

Benchmark des solutions de gestion collective de l'eau en contexte irrigué

Introduction : Présentation de l'étude

AXE 1 : Modes d'organisation collectifs pour la gestion de l'eau

1. Association syndicale Autorisée (ASA).....	3
2. Association syndicale libre (ASL).....	4
3. Bilan : l'ASA et l'ASL.....	4
4. Association loi 1901.....	5
5. Organisation informelle entre les porteurs de projet.....	6
6. Bilan : une organisation informelle et une association.....	6
7. Bibliographie Axe 1.....	7

AXE 2 : Principes de justice

1. Présentations des principes de justice.....	8
--	---

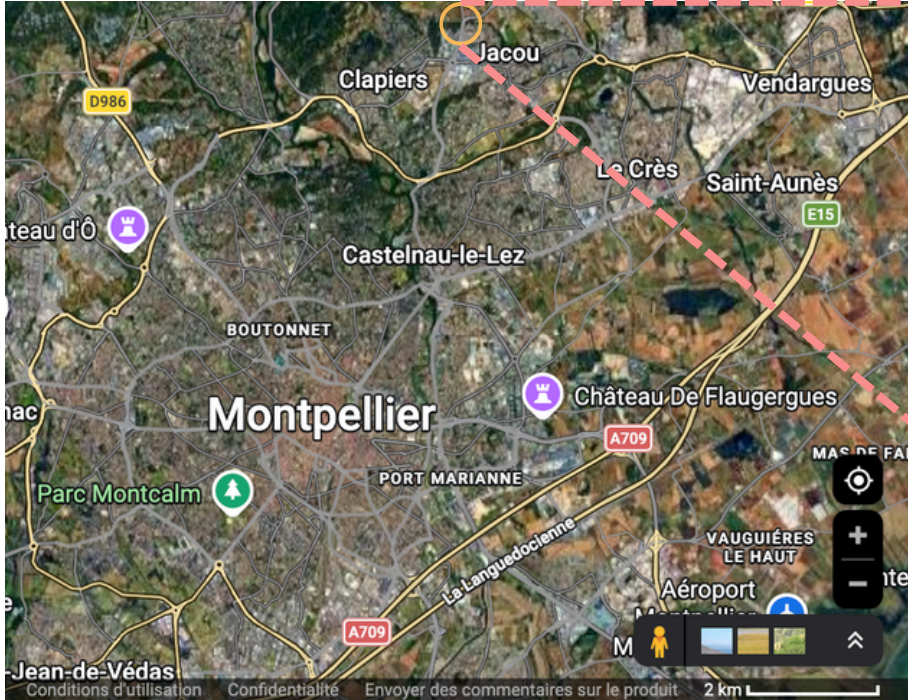
AXE 3 : Règles et outils de partage de l'eau

1. Présentations des règles et outils de partage de l'eau.....	9
2. Bibliographie Axe 2 et 3.....	11

AXE 4 : Pratiques agricoles économes en eau

1. Favoriser l'infiltration et limiter l'évaporation du sol.....	12
2. Favoriser la rétention d'eau.....	12
3. Limiter la consommation et les pertes.....	13
2. Bibliographie Axe 4.....	14

Introduction : Présentation de l'étude



L'îlot MontVilla est un domaine d'expérimentation agroécologique et alimentaire porté par la Métropole de Montpellier, destiné à accueillir l'installation de sept agriculteurs. Conçu comme un projet résolument collectif, il implique une coopération étroite entre les exploitants, notamment en matière de gestion de l'irrigation. En effet, l'ensemble du domaine est alimenté par une unique borne d'eau, dont le débit est limité à $10 \text{ m}^3/\text{h}$, ce qui impose une organisation rigoureuse et concertée des prélèvements.

Cette contrainte technique soulève plusieurs enjeux majeurs : comment organiser l'alternance des prélèvements afin de garantir une pression suffisante pour chacun ? Comment encadrer et limiter les consommations ? Quelles solutions envisager en cas de pénurie, alors que des coupures ponctuelles peuvent survenir et que la pression sur la ressource en eau s'intensifie sous l'effet du changement climatique ? Au-delà des aspects techniques, la mise en place d'une gestion collective efficace constitue également un levier essentiel pour prévenir les conflits d'usage, à condition d'assurer l'adhésion et le respect des règles établies par l'ensemble des parties prenantes.

Le présent document propose un état des lieux des différentes modalités de gestion collective en contexte agricole. Il s'appuie sur des entretiens semi-directifs menés auprès d'acteurs du domaine ainsi que sur une analyse documentaire approfondie. Les solutions envisagées sont ensuite discutées et évaluées à la lumière de notre regard d'élèves ingénieurs, afin d'identifier les options les plus adaptées au contexte spécifique de l'îlot MontVilla.

