



HAL
open science

Eau, agriculture et changement climatique : perspectives globales

Magalie Bourblanc, Caroline Lejars, Pierre-Louis Mayaux

► **To cite this version:**

Magalie Bourblanc, Caroline Lejars, Pierre-Louis Mayaux. Eau, agriculture et changement climatique : perspectives globales. Blanfort Vincent (ed.); Demenois Julien (ed.); Hrabanski Marie (ed.). L'agriculture et les systèmes alimentaires du monde face au changement climatique. Enjeux pour les Suds, Ed. Quae, pp.155-167, 2025, 978-2-7592-4009-8. <hal-05293547>

HAL Id: hal-05293547

<https://hal.science/hal-05293547v1>

Submitted on 2 Oct 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 - Attribution - Non-commercial use - No Derivative Works - International License



L'AGRICULTURE ET LES SYSTÈMES ALIMENTAIRES DU MONDE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Enjeux pour les Suds

Vincent Blanfort, Julien Demenois,
Marie Hrabanski, coord.

éditions
Quæ

Chapitre 7

Eau, agriculture et changement climatique : perspectives globales

Magalie Bourblanc, Caroline Lejars, Pierre-Louis Mayaux

Selon les prédictions actuelles, un tiers de la population mondiale devrait être confrontée, dans les années qui viennent, à de sévères pénuries d'eau une partie de l'année, notamment sous l'effet du changement climatique. Le dérèglement climatique va-t-il conduire à un dérèglement hydrologique tout aussi dramatique ? En réalité, le changement climatique risque surtout de conforter et d'aggraver — plutôt que d'enclencher par lui-même — une trajectoire insoutenable d'utilisation de la ressource en eau, déjà à l'œuvre en de nombreux endroits du monde depuis plusieurs décennies. Le dernier rapport de la FAO, qui dresse un bilan de l'état des ressources en eau et des sols dans le monde, est sans appel. Intitulé « Des systèmes au bord de la rupture » (FAO, 2021), il ne laisse guère de place au doute : « une pression sans précédent » s'exerce sur les ressources naturelles « poussées à la limite de leurs capacités de production ».

Dans un premier temps, nous partagerons un certain nombre de constats sur les usages en eau croissants, en déclinant les principales pressions qui s'exercent sur la ressource en eau. Nous évoquerons ensuite la manière dont la ressource a été définie, depuis de nombreuses années déjà, comme un problème public global, en insistant — entre autres — sur la dimension sécuritaire sur laquelle ce cadrage global met souvent l'accent et sur le rôle qu'un manque de partage équitable de celle-ci pourrait jouer dans le déclenchement de conflits. Nous montrerons ensuite comment ce cadrage au niveau international a permis d'appuyer le retour en grâce d'une politique de l'offre centrée sur la construction de grands ouvrages hydrauliques en eau, particulièrement visible dans les différentes politiques d'aide au développement, mais aussi comment l'enjeu de la lutte contre le changement climatique offre une nouvelle justification de choix au technosolutionnisme de manière générale. En effet, la question de l'eau revêt une importance primordiale dans la problématique de l'adaptation au changement climatique. Ainsi, pour la Banque mondiale, « l'eau est à l'adaptation ce que l'énergie est à l'atténuation, et les défis que devra affronter la planète pour s'adapter aux problématiques liées à cette ressource sont énormes¹ ». Il convient de ne pas se laisser aveugler par « l'urgence climatique » en nous précipitant vers la mise en œuvre de solutions qui relèvent de la maladaptation (Boutroue *et al.*, 2022).

1. Pôle mondial d'expertise en eau, 2016. Bientôt à sec ? Changement climatique, eau et économie, résumé analytique, Banque mondiale.

1. Des pressions croissantes sur les ressources en eau : des systèmes au bord de la rupture

1.1. Des constats alarmants

Les constats autour de la disponibilité des ressources en eau dans le monde sont alarmants. À titre d'exemple, 47% de la population mondiale vit actuellement dans des zones qui souffrent de pénurie d'eau au moins un mois par an. Ce chiffre devrait atteindre 57 % d'ici 2050, selon le rapport mondial des Nations unies.

Le stress hydrique² varie évidemment en fonction des zones géographiques. L'Afrique du Nord, l'Afrique australe et l'Afrique de l'Ouest disposent de moins de 1 700 m³/hab., ce qui est considéré comme un niveau pouvant compromettre la capacité d'une nation à répondre en permanence à la demande alimentaire et à la demande en eau d'autres secteurs.

La trajectoire des ressources en eau douce disponibles est tout aussi préoccupante (figure 7.1). Le niveau des nappes souterraines, principalement utilisées par l'agriculture, s'effondre (Jasechko *et al.*, 2024). Entre 2000 et 2018, en dépit d'une diminution des prélèvements par habitant, le recul des ressources en eau renouvelables par habitant au niveau mondial a été de 20 % environ.

Le constat est sans appel. Depuis cinquante ans, c'est-à-dire avant même les premières manifestations du changement climatique, la demande mondiale en eau augmente deux fois plus vite que la population : 600 % d'augmentation au cours des cent dernières années, soit plus du double du taux de croissance démographique (Wada *et al.*, 2016). Les consommations comme les prélèvements explosent : d'ici 2050, la demande en eau devrait augmenter de 55 %. C'est le cas notamment de la demande en eau de l'industrie qui devrait augmenter partout dans le monde, à l'exception possible de l'Amérique du Nord et de l'Europe occidentale. Une telle demande devrait augmenter de 800 % en Afrique, où l'utilisation industrielle actuelle est encore négligeable, et de 250 % en Asie. La demande mondiale en eau pour le secteur manufacturier devrait augmenter de 400 % (Boretti et Rosa, 2019).

