



Stratégies territoriales face à la sécheresse

Fiche EAT 06-4 : Faire évoluer notre modèle agricole pour mieux préserver la ressource en eau

PRÉAMBULE

La multiplication des périodes de sécheresse met en exergue les conséquences dramatiques du changement climatique sur les ressources en eau. Notre modèle de gestion de l'eau doit se réinventer face aux tensions grandissantes entre les différents usages : alimentation en eau potable, agriculture, industrie, loisir et production d'énergie. Entre atténuation et adaptation, la stratégie des territoires doit s'articuler en priorité autour des économies d'eau et de la sobriété, l'amélioration de la capacité d'infiltration des précipitations dans les sols, d'un meilleur partage de la ressource et le cas échéant, avoir recours à des ressources ou des solutions de substitution.

La présente fiche, EAT 06-4 fait partie du guide d'AMORCE « **Eau & changement climatique : Quelles stratégies territoriales face aux épisodes de sécheresse et aux tensions sur les ressources en eau ?** » dont le but est de clarifier les notions techniques, le contexte réglementaire et de dresser le panorama des actions à mettre en place dans les territoires. Elle peut être lue et comprise seule mais nous vous invitons à lire l'intégralité du guide pour avoir une vision globale du sujet, notamment la note introductive EAT 06-0.

En France, en 2016, l'agriculture était à l'origine de 29 % des prélèvements d'eau (hors énergie)¹, mais si on se réfère plutôt à l'eau consommée, c'est-à-dire non restituée en aval, plus de la moitié des volumes lui étaient imputables en 2010², et c'est le plus gros consommateur pendant les périodes de tensions estivales et ces pourcentages tendent à l'augmentation ces dernières années. En 2010, la Commission européenne a d'ailleurs estimé que l'Europe pouvait réduire de 40% sa consommation de ressource en eau en optimisant les systèmes d'irrigation⁴.

Bien conscients des contraintes, notamment financières, qui pèsent sur les exploitants agricoles, cette note n'a pas vocation à pointer certains types de consommateurs et d'exacerber les tensions. Elle vise au contraire à donner aux collectivités des clés de compréhension des marges de manœuvre de l'agriculture française, en général, pour faciliter les discussions dans les instances de partage de la ressource, comme les SAGE, les PTGE/PRGE mais aussi les comités sécheresse.

¹ BIPE, *Les services publics d'eau et d'assainissement en France*, 2019

² Wikipédia, *Irrigation*, 2020

1. Irrigation

1.1. Informations générales



Source images : IRSTEA, Économies d'eau en irrigation, 2019

L'irrigation est soit pratiquée sous forme collective soit sous forme individuelle. En France, une partie des exploitants qui y ont recours utilisent une irrigation ponctuelle de complément de la ressource pluviale, donc très variable en fonction de la pluviométrie saisonnière et annuelle. Il s'agit d'éviter le risque de trop fortes variations annuelles de production, menaçant les résultats des exploitations. Le changement climatique pourrait, notamment dans les régions du Sud et de l'Ouest, faire évoluer l'irrigation de la notion actuelle de « complément et sécurisation », vers une irrigation « obligatoire de production » à l'espagnole, pays dans lequel la proportion d'irrigation est de 15% de la SAU, qui représente 60% de la production nationale⁶.

1.2. Gouvernance de l'irrigation

La formule de gestion collective la plus répandue en France est celle des Associations Syndicales Autorisées (ASA) en hydraulique agricole. Elles gèrent le développement, l'entretien et le fonctionnement de infrastructures d'irrigation et représentent 70% des surfaces en irrigation collective, soit 30% des surfaces irriguées annuellement. Le territoire national comprend environ 2 000 ASA d'irrigation, la grande majorité étant répartie entre les régions PACA, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées et Aquitaine⁶. Ce sont des établissements publics administratifs, elles disposent de moyens réglementaires leur permettant de constituer des périmètres d'irrigation, d'y installer et gérer les ouvrages nécessaires et de percevoir les cotisations des adhérents. Les adhérents d'une ASA sont les propriétaires des parcelles situées dans le périmètre, quelle que soit leur consommation d'eau.

Plus récemment, dans un but de gestion quantitative, la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) de 2006 a donné lieu à la création d'Organismes Uniques de Gestion Collective (OUGC) dans les bassins où le déficit en eau est surtout lié à l'activité agricole. C'est une structure qui a en charge la gestion et la répartition des volumes d'eau prélevés entre acteurs du monde agricole d'un territoire déterminé. Cet organisme est ainsi le détenteur de l'autorisation administrative globale de prélèvements pour le compte de l'ensemble des irrigants du périmètre de gestion et ce, quelle que soit la ressource prélevée (eau de surface, nappe, retenue...). De ce fait, les demandes d'autorisation individuelles ne sont plus possibles. L'OUGC est ainsi l'unique interlocuteur de l'État mais aussi des autres usagers de la ressource et le garant de la bonne gestion de ce volume⁷.