Axe 1 – Modes d'organisation collectifs pour la gestion de l'eau

Association Syndicale Autorisée (ASA)

L'ASA, une structure publique adaptée à l'échelle d'un territoire.

Les Associations Syndicales Autorisées sont :

- des structures locales de gestion collective de l'eau d'irrigation en France
- des établissements publics à caractère administratif (ordonnance n° 2004-632 du 1er juillet 2004), créés à la demande de propriétaires et d'agriculteurs afin de répondre à un intérêt collectif : irrigation par canaux ; gestion d'infrastructures partagées

Elles visent à capter, distribuer et partager l'eau entre leurs membres de manière organisée et équitable.

Les ASA disposent de moyens réglementaires pour :

- définir un périmètre d'irrigation
- construire, gérer et entretenir les ouvrages nécessaires,
- recouvrer les cotisations auprès des adhérents

Fonctionnement d'une ASA :

La gouvernance est collégiale et repose sur ses membres

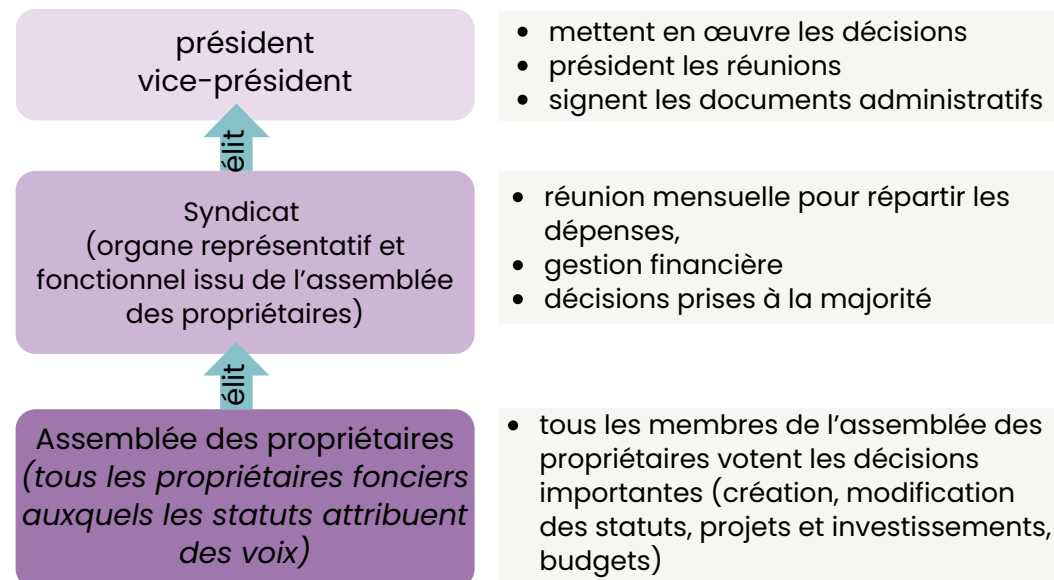


Schéma adapté de l'ASA du Canal de Gignac

Avantages de la structure ASA :

- **Pérennité** : mener à long terme les projets d'aménagement et d'assurer l'entretien des ouvrages constitués,
- **Mutualisation** : chaque propriétaire participe de manière équitable à l'aménagement du territoire,
- **Autonomie financière et décisionnelle** : les propriétaires décident et financent eux-mêmes les travaux qui seront réalisés,
- **Fonctionnement démocratique** : les propriétaires sont soumis aux mêmes droits et devoirs et peuvent voter lors des assemblées,
- **Implication locale forte** qui a tout son intérêt pour des projets d'aménagement qui nécessitent une connaissance fine du territoire.

Exemple : ASA du canal de Gignac

Modalité de répartition de l'eau :

- Attribution d'un volume forfaitaire annuel, proportionnel à la surface de la parcelle,
- Le volume forfaitaire est identique pour tous les agriculteurs,
- Ce volume ne dépend pas du type de culture. En revanche, le diamètre des canalisations varie selon les besoins des exploitations.

Contrôles et sanctions :

En cas de vol d'eau, des sanctions sont prévues (article 53 du règlement). Six gardes-canaux constatent les infractions, puis les pénalités sont examinées et validées en assemblée.

Gestion des crises lors des pénuries en eau :

Plan de gestion de crise décliné en trois niveaux : Vigilance - Alerte - Crise, pour encadrer l'organisation et les modalités de gestion de crise.

