



HAL
open science

Quelles solutions pour la gestion de l'eau agricole face au changement climatique ?

Caroline Lejars, Koladé Akakpo, Magalie Bourblanc, Emeline Hassenforder,
Pierre-Louis Mayaux

► **To cite this version:**

Caroline Lejars, Koladé Akakpo, Magalie Bourblanc, Emeline Hassenforder, Pierre-Louis Mayaux. *Quelles solutions pour la gestion de l'eau agricole face au changement climatique ?*. 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.288-297, 2025, 978-2-7592-4009-8. <hal-05293550>

HAL Id: hal-05293550

<https://hal.science/hal-05293550v1>

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 18

Quelles solutions pour la gestion de l'eau agricole face au changement climatique ?

*Caroline Lejars, Koladé Akakpo, Magalie Bourblanc,
Emeline Hassenforder, Pierre-Louis Mayaux*

La progression des besoins alimentaires, ajoutée à la demande d'autres utilisations concurrentielles, exerce une pression sans précédent sur de nombreux systèmes de production agricole partout dans le monde. Les systèmes de production actuels, définis comme des « systèmes au bord de la rupture » par la FAO (2021), font ainsi face à une concurrence accrue pour les ressources en terres et en eau, qui s'accroît avec le changement climatique (voir chapitre 7).

Dans ce contexte, l'adaptation au changement climatique, qu'il se traduise par des sécheresses ou d'autres événements extrêmes, s'avère extrêmement complexe. Les impacts du changement climatique sur les ressources en eau sont mal connus à des échelles locales, le nombre d'études empiriques restant limité (Moore *et al.*, 2017). Le changement climatique affecte les ressources disponibles différemment : les eaux de surface, par exemple, sont affectées plus rapidement que les eaux souterraines qui servent souvent de « tampons » pour assurer les besoins des cultures irriguées lorsque la pluie vient à manquer. Les impacts de la baisse de disponibilité en eau varient également en fonction des usages locaux, des types et de la diversité des ressources disponibles ainsi que des périodes où la baisse de pluviométrie advient. Ils dépendent des besoins locaux qui sont variables : la demande en eau potable peut varier fortement et de manière saisonnière dans des villes touristiques, les besoins en hydroélectricité varient également en fonction des saisons, les besoins des plantes sont en général plus importants en été quand l'eau fait défaut. Plus généralement, l'eau se trouve à la jonction de plusieurs enjeux : l'énergie, l'alimentation, l'eau potable, les besoins industriels et la santé des écosystèmes. Lorsque l'eau vient à manquer, l'agriculture se retrouve en compétition avec d'autres secteurs et les difficultés sont variables en fonction du type d'agriculture et d'irrigation pratiquées.

Les mécanismes d'adaptation au changement climatique en agriculture sont donc très dépendants des contextes et des situations locales. Gérer les variations saisonnières, consommer moins d'eau ou de manière plus efficace, trouver de nouvelles ressources imposent de mettre en place des panels de solutions adaptées localement et pouvant reposer sur des solutions techniques, ainsi que des solutions de gestion et de gouvernance. Nous décrivons ici ces panels de solutions et les expériences prometteuses d'approches participatives qui permettraient de les mettre en cohérence.

1. Des solutions techniques et agroécologiques diversifiées, mais aux impacts mal évalués et parfois pervers

Ces dernières années, le constat de la raréfaction accrue de la ressource eau a incité les gouvernements à se tourner vers des solutions techniques et à réinvestir massivement dans de grandes infrastructures, particulièrement pour l'irrigation (voir chapitre 7). Les infrastructures mises en place pour faire face au manque d'eau recouvrent à la fois les ouvrages classiques de la « grande hydraulique » (grands barrages, transferts entre bassins, canaux d'adduction, réseaux de distribution), mais aussi des solutions présentées comme innovantes autour de la réutilisation des eaux usées ou du dessalement. Ces dernières, qui permettent localement d'accroître l'offre en eau, sont toutefois dans de nombreux cas (comme la réutilisation) de simples mécanismes de réallocation de l'eau et dans d'autres (comme le dessalement) des solutions très coûteuses en énergie et porteuses de certains effets dommageables sur les écosystèmes et sur la qualité des eaux de baignade (Williams *et al.*, 2023). Les investissements massifs dans l'irrigation, s'ils ont permis d'accroître la production alimentaire, se sont également faits aux dépens d'inégalités croissantes (Mayaux et Lejars, 2022). Au-delà des investissements dans de grandes infrastructures, des solutions techniques destinées à être développées au niveau des exploitations et de la parcelle ont également été promues et subventionnées dans un grand nombre de pays pour optimiser l'irrigation et répondre au mieux aux besoins des cultures. Le goutte-à-goutte, système d'irrigation localisé et économe en eau, en est un exemple emblématique. Développé et financé dans de nombreux pays, il permet théoriquement de réduire la quantité d'eau utilisée à l'échelle d'une parcelle. Il a toutefois conduit, en l'absence de contrôle sur les extensions de surfaces irriguées, à une augmentation globale de l'exploitation des ressources à l'échelle des territoires (Venot *et al.*, 2017).

