

Impact du changement climatique sur l'agriculture irriguée

Sami BOUARFA

IRSTEA

UMR G-EAU de Montpellier :

Gestion de l'Eau, Acteurs et Usages

Toulouse, 30 mai 2018





Irrigation en France et dans le monde : une situation contrastée

A l'échelle mondiale

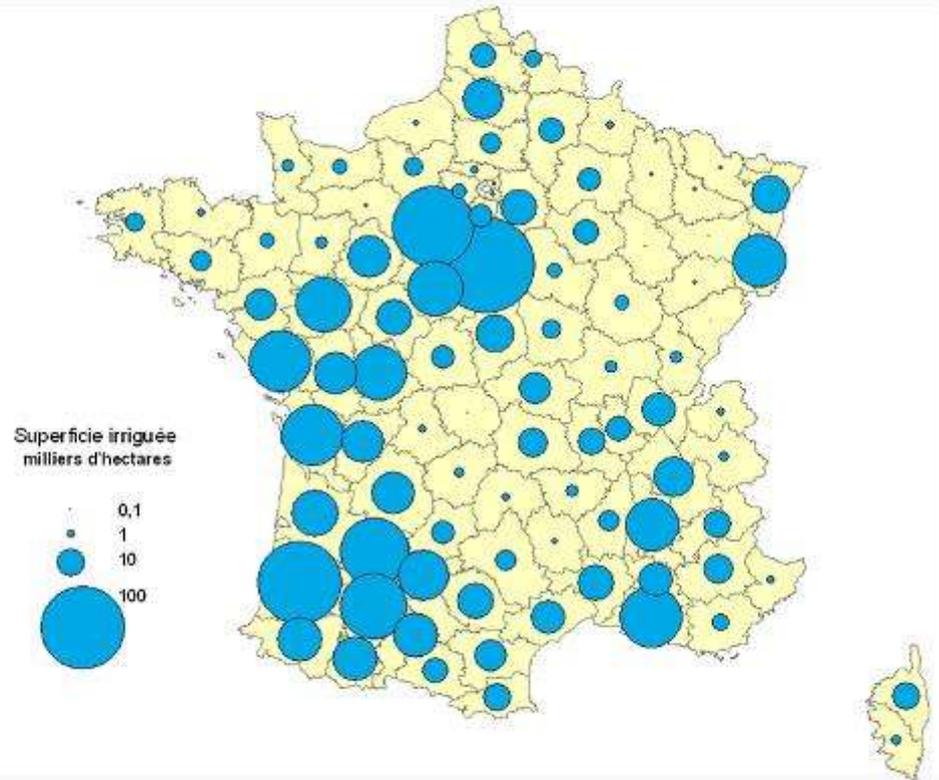
- L'agriculture irriguée est environ 4 fois plus productive et capte 3 fois plus de carbone atmosphérique par ha que l'agriculture pluviale, en assurant 44 % de la production alimentaire sur 16 % des terres
- L'irrigation procure une assurance face à l'aléa sécheresse, qui a toujours existé, mais qui s'avère croissant avec le changement climatique
- Un réinvestissement dans le domaine de l'irrigation après plusieurs décennies d'arrêt, encouragé par le GIEC (besoins de 225 Mds \$ d'ici 2030)