Quant à l'agriculture, qui reste la principale utilisatrice de l'eau dans le monde, avec une consommation³ moyenne de 60 % de l'eau « bleue » (celle qui transite dans les masses d'eau), la superficie équipée pour l'irrigation a plus que doublé au cours des dernières décennies (de 139 Mha en 1961 à 320 Mha en 2012) (FAO, 2014). La population mondiale a doublé entre 1970 et 2015 environ, mais la production de céréales a presque triplé, la production de légumes a quadruplé, la production de tomates a quintuplé et la production de soja a été multipliée par huit (FAO, 2020). Bien que les estimations mondiales et les projections soient encore incertaines, on prévoit que la demande alimentaire augmentera encore de 60 % d'ici 2050 (WWAP, 2018).

2. Le stress hydrique est le rapport entre le besoin en eau et les ressources disponibles. Il peut se mesurer en pourcentage (et atteindre ou excéder les 100 %) ou à partir de la quantité d'eau disponible par habitant et par an (m³/hab./an) (indicateur de Falkenmark). Les zones dont la disponibilité en eau par an et par habitant est inférieure à 1 700 m³/hab./an sont considérées en situation de « stress hydrique ».

3. La consommation (ou prélèvement net) correspond à la partie de l'eau prélevée et non restituée aux milieux aquatiques.

Les changements climatiques régionaux, que ce soit en moyenne ou en extrême, deviennent de plus en plus étendus et plus prononcés pour chaque élévation de température (de 1,5 °C à 4 °C à l'échelle globale)

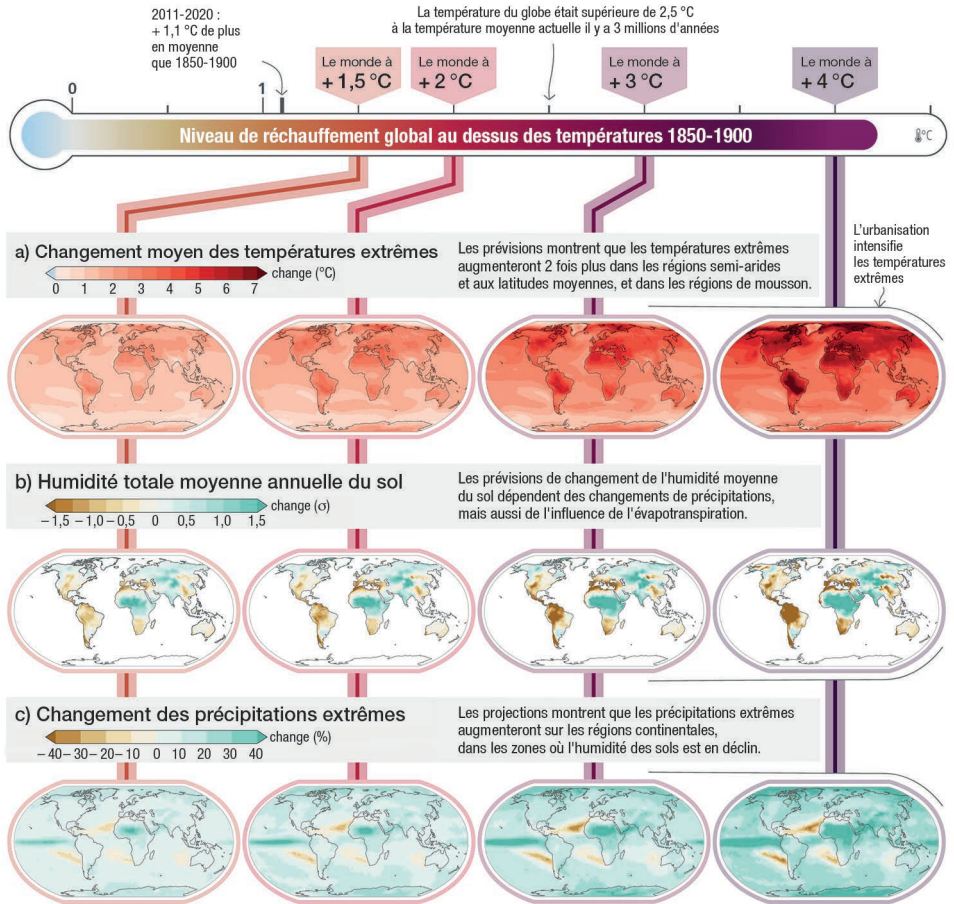


Figure 7.1. Évaluation de l'impact du changement climatique sur l'humidité des sols et les précipitations annuelles à l'échelle mondiale pour différents niveaux d'élévation de température. Source : Giec (2023).

Le réchauffement climatique entraîne une augmentation de la température moyenne mais aussi des événements extrêmes plus prononcés, avec de grandes variabilités en fonction des régions. a. Le nombre de jours avec des températures extrêmes s'accroît principalement dans les régions semi-arides. b. L'humidité du sol, ainsi que l'évapotranspiration sont affectées. c. Les précipitations annuelles augmentent dans les régions continentales, même dans les régions où l'humidité du sol décroît.

1.2. Les pressions sur la ressource : l'impact spécifique du changement climatique difficile à déterminer

Les principales pressions sur les ressources sont la croissance de la population et l'adoption de régimes alimentaires de plus en plus carnés. L'augmentation de la population serait responsable de 54 % de l'augmentation de la demande, les changements de régime alimentaire autour de 25 % de la demande (FAO, 2020).

La croissance de la population fait progresser de manière globale la demande en eau, même si la demande par habitant tend quant à elle à décroître (FAO, 2020). Selon les prévisions de la FAO, la population mondiale devrait ainsi passer de 7,7 milliards de personnes en 2019 à 9,7 milliards en 2050, soit un accroissement de 26 %.