En parallèle, la transition agroécologique est progressivement promue comme une solution pour ce qui est du modèle agricole. Le principe général est qu'une telle transition faciliterait la rétention et l'infiltration de l'eau sur les parcelles, et ralentirait son écoulement. Toutefois, la place de l'eau et de l'irrigation dans la transition agroécologique est encore peu étudiée. De nombreux auteurs mettent en avant l'intérêt de l'utilisation judicieuse de l'eau disponible pour l'agriculture grâce à des technologies de micro-irrigation et d'économie d'eau, grâce à la conservation et à l'agriculture intelligente face au climat (voir chapitre 3), grâce au développement de multiples cultivars et de biotypes de cultures tolérants au stress à l'aide d'outils biotechnologiques (voir chapitre 21), et grâce à la restauration des sols dégradés pour garantir une sécurité alimentaire et nutritionnelle durable (Jat *et al.*, 2016). L'agroforesterie, l'agriculture de conservation, la diversification des cultures, les services d'information climatique sont également mis en avant comme de nouvelles options agricoles intelligentes face au climat pour améliorer la productivité agricole, les moyens de subsistance ruraux et la capacité d'adaptation des agriculteurs et des systèmes de production (Zougmore *et al.*, 2018; Partey *et al.*, 2018). Même si ces pratiques permettent, en théorie, d'augmenter l'efficacité d'utilisation de l'eau (rapport entre la quantité d'eau apportée et celle réellement utilisée par la plante), il est difficile de quantifier les économies d'eau, que ce soit à l'échelle des parcelles ou à l'échelle de territoires. Par exemple, les économies d'eau réalisables en goutte-à-goutte ou à l'aide de pratiques comme la conservation des sols sont intrinsèquement liées aux stratégies d'irrigation des agriculteurs (doses apportées,

fréquence d'irrigation). Or ces pratiques ne sont pas toujours adaptées ou optimisées de manière effective sur les exploitations. De même, les interactions complexes entre les arbres et les cultures dans les systèmes agroforestiers par exemple rendent difficile l'évaluation précise de leur impact sur l'eau disponible.

Dans certaines régions, notamment en France et en Europe, l'accès à de nouvelles ressources en eau est de plus en plus conditionné au passage à des pratiques agro-écologiques telles que l'agriculture de conservation des sols, les cultures de couverture de légumineuses ou encore l'agriculture biologique, sans pour autant que l'on connaisse précisément l'impact de ces pratiques sur les usages de l'eau. Le développement de productions labellisées bio ou à faible teneur en intrants, actuellement promues par plusieurs pays, pourrait pourtant entraîner une augmentation des demandes d'irrigation, dans la mesure où la gestion des calendriers d'irrigation, en l'absence d'herbicides, peut devenir un moyen de gérer la croissance des mauvaises herbes. Il y a donc, en la matière, un besoin majeur de recherche pour fournir des solutions aux agriculteurs, tout en évaluant leur impact final sur l'eau à la parcelle ou à l'échelle des territoires (Torquebiau, 2018).