³ Agreste (Ministère en charge de l'agriculture), 2014

⁴ IRSTEA – C. Serra-Wittling, B. Molle - *Évaluation des économies d'eau à la parcelle réalisables par la modernisation des systèmes d'irrigation*, 2017

⁵ Eaufrance, 2013

⁶ CGAAER, *Rapport de mission sur les Associations Syndicales Autorisées (ASA) en hydraulique agricole*, 2015

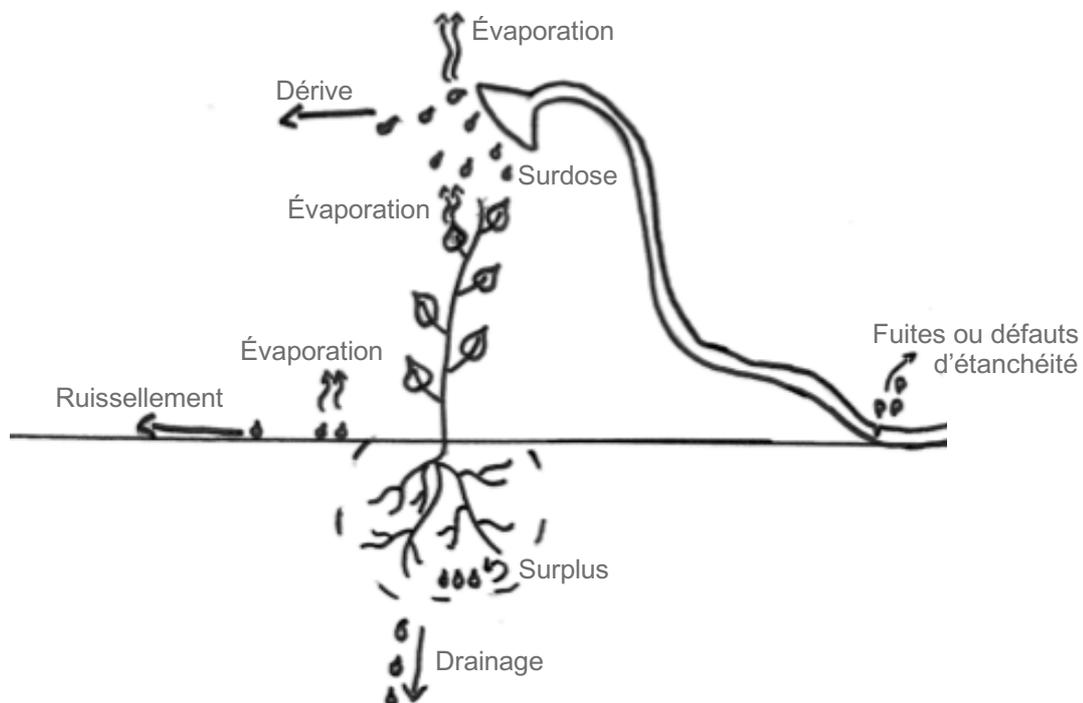
⁷ Préfet des Deux-Sèvres, *Organismes uniques de gestion collective (OUGC)*, 2017

1.3. Sources de pertes d'eau d'irrigation

Lors de l'irrigation des cultures, on distingue plusieurs types de pertes illustrées dans le schéma ci-dessous.

- Les **fuites et défauts d'étanchéité** du matériel d'irrigation, qui sont à l'origine de pertes en amont de l'irrigation. Elles sont d'autant plus importantes que le matériel est ancien.
- La **surdose**, lors d'une irrigation au goutte à goutte, les goutteurs sont sujets au colmatage, ce qui réduit la dose distribuée aux plantes à la sortie des goutteurs colmatés. Pour s'assurer que chaque plante reçoive le minimum d'arrosage requis, une surdose est ainsi généralement appliquée sur l'ensemble du réseau. Cette surdose de compensation représente 5 à 20 % du volume d'eau utilisé.
- La **dérive**, lors d'une irrigation par aspersion, ce sont les gouttes d'eau qui sont déviées avant même d'atteindre sa cible. On peut tout de même noter qu'à l'échelle du champ, cette eau n'est réellement perdue qu'aux bords du champ où le vent pousse les gouttes en dehors de la parcelle. Les pertes par dérives sont donc négligeables.
- L'**évaporation**, l'eau qui s'évapore, soit avant même d'atteindre la plante, soit depuis la surface des feuilles, soit depuis le sol. Lors des périodes de l'année et de la journée les plus défavorables, elles peuvent atteindre 15 % mais dans des conditions normales, elles ne dépassent pas 10%⁸.
- Le **ruissellement**, l'eau qui atteint le sol mais s'écoule à sa surface sans être absorbée par la plante. Il dépend de la pente et de la nature du sol.
- Le **drainage**, l'eau infiltrée dans le sol qui descend au-delà de la zone atteignable par les racines. Selon la nature du sol, la quantité d'eau appliquée et la vitesse d'application, ces pertes varient de 5 à 30%⁹.
- Le **surplus**, l'eau qui reste dans la zone racinaire après récolte. Cette eau n'est perdue qu'à l'échelle de la saison de récolte étudiée

Le stockage d'eau dans des **retenues** est également source de pertes car l'exposition d'une grande surface d'eau à l'air libre est très propice à l'**évaporation** (voir p10).