Le changement de régime alimentaire est le second facteur affectant l'augmentation de la demande en eau. Les revenus plus élevés et les modes de vie urbains font évoluer la demande alimentaire vers une consommation de protéines animales, de fruits et de légumes, autant d'aliments qui nécessitent davantage de ressources pour être produits. En ce sens, la hausse de consommation globale en viande (58 % ces vingt dernières années) aurait un impact fort sur la demande en eau. Ces hypothèses se basent, cependant, sur des calculs où en moyenne 1 000 litres d'eau sont nécessaires pour produire 1 kg de céréales et 15 000 litres pour 1 kg de viande bovine. Néanmoins, cette dernière estimation globalisée est issue d'une métrique qui ne tient pas compte de la distinction entre l'eau « verte » et l'eau « bleue ». Le secteur de l'élevage est en effet fortement utilisateur d'eau, mais il s'agit en très grande majorité d'eau verte (93 % d'eau de pluie) liée à la production végétale et qui n'est donc pas prélevée sur les ressources. Seuls les systèmes de production animale intensifs hors-sol sont de gros consommateurs d'eau « bleue » (qui alimente donc les stocks d'eau dans les cours d'eau, les lacs, les nappes phréatiques).

D'autres facteurs de pression sur les ressources sont l'urbanisation croissante du monde et la diminution des terres à vocation agricole. L'augmentation de la production agricole au cours des soixante-dix dernières années s'inscrit dans un contexte, d'une part de baisse des surfaces des terres agricoles, et d'autre part d'intensification de la production. Cette dynamique s'est traduite par une augmentation de 20 % en vingt ans des superficies équipées pour l'irrigation.

La demande en eau est également fortement corrélée à la demande en énergie. D'une part, le développement des cultures énergétiques dans des systèmes pluviaux ou irrigués peut contribuer à améliorer l'offre d'énergie, mais peut aussi entraîner une compétition accrue pour les ressources en terres et en eau (Giovannetti et Ticci, 2016). D'autre part, le développement de l'hydroélectricité accroît les prélèvements en rivière (ce qui produit des ruptures de débits et peut affecter localement les populations et l'environnement).

La pénurie mondiale d'eau n'est pas seulement causée par la pénurie physique de la ressource, mais aussi par la détérioration progressive de la qualité de l'eau dans de nombreux pays (FAO, 2017). Cette dégradation est imputable au manque d'assainissement qui contribue à la pollution de l'eau (90 % des eaux usées sont rejetées dans l'eau sans traitement; WHO et Unicef, 2015), aux rejets industriels (chaque année 300 à 400 Mt de déchets dans l'eau; WWAP, 2018), et à l'agriculture. L'agriculture est la source prédominante d'azote présente dans l'eau et une source importante de phosphore (PNUE, 2016). Dans les pays de l'OCDE, bien que les niveaux actuels de pollution par l'azote et par le phosphore en provenance de l'agriculture dépassent déjà les capacités d'absorption de la planète, les rejets d'azote et d'effluents phosphorés devraient augmenter de 180 % et 150 % respectivement, d'ici 2050 (OECD, 2012).

Dans ce contexte, l'impact du changement climatique sur les ressources en eau est difficile à évaluer, compte tenu de la grande variabilité entre pays et des variations internes à chaque pays. Les simulations effectuées par le rapport du Giec montrent

des impacts très contrastés, en fonction des pays, certains ayant des ressources qui s'accroissent (nord de l'Europe, Russie, Asie centrale), tandis que d'autres verront (et ont déjà vu) leurs ressources diminuer fortement (Afrique subsaharienne et saharienne). Par ailleurs, les scénarios montrent une augmentation des événements extrêmes (sécheresses, inondations).

Enfin, la part de responsabilité des prélèvements par rapport à celle du changement climatique est difficile à établir avec précision, car ces deux phénomènes (baisse de la ressource et augmentation de la demande) agissent en synergie, le réchauffement climatique et la baisse des précipitations conduisant les agriculteurs à irriguer davantage. En conséquence, en l'absence de mesures d'adaptation à cette nouvelle donne, plus de 4 milliards d'individus pourraient faire l'expérience d'une pénurie d'eau en 2050, pénurie qui affectera également la sécurité alimentaire mondiale (FAO, 2020). Ces données brutes alimentent un récit autour d'une « crise de l'eau » pouvant exacerber les conflits, voire nourrir de véritables guerres de l'eau, comme nous allons le voir dans le paragraphe ci-dessous.

2. De la crise aux conflits, puis aux guerres de l'eau ?

Le discours autour d'une pénurie pouvant déboucher sur de véritables crises de l'eau est largement véhiculé par les institutions internationales, et repris dans les médias. Il existe, par ailleurs, une grande proximité, dans une abondante littérature internationale au croisement de la sécurité, de la défense et du développement international, entre la thématique des conflits climatiques et celle des conflits pour l'eau (Homer-Dixon, 1999; Koubi, 2019). Cette littérature considère la pénurie comme un facteur de déstabilisation des États et des sociétés. On sait déjà que le manque d'accès à l'eau génère de grands mouvements migratoires, du fait des crises alimentaires qu'il provoque. Quand les campagnes souffrent, les villes en subissent également les conséquences. Le Proche-Orient a largement servi de laboratoire à des analyses sur les troubles politiques générés par ces pénuries, analyses qui ont ensuite été généralisées à l'ensemble des pays en développement (Gleick, 2014). La thèse d'un lien entre les sécheresses et les conflits violents a ainsi été avancée, plus récemment, pour de nombreux pays, de l'Égypte à l'Indonésie en passant par l'Afrique subsaharienne (Werrel *et al.*, 2015; Caruso *et al.*, 2016; Buhaug *et al.*, 2015).

La focale dominante de cette littérature vise les « pays pauvres », qui englobent selon Baechler (1998; p. 25) : l'Afrique, l'Amérique latine, l'Asie centrale et du Sud. Ce faisant, elle participe à reproduire une division imaginaire entre un « Sud » anarchique et conflictuel, et un « Nord » civilisé et pacifié. Les conflits violents pour l'eau ne paraissent débiter que sur l'autre rive de la Méditerranée ou du Rio Grande, ce qui surprendra le lecteur français ayant à l'esprit la violence des affrontements autour des « mégabassines⁴ » dans les Deux-Sèvres, ou le lecteur américain songeant aux menaces très sérieuses, proférées par les milices d'extrême droite de l'Oregon, de s'emparer des barrages de la région pour y effectuer des lâchers d'eau prioritaires vers leur État⁵.