Quoi qu'il en soit, les liens étroits entre l'agroécologie et le changement climatique sont porteurs d'espoir et fournissent quelques exemples techniques réussis, au Nord comme au Sud. En Inde par exemple, l'agriculture naturelle communautaire de l'Andhra Pradesh (APCNF) — qui promeut un ensemble de pratiques agricoles conçues pour réduire considérablement les coûts directs des agriculteurs tout en augmentant les rendements et la santé des exploitations — est l'un des exemples majeurs de transition agroécologique à grande échelle dans le monde en nombre d'agriculteurs adhérents et d'institutions impliquées, et avec des impacts intéressants en matière d'économies d'eau à la parcelle (Bharucha *et al.*, 2020; Landy et Dorin, 2022). Malheureusement, l'agroécologie reste encore rarement mentionnée explicitement dans les contributions déterminées au niveau national (CDN) présentées par les pays lors de l'accord de Paris en 2015 (COP21) (voir chapitre 2) et certaines de ses composantes ne sont pas mentionnées explicitement, comme la gestion conservatoire de l'eau (Torquebiau *et al.*, 2019).

2. Des solutions de gouvernance autour du partage de l'eau qui s'avèrent de plus en plus inefficaces

2.1. Un bilan mitigé de la gestion intégrée des ressources en eau

Au cours des années 1990, la gestion intégrée des ressources en eau (Gire) est progressivement devenue une panacée dans le monde des ressources en eau (Mayaux et Lejars, 2022). Elle a accompagné la mise en place de tout un panel de programmes et d'outils institutionnels à travers le monde, comme la création d'agences de bassin, de plans de gestion locaux, de contrats d'aquifère. La participation en est un des concepts clés, avec l'objectif d'inclusion des parties prenantes concernées dans le processus décisionnel formel. La notion d'intégration y est multidimensionnelle. Outre l'intégration très générale entre la préservation de la ressource, l'efficacité économique et le bien-être social, celle-ci doit également être opérée (1) entre toutes les eaux, de surface et souterraines, et entre tous les milieux; (2) entre tous les acteurs et secteurs de l'action publique liés à l'eau, à savoir l'environnement, l'énergie, l'agriculture, l'aménagement, l'urbanisme, etc.; (3) d'un point de vue spatial, à l'échelle du bassin-versant.

En définitive, sa diffusion mondiale a cependant connu des résultats mitigés (Barone et Mayaux, 2019). Elle a indéniablement favorisé la production de connaissances, l'identification des problèmes et le renforcement de capacités institutionnelles. D'un autre côté, de nombreuses agences de bassin ont encore du mal à accéder aux ressources humaines, financières et logistiques nécessaires pour fonctionner correctement. En Afrique du Sud, et en Afrique plus généralement, de nombreux obstacles et limites en matière de capacités financières, de manque de compétences, de conflits institutionnels et de rigidité ont entravé la mise en place réussie d'agences de gestion de l'eau suivant les principes de décentralisation de la Gire. En France, les limites liées au mille-feuille institutionnel et aux capacités financières ont conduit la Cour des comptes à qualifier en 2022 la gouvernance de l'eau du pays d'« inefficace » (Cour des comptes, 2022).

Plus globalement, il existe dans le secteur de l'eau un décalage flagrant entre la complexité des enjeux et la faiblesse des moyens alloués à la gestion du secteur, notamment en ce qui concerne les effectifs de la police de l'eau (comme dans le cas de pays aussi différents que le Maroc, le Mexique, le Brésil ou la France). Outre le manque de ressources techniques et financières, les projets liés à la politique de l'eau relèguent souvent les questions environnementales au second plan, derrière les questions économiques et sociales. Les institutions de l'eau sont souvent marginalisées dans le système décisionnel. Enfin, l'efficacité des politiques de l'eau (sont-elles réellement mises en œuvre?) et leur efficience (atteignent-elles leurs objectifs?) sont rarement évaluées. De telles évaluations de l'impact des politiques pourraient renforcer la confiance entre les autorités et les citoyens.

