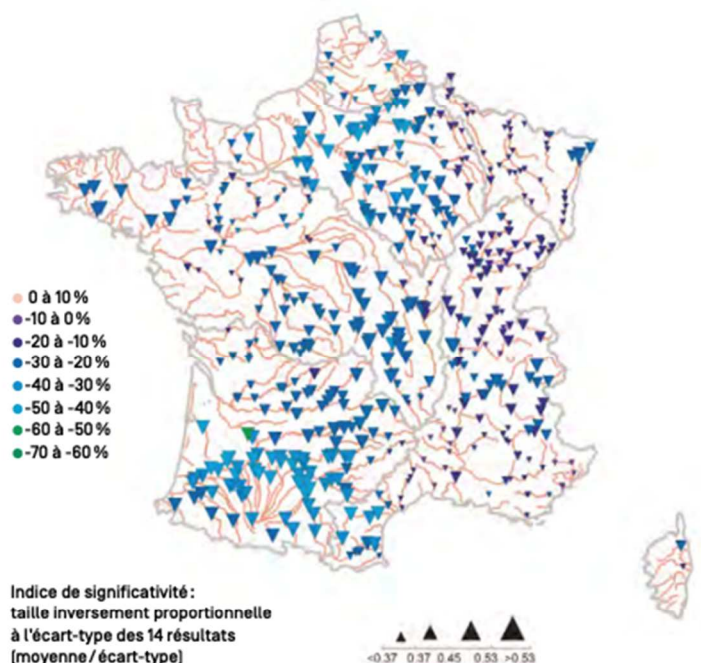
Source : Abbott B.W. et al. 2019. *Nature Geoscience* 12, 533-540

L'eau douce utilisée par l'être humain n'est pas détruite, elle est en partie retraitée et retourne dans le cycle. Cependant, une part de cette eau peut être rendue inutilisable à cause de la pollution. En effet, même si une grande partie des contaminants que nous rejetons (métaux, médicaments, détergents, microplastiques, pesticides, micro-organismes, etc.) est dégradée ou retenue dans le

sol, ou encore traitée dans les stations de traitement des eaux usées, certains d'entre eux peuvent résister aux procédés de traitement, ou être entraînés par la pluie et se retrouver dans les eaux de surface ou dans les nappes souterraines. Si les teneurs en contaminants dépassent les limites admissibles, l'eau peut être rendue inutilisable pour certains usages. C'est ainsi qu'en France, plusieurs milliers de captages d'eau destinée à la consommation humaine ont été fermés du fait d'un dépassement des normes de qualité¹. Par ailleurs, la concentration des contaminants augmente quand la quantité d'eau qui les dilue diminue, ce qui implique un lien étroit entre les notions de quantité et de qualité de l'eau, avec des conséquences importantes notamment pour la

¹ La revue de l'INRAE #2, Avril 2022

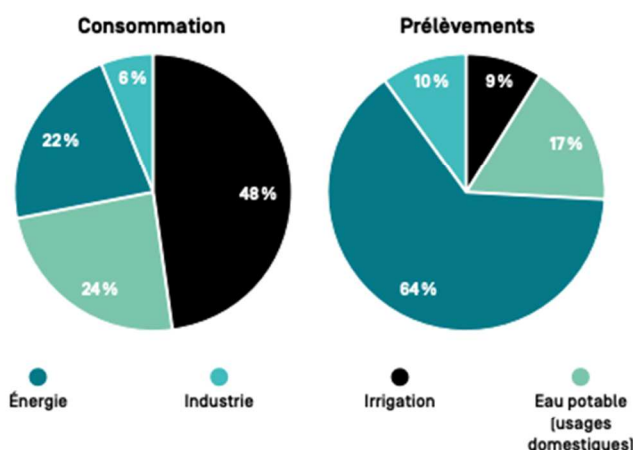
BAISSE DU DÉBIT MOYEN DES COURS D'EAU ANTICIPÉE POUR 2046-2065



Comparaison avec les moyennes
sur la période 1961-1990, avec
des hypothèses de réchauffement
d'environ 2 °C et une baisse des

précipitations annuelles de l'ordre
de 5 %.

CONSOMMATIONS ET PRÉLÈVEMENTS D'EAU EN FRANCE PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ



Eau consommée =
eau prélevée – eau restituée.
L'eau de pluie utilisée directement par
les cultures n'est pas comptabilisée.

Sources : Agences de l'eau / SOeS 2012
(données prélèvements), rapport
annuel 2010 du Conseil d'État (données
consommations).

vie des écosystèmes aquatiques (lacs, rivières...). Une solution pour augmenter à grande échelle le volume d'eau douce utilisable consiste à dessaler de l'eau de mer ou de l'eau saumâtre. Énergivores et sources de pollution par le rejet de saumure (eau chaude très concentrée en sel et autres minéraux), les usines de dessalement se multiplient néanmoins dans certaines régions du monde où elles apparaissent comme l'ultime solution, particulièrement au Moyen-Orient et en Afrique du Nord. Elles produisent actuellement 2 % de l'eau potable à l'échelle mondiale.