Association Syndicale Libre (ASL)

L'Association Syndicale Libre est un groupement de propriétaires fonciers sur un périmètre défini, elle peut convenir aux exploitants agricoles souhaitant mutualiser leurs ressources et leurs infrastructures.

Une organisation différente de l'ASA :

L'ASA est un établissement public placé sous tutelle préfectorale. L'ASL est une personne morale de droit privé. Cette structure permet aux adhérents de s'organiser librement pour la création, l'entretien ou la gestion d'ouvrages communs.

Avantage du système

- **Rapidité de sa mise en place** : elle repose sur le consentement unanime et écrit de tous les propriétaires du périmètre et ne nécessite pas d'enquête publique préalable.
- **Souplesse de fonctionnement** : les membres définissent eux-mêmes, via les statuts, les règles de répartition des charges (souvent liées à la surface ou à l'usage) et les modalités de gouvernance.
- **Structure juridique robuste**, dotée de la personnalité morale, capable de contracter des emprunts et d'agir en justice pour protéger les intérêts fonciers du groupement.

Elle offre ainsi une solution de gestion directe et réactive, parfaitement adaptée aux projets collectifs à taille humaine où la concertation entre pairs est la règle. (Ordonnance n° 2004-632 du 1er juillet 2004 relative aux associations syndicales de propriétaires, 2004)

Point de vigilance pour l'îlot Montvilla : Pour s'organiser en ASL, les membres doivent être propriétaires du terrain exploité.

Bilan sur l'ASA et l'ASL

À l'îlot Montvilla, la petite surface, le faible nombre d'acteurs et les contraintes liées à la propriété foncière excluent la possibilité de création d'une ASA et d'une ASL.

Toutefois, pour définir les règles collectives de l'îlot Montvilla, plusieurs points sont à retenir des deux modèles pour l'organisation à Montvilla.

Points à retenir pour l'ASA

Gestion de crise lors de pénurie d'eau :

- Attribution d'un volume forfaitaire annuel ou d'un diamètre de canalisations différent, en fonction de la surface de la parcelle ou du type de culture...
- Plan de gestion de crise décliné en trois niveaux (Vigilance / Alerte / Crise), avec déclenchement de mesures propres aux seuils d'alerte.

Mesures extraites de l'ASA du canal de Gignac pouvant s'appliquer à Montvilla :

- ➔ Réduction de 50 % des prélèvements
- ➔ Réflexion différenciée selon les cultures : arboriculture, viticulture et maraîchage
- ➔ Principe d'égalité entre les usagers, avec éventuellement certaines exceptions : possibilité de privilégier certaines cultures (fermeture des vannes en cas de sécheresse, à l'exception des maraîchers...)
- ➔ Incitation à la création de petites réserves pour les maraîchers et les jeunes plantations arboricoles
- ➔ Aspersion interdite en période de crise

Points à retenir pour l'ASL

- Souplesse de fonctionnement : les membres définissent eux-mêmes, via les statuts, les règles de répartition des charges (souvent liées à la surface ou à l'usage) et les modalités de gouvernance.
- Une personne morale pouvant contracter l'abonnement et agir en justice pour protéger les intérêts fonciers du groupement

Association loi 1901

Que permettent les associations loi 1901 ?

- Organiser un règlement d'usage de l'eau entre ses membres, par les statuts et le règlement
- Une gestion partagée des infrastructures communes (système hydraulique, chambre froide, etc.)
- Une représentation collective des agriculteurs pour les contrats et abonnements (maintenance, assurance, électricité)
- Une collecte des cotisations

Statuts

Ils doivent renseigner : Nom de l'association, objet, adresse du siège social, principe de cotisation...

Exemple d'objet associatif pour Montvilla :

« Organisation et gestion collective de l'usage de l'eau d'irrigation sur le domaine de Montvilla, entretien des infrastructures communes et élaboration de règles partagées entre exploitants agricoles membres. »

Gouvernance

Les instances de gouvernance d'une association sont :

- **Assemblée générale** (organe décisionnaire)
- **Conseil d'administration**
- **Bureau** (président, secrétaire, trésorier)

Les décisions peuvent être prises à la majorité des votes en Assemblée générale.

Règlement intérieur

Complémentaire aux statuts, même s'il n'est pas obligatoire.