Source : AMORCE – E Defoort, d'après IRSTEA – C. Serra-Wittling, B. Molle Évaluation des économies d'eau à la parcelle réalisables par la modernisation des systèmes d'irrigation, 2017

⁸ IRSTEA, Évaluation des pertes par évaporation lors des irrigations par aspersion en condition de fort déficit hydrique, 2010
⁹ Solar Dripper, Performance de l'arrosage goutte à goutte, 2018

Ces pertes sont causées par divers facteurs dépendant à la fois des pratiques d'irrigation de l'agriculteur mais aussi, pour une large part, des conditions locales de sol et de climat et des espèces cultivées. Le changement de pratiques et de matériel d'irrigation aura donc des effets très variables en fonction des conditions pédoclimatiques¹⁰ de la parcelle et du type de culture. Les pratiques culturales peuvent également influencer sur les pertes d'eau d'irrigation, on peut par exemple mentionner le semis tardif, qui induit que le pic de besoin en irrigation est décalé à la période la plus chaude de l'année, augmentant ainsi l'évaporation. Enfin, on peut noter que le travail du sol influe sur le ruissellement de l'eau dans la parcelle¹¹.

1.3.1. Pertes liées à la technologie du système d'irrigation

	Dérive	Ruissellement	Drainage	Évaporation	Fuites
Problèmes d'étanchéité ou de fuites					x
Taille et vitesse des gouttes en aspersion	Gouttes trop fines et légères ($\varnothing < 150 \mu\text{m}$)	x		Gouttes trop petites ($\varnothing < 500 \mu\text{m}$)	
Système non enterré				Depuis le sol et les feuilles	
Hétérogénéité de distribution		x	x		

1.3.2. Pertes liées aux pratiques d'irrigation

	Ruissellement	Drainage	Évaporation	Surplus
Irrigation trop abondante ou après un épisode pluvieux	x	x	Depuis le sol et les feuilles	x
Période de l'année et horaires d'irrigation choisis en période chaude			x	

2. Motivation aux économies d'eau

L'enquête menée par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne¹² a montré que les économies d'eau ne représentaient que rarement un objectif en soi pour les irrigants. Les changements de pratiques aboutissant à des économies d'eau s'inscrivaient en effet dans une démarche plus large motivée par :

- La réduction du temps à passer
- L'engouement pour la technologie et l'innovation
- L'évolution du projet d'exploitation
- Les contraintes d'accès à l'eau

La motivation directe à économiser l'eau est d'autant plus difficile à mobiliser que les progrès sont difficiles à suivre. En effet, non seulement la consommation d'eau et les rendements agricoles varient d'une année sur l'autre en fonction de nombreux paramètres mais la quantité d'eau utilisée elle-même n'est que rarement connue avec précision ce qui rend sa diminution difficile à quantifier. D'autre part, certains changements de pratiques, notamment ceux qui s'approchent des Méthodes Naturelles de Rétention d'Eau¹¹ donnent des résultats sur le long terme et il faut parfois attendre plusieurs années avant d'obtenir des résultats observables.

C'est pourquoi il est intéressant, en amont de la démarche d'économie d'eau de mettre en place des dispositifs de métrologie fine, en nombre de points de mesure mais aussi en répartition temporelle des résultats, à minima mensuelle voire hebdomadaire au moment des fortes tensions sur la ressource. Cela permettrait de diagnostiquer plus précisément les postes et les périodes de plus forte consommation et, par la même occasion,

¹⁰ Qui dépendent du sol et du climat

¹¹ Voir AMORCE, EAT 06 – 8 – Méthodes Naturelles de Rétention d'Eau : les territoires peuvent lutter contre la sécheresse dans s'appuyant sur la Nature, 2020

¹² AEAG, Étude pour le renforcement des actions d'économies d'eau en irrigation dans le bassin Adour-Garonne – Synthèses bibliographiques : conseils en irrigation et outils de pilotage, 2018

de détecter d'éventuels fuites ou défauts d'étanchéité et d'y apporter une réponse adaptée et de suivre les progrès accomplis en termes d'économies d'eau.

Ces dispositifs seront également utiles au cours de la démarche et au moment du bilan afin de suivre les évolutions de la consommation sur plusieurs années. Il semble également important de mettre en place un suivi de la situation économique et sociale des exploitations ayant mis en œuvre la démarche afin de prendre en compte d'ensemble de ses impacts.

3. Solution en demande : économies d'eau en irrigation

3.1. Partage et gouvernance de la ressource

Les activités d'élevages et d'agriculture font actuellement face à une double contrainte vis-à-vis de leur usage de l'eau : d'une part le changement climatique et les sécheresses de plus en plus fréquentes et sévères restreignent leur accès à l'eau et d'autre part, la croissance de la population continue de faire augmenter la demande, à la fois en ressources alimentaires mais aussi en eau, pour les usages domestiques et industriels. Il est dès lors indispensable de d'instaurer un ensemble de règles de partage et d'utilisation de cette ressource, entre biodiversité, usagers domestiques, industriels, mais aussi entre les agriculteurs.