L'eau est donc une ressource en quantité limitée. Elle se renouvelle plus ou moins rapidement et plus ou moins complètement selon la capacité d'épuration du système considéré (territoire, pays).

Des risques de manque d'eau induits par le changement climatique

Les résultats du projet Explore 2070 (voir carte ci-contre) montrent que le débit moyen des rivières en France devrait diminuer fortement d'ici 30 ans, jusqu'à 50 % dans le Sud-Ouest et le Bassin parisien.

Ces résultats au niveau français illustrent une évolution globale liée au changement climatique. En effet, l'élévation de la température moyenne de l'air augmente l'évaporation de l'eau à partir des masses d'eau, du sol et des plantes, et affecte le régime des précipitations : davantage de pluies fortes dans les zones tempérées et humides, avec une augmentation des pluies hivernales, moins de pluies dans les régions méditerranéennes et tropicales. Au final, le réchauffement climatique accélère le cycle de l'eau avec plus d'évaporation et plus de pluies extrêmes qui convergent vers les océans sans recharger les nappes.

Le réchauffement climatique provoque également l'augmentation probable de la fréquence et de

Le débit moyen des rivières en France devrait diminuer fortement d'ici 30 ans.

l'intensité des inondations, des vagues de chaleur et sécheresses. Le réchauffement étant plus marqué aux pôles, il induit aussi une perte importante des stocks d'eau douce au profit des océans avec la fonte des glaciers et des calottes glaciaires. Et si la tendance actuelle se poursuit, il sera à l'origine de la montée du niveau de la mer, estimée entre + 60 cm à 110 cm d'ici 2100. Ainsi, toutes les projections des scientifiques montrent qu'il y aura redistribution des ressources en eau, au niveau national comme au niveau mondial. Même si le volume total d'eau de la planète reste constant, il y aura des risques de manque d'eau douce plus ou moins drastiques selon les territoires, les saisons et les années.

L'agriculture consomme de l'eau et la «déplace»

En France, l'agriculture, au travers de l'irrigation essentiellement, représente environ 9 % des prélèvements d'eau, mais 48 % de la consommation (voir schémas p.17). C'est le secteur qui «consomme» le plus d'eau, dans le sens où l'eau prélevée par les plantes n'est pas restituée localement : elle est évapotranspirée² et réintègre le cycle sous forme de vapeur, avant de retomber ailleurs sous forme de précipitations. Si l'on se

place du point de vue local, l'eau est donc «perdue», mais en réalité, on pourrait dire qu'elle est «déplacée» dans le cycle. Au contraire, l'eau utilisée pour refroidir des centrales thermiques classiques ou nucléaires, ou l'eau utilisée pour la consommation domestique, est partiellement ou totalement restituée, le plus souvent à proximité du point de prélèvement. Cette eau peut donc être réutilisée sous réserve de respecter certains critères, notamment en termes de température et de qualité. Les points de rejet peuvent malgré tout se situer à distance du point de prélèvement, en particulier dans le cas de dérivation (canaux). Dans un contexte de tension de plus en plus forte sur la ressource en eau, le partage de l'eau entre les différents secteurs d'activité devient un enjeu majeur.

L'agriculture, source de solutions

L'agriculture, consommatrice d'eau et émettrice de gaz à effet de serre, est souvent montrée du doigt comme étant l'une des causes majeures du dérèglement climatique, mais elle est aussi source de solutions, notamment par sa capacité à stocker du carbone dans les végétaux et dans les sols. Ce potentiel est significatif, comme le montre l'initiative «4 pour mille» soutenue par INRAE³ (voir ci-contre).

Face à un risque de manque d'eau, il faut concevoir de nouveaux systèmes agricoles qui soient certes économes en eau, mais qui agissent aussi sur la cause du manque d'eau, c'est-à-dire qui atténuent le réchauffement climatique, en favorisant le stockage de carbone, mais surtout en diminuant les émissions de gaz à effet de serre (gaz carbonique – CO₂, méthane – CH₄ et protoxyde d'azote – N₂O).

La nécessaire reconception de l'agriculture, pluviale ou irriguée, est abordée dans les pages qui suivent, tout comme les leviers pour une meilleure gestion de l'eau. ●



1. www.eaufrance.fr/repere-captages-fermes

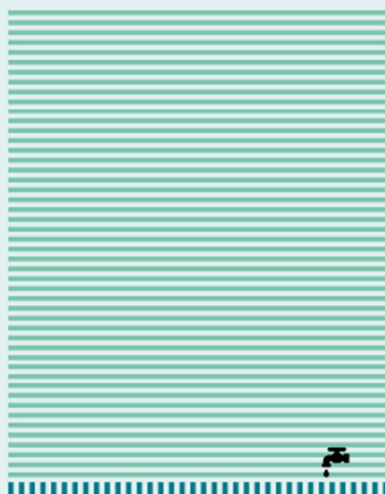
2. On appelle évapotranspiration la somme de l'évaporation de l'eau du sol et de la «transpiration» des plantes, qui rejettent

dans l'atmosphère par les pores de leurs feuilles la quasi-totalité de l'eau qu'elles absorbent.