Dans le cas de l'îlot Monvilla il pourrait préciser notamment :

Usage de l'irrigation

- Mode d'usage
- Créneaux horaires (si tour d'eau)
- Modalités de calcul des cotisations
- Conditions de paiement (désigner un référent)

Respect de règles communes

- Quantités et durées d'irrigation
- Surfaces attribuées dans la chambre froide et les autres espaces communs,
- Conduite à tenir en cas de pénurie : Plusieurs scénarios envisageables selon l'intensité de la contrainte.

Sanctions possibles en cas de non-respect des règles

- Compensation financière,
- Augmentation de la cotisation,
- Coupure d'eau au compteur,
- Exclusion, etc.

Financement

Il repose sur :

- Les contributions des membres de fonctionnement de l'association
- Une participation calculée selon l'usage des infrastructures

Organisation informelle entre les porteurs de projet

Principe → Mise en place d'une gestion collective informelle, sans création de structure juridique, sur la base d'une charte interne.

Charte interne, définie à l'image du règlement de l'association loi 1901

- **Modalités d'usage** des ressources partagées
- **Règles communes à respecter** par les membres
- **Procédures en cas de non-respect** : sanctions, modalités de gestion des conflits

Désignation d'un ou plusieurs responsables

- Ils prennent les abonnements en leur nom
- Les autres agriculteurs remboursent leur part
- le remboursement est calculé selon la consommation personnelle

→ Cela implique une forte confiance entre les membres

Mise en place de compteurs

- Installation de compteurs individuels
- Mesure précise des quantités d'eau utilisées
- Base de calcul pour le paiement final

Prise de décision

OPTION 1

- Une personne référente dispose du pouvoir de trancher

OPTION 2

- Décisions prises collectivement
- Vote à la majorité

Bilan une organisation informelle et une association

Limites d'une organisation informelle

- Une charte sans structure juridique à moins de poids qu'une association
- Les membres ne disposent pas de moyens juridiques pour appliquer des sanctions
- Le système repose sur la bonne volonté et la confiance
- Responsabilité portée individuellement

Avantage d'une association

- **Cadre juridique reconnu**

Personnalité morale distincte des membres donnant la capacité à signer des contrats (BRL)

- **Force contraignante du règlement**

Formalisation de règles pour la gestion équitable de l'eau sur l'îlot

- **Meilleure gestion des conflits**

Cadre clair pour traiter les imprévus

- **Responsabilité partagée**

Les engagements ne reposent pas sur une personne et les décisions sont prises collectivement

→ **La principale limite d'une association est l'investissement en terme de temps pour les démarches administratives (comptabilité, paiements) et les assemblées générales**

Bibliographie Axe 1

- ASA comment fonctionne une Association syndicale autorisée—Chambre d’agriculture de la Marne. (s. d.). Consulté 29 janvier 2026, à l’adresse <https://marne.chambres-agriculture.fr/sinformer/territoire-et-agriculture/association-syndicale-autorisee>
- Association loi de 1901. (2026). In Wikipédia. https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Association_loi_de_1901&oldid=232056340
- Garin, P., Loubier, S., & Campardon, M. (2013). Irrigation individuelle – irrigation collective : État des lieux et contraintes. *Sciences Eaux & Territoires*, 11(2), 86-89. <https://doi.org/10.3917/set.011.0086>
- L’association syndicale libre (ASL). (s. d.). Consulté 29 janvier 2026, à l’adresse <https://outil2amenagement.cerema.fr/outils/lassociation-syndicale-libre-asl>
- Ouchallal, M. (2017, juillet 18). Association loi 1901 : Tout ce qu’il faut savoir en 8 points. LegalPlace. <https://www.legalplace.fr/guides/association-loi-1901/>
- Règlement Intérieur d’Association—Modèle Word et PDF. (s. d.-b). Consulté 29 janvier 2026, à l’adresse <https://www.wonder.legal/fr/modele/reglement-interieur-association>
- Site Web canal de Gignac ASA. (s. d.). ASA du Canal de Gignac. Consulté 21 janvier 2026, à l’adresse <http://asadegignac.jimdofree.com/liens-utiles/>

Axe 2 - Principes de justice

Il existe plusieurs principes et perceptions de ce qui est juste pour le partage d'un bien commun :

La stricte égalité des droits

Ce principe stipule que chaque membre de la communauté doit disposer des **mêmes droits d'accès à l'eau**, sans distinction de statut ni antériorité (Garin & Loubier, 2007; Kim, 2024).

→ Dans le cadre du partage de l'eau, cela implique que chaque membre bénéficie d'un volume identique ou d'un temps d'accès équivalent à l'eau d'irrigation.