4. Barroux R., 2023. Mégabassines : à Sainte-Soline, une mobilisation massive et marquée par de violents affrontements, *Le Monde*.

5. Wilson J., 2021. Amid mega-drought, rightwing militia stokes water rebellion in US West, *The Guardian*.

De fait, le « Nord » n'est pas épargné par les conflits pour l'eau, comme on le voit avec le regain de tensions autour du Tage, un fleuve transfrontalier entre l'Espagne et le Portugal. Les associations environnementales portugaises dénoncent aujourd'hui la convention d'Albufeira signée en 2000, qui autorisait le détournement d'une partie des eaux vers la vaste zone d'agriculture intensive du sud de l'Andalousie⁶. Elles reprochent aux Espagnols de trop puiser dans le fleuve au détriment du Portugal plus en aval. L'eau pourrait donc dès lors constituer un nouvel enjeu géopolitique majeur pour les pays du Sud comme du Nord.

Pendant longtemps, la littérature académique a cherché à tempérer cet emballement, et la logique supposément implacable de cette mécanique des conflits. Les travaux académiques soulignaient alors plutôt les coopérations autour de l'eau et son rôle pour cimenter la paix entre États rivaux (Lasserre et Brun, 2018), y compris entre des États partageant un même bassin-versant « déficitaire » et entre des États par ailleurs hostiles⁷. L'exemple le plus couramment cité est l'accord existant entre l'Inde et le Pakistan pour le partage de l'Indus, en vigueur depuis 1960, qui a survécu aux trois guerres ayant opposé les deux pays depuis sa signature. Au sein des pays, de nombreuses études concluent à la difficulté de distinguer un effet spécifique de la pénurie d'eau sur la conflictualité sociale⁸.

Un autre problème de cette littérature sur les « guerres de l'eau » est qu'elle naturalise la pénurie. La raréfaction, à n'en pas douter, est en partie le produit de causalités « naturelles », indépendantes des différents acteurs à court et moyen terme : accroissement démographique, baisse des précipitations et hausse de l'évapotranspiration liées au réchauffement climatique. Mais elle est tout autant le résultat de choix sociaux opérant sur des temporalités diverses : choix des productions agricoles, stratégies d'insertion dans le commerce international, état des infrastructures de stockage de l'eau, matrice énergétique, politiques d'aménagement du territoire, modes de consommation, etc. Or, l'enchevêtrement complexe de ces processus sociaux et leur propension à évoluer au cours du temps sont largement ignorés par des auteurs positivistes marqués par l'empreinte des sciences naturelles (Jabri, 1996 ; Magrin, 2023).

La sociologue Lyla Mehta (2001) compte parmi les auteurs ayant le plus développé cette critique⁹. Il ne s'agit pas, pour elle, de nier la validité des données brutes produites par cette perspective globalisante, mais d'en critiquer les effets de cadrage. En développant « une conception absolue de la rareté environnementale », cette perspective totalisante finirait en effet par occulter la manière dont la rareté affecte très différemment les territoires et les groupes sociaux. Elle dissimulerait le fait que « la véritable rareté n'est pas due, dans la plupart des cas, à une absence physique d'eau, mais à un manque de

6. N. Hervé-Fournereau citée dans l'article de : Cailloce L., 2023. La guerre de l'eau aura-t-elle lieu?, *Le Journal du CNRS*.

7. La base de données sur les traités internationaux ayant les ressources en eau douce pour objet, tenue par l'université de l'Oregon, estime ainsi que sur 1831 « interactions significatives » recensées depuis 1945, 1228 étaient « coopératives ». Elle recense également plus de 400 traités internationaux en vigueur, la plupart étant « très durables ».

8. Pour une revue de cette littérature empirique, voir : Fröhlich C.J., 2012. Water: Reason for Conflict or Catalyst for Peace? The Case of the Middle East, *L'Europe en Formation*, 365(3), 139-161.

9. Mehta, 2001. Voir aussi : Huff A., Mehta L., 2019. Untangling Scarcity, in Brewer J., Fromer N., Jonsson F.A., Trentmann F., *Scarcity in the Modern World History, Politics, Society and Sustainability, 1800-2075*, Bloomsbury Publishing, chap. 3, p. 27-46.

ressources monétaires, de pouvoir économique et politique». C'est ce que d'autres auteurs ont appelé la capacité à mobiliser la ressource, qu'ils considèrent également comme plus déterminante que ce que les chiffres peuvent prédire (Blanchon, 2024). Dans une perspective convergente, Fernandez (2014) a souligné les effets dépolitisants, car « moyennisants », de l'indicateur de stress hydrique le plus répandu dans les médias et les documents de politique publique, celui dit de « Falkenmark ». Un tel indicateur contribue à invisibiliser les inégalités sociales d'accès, non seulement en s'en tenant à de telles moyennes nationales, mais également en véhiculant le postulat, malthusien, selon lequel la croissance démographique serait le principal moteur du stress hydrique (l'accroissement de la population dégradant mécaniquement l'indicateur) au détriment de causalités d'ordre social et politique¹⁰.

Malgré ces nuances et ces appels à la vigilance critique, l'idée de tensions exacerbées autour de « l'or bleu » (comme auparavant autour de « l'or noir » et du pétrole) refait régulièrement surface. Le consensus à l'heure actuelle est de dire que la ressource en eau n'est souvent pas à l'origine de ces conflits, ou en tout cas pas leur cause première, mais que la nouvelle donne du changement climatique pourrait bien cependant les aggraver en attisant des conflits déjà latents. Cela contribue à ériger la question de l'eau en sujet hautement politique et d'importance mondiale, comme nous allons le voir dans la suite du chapitre. En effet, en agitant le chiffon rouge de conflits potentiels à venir autour de l'eau, la communauté internationale peut d'autant plus facilement justifier des recettes d'action publique standardisées au niveau international.