3. www.inrae.fr/actualites/stocker-4-1000-carbone-sols-potentiel-france

L'IRRIGATION EN FRANCE

FRANCE MÉTROPOLITAINE



5%
de la superficie
agricole utilisée (SAU)
irriguée en 2016



1 agriculteur sur 6
utilise l'irrigation

**Provenance
de l'eau irriguée**
Rivières et cours
d'eau (Sud),
nappes souterraines
(région Centre,
Beauce),
retenues d'eau
(Sud-Ouest).

DÉPARTEMENTS D'OUTRE-MER



15%
de la superficie
agricole utilisée (SAU)
irriguée en 2016

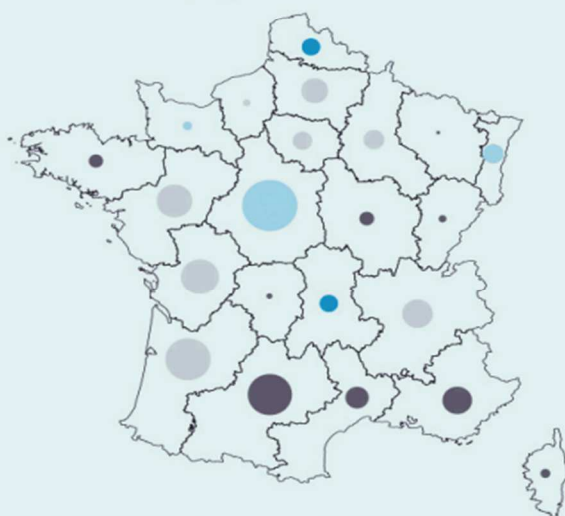


1 agriculteur sur 5
utilise l'irrigation

**Principales cultures
irriguées**
Canne à sucre,
banane, agrumes et
légumes frais.

ÉVOLUTION DES SURFACES IRRIGABLES EN FRANCE ENTRE 2000 ET 2010

(Irrigables = équipées pour l'irrigation)



Évolution par rapport à 2000
● Augmentation entre +5 et +10 %
● Stable entre -5 et +5 %
● Baisse de -5 à -15 %
● Baisse > -15 %

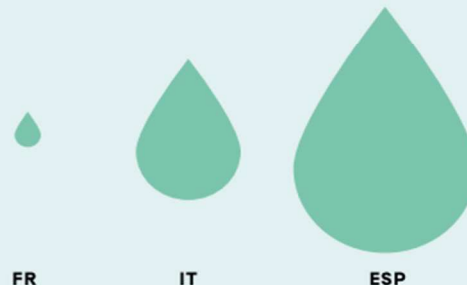
**Surfaces irrigables en 2010
en milliers d'hectares**



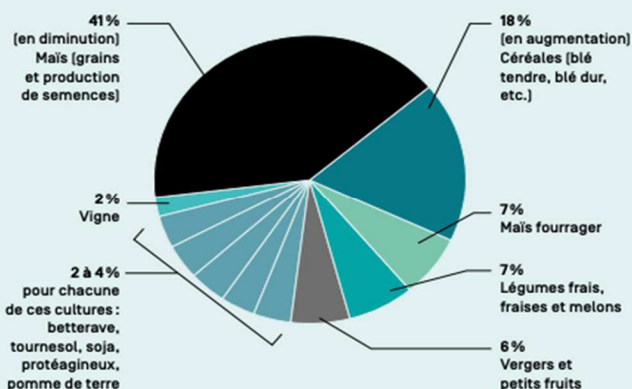
Diminution des surfaces irrigables
de 12 % entre 2000 et 2010, après un
triplément entre 1970 et 2000.
En 20 ans, l'efficacité de l'irrigation
(tonne de matière sèche produite par
m³ d'eau) a augmenté de 30 %.
Stabilité des surfaces irrigables pour la

région Centre-Val de Loire, principale
région irrigante.
Diminution de l'irrigation dans le Sud
et augmentation en Auvergne, Nord
Pas-de-Calais (entre 2000 et 2010).
Le Sud-Est représentait 50 % de la
surface irriguée en 1970, 18 % en 2010.

VOLUME D'EAU UTILISÉ POUR L'IRRIGATION



PRINCIPALES CULTURES IRRIGUÉES EN FRANCE en % de la surface totale irriguée



source : SSP- Agreste 2010

DOCUMENT 2 : SYNTHÈSE DU RAPPORT DU GIEC AUTOUR DES MEGA-BASSINES²

[Dans le chapitre 13 du rapport du deuxième groupe du GIEC³], on peut lire que les réservoirs et autres méga-bassines de rétention sont « *coûteuses, ont des impacts négatifs sur l'environnement, et ne seront pas suffisantes en cas de niveaux de réchauffement élevés dans l'ensemble des zones* ».

Pour appuyer cet avis, le GIEC se fonde sur plusieurs sources, et notamment des études qui ont examiné l'impact de différents types de réservoirs d'eau, globalement et dans des contextes plus locaux. L'une des principales raisons de ces conclusions, c'est que le réchauffement climatique perturbe globalement le cycle de l'eau.