L'équité proportionnelle à l'effort ou au mérite

Ce critère accorde une **priorité** ou un **avantage** aux membres **ayant fourni des efforts particuliers par le passé**, par exemple dans la construction ou l'entretien du réseau. À l'inverse, il peut également justifier des sanctions à l'égard de ceux qui n'ont pas respecté les règles collectives (Garin & Loubier, 2007). Cette notion de mérite est rarement assumée comme principe unique. Elle est souvent intégrée aux notions d'équité classique (Kim, 2024).

L'égale opportunité des chances

Inspiré par la Theorie of Justice (Rawls, 1971), ce principe vise à garantir à chacun un accès effectif aux différents niveaux de droits existants dans le système. Il s'agit d'assurer à chaque exploitant des chances équivalentes d'accès à la ressource, en **tenant compte de ses besoins spécifiques** (Garin & Loubier, 2007). Ce principe peut ainsi intégrer des critères tels que la surface exploitée ou le type de culture pratiqué.

L'antériorité des droits historiques

Ce principe confère un **privilege** ou une **protection** particulière aux **ayants droit les plus anciens**, reconnus par des règlements précédents. Il est souvent invoqué pour assurer que les réformes soient "neutres" financièrement pour les membres historiques du réseau : *"ils ont contribué auparavant, ils ne doivent pas être pénalisés aujourd'hui"* (Garin & Loubier, 2007)

L'efficacité technique ou économique

Selon cette logique, les règles les plus justes sont celles qui **maximisent la performance globale du système** ou qui sont **les plus efficaces pour résoudre un problème technique** donné, tel qu'une situation de pénurie. Ce principe peut aussi privilégier une règle simple et compréhensible par tous pour garantir son applicabilité (Garin & Loubier, 2007).

Il est particulièrement pertinent lorsque les acteurs entretiennent d'autres formes d'interdépendance que la seule utilisation de la ressource, par exemple à travers un chiffre d'affaires ou une production collective.

Axe 3 - Règles et outils de partage de l'eau

Il existe une infinité de règles de partage de l'eau qui dépendent dans tous les cas beaucoup du système et du groupe d'individus considéré. Ces règles peuvent se **combinaison entre elles**.

Priorité à l'amont / à l'aval

La priorité à l'amont est définie par Ward et al. (2013) comme la règle par défaut lorsque l'utilisation en eau n'est organisée par **aucune structure**. Selon Chambers (1970) cette règle de décision peut, dans des cas de crises, dériver vers une forme où l'accès à l'eau dépend du **pouvoir et/ou de la position géographique de l'agriculteur**. Ils satisferont alors en priorité leurs propres besoins, ce qui condamne souvent les agriculteurs en aval à des pénuries récurrentes.

A l'inverse, nous pensons qu'il est possible d'imaginer un système plus **éthique** ou la **priorité** serait donnée aux **irrigants en aval**, plus vulnérables au manque de pression ou d'eau dû aux prélèvements en amont. Cependant, d'un point de vue technique et organisationnel, cette option semble difficile à mettre en œuvre.

Priorité au type de culture : cultures pérennes vs annuelles

En cas de crises, il est possible de **privilégier certaines cultures** selon des **règles arbitraires** : par exemple les cultures pérennes peuvent être privilégiées car représentent un capital de travail de plusieurs années comparé aux cultures annuelles (Chambre agriculture Hérault, n.d.).

L'inverse est également possible, en privilégiant les cultures annuelles au profit des cultures pérennes si les agriculteurs estiment que les cultures pérennes sont plus résilientes et pourront supporter un épisode de stress hydrique (Vico & Brunsell, 2018a).

Dans les deux cas, cette organisation peut être perçue comme inéquitable.

Restriction de volume : les quotas

Les **quotas d'eau** consistent à **attribuer** à chaque usager un **volume maximal d'eau** qu'il peut prélever sur une période donnée. Ce volume peut être déterminé en fonction de la disponibilité de la ressource, les besoins des cultures et des priorités d'usage (Laurie et al., 2021).

Cette méthode de partage est assez rigide. Elle peut être assouplie s'il existe un système d'échange de quotas ou si les volumes prélevables sont actualisés en fonction de la disponibilité de la ressource en eau (Laurie et al., 2021).

Restriction de surface

Les systèmes de partage de l'eau basés sur la **réduction des surfaces** irriguées consistent à **limiter** la superficie irriguée, voire cultivée, **par usager**, plutôt que de restreindre le volume d'eau ou les plages horaires d'irrigation. Ces systèmes incluent des mécanismes comme la jachère hydrique (mise en repos temporaire de parcelles), l'adaptation des assolements vers des cultures moins consommatrices en eau, ou la mutualisation collective des surfaces irriguées, afin d'ajuster la demande en eau à la disponibilité de la ressource, tout en maintenant une irrigation optimale sur les parcelles restantes (Molle, 2009; Richard et al., 2020).