3. Des politiques standardisées et généralisées à l'échelle internationale

3.1. Le retour en force des projets d'augmentation de la ressource

Les grands projets d'infrastructures hydrauliques pour stocker l'eau ralentissaient depuis les années 1990. En effet, les ONG avaient souhaité instaurer un moratoire, étant donné leur impact sur la biodiversité, les déplacements massifs de la population qu'ils occasionnaient et leur bilan mitigé en matière de réduction de la pauvreté dans les pays en développement. Elles furent à l'initiative de la constitution de la Commission mondiale des barrages sous l'égide de la Banque mondiale.

Pourtant, après un déclin des investissements au tournant du XXI^e siècle, les grands ouvrages hydrauliques ont signé leur grand retour dès 2003 avec des financements de la Banque mondiale (Lynch, 2013), et une part croissante désormais de financements provenant des États eux-mêmes avec des projets en Chine, en Inde, en Iran, en Turquie, en Éthiopie, etc. Le développement des projets de désalinisation constitue un autre exemple d'investissement dans le technosolutionnisme. En 2013, il existait de par le monde plus de 17 000 usines de dessalement d'eau de mer, desservant plus de 300 millions de personnes dans 150 pays.

Ce technosolutionnisme est souvent conforté par la problématique du changement climatique, à la fois dans sa dimension d'atténuation et dans sa dimension d'adaptation : la question de l'eau se situe en effet à la croisée de ces deux versants de la lutte contre le changement climatique. C'est aujourd'hui, d'ailleurs, cette motivation climatique

10. Cet indicateur évacue aussi la question du partage, également très politique, entre ce qui doit être produit sur le territoire national avec les ressources en eau disponibles, et ce qui doit au contraire être importé.

affichée qui prend le dessus dans la justification de la poursuite de ces grands projets d'infrastructures (Barone et Mayaux, 2019). La limitation des émissions de GES sur laquelle l'accord de Paris s'engage requiert des technologies propres de production énergétique. De là, la résurgence des grands projets de barrages hydroélectriques dans la mesure où ils produisent, en moyenne, un dixième seulement des émissions de GES issus du gaz ou du charbon.

Mais c'est surtout dans sa contribution à la problématique de l'adaptation au changement climatique que le secteur de l'eau revêt une importance primordiale aujourd'hui comme nous allons le voir ci-dessous.

3.2. L'eau, un secteur d'action publique central dans la stratégie d'adaptation au changement climatique

D'une manière générale, le nombre de mesures d'adaptation a considérablement augmenté depuis 2014. La plupart de ces mesures se concentrent dans le domaine de l'eau, puisqu'elles constituent à l'heure actuelle 60% de toutes les actions recensées. De plus, pour une majorité d'entre elles, elles se focalisent sur le secteur agricole (rapport du Giec, 2023), où l'extension de l'irrigation et son corollaire, le stockage de l'eau, sont souvent présentés comme la panacée. En effet, la production alimentaire mondiale dépend fortement de l'irrigation. Les défenseurs de l'irrigation soulignent ainsi : « Si les terres irriguées ne représentent que 20% du total mondial, elles assurent cependant à elles seules 40% de la production agricole mondiale. Sans les 300 millions d'hectares irrigués, il faudrait mobiliser 600 millions d'hectares de plus sur les forêts et sur les pâturages¹¹ », ce qui accroîtrait encore un peu plus les émissions de gaz à effet de serre.

Dans ce contexte, une différence de traitement très nette s'observe depuis longtemps dans les politiques d'aide au développement avec des financements accordés en priorité pour les projets d'infrastructures de grande envergure, plus visibles et plus valorisants pour la communication des bailleurs nationaux comme internationaux. Cela s'explique aussi en partie par la plus grande facilité de décaissement pour les grands projets. Au contraire, la multiplication de petits projets autour de nouvelles pratiques à la parcelle, de couverts végétaux, de récupération des eaux de pluie, de sélection de cultures plus résilientes, ou même pour l'agriculture de précision est peu onéreuse, mais toujours plus chronophage à gérer. Les investissements des bailleurs se font donc au détriment de l'adaptation des systèmes de production reposant sur une agriculture pluviale qui pourtant concerne 80% des terres cultivées et représente 60% de la production alimentaire mondiale.

Le récit qui se construit autour du dérèglement climatique accentue encore cette tendance et s'étend désormais au niveau des pays dits développés. En France par exemple, la perspective du changement climatique est une occasion dont se sont opportunément saisis les groupes d'intérêts constitués autour de l'irrigation pour défendre cette solution unique : l'irrigation, en plein essor depuis les années 1980 où cette pratique a émergé concomitamment à l'expansion de la culture du maïs, est plus que jamais au goût du jour avec la mise en avant des retenues de stockage. Ce travail de lobbying a certainement encouragé la réaction vive des autorités publiques qui

11. Voir p. 7 de la publication suivante : Benoit G., 2020. L'agriculture, la terre, l'eau et le climat, *Futuribles*, 438(5), 5-27.

évoquent une « urgence déclarée¹² », d'autant plus depuis qu'une nouvelle donne se dessine sur fond de conflit russo-ukrainien : le sujet « eau et agriculture » revêt désormais une dimension géostratégique particulièrement importante dans une perspective de défense de la souveraineté alimentaire.

3.3. La révolution silencieuse des eaux souterraines

En marge des politiques d'investissement dans les grandes infrastructures pour l'irrigation, des dynamiques très problématiques sont observées dans les régions semi-arides, où l'essor de l'irrigation par pompage dans les nappes souterraines se développe. Un boom agricole basé sur les eaux souterraines, qui a débuté dans les années 1960, a été déclenché dans de nombreuses régions semi-arides par la combinaison de technologies de pompage et d'irrigation désormais facilement accessibles et d'initiatives individuelles privées. Molle *et al.* (2003) ont qualifié de « révolution silencieuse » ce boom agricole autour des eaux souterraines, porté par de petits investissements privés, souvent en marge des politiques publiques et associés à un niveau élevé d'arrangements informels (Shah, 2009; López-Gunn *et al.*, 2012; Kuper *et al.*, 2016; Lejars *et al.*, 2017).