En France

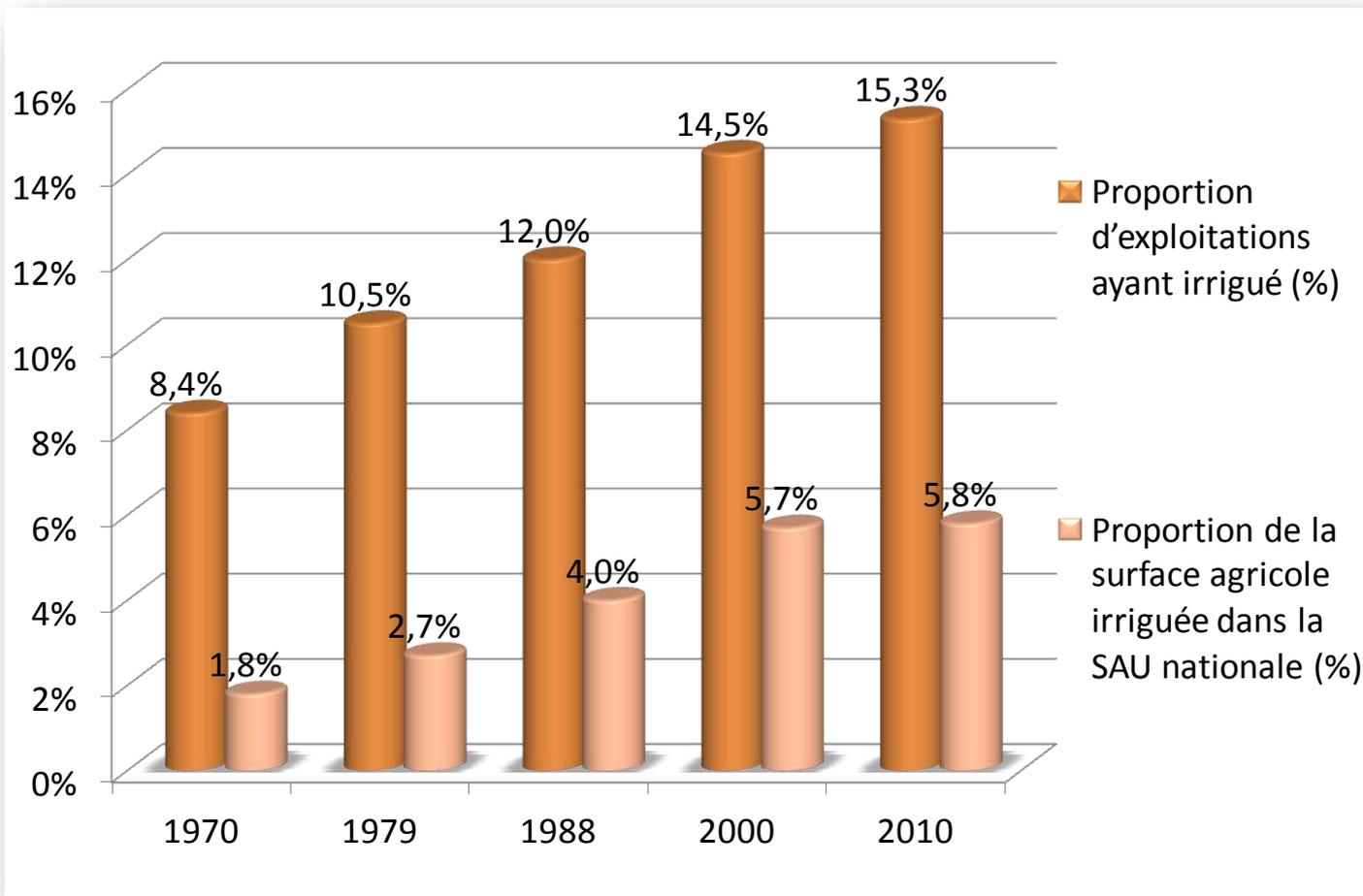
- Après un fort développement de l'irrigation jusque dans les années 2000, on observe une stagnation des superficies irriguées
- L'irrigation prélève 70% des volumes d'eau en période estivale
- La Directive Cadre Européenne impose une réduction de ces prélèvements pour le respect du bon état écologique des masses d'eau dans les territoires en déficit quantitatifs