**Tarification:
plutôt pour
limiter la
conso que
partager
l'eau**

La tarification progressive est un instrument de gestion de la demande en eau visant à **réduire la consommation excessive** (notamment en période de stress hydrique) grâce à un mécanisme de **dissuasion économique**. Concrètement, le prix de l'eau par unité de volume augmente avec la consommation. Ainsi, les plus gros consommateurs paient un tarif plus élevé pour toute consommation dépassant un certain seuil. Les tarifs de consommation d'eau sont généralement divisés en tranches volumétriques. Ce système permet de favoriser un accès plus équitable à l'eau, en favorisant les petites consommations, grâce à des systèmes de péréquation tarifaire et de tendre vers plus de sobriété d'usage de la ressource en eau (CTCN, 2016).

**Tours d'eau
horaire**

Le tour d'eau est une méthode de répartition de l'eau qui fonctionne par **cycles réguliers** : chaque utilisateur bénéficie d'**un créneau** précis pour prélever l'eau, une seule fois par cycle. Ce créneau est défini par une heure de début, une durée et un débit fixés à l'avance. La fréquence des cycles peut être adaptée en fonction des ressources disponibles et des besoins des usagers. Pendant un cycle, les prélèvements s'enchaînent les uns après les autres, souvent dans l'ordre des prises d'eau sur le réseau (de l'amont vers l'aval, ou l'inverse), pour assurer une distribution équitable et organisée (Hong, 2014).

Ce principe nécessite une organisation collective : un calendrier d'arrosage et, si ce n'est pas automatisé, une manipulation des vannes (Hong, 2014).

La durée de chaque prélèvement peut être adaptée à la surface irriguée, au type de culture ou autre (Hong, 2014).

Application îlot Montvilla

Le système de l'îlot Montvilla sera constitué d'une diversité de production végétale. Les plages horaires d'irrigation pourraient être ajustées en fonction des besoins et capacités physiologiques des différentes plantes :

- A maturité, les plantes pérennes (arbres fruitiers, arbustes de floriculture) ont des racines profondes et étendues, pouvant puiser l'eau dans les couches inférieures du sol. De plus, un arrosage nocturne favorise la percolation de l'eau vers ces zones, où elle est stockée et accessible plus longtemps, même en période de sécheresse (Vico & Brunsell, 2018b).
- Au contraire, en maraîchage, il est peu courant d'arroser la nuit car les cultures sont souvent plus sensibles aux maladies fongiques, en plus d'avoir besoin d'un arrosage régulier le jour, pour compenser les pertes par évapotranspiration. En effet, leurs systèmes racinaires sont, en majorité, plus superficiels (Vico & Brunsell, 2018b).

Donc privilégier l'arrosage des cultures pérennes la nuit et les cultures annuelles et maraîchères le jour est une piste de solution pour partager l'eau en période de stress hydrique.

Bibliographie Axe 2 et 3

- Chambers, R. (1970). *Basic Concepts in the Organization of Irrigation* [Livre]. Westview Press. (340-363).
- Chambre agriculture Hérault. (n.d.). *Mesures-secheresse_focus-agri_V6*.
- CTCN. (2016). *Tarifcation progressive de l'eau | Centre et réseau des technologies climatiques*. <https://www.ctc-n.org/technologies/progressive-water-pricing>
- Garin, P., & Loubier, S. (2007). Des associations d'irrigants se réforment en façonnant ce qu'elles trouvent juste et équitable. *Ingénieries - E A T*, 27-38.
- Hong, S. (2014). *Optimisation des tours d'eau sur un réseau de canaux d'irrigation* [Theses, Doctorat Eaux Continentales et Société, Montpellier SupAgro]. <https://hal.inrae.fr/tel-02599999>
- Kim, J. (2024). Distributive Justice in Collaborative Outputs: Empowering Minority Viewpoints Through Deliberation. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 34(1), 1-15. <https://doi.org/10.1093/jopart/muad012>
- Laurie, S., Montginoul, M., & Burger-Leenhardt, D. (2021, December 9). *Partager l'eau d'irrigation dans les bassins versants: Usages et intérêts des quotas*. 15. Journées de Recherches en Sciences Sociales (JRSS). <https://hal.inrae.fr/hal-03564378>
- Molle, F. (2009). Water scarcity, prices and quotas: A review of evidence on irrigation volumetric pricing. *Irrigation and Drainage Systems*, 23(1), 43-58. <https://doi.org/10.1007/s10795-009-9065-y>
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice: Original Edition*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9z6v>
- Richard, B., Bonté, B., Barreteau, O., & Braud, I. (2020). L'abandon des tours d'eau et ses conséquences opérationnelles sur les systèmes collectifs d'irrigation. Une approche multi-agents situationnelle appliquée à un canal gravitaire de Moyenne Durance (France). *La Houille Blanche*, 106(4), 43-55. <https://doi.org/10.1051/lhb/2020033>
- Vico, G., & Brunzell, N. A. (2018a). Tradeoffs between water requirements and yield stability in annual vs. Perennial crops. *Advances in Water Resources*, 112, 189-202. <https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2017.12.014>
- Vico, G., & Brunzell, N. A. (2018b). Tradeoffs between water requirements and yield stability in annual vs. Perennial crops. *Advances in Water Resources*, 112, 189-202. <https://doi.org/10.1016/j.advwatres.2017.12.014>
- Ward, F. A., Amer, S. A., & Ziaee, F. (2013). Water allocation rules in Afghanistan for improved food security. *Food Security*, 5(1), 35-53. <https://doi.org/10.1007/s12571-012-0224-x>