2.2. Restrictions et outils réglementaires face aux sécheresses

Dans un contexte de changement climatique, les restrictions d'eau, particulièrement dans le monde agricole, sont de plus en plus utilisées comme des mesures réglementaires d'urgence pour éviter les ruptures d'approvisionnement en eau dans les territoires en tension, que ce soit au Nord ou au Sud. Si ces problématiques de gestion de la pénurie sont bien connues dans les Suds, elles se posent aujourd'hui avec une acuité nouvelle dans les pays du Nord, comme en témoigne par exemple l'épisode de sécheresse de l'été 2022 où près de 350 communes en France ont dû être ravitaillées en eau par camions-citernes. Il faut souligner, ici, toute l'importance de ne pas utiliser cet outil réglementaire de manière uniquement réactive, une fois que la crise est bien installée, mais de savoir anticiper la pénurie et mettre en place des restrictions d'usage suffisamment tôt. De fait, en France (comme dans d'autres pays), le déclenchement systématique des outils de crise dans de nombreux départements durant l'été, alors qu'ils ne devraient l'être en principe que deux années sur dix au maximum, témoigne des carences de la gestion ordinaire de l'eau (Barone et Mayaux, 2021). Le cas de l'Afrique du Sud illustre également bien comment des attermoissements dans la prise de décision concernant des mesures de restrictions peu populaires politiquement conduisent invariablement à des mesures plus drastiques *in fine* lorsque la crise est installée et à la promotion de nouveaux ouvrages hydrauliques pour y remédier (Bourblanc, 2022).

2.3. Prise en compte du changement climatique dans les instruments de gouvernance de l'eau

À partir du milieu des années 2000, de nombreux pays ou provinces ont commencé à adopter des stratégies d'adaptation au changement climatique (ACC) incluant

l'agriculture (par exemple la France, l'Espagne et le Sénégal en 2006, la Californie et la province du Cap-Occidental en Afrique du Sud en 2008). Quelques instruments innovants pour l'adaptation au changement climatique ont été mis en œuvre dans plusieurs pays. Beaucoup sont des instruments d'information, qui soutiennent la recherche et l'innovation, par le biais des systèmes d'information, favorisant la publication régulière de rapports à différents niveaux (national et infranational, par exemple par les pays de l'Union européenne) (voir chapitre 7). Les instruments réglementaires gagnent également de manière significative. Par exemple, une politique de quotas et de restrictions sur l'eau d'irrigation est mise en œuvre en France depuis plusieurs années (Loubier *et al.*, 2020). Ces politiques s'accompagnent parfois d'interventions publiques pour inciter de nouveaux modèles agricoles. Des incitations ont été conçues pour restructurer certaines zones de productions, comme les subventions à la restructuration des vignobles en Espagne et dans le sud de la France, mais le financement dédié reste jusqu'à présent limité. En Espagne par exemple, certains dispositifs, inclus dans les plans de développement rural et adoptés par les différentes provinces et largement financés par l'Union européenne, s'efforcent désormais de limiter la consommation d'eau dans une optique d'adaptation de long terme au changement climatique. En Andalousie, les communautés d'irrigants ne peuvent ainsi candidater à certaines aides que si elles démontrent que le projet qu'elles souhaitent financer diminuera d'au moins 5% la consommation d'eau totale par rapport à la situation actuelle. Cet engagement doit ensuite être régulièrement vérifié par l'administration agricole andalouse, pendant une durée d'au moins cinq ans. Si de nombreux contrôles ont été développés, aucun d'entre eux n'a cependant conduit à la moindre pénalité, en dépit de nombreux reportages d'engagements non atteints. Par ailleurs, les agriculteurs de la province se sont mobilisés avec succès contre un projet de mesure autrement plus ambitieux, celui d'une réduction permanente de leurs droits d'eau (Boutroue *et al.*, 2022).

Ainsi, l'innovation politique est jusqu'à présent restée limitée. Par exemple, de nombreux documents de planification (pour l'eau ou l'agriculture) ne considèrent pas encore les effets prévus du changement climatique. En outre, dans de nombreux cas, les instruments politiques traditionnels ont simplement été réétiquetés comme des instruments pour l'adaptation au changement climatique (Barone et Mayaux, 2019). C'est le cas de l'assurance-rendement des cultures contre les catastrophes naturelles, des subventions aux pratiques agroécologiques, de l'irrigation en goutte-à-goutte, ou encore des transferts interbassins en Espagne, au Brésil et en Afrique du Nord.

3. La nécessité de développer des approches territoriales concertées vers une transition agroécologique intégrant la question de l'eau

3.1. Développer des politiques intersectorielles et territorialisées plus cohérentes

Les défis de coordination entre des politiques sectorielles sont perçus comme plus complexes que jamais avec l'émergence du paradigme des liens WELF (*water, energy, land and food*). Les politiques en matière d'eau, d'alimentation, de foncier et d'énergie sont pour la plupart développées en silo, alors même que les interdépendances entre elles sont nombreuses et substantielles. Ces interdépendances s'avèrent (1) complexes

à comprendre, (2) très variables d'un territoire à l'autre et (3) souvent non reconnues dans l'élaboration des politiques. Certains cadres conceptuels récents mettent ces interdépendances au premier plan (par exemple, l'eau virtuelle¹, les services écosystémiques, etc.), mais ils sont encore peu opérationnels.