L'irrigation en France aujourd'hui

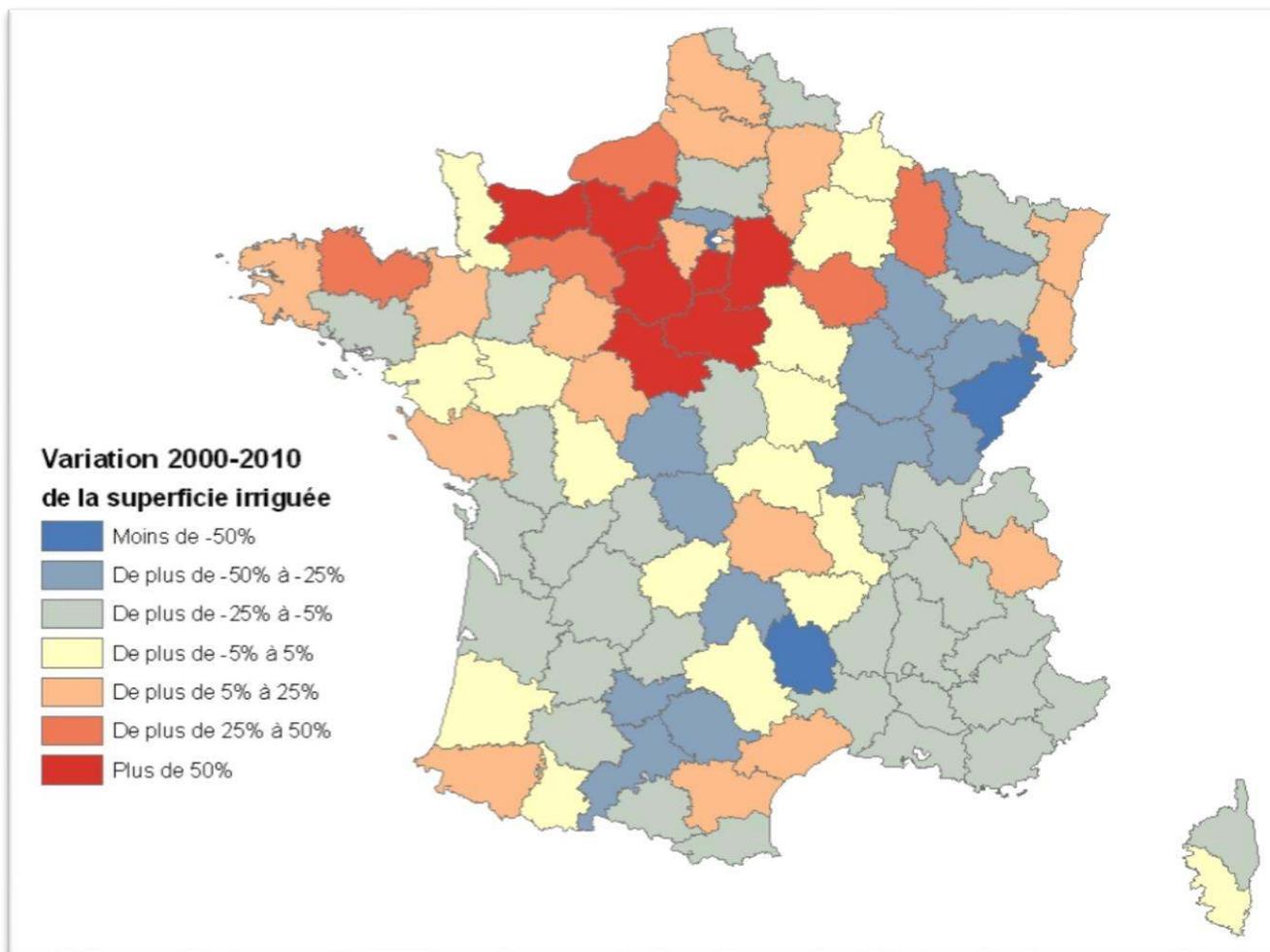
- En 2010, 5,8% de la surface agricole utile (SAU) est irriguée
- L'irrigation est pratiquée par 15 % des exploitations
- Les exploitations équipées pour l'irrigation ont irrigué en moyenne 32% de leur SAU