Le laisser-faire des autorités publiques autour des petits investissements privés associés à l'exploitation des eaux souterraines aboutit aujourd'hui à une raréfaction de la ressource, à la dégradation de sa qualité, à l'affaissement des terres, à la dégradation de la biodiversité et au creusement des inégalités sociales. Ces tendances mondiales ont été documentées dans de nombreux pays arides et semi-arides tels que l'Algérie, l'Australie, la Chine, l'Inde, le Mexique, le Maroc, l'Espagne, la Tunisie et les États-Unis d'Amérique, où la nature irrégulière de la disponibilité des eaux de surface fait des eaux souterraines une ressource stratégique pour l'irrigation (Changming *et al.*, 2001; Scott et Shah, 2004; Konikow et Kendy, 2005; Llamas et Martínez-Santos, 2005; Shah, 2009; Ross et Martínez-Santos, 2010; Kuper *et al.*, 2016; IWMI, 2020).

Dans de nombreux pays, l'essor de l'exploitation des eaux souterraines pour l'irrigation est soutenu par les politiques publiques, à travers des subventions directes aux équipements d'irrigation, mais aussi par des politiques énergétiques et foncières qui permettent le développement de nouvelles superficies irriguées. L'accès à la terre et à l'eau est facilité par des lois qui permettent aux agriculteurs ne disposant pas de droits de propriété formels sur la terre ou sur l'eau d'obtenir des droits d'accès — en légalisant les forages existants par exemple — et qui permettent aux nouveaux agriculteurs utilisant des modes de production à forte intensité de capital de s'établir dans les zones de production locales. En accordant des subventions pour l'agriculture et pour les équipements d'irrigation, les États encouragent et financent souvent le développement de nouvelles technologies telles que l'irrigation goutte-à-goutte et *in fine* l'extension des terres irriguées. Enfin, dernière évolution en date, la politique de subvention accordée aux panneaux photovoltaïques que l'on peut observer dans certains pays comme l'Inde par exemple réduit considérablement les coûts énergétiques associés habituellement au pompage des eaux souterraines, ce qui incite les irrigants à exploiter sans limites la ressource et menace d'assécher en un temps record les nappes d'eau souterraines¹³.

12. Tandonnet H., Lozach J.-J., 2016. Eau : urgence déclarée, rapport d'information du Sénat, n° 616.

13. <https://e360.yale.edu/features/solar-water-pumps-groundwater-crops>.

4. Un nécessaire changement des politiques vers des modèles moins intensifs et moins gourmands en eau

Au cours de la dernière décennie, les pays ont massivement repris leurs efforts pour moderniser leurs secteurs de l'eau et de l'agriculture. La justification première du soutien public à ces grands ouvrages, comme à la promotion de l'irrigation, reposait dans leur lien supposé avec l'agenda développementaliste et la réduction de la pauvreté qu'elle était censée induire dans les pays du Sud. Ces tendances sont actuellement renforcées et justifiées par le changement climatique. Le soutien financier aux grandes infrastructures hydrauliques, aux équipements d'irrigation et à l'irrigation goutte-à-goutte a augmenté dans tous les domaines, une part croissante étant directement financée par les gouvernements nationaux. Parallèlement, les subventions publiques aux équipements d'irrigation et à l'énergie ont généré et entretenu un boom des eaux souterraines dans de nombreuses régions du monde.

Ces investissements massifs ont contribué à nourrir les 800 millions de personnes qui ont rejoint la population mondiale entre 2010 et 2020. Ils ont également contribué à satisfaire l'évolution des régimes alimentaires et la consommation mondiale de viande.

Toutefois, les travaux montrent que si les investissements autour du développement de l'irrigation ont ainsi permis ces dernières années d'accroître la richesse globale, cela s'est fait au prix d'un accroissement des inégalités, d'un accroissement des migrations et d'une augmentation de la pression sur la ressource (Mayaux et Lejars, 2022). En Inde par exemple, les déplacements massifs de population que provoque la construction de grands barrages et réservoirs pour l'irrigation affectent plus sévèrement les populations pauvres que les autres composantes de la société (Duflo et Pande, 2005). Les bénéfices économiques globaux sont eux-mêmes loin d'être évidents. Les études concluant à un apport positif sur les économies se concentrent en général sur l'échelle nationale, voire régionale, les données n'étant pas disponibles à un niveau infra (Narayanamoorthy, 2018). Même à cette échelle, d'autres auteurs soulignent l'augmentation de la consommation énergétique (Bazilian *et al.*, 2012). Au Maroc, Doukkali et Lejars (2015) ont démontré le poids économique de cette nouvelle dépendance énergétique, concluant sur le fait que l'économie marocaine aurait tiré un meilleur profit des investissements dans l'agriculture pluviale. Tous les agriculteurs qui se sont engagés dans cette économie des eaux souterraines n'ont pas été en mesure de profiter, équitablement, de cette rente captée en priorité par les entrepreneurs et les exploitants agricoles les mieux lotis. Car le capital a remplacé le foncier comme le facteur principal de production dans cette nouvelle économie, marginalisant les paysans en agriculture familiale ou leur faisant courir des risques inconsidérés compte tenu des investissements nécessaires, les conduisant même à la banqueroute (Ameur *et al.*, 2017; Mayaux, 2021). D'autres travaux montrent que cette dépendance rend particulièrement vulnérables les sociétés, certains allant même jusqu'à interroger leur effondrement social et économique après une première période de déclin environnemental (Petit *et al.*, 2017).

Bien que ces pressions varient considérablement d'un pays à l'autre et à l'intérieur des pays, elles ont tendance à s'accroître, notamment sous l'effet de la variabilité climatique accrue. Dans les années à venir, les gouvernements devront revoir leur niveau actuel d'engagement politique et financier envers leurs secteurs de l'eau et de l'agriculture, tout en procédant à des changements politiques importants vers des modèles agricoles moins gourmands en ressources.