Plus d'une décennie après la Gire, la nécessité d'approches territoriales a donné naissance au nouveau paradigme rural (OCDE, 2006). L'OCDE a montré que les gouvernements sont de plus en plus conscients de la nécessité d'améliorer, voire parfois d'abandonner, les politiques sectorielles traditionnelles et de les remplacer par des instruments plus appropriés. Les gouvernements de l'OCDE ont manifesté un intérêt croissant pour les approches territoriales de politique rurale, permettant d'intégrer différentes politiques sectorielles et d'améliorer la cohérence et l'efficacité des dépenses publiques dans les zones rurales. Dans certains pays, l'implication du gouvernement central évolue ainsi d'une intervention directe vers une politique territorialisée. Par exemple, en France ou en Tunisie, de telles politiques ont créé des espaces permettant d'impliquer les communautés locales dans les décisions et l'élaboration des politiques (comme les commissions locales de l'eau, les comités de territoire, etc.). Les autorités locales de planification deviennent plus autonomes et peuvent promouvoir une approche territorialisée et participative. Ces expériences ont eu des résultats positifs, comme le montrent plusieurs expériences menées depuis une dizaine d'années (Hassenforder et Ferrand, 2024). D'importantes questions restent toutefois sans réponse concernant le niveau approprié d'intervention publique, sa légitimité et la capacité des autorités locales de planification à capter les ressources nécessaires et à mettre en œuvre des processus de planification adéquats.

3.2. Améliorer la participation et la concertation territoriale autour de l'eau

Les approches participatives de planification et d'utilisation intégrées des ressources naturelles ont été largement encouragées au cours des dernières décennies, que ce soit dans le cadre de la Gire, mais aussi des objectifs de développement durable (ODD) (la participation du public est la cible 16.7 entre autres). La participation du public est préconisée par les bailleurs internationaux, les gouvernements et les différentes parties prenantes elles-mêmes. Cela conditionne de plus en plus le financement des projets de développement par les donateurs. La dernière décennie a également été témoin de l'essor des technologies civiques et de la science citoyenne. Au Kenya, par exemple, les citoyens peuvent déposer des plaintes ou formuler des commentaires sur les services d'eau par le biais d'un site Web, MajiVoice. Les initiatives de science citoyenne sont des programmes de recherche engageant des individus — dont beaucoup ne sont pas des scientifiques qualifiés — dans la collecte, la catégorisation, la transcription ou l'analyse de données scientifiques. Ces tendances présentent à la fois des opportunités et des risques. D'un côté, elles permettent des approches plus participatives, avec des participants plus nombreux et diversifiés, ainsi qu'une plus grande transparence des politiques publiques et une plus grande responsabilisation des décideurs. Mais ces tendances présentent également des risques d'exclusion, de marginalisation et de corruption si la participation n'est pas mise en œuvre de manière efficiente.

1. Cette terminologie correspond à l'eau utilisée pour produire des biens exportables dans un endroit et consommée « virtuellement » dans un autre espace.

Même si les approches participatives ont tenu leurs promesses dans de nombreux cas, des obstacles subsistent, qui peuvent limiter leur mise en œuvre et leur impact.

– Les résultats issus des démarches participatives ne sont pas toujours pris en compte dans les décisions politiques : de nombreux décideurs accordent encore peu d'importance aux connaissances des agriculteurs et ne comprennent pas la valeur ajoutée de la participation du public.

– Les gouvernements ont rarement les moyens d'impliquer les personnes les plus marginales et défavorisées, et ce, particulièrement dans les zones rurales, car cela nécessite d'aller les voir individuellement et de mettre en place des méthodes participatives adaptées. Les gouvernements s'appuient donc souvent sur des associations ou des représentants des différentes catégories d'acteurs (mais dont les intérêts ne sont pas toujours alignés sur ceux des plus pauvres). Il y a aussi souvent un manque de volonté politique pour mettre en œuvre des approches participatives.