Par exemple, le réchauffement climatique et la hausse des températures augmente l'évaporation de l'eau lorsqu'elle est stockée en surface, ce qui réduit l'efficacité des bassines pour conserver l'eau. Il perturbe aussi le régime des pluies, ce qui pourrait rendre les bassines moins pertinentes. Ainsi, en théorie, si les bassines sont efficaces, c'est qu'elles permettent de pomper l'eau qui est présente en quantité dans les nappes phréatiques en hiver, lorsque les pluies sont abondantes et régulières. Sauf qu'avec la crise climatique, il n'est pas certain que les précipitations en hiver permettent réellement de recharger les nappes phréatiques.

Les prévisions du GIEC sont en effet contrastées au sujet des précipitations hivernales en Europe. Si certains estiment que les précipitations devraient augmenter en hiver, les données sont en fait peu significatives, et surtout, soumises à une forte variabilité.

Dans le rapport du groupe 1 du GIEC, le résumé régional sur l'Europe montre ainsi que l'on pourrait, localement, observer une hausse des précipitations (mais pas partout), mais surtout, des précipitations moins régulières, plus intenses. Ce type de pluies a en général tendance à ruisseler plutôt qu'à s'infiltrer dans les sols pour alimenter les nappes phréatiques. Paradoxalement, on pourra donc avoir plus de pluies en hiver, et en même temps, plus de sécheresses hivernales, donc un sol et des nappes moins humides.

Dans ce contexte, les méga-bassines sont moins pertinentes, car elles puisent dans une ressource hydrologique qui ne se renouvelle pas, ou mal, et augmente les pertes liées à l'évaporation. C'est le sens de l'une des sources citées par le groupe 2 du GIEC, qui conclue que les pénuries d'eau peuvent être aggravées par les réservoirs et bassins de rétention. Et le phénomène devrait s'accroître : plus le réchauffement climatique est élevé, plus le risque est fort que les bassines renforcent le stress hydrique localement et accentuent les difficultés liées à l'eau. C'est ce que l'on appelle une « maladaptation » : un outil d'adaptation qui renforce en fait le problème initial.

² « Les méga-bassines sont coûteuses, insuffisantes, et ont des impacts négatifs sur l'environnement, d'après le GIEC », Clément Fournier, YouMatter, Mars 2023

³ « Contribution of Working group II to the sixth Assessment Report on Climate Change » GIEC, 2022. Section 1.2 – Section on CLimate Matters in Europe

Dans le chapitre consacré aux impacts du réchauffement climatique sur l'eau en Europe, le GIEC évalue également une grande variété de solutions aux problèmes hydrologiques futurs. Parmi ces solutions, les réservoirs et bassines apparaissent comme celles qui ont une très faible faisabilité écologique et économique. D'autres, comme la régulation de la demande en eau, ou la transformation des usages des sols, apparaissent plus efficaces, tant sur le plan environnemental qu'économique et institutionnel.

On touche là à l'un des aspects essentiels de l'adaptation au réchauffement climatique : les solutions sont plurielles, complémentaires, et doivent être déployées ensemble pour être réellement efficaces. Ainsi, le cas des méga-bassines est intéressant : si dans la plupart des cas, les bassines risquent d'aggraver le problème de stress hydrique, il n'est pas exclu qu'elles puissent, dans certains contextes, s'avérer utiles, à condition toutefois de bien prendre en compte les évolutions climatiques (ce que, par ailleurs, l'étude du BRGM n'a pas fait, comme l'a confirmé sa présidente en audition au Sénat). Mais elles ne peuvent pas constituer une solution unique au problème de l'eau dans les territoires.

Ce sont des solutions plus systémiques, déployées ensemble, qui ont le plus d'impact : la transformation de l'agriculture, afin de réduire les excès de demande en eau, la transformation des usages, les systèmes d'alerte sécheresse, etc... Or, c'est bien ce qui pose problème concernant les bassines des Deux-Sèvres.

Car la décision de déployer ces méga-bassines se fait sans intégrer ni les évolutions climatiques futures, ni les autres solutions, comme la transformation des modèles agricoles. Les bassines sont mises en place dans le but de pérenniser des cultures gourmandes en eau, largement destinées à l'élevage. Donc pour maintenir « sous perfusion » un modèle agricole qui devrait justement se transformer, à la fois pour faire face à la crise de l'eau et à la crise climatique.

Ce n'est pas seulement le stockage de l'eau en surface qui nous permettra de faire face à la hausse des sécheresses, mais la transformation globale d'un modèle d'usage de l'eau, fondé sur des changements agricoles, industriels, de nouveaux modes de consommation, etc.

DOCUMENT 3 : UNE GESTION DURABLE DE L'EAU EST VITALE POUR L'AVENIR DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE⁴

La production agricole dépend très fortement de l'eau et se trouve de plus en plus souvent exposée à des risques liés à l'eau. C'est aussi le secteur le plus gros consommateur d'eau et l'un des plus gros pollueurs de cette ressource. Améliorer la gestion de l'eau dans l'agriculture est donc essentiel pour la durabilité d'un secteur agroalimentaire productif.