5. Conclusion

Les conséquences du changement climatique sur la ressource en eau restent encore incertaines dans la mesure où les projections des modèles se sont essentiellement concentrées au niveau global, sans affiner les pronostics avec des scénarios plus régionalisés. Il est fort probable cependant qu'elles viennent accentuer des dynamiques très problématiques déjà à l'œuvre dans la gestion de l'eau, qui affectent déjà le cycle de l'eau et ont abouti à une quasi-disparition des eaux souterraines dans certains endroits. En réaction, nombre de rapports et d'analyses — pas uniquement en lien avec la question du changement climatique — annoncent depuis plusieurs années la montée des périls liés à la question de l'eau. Cela suscite une certaine fébrilité, notamment au niveau des organisations internationales, qui multiplient les alertes et les discours alarmistes : un rapport de la Banque mondiale de 2016 prédit ainsi de nouvelles guerres civiles liées à l'eau.

Ces tensions qui pourraient être amenées à redoubler à l'international comme au niveau local, dans les pays du Sud comme dans ceux du Nord, devraient nécessairement nous pousser à nous réinterroger sur la manière dont nous utilisons, gérons et partageons la ressource en eau. Cela, d'autant plus que la gestion de l'eau est aujourd'hui au carrefour de plusieurs grands défis : celui du droit humain pour l'accès à l'eau ; celui de la biodiversité et de la préservation des écosystèmes aquatiques et celui des nouveaux besoins pour l'agriculture. Autrement dit, le secteur de l'eau n'est pas stratégique dans la lutte contre le changement climatique uniquement, il se retrouve également au centre des débats sur différents enjeux dont certains forment le cœur de nos projets de société. De ce fait, la question de l'eau est de plus en plus investie politiquement.

Face à ces nouveaux défis, la réponse principale qui se dessine semble de vouloir persévérer dans le même modèle. L'inéluctabilité du changement climatique est opportunément présentée comme la principale responsable des pénuries en eau présentes et à venir, alors même qu'elle n'est actuellement pas le facteur de pression prépondérant, comme nous l'avons vu. Cela semble produire une atmosphère propice à la réactivation des anciennes recettes d'action publique qui étaient pourtant en train de mener les politiques de l'eau dans une impasse. Après le grand virage autour de la gestion de la demande, une politique de l'offre se retrouve relégitimée au travers de la problématique du changement climatique : on cherche encore et toujours à exploiter d'hypothétiques nouvelles ressources en eau, même si cela relève souvent plus du mirage que d'une promesse fiable.

D'une certaine manière, ce constat n'est pas surprenant. Les solutions avancées dans le cadre de la lutte contre l'impact du changement climatique sur la ressource en eau sont dominées par le secteur agricole particulièrement mobilisé sur ces enjeux, et pour qui la perspective du changement climatique constitue une aubaine pour mieux défendre une solution unique, le recours à l'irrigation. Face à cela, les acteurs du secteur de l'eau sont jusqu'à présent apparus plus en retrait sur ces enjeux, en partie pour les raisons que l'on a déjà évoquées dans ce chapitre : la trajectoire de la ressource, même sans impact du changement climatique, était déjà extrêmement préoccupante. On peut également souligner le fait que si l'écologisation des politiques de l'eau est manifeste au moins depuis les années 2000 et l'adoption de la directive-cadre sur l'eau au niveau européen, en revanche leur climatisation n'est pas encore effective. Il paraît pourtant essentiel aujourd'hui de mieux investir ce débat pour proposer d'autres réponses et défendre plus de sobriété ainsi que des dispositifs destinés à mieux maîtriser la demande en eau.

6. Références bibliographiques

- Ameur F., Amichi H., Kuper M., Hammani A., 2017. Specifying the differentiated contribution of farmers to groundwater depletion in two irrigated areas in North Africa, *Hydrogeology Journal*, 25:1579-1591.
- Baechler G., 1998. Why Environmental Transformation Causes Violence: A Synthesis, *Environmental Change and Security Project Report*, 24(4), 24-44.
- Barone S., Mayaux P.-L., 2019. *Les politiques de l'eau*, LGDJ, 160 p.
- Bazilian M., Rogner H., Howells M., Hermann S., Arent D., Gielen D., Yumkella K.K., 2012. Considering the energy, water and food nexus: Towards an integrated modelling Approach, *Energy Policy*, 39(12): 7896-7906.
- Blanchon D., 2024. *Géopolitique de l'eau. Entre conflits et coopérations*. Le cavalier bleu, 144 p.
- Boretti A., Rosa L., 2019. Reassessing the projections of the World Water Development Report, *npj | Clean Water*, 2, 15. <https://doi.org/10.1038/s41545-019-0039-9>
- Boutroue B., Bourblanc M., Mayaux P-L, Ghiotti S., Hrabanski M., 2022. The politics of defining maladaptation: enduring contestations over three (mal)adaptive water projects in France, Spain and South Africa, *International Journal of Agricultural Sustainability*, 20(5), 892-910.
- Buhaug H., Benjaminsen T.A., Sjaastad E., Theisen M.O., 2015. Climate variability, food production shocks, and violent conflict in Sub-Saharan Africa, *Environmental Resources Letter*, vol.10, 125015.
- Caruso R., Petrarca I., Ricciuti R., 2016. Climate change, rice crops, and violence: Evidence from Indonesia, *Journal of Peace Research*, vol. 53, 66-83.
- Doukkali M.R., Lejars C., 2015. Energy cost of irrigation policy in Morocco: A social accounting matrix assessment, *International Journal of Water Resources Development*, 31(3): 422-435.
- Duflo E., Pande R., 2005. *Dams*. Social Science Research Network. 56 p. <https://ssrn.com/abstract=796170>
- FAO, 2014. AQUASTAT: Area equipped for irrigation. In: FAO [online]. Rome. Cited 09 June 2016. <https://www.fao.org/aquastat/en/geospatial-information/global-maps-irrigated-areas>
- FAO, 2017. Water pollution from agriculture: a global review. Colombo, FAO & IWMI.
- FAO, 2020. FAOSTAT. <https://www.fao.org/faostat>
- FAO, 2021. L'Etat des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde : Des systèmes au bord de la rupture. Rome.
- Fernandez S., 2014. Gouverner les eaux depuis 1945. Internationalisation et intensification des flux de capitaux, de techniques et de modèles. In : Pestre D., *Le gouvernement des technosciences. Gouverner le progrès et ses dégâts depuis 1945*. Paris, La Découverte, Recherches, 6, 203-230.
- Giec, 2023. 6^e rapport d'évaluation du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat. Genève.
- Giovanetti G., Ticci E., 2016. Determinants of biofuel-oriented land acquisitions in sub-Saharan Africa, *Renewable Sustainable Energy Review*, 54(C): 678-687.
- Gleick P.H., 2014. Water, Drought, Climate Change, and Conflict in Syria. *Weather, Climate, Society*, 6, 331-340.
- Homer-Dixon T., 1999. *Environment, Scarcity, and Violence*, Princeton University Press, 272 p.
- IWMI, 2020. Groundwater governance in the Arab World. Cited 6 August 2021 <http://gw-mena.iwmi.org/outputs/>
- Jabri V., 1996. *Discourses on Violence. Conflict Analysis reconsidered*, Manchester University Press, 204 p.
- Jasechko S., Seybold H., Perrone D., 2024. Rapid groundwater decline and some cases of recovery in aquifers globally. *Nature*, 625, 715-721. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06879-8>
- Konikow L.F., Kendy E., 2005. Groundwater depletion: A global problem, *Hydrogeology Journal*, 13(1): 317-320.
- Koubi V., 2019. Climate Change and Conflict, *Annual Review of Political Science*, 22(1), 343-360.