– L'évaluation des approches participatives est fondamentalement déficiente dans la plupart des pays. Si elle inclut parfois une évaluation procédurale (nombre de participants, représentativité, etc.), elle inclut rarement l'évaluation des impacts sociaux (apprentissage, changement de pratiques, etc.) ou de la performance environnementale. Par ailleurs, les évaluations cinq ou dix ans après la fin des processus sont anecdotiques, et nous manquons donc de recul sur l'impact de ces démarches.

– La participation à grande échelle, notamment en contexte rural, soulève des questions de stockage, d'agrégation et de partage des données (Bright et Margetts, 2016; Karim *et al.*, 2020; Tang et Liao, 2019)

– Il existe souvent un écart entre le processus participatif et les délais d'investissement. Un diagnostic participatif doit pouvoir se dérouler à son propre rythme, alors qu'il existe souvent des pressions pour dépenser rapidement un budget annuel ou un budget de projet.

– Il reste difficile d'intégrer la pluralité, les conflits et l'hybridité dans les approches de planification participative (Brown *et al.*, 2017; Murray *et al.*, 2004).

Pour surmonter ces obstacles, un ensemble de recommandations est proposé dans la littérature et permettrait de mettre en place des combinaisons de solutions, techniques et institutionnelles, cohérentes entre elles. Parmi ces pistes de recommandations, en voici quelques-unes.

– Mettre en place des approches participatives multiniveaux, c'est-à-dire des approches qui ne consistent pas uniquement à transférer des responsabilités au niveau local, mais qui renforcent et soutiennent également la participation du public aux prises de décision régionales et nationales, et qui créent des liens entre les différents niveaux (Daniell et Barreteau, 2014; Newig *et al.*, 2016). Certaines méthodes participatives — comme les jeux de rôle ou la planification stratégique — permettent de renforcer les interactions entre plusieurs niveaux de gouvernance (Hassenforder *et al.*, 2020), notamment en impliquant précocement les parties prenantes dans le processus. En Tunisie, le Programme d'adaptation au changement climatique pour les territoires vulnérables (2018-2022) a permis de renforcer la planification participative à plusieurs niveaux, grâce à la création de plateformes multipartites et au renforcement des capacités des facilitateurs territoriaux (Hassenforder *et al.*, 2024).

– Développer une culture de la participation, dans les gouvernements et les administrations, auprès des élus, des gestionnaires territoriaux et des techniciens. L'objectif est que les différents acteurs voient dans la participation une opportunité

de construire des politiques publiques plus transparentes, fondées sur des opinions plus diverses et plus proches des citoyens, des agriculteurs et des usagers. La participation doit s'adapter au contexte culturel, mais le contexte doit également s'adapter aux exigences de participation.

- Mettre en œuvre des chartes de participation qui contribuent à la transparence et à la responsabilisation des politiques publiques. De plus en plus, les processus participatifs sont conçus conjointement avec les participants eux-mêmes. Cela signifie que les participants décident qui participera, quand, avec quelles méthodes et avec quels rôles (Daniell *et al.*, 2010; Hassenforder *et al.*, 2020).

- Adopter des approches plus systémiques de la participation, tenant compte de la complexité du système socio-environnemental au sein duquel la participation se déroule (Chilvers *et al.*, 2018; Jager *et al.*, 2020), en particulier les incohérences temporelles, puisque des temporalités très distinctes (celle des dispositifs participatifs eux-mêmes, celle des décideurs politiques, des agriculteurs, des chercheurs et des bailleurs de fonds) sont souvent mal articulées.

- Mettre en place des systèmes significatifs de suivi, d'évaluation et d'aide à la décision, qui incluent des données qualitatives et quantitatives, qui évaluent les multiples impacts de la participation (apprentissage, changements institutionnels et relationnels, justice et équité, changement de comportement, etc.) et qui sont utilisés pour appuyer le pilotage des processus et la prise de décisions. Diverses approches ont été développées pour de tels systèmes (Blundo Canto *et al.*, 2018; Hassenforder *et al.*, 2024). Ces approches favorisent l'implication des différentes parties prenantes dans la conception du processus d'évaluation, dans la collecte et l'analyse des données et dans le partage des résultats.

L'objectif serait de passer d'une vision de l'évaluation comme outil de contrôle à une évaluation contribuant à l'impact de la démarche participative.