La coopération entre agriculteurs peut être atteinte par la constitution de réseaux pour la gestion de l'irrigation, qui pourrait s'inspirer des démarches menées sur la réduction des intrants phytosanitaires (comme le réseau DEPHY¹³). Les réseaux de gestion de l'irrigation auraient plusieurs objectifs :

- La constitution et le partage de références chiffrées
- La favorisation d'échanges entre exploitants afin de faciliter le partage des innovations en matière d'économies d'eau
- La communication auprès du grand public et des élus sur les progrès réalisés

3.2. Conseils et pilotage individualisé pour l'irrigation, peu coûteux et très efficace

Le pilotage de l'irrigation est l'ensemble des décisions concernant l'irrigation des cultures : le début et la fin de l'irrigation, les éventuelles interruptions et la dose à appliquer en tenant compte de la météo et des restrictions d'eau. Il est difficile à mener en répondant précisément aux besoins des cultures, en particulier après un épisode pluvieux. Il a en effet été montré que les agriculteurs ont tendance à sur-irriguer en année humide (difficulté de prévoir la pluie et d'arrêter un canon enrouleur) et sous-irriguer en année sèche (contraintes de disponibilité de la ressource en eau et du matériel)¹⁴.

Le pilotage et les conseils en irrigation permettent aux agriculteurs d'appliquer la juste dose d'eau aux bons moments sur leurs cultures en tenant compte de leur contexte agro-pédo-climatique¹⁵. Pour piloter leur irrigation, les exploitants disposent de plusieurs outils.

- La plupart des agriculteurs se fient tout d'abord à leurs observations de l'état de leurs cultures pour déterminer le besoin d'irrigation.
- Le bulletin collectif d'irrigation, diffusé hebdomadairement par les chambres d'agriculture au cours de la saison d'irrigation est accessible gratuitement sur leur site internet ou par mail pour les agriculteurs qui en font la demande¹⁶

¹³ agriculture.gouv.fr/fermes-dephy

¹⁴ AEAG, *Étude pour le renforcement des actions d'économies d'eau en irrigation dans le bassin Adour-Garonne – Synthèse de l'étude*, 2018

¹⁵ Qui dépend de la plante, du sol et du climat

¹⁶ Il est « établi à partir de parcelles de référence équipées de sondes de mesure de l'état hydrique du sol et de données de stations météorologiques et des références scientifiques disponibles ». (AEAG)

Ces bulletins n'étant pas individualisés et ne prenant pas en compte les spécificités pédologiques¹⁷ des cultures, certains agriculteurs ont recours à des aides personnalisées au pilotage de l'irrigation qui leur permettent une plus grande précision.

- Certaines **coopératives agricoles** diffusent également des **bulletins d'irrigation** à destination de leurs membres
- Il est possible d'utiliser des **logiciels d'aide à la décision** associés à des **sondes** ou utilisant la méthode du bilan hydrique¹⁸. Selon une des coopératives interrogées par l'AEAG¹², les expérimentations qu'elle a menées montrent que la méthode du bilan hydrique obtient d'aussi bons résultats que le suivi par sonde, mais que cela est moins compliqué à mettre en place chez l'agriculteur. Selon une autre, le pilotage est plus efficace, dans la mesure où les sondes sont compliquées à utiliser pour les agriculteurs, car elles demandent beaucoup de technicité et qu'elles sont fragiles.
- À cause de la technicité de l'installation des sondes, de leur fragilité et de la complexité d'interprétation de leurs résultats, l'AEAG recommande le recours à des **formations**, parfois proposées par les coopératives agricoles pour leurs adhérents, ou aux **conseils de professionnels** principalement par le biais d'une coopérative, d'une chambre d'agriculture ou d'un groupement de producteurs. Il n'est pas nécessaire de faire l'acquisition de sondes pour bénéficier de ces conseils, elles peuvent être apportées par la structure qui conseille.

L'informatisation des systèmes d'irrigation peut également jouer un rôle important dans les économies d'eau. En Israël par exemple, le système d'irrigation de certaines grosses exploitations est entièrement automatisé et contrôlé par ordinateur. Les conduites sont équipées d'un dispositif de détection des fuites qui permet aux exploitants de les localiser et de les colmater dès leur apparition. Certains agriculteurs utilisent également des drones qui, grâce à l'imagerie thermique, détectent les zones culturales en manque d'eau. Il faut cependant noter que l'automatisation de la gestion agricole par des outils numériques peut avoir des effets contre-productifs, notamment parce que les outils qui simplifient les tâches quotidiennes des exploitants, sont en réalité très complexes et difficiles à s'approprier et à réparer pour les agriculteurs. On peut également s'interroger sur l'impact environnemental de ces technologies sur l'ensemble de leur cycle de vie.

Il reste assez difficile d'évaluer l'efficacité des conseils et du pilotage individualisé de l'irrigation puisque les volumes en jeu sont difficilement quantifiables. D'après l'AEAG, les agriculteurs ayant fait appel à ces services en sont globalement assez satisfaits et reconduisent leur adhésion entre 80 et 95% du temps, selon les services proposés.

3.3. Modernisation des équipements d'irrigation, un investissement qui peut porter ses fruits

3.3.1. Matériel plus récent, plus efficace et moins fuyard

Les études menées par l'IRSTEA¹⁹ ont montré que le remplacement du matériel d'irrigation par un équipement de même type mais plus récent permettrait en moyenne d'économiser 10% de consommation d'eau, sauf pour le passage d'un pivot ou une rampe (voir annexe 1. « Méthodes d'irrigation ») à un pivot basse pression, où l'économie est un peu plus basse (5 à 10%). Pour la modernisation des systèmes de goutte-à-goutte, les économies sont encore plus élevées : de 10 à 20% pour toutes les cultures, de même pour la micro-aspersion en arboriculture.