- Kuper M., Faysse N., Hammani A., Hartani T., Marlet S., Hamamouche M.F., Ameur F., 2016. Liberation or anarchy? The Janus nature of groundwater use on North Africa's new irrigation frontiers. In: Jakeman T., Barreteau O., Hunt R., Rinaudo J.D., Ross A. (eds). *Integrated groundwater management*, the Netherlands, Springer, 583-615.
- Lasserre F., Brun A., 2018. *Le partage de l'eau. Une réflexion géopolitique*. Paris, Odile Jacob, 208 p.
- Lejars C., Daoudi A., Amichi H., 2017. The key role of supply chains actors in the development of groundwater irrigation in North Africa, *Hydrogeology Journal*, 25: 1595-1603. <https://doi.org/10.1007/s10040-017-1571-7>
- Llamas M.R., Martínez-Santos P., 2005. Intensive groundwater use: Silent revolution and potential source of social conflicts, *Journal of Water Resources Planning and Management*, 131(5): 337-341.
- López-Gunn E., Rica. M., Van Cauwenbergh N., 2012. Taming the groundwater chaos. In: de Stefano L., Llamas M.R. (eds), *Water, agriculture and the environment in Spain: Can we square the circle?* USA, CRC Press, 227-240.
- Lynch B., 2013. Rivers of contention: Scarcity discourse and water competition in highland Peru, *Georgia Journal of International & Comparative Law*, 42: 69-92.
- Magrin G., 2023. Agriculture, crise climatique et violences : du nouveau sous le soleil du Sahel? *Bulletin de l'association de géographes français*, 100(1), 6-19.
- Mayaux P.-L., 2021. Layering and Perpetuating: the Logics of Conservative Reforms in Morocco's Irrigation Policies, *The Journal of North African Studies*, <https://doi.org/10.1080/13629387.2021.195034>
- Mayaux P.-L., Lejars C., 2022. Enabling institutional environments conducive to livelihood improvement and adapted investments in sustainable land and water uses. Rome, FAO, 58 p. <https://doi.org/10.4060/cc0950en>
- Mehta L., 2001. The manufacture of popular perceptions of water scarcity: Dams and water-related narratives in Gujarat, India, *World Development*, 29(12): 2025-2041.
- Molle F., Shah T., Barker R., 2003. The groundswell of pumps: multilevel impacts of a silent revolution. Conference paper for the International Commission on Irrigation and Drainage/Asia Regional Workshop: Management and Operation of Participatory Irrigation Organizations. 10-12 November, 2003. Taipei (CHN).
- Narayanamoorthy A., 2018. Financial performance of India's irrigation sector: An historical Analysis, *International Journal of Water Resources Development*, 34(1): 116-131.
- OECD, 2012. *OECD Environmental Outlook to 2050*. Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264122246-en>
- Petit O., Lopez Gun A., Kuper M., Rinaudeau J.D., Lejars C., Douadi A., 2017. Resilience or collapse? Looking at agricultural groundwater economies under stress, *Hydrogeology Journal*, 25: 1549-1564. <https://doi.org/10.1007/s10040-017-1567-3>
- Ross A., Martinez-Santos P., 2010. The challenge of groundwater governance: Case studies from Spain and Australia, *Regional Environment Change*, 10(4): 299-310. <https://doi.org/10.1007/s10113-009-0086-8>
- Scott C., Shah T., 2004. Groundwater overdraft reduction through agricultural energy policy: Insights from India and Mexico, *Water Resource Development*, 20(2): 149-164.
- Shah T., 2009. *Taming the anarchy: Groundwater governance in South Asia*. Routledge, 324 p.
- UNEP, 2016. A snapshot of the world's water quality: towards a global assessment.
- Wada Y., Flörke M., Hanasaki N., Eisner S., Fischer G., Tramberend S., Satoh Y., *et al.*, 2016. Modelling global water use for the 21st century: The Water Futures and Solutions (WFAS) initiative and its approaches, *Geoscientific Model Development*, 9: 175-222.
- Werrell C.E., Femia F., Sternberg T., 2015. Did We See It Coming? State Fragility, Climate Vulnerability, and the Uprisings in Syria and Egypt. *SAIS Review of International Affairs*, 35, 29-46.
- WHO, UNICEF, 2015. Progress on sanitation and drinking water: 2015 update and MDG assessment. New York, USA.
- WWAP, 2018. The United Nations World Water Development Report 2018. Paris, UNESCO. www.unwater.org/publications/world-water-development-report-2018/