4. Conclusion

Pour faire face aux pressions et aux baisses de disponibilité de l'eau qui affectent nos systèmes agri-alimentaires, de nombreuses solutions techniques ou de gouvernance existent et ont été partiellement mises en place dans plusieurs pays, au Nord comme au Sud. Mais si ces solutions ne sont pas mises en cohérence entre elles, elles aboutissent souvent à des effets pervers ou à une forme d'inefficacité. Les gouvernements et le secteur privé, y compris les agriculteurs, pourraient embrasser une approche plus proactive et plus participative pour faire avancer l'adoption généralisée de pratiques durables et cohérentes de gestion des terres et des eaux. Ces solutions doivent être adaptées et discutées à l'échelle des territoires, et leurs impacts doivent être évalués. La mise en place de politiques foncières et hydriques durables, équitables et réduisant la pauvreté est possible, mais c'est un effort de longue haleine qui nécessite de fortes capacités de l'État et un engagement citoyen, en particulier à l'échelle des territoires. L'adaptation au changement climatique ne saurait, comme toute action publique, être parfaitement consensuelle : elle impliquera nécessairement des « perdants » relatifs, au moins sur le court terme, donc des tensions et des conflits. Ces tensions ne sont pas à déplorer : elles peuvent être fécondes et productives, à condition qu'elles puissent s'exprimer dans des espaces de débat et de décision inclusifs, relativement transparents et pouvant rendre des comptes.

5. Références bibliographiques

- Barone S., Mayaux P.-L., 2019. *Les politiques de l'eau*. LGDJ – Clefs/politique, 153 p.
- Bharucha Z.P., Mitjans S.B., Pretty J., 2020. Towards redesign at scale through zero budget natural farming in Andhra Pradesh, India, *International Journal of Agricultural Sustainability*, 18:1, 1-20. <https://doi.org/10.1080/14735903.2019.1694465>
- Blundo Canto G., Barret D., Faure G., Hainzelain E., Monier C., Triomphe B., Vall E., 2018. ImpresS ex ante. An approach for building ex ante impact pathways. <https://doi.org/https://doi.org/10.19182/agritrop/00013>
- Bourblanc M., 2022. 'Water vs Wine': Irrigating at the urban-rural interface in the Western Cape Province (South Africa), Work Package 3 report on "Water Allocation and Restriction" policy instrument, TYPOCLIM research project (MUSE funding), 30 p.
- 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. <https://doi.org/10.1080/14735903.2021.2015085>
- Bright J., Margetts H., 2016. Big Data and Public Policy: Can It Succeed Where E-Participation Has Failed? *Policy and Internet*, 8(3), 218-224.
- Brown G., Kangas K., Juutinen A., Tolvanen A., 2017. Identifying Environmental and Natural Resource Management Conflict Potential Using Participatory Mapping. *Society & Natural Resources*, 30(12), 1458–1475. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/08941920.2017.1347977>
- Chilvers J., Pallett H., Hargreaves T., 2018. Ecologies of participation in socio-technical change: The case of energy system transitions. *Energy Research and Social Science*, 42, 199-210. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.03.020>
- Cour des comptes, 2022. La gestion quantitative de l'eau en période de changement climatique, Exercices 2016-2022, rapport de synthèse. <https://www.ccomptes.fr/sites/default/files/2023-10/20230717-gestion-quantitative-de-l-eau.pdf>
- Daniell K.A., Barreteau O., 2014. Water governance across competing scales: Coupling land and water management. *Journal of Hydrology*, 519(C), 2367-2380. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.10.055>
- Daniell K.A., White I.M., Ferrand N., Ribarova L., Coad P., Rougier J.E., Burn S., 2010. Co-engineering participatory water management processes: Theory and insights from Australian and Bulgarian interventions. *Ecology and Society*, 15(4).
- FAO, 2021. L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde : Des systèmes au bord de la rupture, Rapport de synthèse. <https://www.fao.org/land-water/solaw2021/fr/>
- Hassenforder E., Ferrand N. (coord.), 2024. Transformative Participation for Socio-Ecological Sustainability. Around the CoOPLAGE pathways. Versailles, éditions Quæ, 270 p.
- Hassenforder E., Barreteau O., Daniell K.A., Ferrand N., Kabaseke C., Muhumusa M., Tibasiima T., 2020. The effects of public participation on multi-level water governance, lessons from Uganda. *Environmental Management*, 66, 770-784. <https://doi.org/10.1007/s00267-020-01348-8>
- Jager N.W., Newig J., Challies E., Kochskämper E., 2020. Pathways to Implementation: Evidence on How Participation in Environmental Governance Impacts on Environmental Outcomes. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 30(3), 383-399. <https://doi.org/10.1093/jopart/muz034>
- Jat M.L., Dagar J.C., Sapkota T.B., Yadvinder-Singh B., Govaerts S.L., Ridaura Y.S., *et al.*, 2016. Chapter Three - Climate Change and Agriculture: Adaptation Strategies and Mitigation Opportunities for Food Security in South Asia and Latin America. In: Sparks D.L., *Advances in Agronomy*, Academic Press, Volume 137, 127-235.
- Karim A., Siddiq A., Safdar Z., Razzaq M., Gillani S.A., Tahir H., *et al.*, 2020. Big data management in participatory sensing: Issues, trends and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 107, 942-955. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.future.2017.10.007>
- Landy F., Dorin B., 2022. L'État au secours de la transition agroécologique? Le cas de l'Inde. *Mouvements*, 109: 94-106. <https://doi.org/10.3917/mouv.109.0094>