3.3.2. Utilisation de matériel de précision hydroéconome

Le matériel de précision hydroéconome s'associe avec des dispositifs d'aspersion et permet de mieux répartir l'eau appliquée par le canon sur la parcelle. Il s'agit principalement de systèmes brise-jet ou d'angles réglables sur les canons. Il n'existe pas de données sur les économies d'eau réalisables par l'utilisation de ce type de

¹⁷ Relatif au sol

¹⁸ « Le bilan hydrique, établi à un instant t, donne l'état de la réserve en eau du sol. Son évolution passée et les prévisions météorologiques permettent d'indiquer les besoins en irrigation de la semaine à venir. Il est basé sur les données météorologiques des diverses stations du département (température, pluviométrie et évapotranspiration potentielle – ETP), et prend en compte les types de sol et en particulier leur réserve utile [eau atteignable par la plante] ainsi que les cultures et leur stade. » (AEAG)

¹⁹ IRSTEA – C. Serra-Wittling, B. Molle, *Évaluation des économies d'eau à la parcelle réalisables par la modernisation des systèmes d'irrigation*, 2017

matériel mais la littérature collectée par l'IRSTEA¹⁹ estime qu'elles peuvent être de l'ordre de 5 à 10 % en général, et 10 à 15 % en zone ventée.

3.3.3. Passage à la micro-irrigation

Il est important d'adapter le système d'irrigation au type de culture, au sol et au climat local. Pour certaines cultures, le passage de l'aspersion à la micro-irrigation ne permet pas d'économies suffisantes pour justifier un tel investissement. Dans les contextes adaptés en revanche, d'importantes économies peuvent être réalisées en conservant le rendement de l'exploitation. En arboriculture par exemple, le passage à la micro-aspersion permet des économies de 15 à 30% selon l'IRSTEA¹⁹, 50 à 55% selon l'AEAG¹⁴. En général, le passage au goutte-à-goutte permet des économies de 10 à 30% d'eau selon l'IRSTEA, avec de meilleurs résultats lorsqu'il est enterré puisque l'eau est directement appliquée dans la zone racinaire, ce qui empêche toute évaporation. Notons toutefois que les dispositifs enterrés sont plus complexes à installer et plus difficiles à entretenir et à réparer.

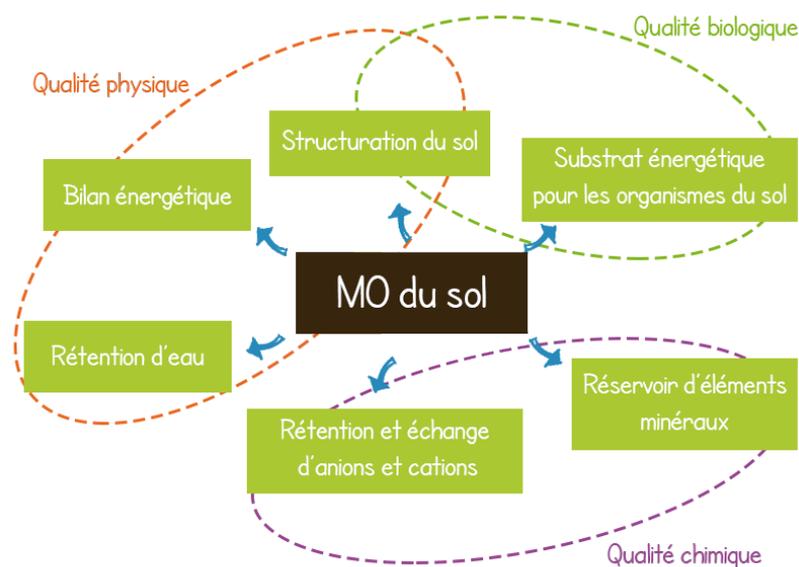
3.4. Changement de pratiques culturales

3.4.1. Nouvelles variétés plus résistantes à la sécheresse

Une piste d'économie d'eau facile à mettre en œuvre est l'**avancement de la date de semi**. Cela permet d'avancer toutes les étapes de culture, y compris la période d'irrigation, qui peut alors avoir lieu, entièrement ou en partie, avant la période la plus sèche de l'année. Il est également possible, sans prendre des risques trop importants pour l'équilibre financier de l'exploitation, de choisir des **variétés de la plante cultivée plus résistante à la sécheresse**.

3.4.2. Enrichir le sol pour mieux garder l'eau

La matière organique (MO) a une très forte capacité de rétention d'eau et permet donc d'augmenter la réserve utile du sol. C'est pourquoi il est intéressant d'enrichir le sol avec du compost, par exemple de boues d'épuration²⁰. Cette pratique permet en effet de fertiliser le sol grâce à la forte teneur des boues en matière organique, en azote et en phosphore, elles enrichissent les sols en nutriments nécessaires au développement des végétaux²¹.