1. Favoriser l'infiltration et limiter l'évaporation du sol

Les pratiques agricoles favorisant l'infiltration dans le sol et limitant son évaporation sont des leviers pertinents pour économiser l'eau.

Couverture du sol

Le maintien d'un sol couvert par des résidus (paillages et mulch) ou des plantes vivantes (converts végétaux) permettrait de réduire l'évaporation directe de 10 à 50 % en fonction des situations (Autissier & Jourdier, 2022 ; Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2026). La couverture agit comme un "bouclier", en limitant l'impact du soleil et du vent, ce qui permet de conserver l'humidité du sol. Ce "bouclier" permet aussi de briser l'énergie des gouttes de pluie, évitant ainsi la formation de croûte de battance et favorisant l'infiltration au détriment du ruissellement (Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2026).

La présence de couverts végétaux permettrait aussi de cultiver « le petit cycle de l'eau local » par l'évapotranspiration qui favoriserait des cycles de pluie courts (Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2026).

Gestion de la structure du sol

La limitation du travail du sol, comme en Agriculture de Conservation des Sols (ACS), favorise la création d'une porosité biologique verticale (macroporosité), efficace pour infiltrer l'eau dans les horizons profonds du sol (Autissier & Jourdier, 2022). Bien que la porosité totale puisse paraître plus faible en raison d'une densité apparente plus élevée, la connectivité du réseau poral est bien plus dense et stable (Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2026). Cela se traduit par une conductivité hydraulique en moyenne deux fois plus élevée qu'en système conventionnel, d'après le projet Bag'Agès de l'INRAe de Toulouse, facilitant une infiltration rapide et profonde de l'eau (Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2026).

L'agroforesterie

L'intégration d'arbres ou de haies dans les parcelles agricoles crée un effet « brise-vent » et un effet « parasol » qui réduisent l'évaporation du sol et l'évapotranspiration des cultures sous-jacentes (Autissier & Jourdier, 2022). Les arbres favorisent également l'infiltration de l'eau vers les horizons profonds et remontent de l'humidité par capillarité (Autissier & Jourdier, 2022). Une gestion fine est nécessaire pour éviter une compétition excessive pour l'eau entre la culture principale et les arbres dans certaines situations (sols superficiels par exemple).

2. Favoriser la rétention d'eau

Les pratiques agricoles favorisant l'infiltration dans le sol et limitant son évaporation sont des leviers pertinents pour économiser l'eau.

Accroissement du taux de Matière Organique

L'augmentation du taux de matière organique est essentielle pour améliorer la structure du sol et sa capacité de rétention (Agence de l'Eau Seine-Normandie, s.d.). La pratique de l'ACS et le retour des résidus au sol tendent à créer des sols « éponge » qui permettraient d'augmenter la taille de la Réservoir Utile (RU) du sol de 10 à 15 % dans les horizons de surface (Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2026 ; Agence de l'Eau Seine-Normandie, s.d.).

Valorisation de la microporosité

La capacité de rétention d'un sol dépend de l'équilibre entre ses différents types de pores. En ACS, le développement d'un réseau de pores plus petits mais mieux connectés (microporosité) permet de mieux retenir l'eau capillaire contre la gravité, permettant à la culture de puiser plus efficacement dans les réserves profondes lors des périodes de déficit (Chambre d'agriculture Pays de la Loire, 2026).