- Mayaux P.L., Lejars C., Farolfi S., Adamczewski-Hertzog A., Hassenforder E., Faysse N., Jamin J.Y., 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>
- Moore F.C., Baldos U.L.C., Hertel T., 2017. Economic impacts of climate change on agriculture: a comparison of processbased and statistical yield models, *Environmental Research Letters*, 12, 6, 065008. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa6eb2>
- Murray M., Shaffer R., Lovan W.R., 2004. Participatory Governance - Planning Conflict Mediation and Public Decision-Making in Civil Society. In: M. Murray, R. Shaffer, W.R. Lovan, Eds. Belfast: Ashgate Publishing.
- Newig J., Challies E., Jager N.W., Kochskaemper E., Adzersen A., 2017. The Environmental Performance of Participatory and Collaborative Governance: A Framework of Causal Mechanisms. *Policy Studies Journal*, 46(2), 269–297. <https://doi.org/10.1111/psj.12209>
- OECD, 2006. The New Rural Paradigm: Policies and Governance. OECD Rural Policy Reviews, Paris, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264023918-en>
- Partey S.T., Zougmore R.B., Ouédraogo M., Campbell B.M., 2018. Developing climate-smart agriculture to face climate variability in West Africa: Challenges and lessons learnt, *Journal of Cleaner Production*, 187, 285-295. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.199>
- Tang M., Liao H., 2019. From conventional group decision making to large-scale group decision making: What are the challenges and how to meet them in big data era? A state-of-the-art survey. *Omega*, 100, 102141. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2019.102141>
- Torquebiau E., Rosenzweig C., Chatrchyan A., Andrieu N., Khosla R., 2018. Les agricultures face au changement climatique. *Cah. Agric.* 27, 26001. <https://doi.org/10.1051/cagri/2018010>
- Torquebiau E., Roudier P., Demenois J., Saj S., Hainzelin É., Maraun F., 2019. Agroecology and climate change: close links which give cause for hope. In : Côte F.-X., Poirier-Magona E. Perret S., Roudier P., Rapidel B., Thirion M.-C. (eds.). *The agroecological transition of agricultural systems in the Global South*. Versailles, éditions Quæ, 239-249.
- Venot J.-P., Kuper M., Zwarteveen M., 2017. Drip irrigation for agriculture: untold stories of efficiency, innovation and development. Routledge, 358 p. <https://doi.org/10.4324/9781315537146>
- Williams J., Beveridge R., Mayaux P.L., 2023. Unconventional waters: A critical understanding of desalination and wastewater reuse, *Water Alternatives*, 17. <https://www.water-alternatives.org/index.php/tp1-2/1914-vol16/369-issue16-2>
- Zougmore R.B., Partey S.T., Ouédraogo M., Torquebiau E., Campbell B.M., 2018. Facing climate variability in sub-Saharan Africa: analysis of climate-smart agriculture opportunities to manage climate-related risks. *Cah. Agric.* 27(3), 34001. <https://doi.org/10.1051/cagri/2018019>