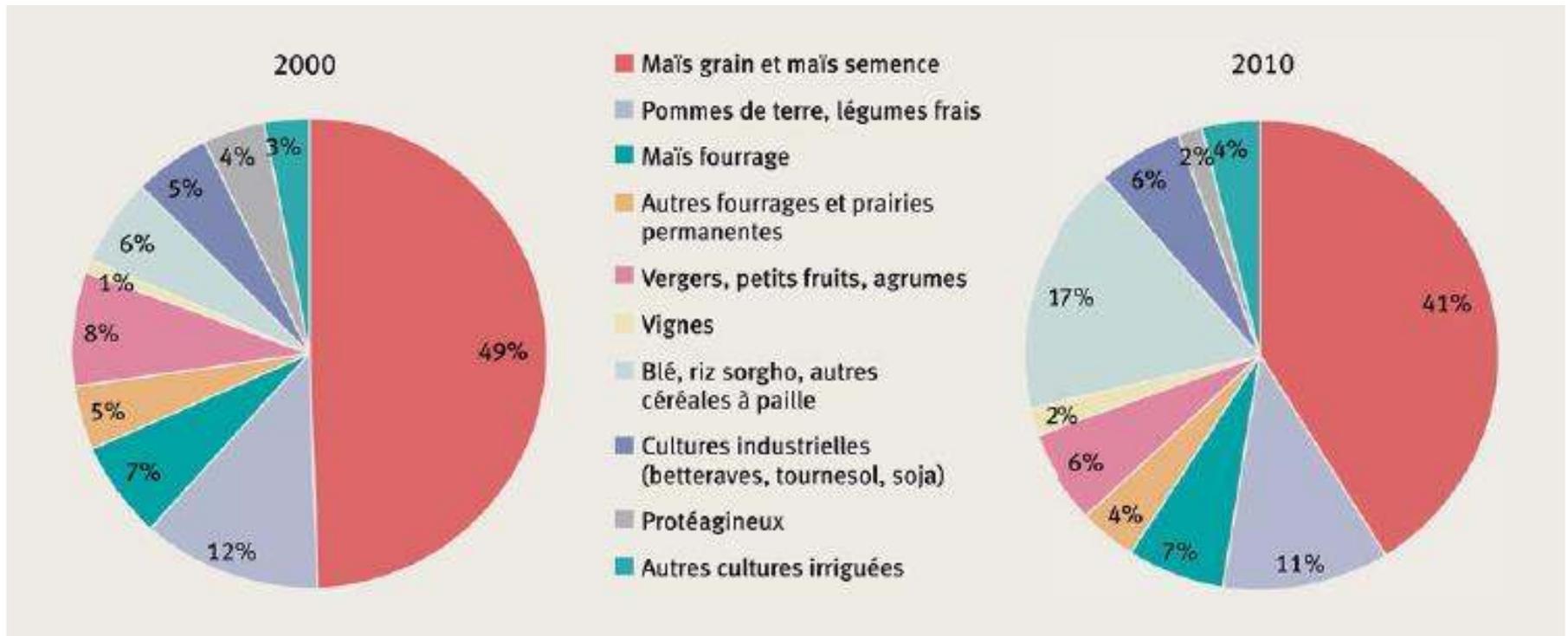
Une stabilisation des surfaces irriguées depuis les années 2000



Un déplacement de l'irrigation vers le nord et le centre



Le maïs reste la principale culture irriguée, mais les céréales de printemps sont en forte progression





Des impacts concrets du changement climatique sur l'agriculture

Sur la viticulture méditerranéenne

- Occurrence de plus en plus importante d'étés chauds et secs mettant les vignes en péril (des pertes estimées à plus de 110 millions d'euros suite à la sécheresse de l'été 2016)
- Une demande accrue pour irriguer la vigne dans le sud de la France

Sur les cultures de printemps

- Forte diminution du bilan hydrique $P - ETP$ les 5 premiers mois de l'année depuis les années 1960 (ex -200 mm à Orange)
- Céréales de printemps devenues dépendantes de l'irrigation avec un gain de productivité de l'ordre de 12 à 25 q/ha pour une irrigation variant de 60 à 120 mm



Dans quelles conditions l'irrigation pourrait constituer une voie d'adaptation de l'agriculture au changement climatique ?