⁴ OCDE, Juin 2020, <https://www.oecd.org/fr/agriculture/sujets/eau-et-agriculture/>

L'agriculture va devoir faire face a un accroissement des risques liés à l'eau dans l'avenir

Ces dernières années, des régions agricoles partout dans le monde ont été soumises à des contraintes hydriques de plus en plus importantes. De graves sécheresses au Chili et aux États-Unis ont affecté la production agricole et fait baisser les réserves d'eaux superficielles et souterraines. Ces phénomènes et d'autres événements météorologiques extrêmes comme les inondations et les tempêtes tropicales devraient aussi devenir plus fréquents. D'après les prévisions, le changement climatique va accentuer la variabilité des précipitations et des approvisionnements en eaux de surface, ce qui réduira la couverture neigeuse et la superficie des glaciers et aura une incidence sur les besoins en eau des cultures.

En plus de ces changements, les agriculteurs de nombreuses régions du monde auront à faire face à la concurrence accrue d'autres utilisateurs extérieurs au secteur du fait de l'expansion de la population urbaine, ainsi que de la demande d'eau émanant du secteur de l'énergie et de l'industrie. La qualité de l'eau devrait en outre se détériorer dans de nombreuses régions sous l'effet non seulement de la multiplication des activités polluantes, mais aussi de la salinisation induite par l'élévation du niveau des mers et des modifications des disponibilités d'eau déjà évoquées.

Ces problèmes d'eau devraient avoir des conséquences importantes pour l'agriculture – secteur fortement tributaire de l'eau – car ils pèseront sur la productivité des cultures pluviales et irriguées et des activités d'élevage, particulièrement dans certains pays et certaines régions. Ces effets pourraient se répercuter sur les marchés, le commerce et la sécurité alimentaire en général. Une évaluation par l'OCDE des futurs foyers de risques liés à l'eau prévoit que, si rien n'est fait, le nord-est de la Chine, le nord-ouest de l'Inde et le sud-ouest des États-Unis seront parmi les plus touchés, ce qui aura des répercussions dans ces pays et dans le monde entier.

L'agriculture contribue aux risques liés à l'eau auxquels elle est elle-même exposée

Bien qu'elle pâtisse de ces changements, l'agriculture y contribue elle-même puisqu'elle est un gros consommateur d'eau en même temps que l'une des principales sources de pollution de l'eau dans de nombreuses régions. C'est pourquoi elle a un rôle central à jouer face à ces enjeux.

L'agriculture irriguée continue de prélever la plus grosse quantité d'eau à l'échelle de la planète, consommation encouragée par le fait que, dans la plupart des pays, les agriculteurs ne paient pas l'intégralité du coût de l'eau qu'ils utilisent. L'irrigation représente 70 % de l'utilisation d'eau au niveau mondial et plus de 40 % dans nombre de pays de l'OCDE. Le pompage intensif des eaux souterraines pour l'irrigation assèche les aquifères et peut générer des externalités environnementales négatives qui auront à leur tour un impact économique important sur le secteur et au-delà. De plus, l'agriculture reste l'une des principales sources de pollution des eaux : le ruissellement des engrais, l'utilisation de pesticides et les effluents d'élevage contribuent tous à la pollution des cours d'eau et des eaux souterraines.

DOCUMENT 4 : LA SÉCHERESSE DOIT NOUS RAPPELER L'URGENCE DE MODIFIER PROFONDÉMENT NOTRE TRAJECTOIRE⁵

Après environ un an et demi de déficit de précipitations, la France subit une sécheresse pluriannuelle. De tels événements étaient rares jusqu'à présent, le dernier épisode équivalent datant des années 1940. Cependant, il est clair que, à déficit de pluie égal, les impacts aujourd'hui sont très différents. Pourquoi ? Parce que nous avons suivi une trajectoire marquée par une croissance de la population et de sa consommation de matières premières, qui se rapproche du seuil des limites planétaires.

Une des limites les plus évidentes est celle des sols. Sur nos territoires, la circulation de l'eau a été fortement perturbée par l'artificialisation des sols qui a presque doublé en trente ans et empêche l'infiltration de la pluie. Les autres aménagements du territoire, tels que le remembrement, la destruction des zones humides, le drainage agricole et la « rectification » des rivières, qui consiste à supprimer leurs méandres et à approfondir leur lit pour faciliter l'évacuation de l'eau, ont conduit également à une accélération des écoulements et à une réduction des stockages naturels de l'eau dans les sols et les nappes. L'eau s'évacuant plus vite, il en reste moins.

Mais, évidemment, ce n'est pas le seul problème. Car, pour réaliser tout cela, l'homme a consommé énormément d'énergies fossiles, conduisant à l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre, vecteur de la crise climatique. Or, le cycle de l'eau est fortement affecté par le changement climatique. La modification de la circulation atmosphérique, et donc de la répartition spatiale des pluies, se traduit par une réduction des cumuls de précipitations dans le sud de l'Europe, incluant une partie de la France, mais également par une augmentation des précipitations intenses et, en parallèle, par une forte augmentation de la demande évaporative conduisant à des sécheresses plus longues et plus sévères.

Ainsi, à précipitations constantes, moins d'eau s'écoule aujourd'hui dans les rivières ou dans les nappes. Pour compenser partiellement, on a construit énormément de plans d'eau (étangs, retenues collinaires, barrages et autres).