3. Limiter la consommation et les pertes

En réduisant les besoins / la demande globale de l'agrosystème et en optimisant les systèmes d'irrigation, il est aussi possible de réduire la consommation de l'eau.

Limiter l'ETP avec des espèces et variétés adaptées

Le choix d'espèces économes, comme le sorgho ou le tournesol à la place du maïs, réduit la dépendance à l'irrigation grâce à une physiologie adaptée et des systèmes racinaires performants (GECO, 2017). Des stratégies d'esquive, utilisant des variétés précoces, permettent de décaler les stades sensibles (floraison) pour éviter les pics de sécheresse estivale (Autissier & Jourdier, 2022 ; GECO, 2017).

L'utilisation de variétés résistantes ou de « variétés populations » renforce également la résilience globale du système, voire sont adaptation progressive (Autissier & Jourdier, 2022).

Limiter la consommation par la densité et les systèmes innovants

Des stratégies d'évitement consistent à réduire la densité de semis ou à moduler la fertilisation azotée pour abaisser la consommation de confort de la culture (Autissier & Jourdier, 2022).

Des solutions comme l'agrovoltaïsme permettraient également de réduire l'évapotranspiration de la culture jusqu'à 30 % grâce à un ombrage piloté par des panneaux solaires mobiles (Autissier & Jourdier, 2022).

Limiter les pertes avec les systèmes d'irrigation performants

Le goutte-à-goutte est une solution d'irrigation très localisée avec une efficacité de 90 à 95 % (rapport de la quantité d'eau qui bénéficie réellement à la culture sur la quantité d'eau appliquée), qui élimine les pertes par dérive et réduit l'évaporation directe (Autissier & Jourdier, 2022 ; Serra-Wittling & Molle, 2017). Le goutte-à-goutte enterré (GGE) est particulièrement performant, affichant une efficacité d'application de 100 % et permettant une économie d'eau de 21 à 25 % sur maïs par rapport au pivot (Rabe, 2021 ; Serra-Wittling & Molle, 2017 ; Serra-Wittling et al., 2020).

La micro-aspersion reste une alternative efficace (85 %), notamment en arboriculture (Autissier & Jourdier, 2022). Enfin, l'usage d'Outils d'Aide à la Décision (OAD) et de sondes de pilotage permet d'ajuster les apports aux besoins réels, générant des économies de 10 à 40 % (Autissier & Jourdier, 2022 ; Serra-Wittling & Molle, 2017).

Bibliographie Axe 4

- Agence de l'Eau Seine-Normandie. (s.d.). *Des solutions pour une agriculture pérenne et sobre en eau*.
- Autissier, P., & Jourdié, G. (2022, mars). *Parangonnage sur les techniques et pratiques innovantes de gestion de l'eau en agriculture* (Rapport n° 21045). Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux (CGAAER).
- Bouthier, A., Moynier, J.-L., Deschamps, T., Bonnifet, J.-P., & Plantecoste, L. (s.d.). *Irrigation : le goutte à goutte évalué en terres de groies*. Perspectives Agricoles.
- Chambre d'agriculture Pays de la Loire. (2026, 23 janvier). *Impacts de l'Agriculture de conservation des sols sur le fonctionnement hydrique des sols*.
- GECO. (2017, 30 mars). *Cultiver des espèces peu exigeantes en eau*. Portail GECO - Ecophytopic.
- Hopkins, B., & Hansen, N. (s.d.). *Le guide complet de la gestion de l'irrigation à l'aide de l'humidité du sol*. METER Group.
- Les agences de l'eau. (2020, 25 février). *Une agriculture à faible impact sur l'eau, c'est possible !*
- Menet, L., Leplay, S., & Deniel, É. (2018, juin). *Économiser l'eau en changeant les pratiques agricoles : retours d'expériences en Europe* (Analyse n° 124). Centre d'études et de prospective.
- Rabe, J. (2021). *Économiser l'eau grâce au goutte-à-goutte enterré sur maïs*. Chambre d'agriculture des Landes.
- SENURA. (2021, janvier). *Comparatif des outils d'aide à la décision pour l'irrigation des noyers*.
- Serra-Wittling, C., & Molle, B. (2017, septembre). *Évaluation des économies d'eau à la parcelle réalisables par la modernisation des systèmes d'irrigation*. IRSTEA, UMR G-EAU.
- Serra-Wittling, C., Molle, B., & Cheviron, B. (2020). *La modernisation des systèmes d'irrigation en France : quelles économies d'eau possibles à la parcelle ?* *Revue Sciences Eaux & Territoires*, (34).