1. Economiser l'eau ?

- Par l'amélioration des techniques et de la conduite de l'irrigation
- Par l'incitation via les instruments économiques

2. Recourir à des eaux non conventionnelles ?

3. A quelles conditions développer le stockage de l'eau ?

Du point de vue technique : où en est-on aujourd'hui ?

- L'aspersion est très largement majoritaire et couvre 91% des surfaces (pivots, canons enrouleurs, sprinklers)
- L'irrigation de surface est confinée à des situations spécifiques avec 3% des surface
- L'irrigation au goutte à goutte croit progressivement mais reste minoritaire (6% des surfaces irriguées essentiellement pour l'arboriculture et le maraichage)



Des innovations en développement

Le goutte à goutte enterré en grandes cultures

- Permet encore d'améliorer les performances du goutte à goutte par : la réduction de l'évaporation en surface, la limitation de la concurrence avec les adventices, l'installation du système de manière pérenne
- Mais encore onéreux et pas adapté à toutes les situations



Améliorer la conduite par une irrigation numérique et connectée

- Mettre l'accroissement des informations disponibles au service de l'agriculture irriguée avec des capteurs qui vont du spatial au champ couplé aux prévisions météorologiques
- Associé à l'usage des modèles d'aide au pilotage de

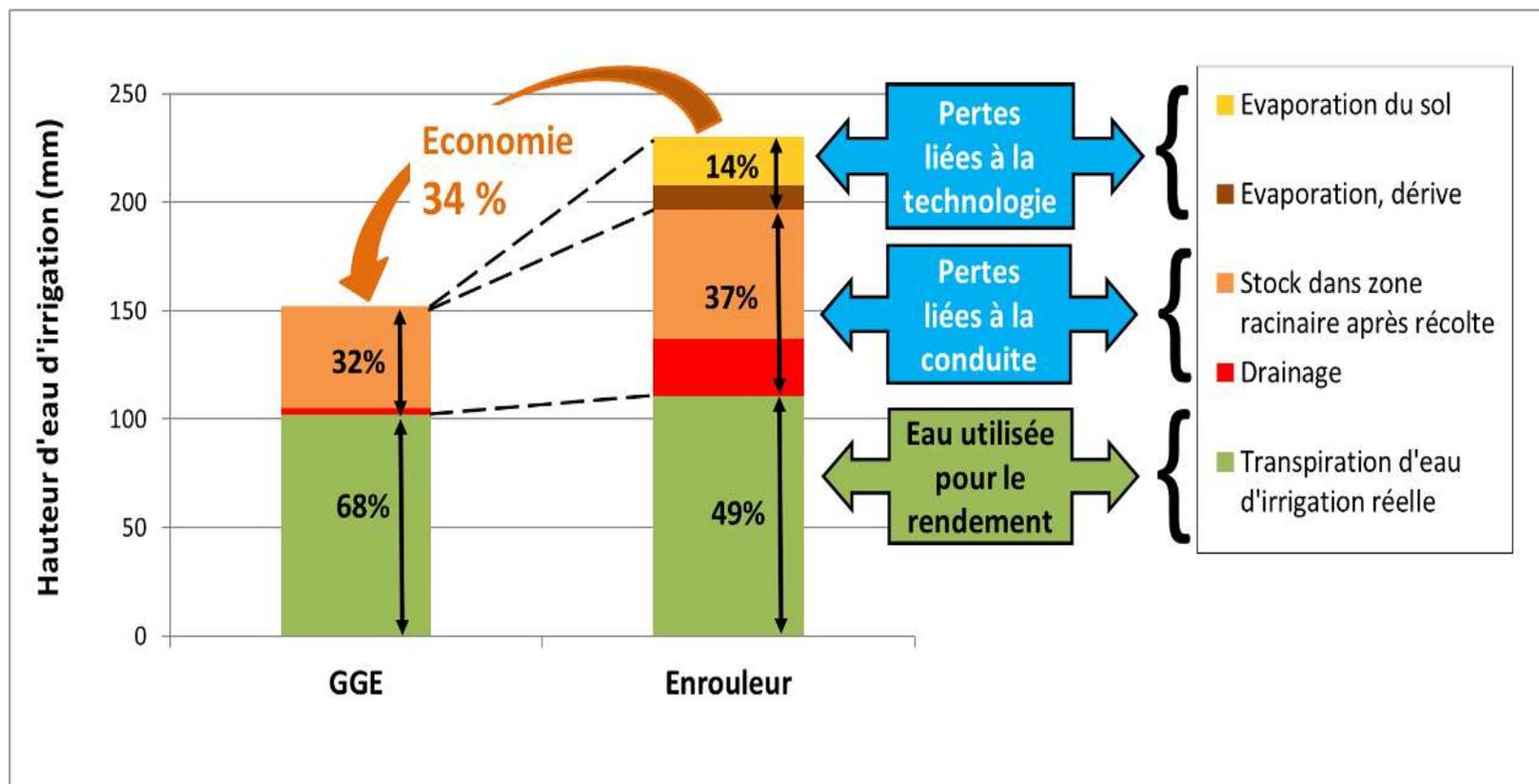