En France, on en compte près de 600 000, même si, étonnamment, on ne connaît pas vraiment leur nombre exact ni leur volume.

Pollutions

Nos prélèvements, s'ils ont permis de quadrupler les surfaces irriguées, accentuent les sécheresses hydrologiques, qui ont des conséquences sur les nappes et les cours d'eau. C'est une évidence, si l'on prélève plus d'eau, il en reste moins. Ces consommations sont déjà responsables de 20 % des sécheresses hydrologiques en Europe et de 27 % à l'échelle du globe.

⁵Le Monde, Florence Habets, Mars 2023

Nos activités s'accompagnent aussi de pollutions, qui finissent un jour dans les sols et dans les eaux – 70 % des lacs et des rivières du globe souffrent d'eutrophisation, c'est-à-dire d'une prolifération d'algues – et touchent aussi les mers (algues vertes, sargasses). On a vu encore récemment comment des pesticides comme le chlordécone, le S-métolachlore ou les PFAS, ces polluants éternels produits par l'industrie, persistent dans les eaux. Résultats : de nombreuses ressources ne sont plus utilisables pour l'eau potable. Depuis trente ans, 11 % des points de captage de l'eau potable en France ont fermé, directement à cause de la qualité de l'eau. Et la tendance ne peut que s'aggraver, au vu du nombre de substances polluantes que l'on rejette, du plastique aux antibiotiques.

Avec ces pollutions et la destruction des habitats, la biodiversité a déjà beaucoup souffert. On a déjà perdu plus de 80 % des vertébrés aquatiques. Il est clair que toutes les crises sont reliées : climat, biodiversité, pollution, avec des répercussions sociales importantes, tant du point de vue économique que de la santé publique.

Les projections climatiques prévoient que les sécheresses pluriannuelles vont se multiplier en France et en Europe : pour une hausse de 1,5 °C de la température globale, les sécheresses les plus longues devraient atteindre trois ans dans quasiment toute l'Europe. Et augmenter de deux ans pour chaque demi-degré de température supplémentaire.

Comment s'adapter à cela ? Peut-on même s'adapter à cela ? Clairement, on n'y arrivera pas si l'on cherche à résoudre les problèmes séparément, il faut des actions cohérentes qui réduisent simultanément les différentes crises.

Ainsi, on entend souvent que beaucoup trop d'eau part à la mer, qu'il suffit de la stocker dans des réservoirs, qu'au lieu de restituer aux milieux l'eau que l'on a prélevée temporairement pour nos usages, on doit purement et simplement la consommer – c'est le principe du Reuse ou REUT. Mais se rend-on compte que l'homme détourne déjà près de la moitié des écoulements d'eau pour ses usages ? Doit-on impérativement aller chercher la dernière goutte d'eau, comme on veut aller chercher la dernière goutte de pétrole, quand on sait les impacts extrêmement négatifs de ces prélèvements sur les milieux aquatiques et la biodiversité ?

Agroforesterie

Une autre solution avancée est de dessaler l'eau de mer, alors même que cette solution réclame beaucoup d'énergie, une énergie qu'il est difficile de produire sans eau – elle est nécessaire au refroidissement des centrales et, bien sûr, à l'hydroélectricité – ou sans énergie fossile.

Evidemment, cela ne veut pas dire qu'aucune de ces solutions ne doit être mise en place, mais, simplement, qu'il faut le faire en dernier recours, au cas par cas. L'enthousiasme à l'égard des solutions technophiles est souvent porté par les premiers bénéficiaires, les maîtres d'œuvre et d'ouvrage, sachant que les coûts induits, directs ou indirects, sur le climat ou la biodiversité, seront payés par d'autres.

A l'inverse, on voit que des solutions qui ont fait leurs preuves, qui demandent beaucoup d'expertises, mais semblent moins technophiles, ont plus de mal à trouver

leur place. Ainsi, l'agroforesterie et l'agriculture biologique, qui cumulent de nombreux cobénéfices pour l'eau et le climat, sont incroyablement peu soutenues par l'Etat. Oui, le bio coûte plus cher et peut donner l'impression d'exclure une partie de la société. Mais c'est sans compter le coût faramineux des externalités négatives liées aux modes de production non bio (dégradation des sols, pollutions, santé...) qui ne sont pas imputées économiquement à ceux qui les causent.

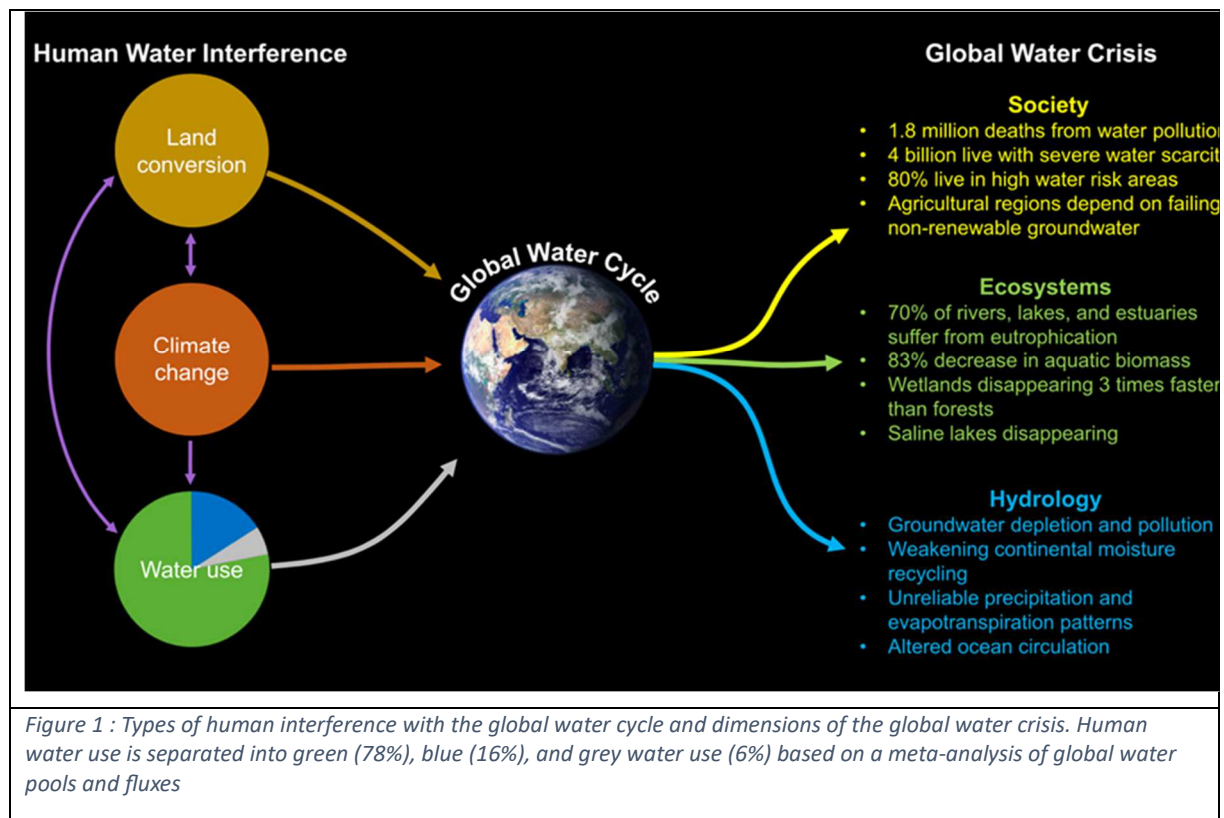
Plus que jamais, cette sécheresse doit nous rappeler l'urgence de modifier profondément notre trajectoire. L'eau est un bien commun partagé entre les humains et les non-humains. L'accaparement ne réglera pas le problème, au mieux, il le retardera.

DOCUMENT 5 : A WATER CYCLE FOR THE ANTHROPOCENE - THE INVISIBLE GLOBAL WATER CRISIS⁶

(...) Water is the defining characteristic of our planet, and the water cycle operates on a scale so immense that we describe it in thousands of cubic kilometres or trillions of metric tons. The sheer size of the Earth's water cycle can give the impression that human activity could never alter it. However, in the Anthropocene, humans have reshaped the water cycle in three connected ways (Figures 1 and 2).

First, virtually, every agricultural, industrial, and domestic activity uses water directly and indirectly. This water use is classified as green (soil moisture used by human livestock and crops), blue (direct transport and consumption of water), and grey (water used to dilute human pollutants), which together exceed global groundwater recharge or the equivalent of half of all the water running from land to sea – 24,400 km³ each year \pm 20%. Human water use is sustainable for some regions at some times, but for large portions of the globe, groundwater pumping exceeds recharge, river discharge is overallocated, and water pollution (grey water use) causes rampant human disease and ecosystem degradation. Second, humans have directly modified 77% of the Earth's land surface, excluding Antarctica, through activities such as agriculture, deforestation, and wetland destruction. Land use alters evapotranspiration, groundwater recharge, and run-off within and beyond catchments in surprising ways. For example, large-scale deforestation has weakened the monsoon rains in India and South America, fossil groundwater extraction in the central United States has increased downwind precipitation by 15–30% during the peak growing season, and water flow in many of the world's great rivers has been influenced by land use change outside of the rivers' own basins. Third, climate change is altering nearly every water pool and flux, including ocean circulation, land ice discharge, precipitation timing and intensity, drought, flooding, and evapotranspiration.

⁶ « A water cycle for the Anthropocene », W. Abbott et al., *Hydrological Process* vol. 33, 2019



Do these issues qualify as a singular global water crisis, and does it matter if they are missing from our water cycle diagram? We say yes on both counts. Water cycle diagrams are iconic symbols of our understanding of water on Earth and are among the most visible communication tools in all of science. The fact that the global water crisis is invisible in nearly all water cycle diagrams is troubling on its own, yet we have found that this erasure extends into the perceptions of some scientists and of the public.

(...) If there is no scientific consensus that a global water crisis even exists, how can we mobilize the resources and collective will to address it? With or without scientific approval, 1.8 million people die every year from polluted water, tens of thousands die from flooding, most of the Earth's population experiences severe water scarcity, freshwater species have declined by more than 80%, two-thirds of the Earth's rivers, lakes, and estuaries are experiencing eutrophication because of anthropogenic nutrient loading, and many of the world's great agricultural regions depend on non-renewable groundwater, which is being depleted at an accelerating pace. The water crisis is truly global because of the number of people and ecosystems it affects and because its tangled causes—land use, climate change, and water use—now extend beyond the boundaries of individual regions or countries. The reluctance of some to acknowledge the global water crisis is itself a failure of past and current water paradigms.

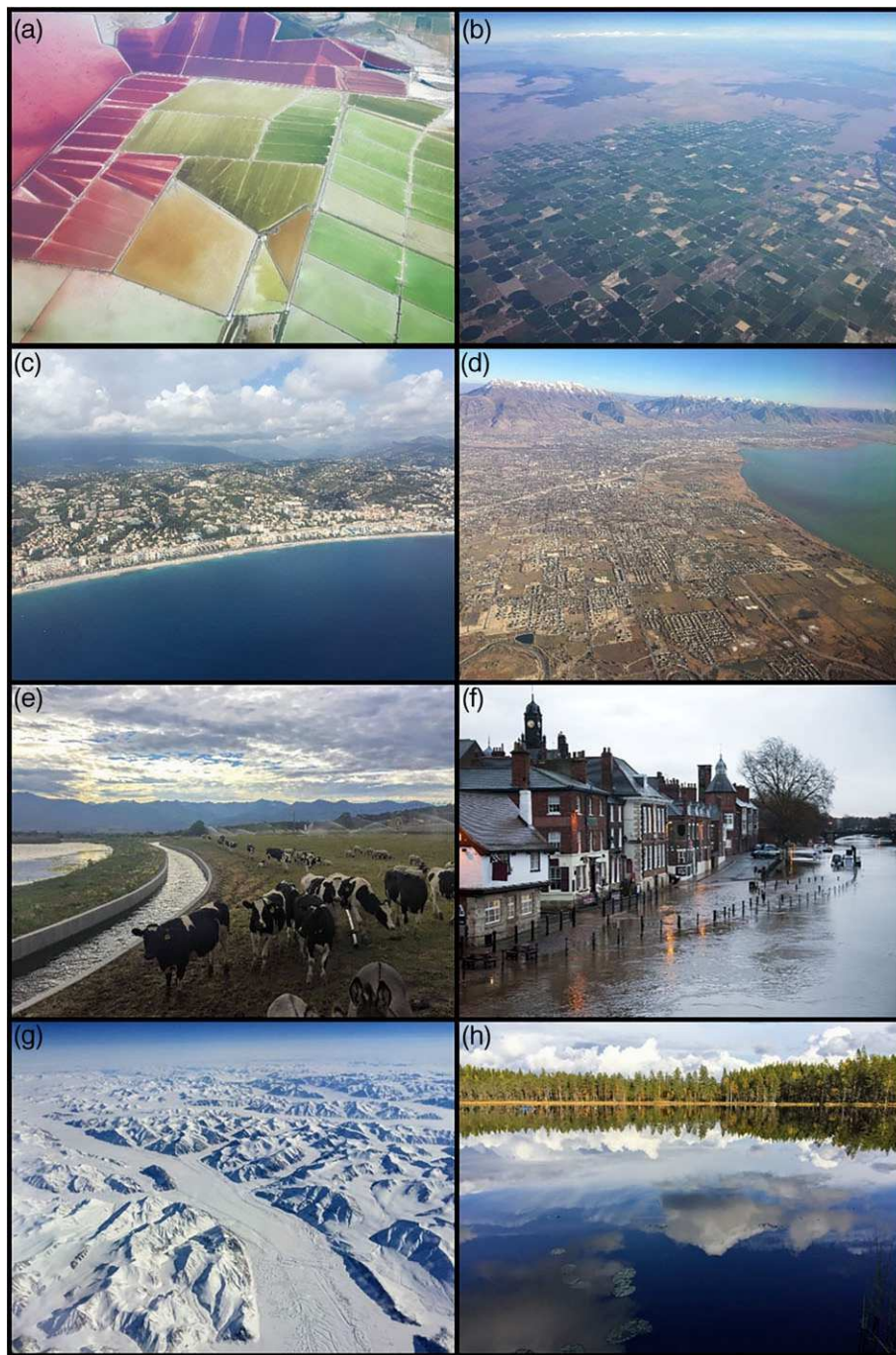


Figure 2: Photos of human interactions with the water cycle in the Anthropocene.

(a) Evaporation ponds encroach on the Great Salt Lake, the largest saline lake in the Western Hemisphere, USA;

(b) Groundwater-fed agriculture and human-caused wildfire, Washington, USA;

(c) Urban development along the coast in Nice, France.

(d) Suburban sprawl sustained by inter- basin water transfer around Utah Lake, USA;

(e) Livestock, canal, and irrigation in Heber City, USA; Flooding as the River Ouse in York exceeds defensive engineering infrastructure, UK;

(g) Accelerating ice discharge from northern Greenland;

(h) Boreal lake experiencing thermal and chemical modification from atmospheric deposition and climate change, Västerbotten, Sweden