Source : Supagro – C.Marsden, *Importance de la Matière Organique du Sol*, 2013

²⁰ Voir AMORCE, *EAT 05 Quelles solutions pour valoriser les boues d'épuration ?*, 2020
<https://amorce.asso.fr/publications/quelles-solutions-pour-valoriser-les-boues-d-epuration-eat05>

²¹ AMORCE, *EAT 04 Atténuation et adaptation au changement climatique – Favoriser le recours aux eaux non conventionnelles pour mieux économiser la ressource*, 2019

3.4.2.1. Agroforesterie

Une autre façon d'augmenter la teneur du sol en matière organique est l'agroforesterie, c'est-à-dire l'intégration d'arbres sur des parcelles agricoles. Cette pratique apporte de nombreux bénéfices, non seulement en termes productifs, puisque les rendements agricoles restent stables voire augmentent et s'y ajoute la production de bois, mais aussi et surtout, en termes de régénération du milieu. En voici quelques exemples listés par l'association française d'agroforesterie :

- **Eau** : les racines des arbres filtrent l'eau dans les profondeurs du sol, limitant les pollutions dans les nappes.
- **Sol** : la biomasse des arbres, riche en lignine, contribue à former un humus (matière organique) stable et fertile.
- **Climat** : les arbres créent un micro-climat à l'échelle de la parcelle (ombre, actions brise-vent). Ils protègent cultures et animaux des excès climatiques (chaud, froid, tempête, inondation, sécheresse). Ils stockent du carbone, et réduisent les émissions de gaz à effet de serre.
- **Biodiversité** : les arbres structurent des habitats semi-naturels, qui abritent une faune et une flore diversifiées indispensables à l'agriculture (pollinisation, lutte contre les ravageurs). Ils créent des ressources et maintiennent une trame écologique, évolutive dans l'espace et dans le temps.²²

3.4.2.2. Mesures agro-environnementales et climatiques

Le dispositif des Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC) de la Politique Agricole Commune (PAC) est une aide aux agriculteurs visant d'une part, à accompagner le changement de pratiques agricoles afin de réduire les pressions sur l'environnement et d'autre part, à maintenir les pratiques favorables du point de vue de l'environnement. Le programme est souscrit pour 5 ans et la rémunération est fondée sur les surcoûts et manques à gagner qu'impliquent le maintien ou le changement de pratiques. Les conditions d'obtentions sont une faible utilisation de produits phytosanitaires, la rotation d'assolement, la diversité des cultures à la parcelle...

3.4.3. Changement d'assolement

Le **changement d'assolement** présente quant à lui un potentiel très important d'économies d'eau mais représente également un risque technique et économique important pour l'exploitation. Changer la plante cultivée demande en effet des procédures différentes, en particulier pour sa mise sur le marché. Cette décision ne peut de plus pas être prise individuellement et doit faire l'objet d'une étude et d'une démarche de l'ensemble des exploitants du territoire afin de ne pas déséquilibrer l'offre des produits issus de l'agriculture.

3.5. Synthèse des économies réalisables

Le tableau suivant reprend la plupart des moyens d'économiser l'eau lors de l'irrigation par la modification des pratiques d'apport en eau et de culture. Rappelons que l'objectif de cette démarche n'est pas directement les économies financières. Le tarif de l'eau agricole étant de l'ordre d'une dizaine de centimes par m³, les économies réalisées (de 50 à 500 m³/ha¹⁴) ne représente pas un poids important dans le budget des exploitations au regard des démarches à engager.

²² Association française d'agroforesterie, *L'agroforesterie en 10 questions et 2 dessins*, 2014
www.agroforesterie.fr/agroforesterie-contributions.php

Actions d'économies d'eau																												
Impacts en termes d'économies d'eau à l'hectare irrigué	<table border="1"> <tr> <td>Conseil et pilotage en grandes cultures</td> <td>Conseil et pilotage en arboriculture</td> <td>Equipements hydroéconomiques</td> <td>Enrouleurs > pivots / rampes</td> <td>Goutte à goutte en grandes cultures</td> <td>Goutte à goutte et microasersion en arboriculture</td> <td>Amélioration réseaux collectifs d'irrigation</td> <td>Date de semis, précocité, variété</td> <td>Substitution de cultures</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>NC</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>NC</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Conseil et pilotage en grandes cultures	Conseil et pilotage en arboriculture	Equipements hydroéconomiques	Enrouleurs > pivots / rampes	Goutte à goutte en grandes cultures	Goutte à goutte et microasersion en arboriculture	Amélioration réseaux collectifs d'irrigation	Date de semis, précocité, variété	Substitution de cultures							NC									NC		
Conseil et pilotage en grandes cultures	Conseil et pilotage en arboriculture	Equipements hydroéconomiques	Enrouleurs > pivots / rampes	Goutte à goutte en grandes cultures	Goutte à goutte et microasersion en arboriculture	Amélioration réseaux collectifs d'irrigation	Date de semis, précocité, variété	Substitution de cultures																				
						NC																						
						NC																						
SAU irriguée concernée (ha)	€																											
Coût	€																											
Facilité de mise en œuvre / technicité	+++																											
Potentiel d'eau économisée à horizon 10 ans																												

Analyse coût efficacité des actions d'économies d'eau produite dans le cadre de l'étude. Cette analyse se base sur les chiffres du RGA 2010 pour les surfaces irriguées.

NC = Non concerné

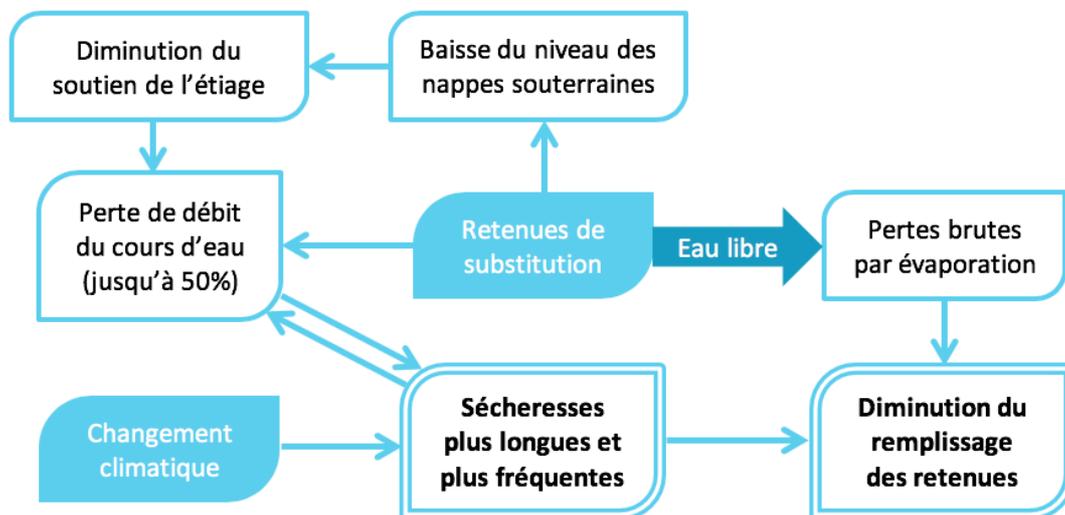
Source : AEAG, Étude pour le renforcement des actions d'économies d'eau en irrigation dans le bassin Adour-Garonne – Synthèse de l'étude, 2018

4. Solutions en offre : les ressources alternatives

4.1. Retenues de substitution : une fausse solution

La profession agricole et ses représentants sont très favorables à la construction de retenues d'eau dans lesquelles le surplus d'eau qui s'écoule pendant les saisons les plus humides de l'année peut être stocké pour être réutilisé pour l'irrigation pendant les périodes d'étiage. Ces retenues sont sécurisantes à court terme car elles assurent aux agriculteurs la disponibilité de la ressource pour la saison d'irrigation²³.

Leur viabilité à long terme est cependant difficile à assurer, comme le montre le schéma ci-dessous. Elles doivent donc rester une solution de dernier recours et être dimensionnées en prenant en compte l'évolution des pratiques agricoles vers une plus grande sobriété d'usage de l'eau et la priorité doit être donnée aux économies d'eau et à l'utilisation de ressources alternative.



4.2. Réutilisation des Eaux Usées Traitées (REUT), une piste sous-exploitée

Dans certains cas, afin de soulager les masses d'eau du territoire déjà en tension, les prélèvements liés à l'irrigation peuvent être, en partie ou complètement, remplacés par des Eaux Usées Traitées. Ce choix nécessite cependant une analyse complète du territoire afin de s'assurer que le projet est écologiquement, énergétiquement et hydrauliquement pertinent.²⁴

²³ CGAAER, *Synthèse Eau et Agriculture*, 2015

²⁴ AMORCE, *EAT 06 – 10 Utiliser des eaux non conventionnelles pour soulager la ressource en eau*, 2020

5. Aides

Comme expliqué en 3.4.2.2., il est possible pour les exploitants qui souhaitent mettre en place des pratiques conformes aux **Mesures Agro-Environnementales et Climatiques**, telles que la rotation de culture et la baisse de l'utilisation d'intrants, d'obtenir des aides dédiés par le biais de la PAC. Ces pratiques sont pour la plupart favorables à la protection qualitative et quantitative de la ressource en eau.

Les **Paiements pour Services Environnementaux** (PSE)²⁵ rémunèrent les agriculteurs pour des actions qui contribuent à restaurer ou maintenir des écosystèmes, dont la société tire des bénéfices (préservation de la qualité de l'eau, stockage de carbone, protection du paysage et de la biodiversité...) ²⁶. Les députés F. Tuffnell et L. Prud'homme, dans leur rapport sur la gestion des conflits d'usages²⁷ de la ressource en eau, proposaient d'étendre ce dispositif à la lutte contre la sécheresse.

²⁵ AMORCE, *PSE : les initiatives se concrétisent*, 2020

<https://amorce.asso.fr/actualite/paiement-pour-services-environnementaux-les-initiatives-se-concretisent>

²⁶ Voir également l'appel à initiatives de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse « Expérimentation de paiements pour services environnementaux »

www.eaurmc.fr/jcms/pro_96665/fr/appel-a-initiatives-experimentation-de-paiements-pour-services-environnementaux

²⁷ Commission du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, *Rapport d'information sur la gestion des conflits d'usage en situation de pénurie d'eau*, 2020

www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-dvp/l15b3061_rapport-information



Pour aller plus loin

Adhérez à AMORCE et participez aux échanges de son réseau

Pour aller plus loin

- Évaluation des économies d'eau à la parcelle réalisables par la modernisation des systèmes d'irrigation, IRSTEA – C. Serra-Wittling, B. Molle, 2017
- Étude pour le renforcement des actions d'économies d'eau en irrigation dans le bassin Adour-Garonne, AEAG, 2018
- Réutiliser les eaux usées traitées en agriculture pour préserver le milieu récepteur – L'exemple de Château-Renault, Cerema, 2016

Réalisation

AMORCE - Pôle Eau,
Emilie DEFOORT et Muriel FLORIAT



Annexes

1. Méthodes d'irrigation

Méthode d'irrigation	Facteurs qui affectent le choix
Inondation 	Coût plus faible
	Pas de dénivelé nécessaire
	Faible rendement
	Faible protection de la santé
Écoulement de surface  <small>© Iristea Jean-Daniel Rinaudo</small>	Faible coût
	Dénivelée nécessaire
	Faible rendement
	Protection moyenne de la santé
Aspersion 	Coût moyen à élevé
	Rendement moyen
	Pas de dénivelée nécessaire
	Faible protection de la santé
Micro-irrigation	Coût élevé
	Haut rendement
	Rendement agricole élevée
	Meilleure protection de la santé

Source : Wikewater, E56 - L'irrigation par recyclage d'eaux usées, 2012

Micro-irrigation

Goutte-à-goutte



Micro-aspersion



Source photos :

- Fotolia,
- la-pierre-et-le-sabre-iaido18.fr/rizières.htm,
- soverdi.fr

Matériel d'aspersion

Enrouleur



Source photo : javelinirrigation.co.uk

Rampe



Trajectoire rectiligne

Pivot

Trajectoire circulaire (autour d'un pivot situé à une extrémité)

Source photo : irrigazette.com

2. Économies réalisables

MAÏS ET AUTRES GRANDES CULTURES

économie d'eau (%) →	Nouveau				
Ancien	Enrouleur	Couverture intégrale	Pivot basse pression	Goutte-à-goutte de surface	Goutte-à-goutte enterré
Enrouleur	10	10	5 - 20*	10 - 20*	15 - 35*
Couverture intégrale	--	10	5 - 20*	15 - 25*	20 - 25*
Pivot / Rampe	--	--	5 - 10	5 - 15	10 - 25
Goutte-à-goutte de surface	--	--	--	10 - 20	15 - 20
Goutte-à-goutte enterré	--	--	--	--	10 - 20

CULTURES HORS-SOL

économie d'eau (%) →	Nouveau
Ancien	Avec recyclage de la solution nutritive
Sans recyclage de la solution nutritive	25

ARBORICULTURE

économie d'eau (%) ↔	Nouveau				
Ancien	Aspersion sur frondaison	Aspersion sous frondaison classique	Aspersion sous frondaison Microjet	Goutte-à-goutte de surface	Goutte-à-goutte enterré
Aspersion sur frondaison	10	10	15 - 30*	20 - 35*	25 - 35*
Aspersion sous frond Microjet	--	--	10 - 20	15 - 25	15 - 30
Goutte-à-goutte de surface	--	--	--	10 - 20	5 - 15
Goutte-à-goutte enterré	--	--	--	--	10 - 20

MARAICHAGE DE PLEIN CHAMP

économie d'eau (%) ↔	Nouveau		
Ancien	Couverture intégrale	Mini-aspersion	Goutte-à-goutte de surface
Couverture intégrale	10	5 - 10*	5 - 15*
Mini-aspersion	--	10 - 20	10 - 30
Goutte-à-goutte de surface	--	--	10 - 20

* augmenter les valeurs hautes et basses des intervalles de +5 en région ventée

	Tensiomètres Sondes capacitives	Tensiomètres + dendromètre	Cartographie de sol + logiciel
AUTRES GRANDES CULTURES	15 - 40	--	20 - 35
ARBORICULTURE	10 - 20	15 - 30	
MARAICHAGE DE PLEIN CHAMP	15 - 40	--	

Source : IRSTEA- C. Serra-Wittling, B. Molle - Évaluation des économies d'eau à la parcelle réalisables par la modernisation des systèmes d'irrigation, 2017

Tableau 1 : Valeurs repères des économies d'eau potentielles en irrigation

N°	Actions		Economies d'eau (valeurs repères) en % et en m ³ /ha	
1	Conseil en irrigation et pilotage	Grandes cultures	10%	100 à 300 m ³ / ha
		Arboriculture	30%	1500 m ³ / ha
2	Equipements hydro-économiques		5 à 10%	50 à 200 m ³ /ha
3	Matériels : enrouleurs vers pivots ou rampes		5 à 10%	50 à 200 m ³ /ha
4	Matériels : goutte-à-goutte en grandes cultures		5 à 25%	100 à 500 m ³ /ha
5	Matériels : goutte-à-goutte et micro-aspersion en arboriculture		50 à 55%	2300 à 2500 m ³ /ha
6	Optimisation réseaux collectifs		5 à 10%	N.C.
7	Dates de semis, précocité, variétés		10 à 15%	200 à 300 m ³ /ha
8	Semis direct et couverts *		Non évaluable à ce stade	-
9	Agroforesterie *		Non évaluable à ce stade	-
10	Substitution de cultures **	Selon cultures	10 à 100%	200 à 2000 m ³ /ha

*Si des données chiffrées et robustes sont attendues, notamment du programme de recherche BAGAGE, ces actions présentent déjà des intérêts sur la gestion de l'irrigation constatés par les agriculteurs comme l'amélioration du rôle tampon du sol.

**Cette action d'économie d'eau est à considérer à ce stade non comparable aux autres. En effet, elle mériterait une analyse socio-économique plus poussée pour évaluer la faisabilité d'un tel dispositif (cf. paragraphe 3.3).