Le changement technique et de conduite peut aboutir à des économies de plus de 30%

MAÏS ET AUTRES GRANDES CULTURES

Economie 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

Le changement technique et de conduite peut aboutir à des économies de plus de 30%



Etude de cas du maïs dans l'Ain sur des sols d'alluvions à faible réserve utile (60-80mm) - Comparaison enrouleur / goutte-à-goutte enterré

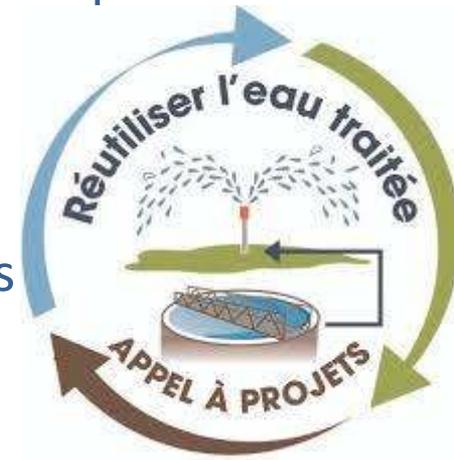


Peut-on inciter à l'économie d'eau par les instruments économiques ?

- La tarification ne concerne que les services d'eau c-a-d les réseaux collectifs d'irrigation ; d'autres instruments économiques (taxes / redevances) peuvent avoir des effets semblables sur la consommation
- Le comptage de l'eau est une condition nécessaire à la mise en place d'instruments efficaces. Aujourd'hui, on compte l'eau (quasiment) partout en France.
- Une tendance assez généralisée pour des structures tarifaires de type binomiale: une part fixe (liée à un abonnement) et une part proportionnelle au m³ consommé
- Exemple : Dans le Sud Ouest de la France sur un réseau géré par une ASA, le passage d'une tarification forfaitaire à une tarification binomiale par paliers croissants ($p_1=8\text{c}\text{€}.\text{m}^3$; $p_2 = 30 \text{ c}\text{€}.\text{m}^3$) à conduit à des baisses de 30% à 40% de consommation (et jusqu'à 25% de dépenses de maintenance du réseau en moins).

La réutilisation des eaux usées : une solution d'adaptation ?

- Selon la FAO, 173 milliards de m³ d'eaux usées traitées chaque année dont la moitié pourrait être réutilisée, soit 10% des volumes d'eau consommés en irrigation à l'échelle mondiale
- Intérêt : économie circulaire et recyclage des nutriments
- Pour développer la re-use les questions actuelles concernent : les pratiques agricoles et l'adaptation des matériels, les conditions de rentabilité économique, la perception sociale de la réutilisation, et les conditions institutionnelles
- Mais plus fondamentalement, en France la réutilisation des eaux usées est peu développée car les eaux traitées servent au soutien d'étiage et se pose donc la question de la réallocation de cette eau vers le secteur agricole



Faut-il relancer la construction de nouvelles retenues de substitution pour faire face au changement climatique ?

- Aujourd'hui le CC constitue le premier argument de la profession agricole pour la justification de la relance d'une politique d'irrigation
- Mais le financement (en grande partie public) de nouvelles retenues d'eau pour l'irrigation doit pouvoir être mise en débat à l'échelle des territoires et ne pas rester uniquement une prérogative du secteur de l'agriculture
- Il s'agit de tenir compte des besoins des milieux aquatiques
- L'irrigation comme solution d'adaptation de l'agriculture au CC est aujourd'hui au cœur des débats des **projets de territoires**
- Il est crucial de mettre en œuvre une concertation à l'échelle des territoires pour co-construire les solutions avec l'ensemble des parties-prenantes





En conclusion l'irrigation est elle LA solution d'adaptation au changement climatique en agriculture ?

- L'irrigation est déjà bien développée en France et à déjà fait des efforts d'amélioration de ses performances mais des améliorations sont encore possibles via la technologie et la numérisation et une tarification incitative => adaptations à la marge
- Le recours à des eaux usées traitées (reuse) est une piste intéressante dans une vision d'économie circulaire, mais à portée sans doute limitée car cette eau bénéficie déjà au soutiens d'étiages, excepté en zones côtières
- Le développement du stockage d'eau comme solution d'adaptation au CC est promue par la profession agricole mais nécessite une mise en débat à l'échelle des territoires pour intégrer les autres usages de l'eau y compris pour les milieux aquatiques
- L'irrigation seule ne permettra pas de répondre à l'ensemble du défi climatique en France, il faut aussi repenser l'ensemble de notre modèle agricole et alimentaire pour réduire sa vulnérabilité à l'eau



Quelques références sur le sujet

- Benoit G et al. 2017. Eau, agriculture et changement climatique : Statu quo ou anticipation ? Rapport du CGAAER.
- Bouarfa S et al. 2017. Enjeux et défis de l'irrigation et du drainage agricole en France: points de vue de l'Association Française pour l'Eau, l'Irrigation et le Drainage (AFEID). *Agronomie, Environnement & Sociétés Vol 7 N°2*.
- Campardon M, Loubier S et Morardet S. L'irrigation en France 2012. Etat des lieux 2010 et évolution. Rapport final convention BSE.
- Garin P et al. 2015. Prospective participative sur l'agriculture du Roussillon face au changement climatique. *Agronomie, Environnement & Sociétés Vol 5 N°1*.
- Montginoul, M., Loubier, S., Barraqué, B., Agenais, A.-L., 2015. Water Pricing in France: Toward more incentives to save water, In: Dinar, A., Pochat, V., Albiac Murillo, J. (Eds.), *Water Pricing Experiences and Innovations*. Springer International Publishing Switzerland, pp. 141-162.
- Rollin D et Bouarfa S, 2013. L'irrigation en France. *Numéro spécial de la revue Sciences Eaux & Territoires, SET N°11*.
- Serra-Wilting C et Molle B. 2017. Evaluation des économies d'eau à la parcelle réalisables par la modernisation des systèmes d'irrigation. Etude réalisée pour le compte du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt.