

LA MODERNISATION DES SYSTÈMES D'IRRIGATION

Quelles économies d'eau réalisables à l'échelle de la parcelle ?

Etude réalisée pour le compte et avec le soutien du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt*

** La responsabilité du Ministère en charge de l'agriculture ne saurait être engagée*



Claire SERRA-WITTLING
Bruno MOLLE

PRESTI - Plateforme de Recherche et Expérimentation en Sciences et Techniques d'Irrigation

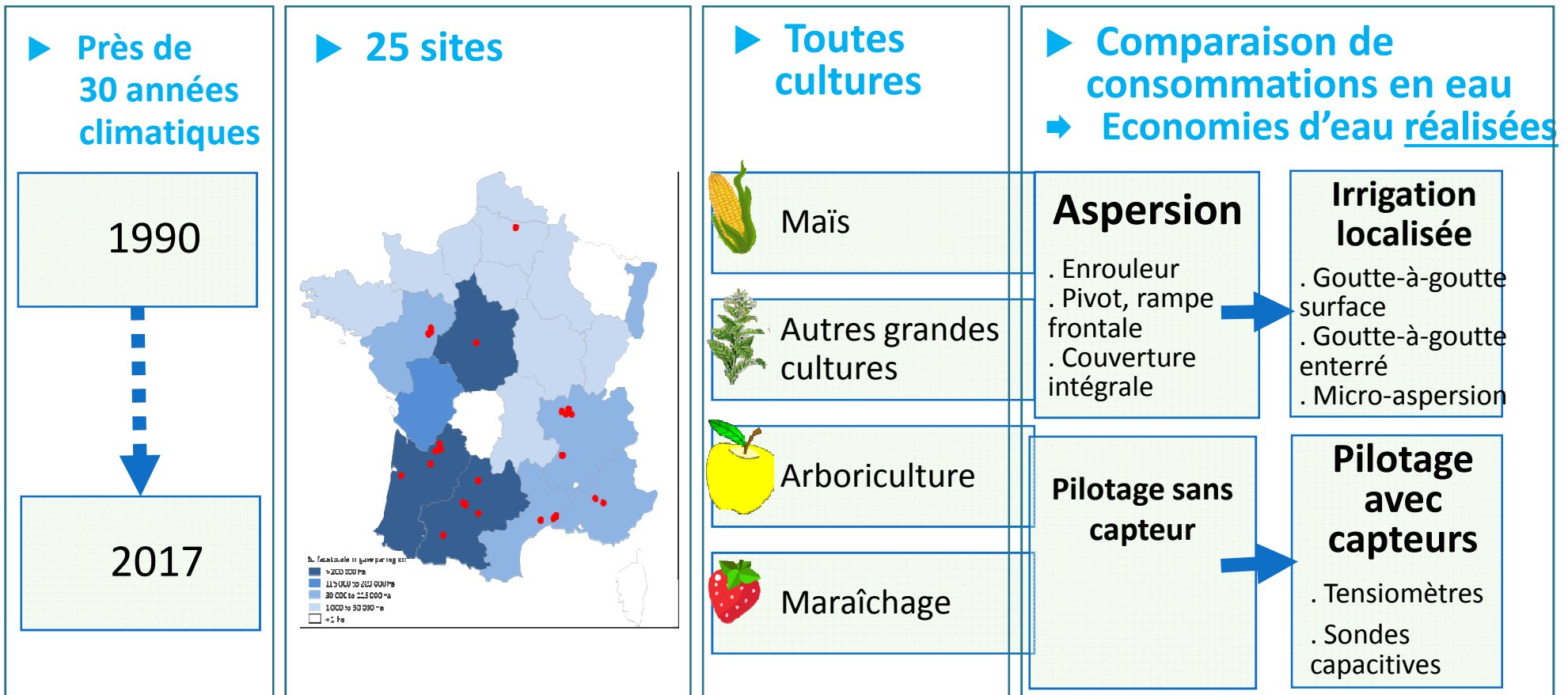
INRAE – UMR G-EAU – Montpellier



Gestion de l'Eau, Acteurs, Usages

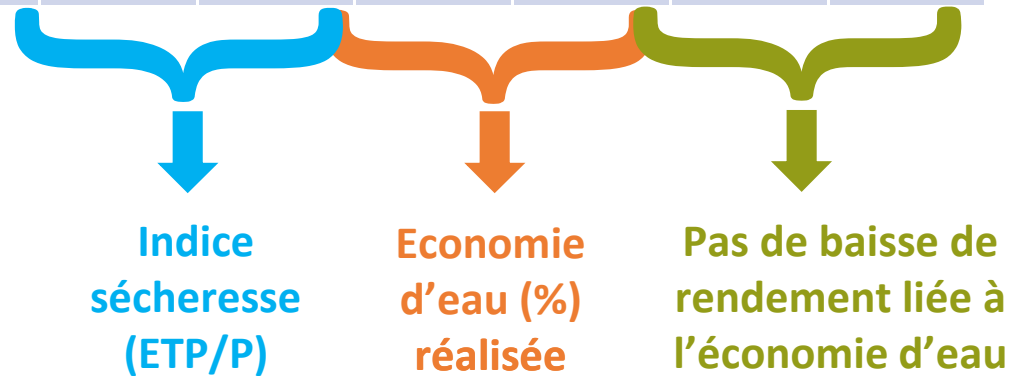
Collecte de références en France

Variété de contextes agro-pédo-climatiques et de systèmes d'irrigation et pilotage



Création d'une base de données

N° entrée	Année	Locali- sation	Culture	Type sol	Réserv e utile	Pluies saison	ETP saison	Conso eau système 1	Conso eau système 2	Rende- -ment système 1	Rende- -ment système 2
1											
2											
...											



- ➡ **TOTAL : environ 100 entrées issues d'essais expérimentaux**
 - ▶ 70 par changement de matériel d'irrigation
 - ▶ 30 par utilisation de capteurs pour le pilotage de l'irrigation

Création d'un référentiel d'économies d'eau réalisables par un changement de matériel d'application



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

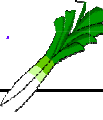
Création d'un référentiel d'économies d'eau réalisables par un changement de matériel d'application

ARBORICULTURE

Economie d'eau (%) ➡	Nouveau					
Ancien	Enrouleur	Aspersion sur frondaison Couverture intégrale	Aspersion sous frondaison classique	Aspersion sous frondaison Micro-jet	Goutte-à-goutte surface	Goutte-à-goutte enterré
Enrouleur	10					
Aspersion sur frondaison Couverture intégrale		10	10 	35 - 50  30 	35 - 45  35 	
Aspersion sous frondaison Micro-jet			15 à 20	15 à 20	1 	8 
Goutte-à-goutte surface					15 à 20	
Goutte-à-goutte enterré						15 à 20

Création d'un référentiel d'économies d'eau réalisables par l'utilisation de capteurs d'état hydrique (sol, plante)

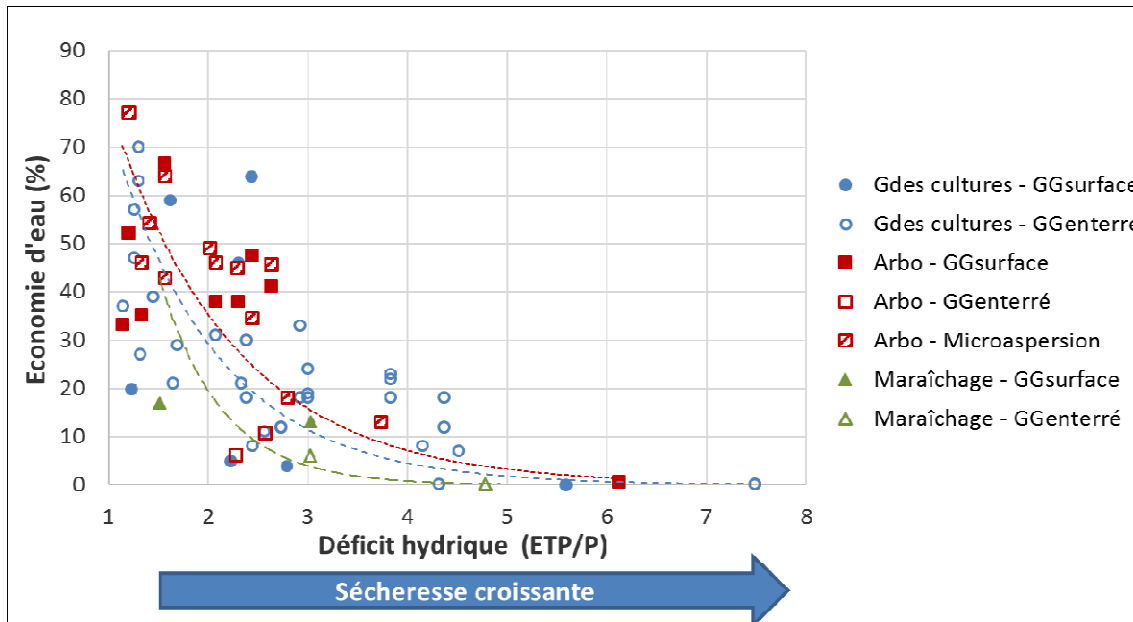
PILOTAGE avec capteurs

Economie d'eau (%) ➡	Type de capteur			
Système d'irrigation	Tensiomètres	Sondes capacitives	Sondes capacitives + centrale	Dendromètre
Rampe	 35 - 40	 35		
Couverture intégrale	 20-25		 8	 Tensiomètres 20-25 Tensiomètres + dendromètre 50
Micro-jet			 60	
GGS	 20 à 35	 55 à 90	 20	
	 50-65			
GGE	 25			

Synthèse des économies d'eau réalisées

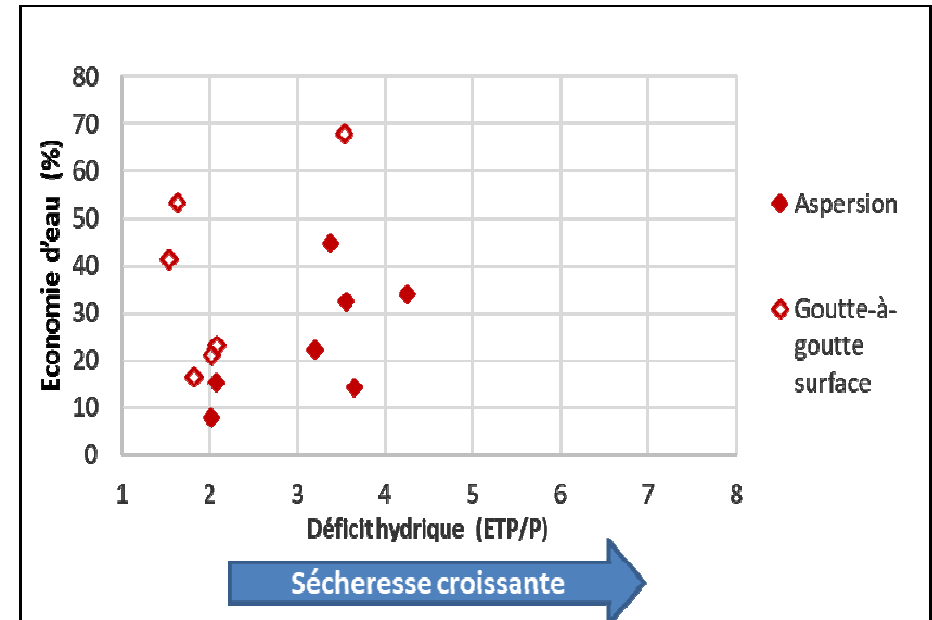
Economies d'eau réalisées par

Changement de système d'irrigation



► Economies d'eau plus faibles en années sèches

Utilisation de capteurs d'état hydrique du sol

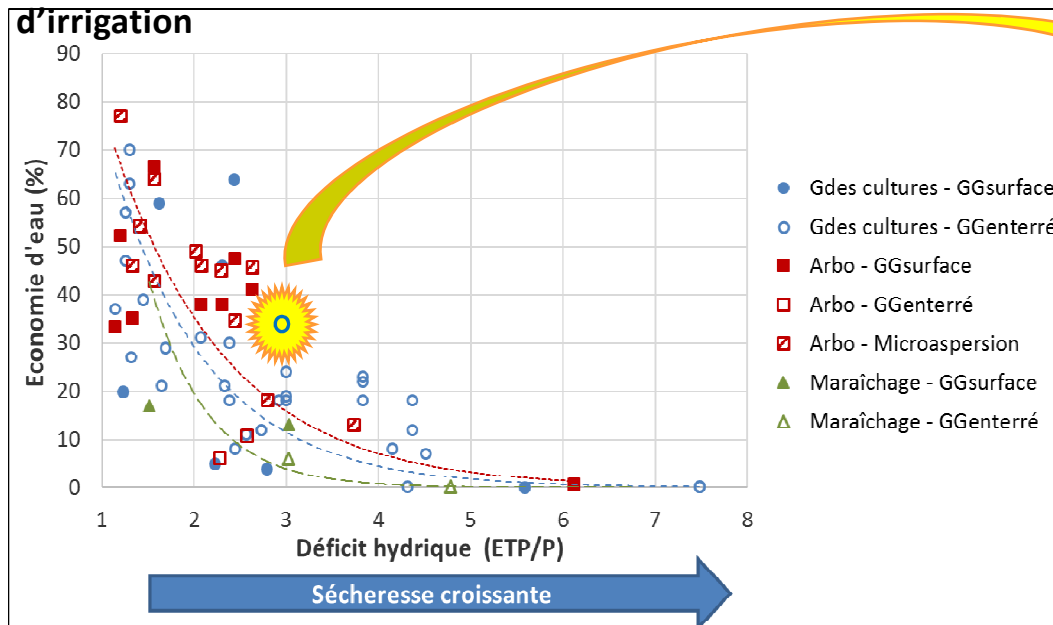


► Peu d'influence de l'année climatique

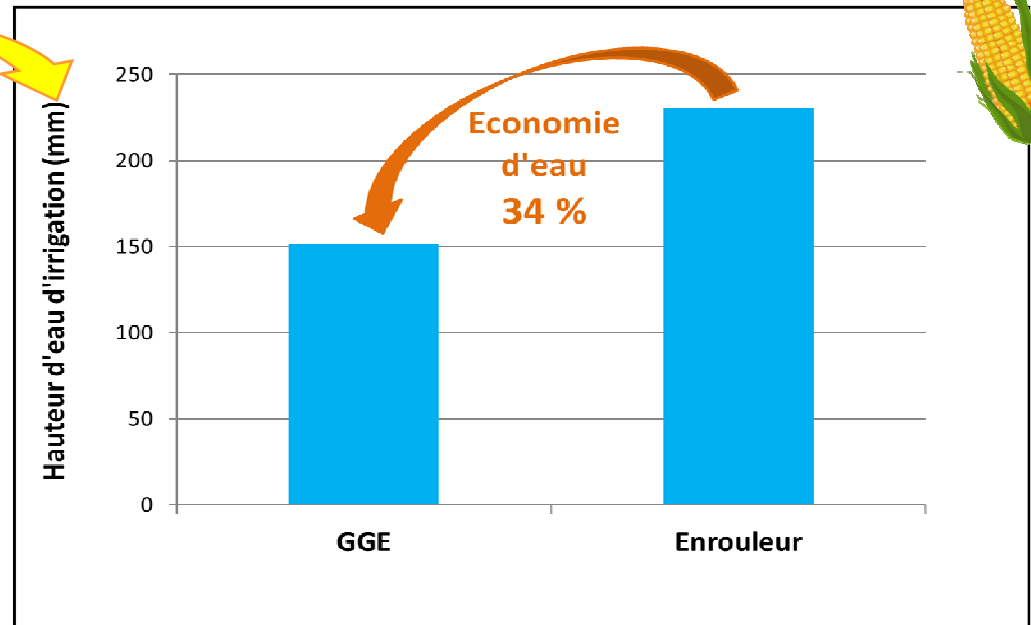
➡ **Dans la perspective du changement climatique**
Meilleur potentiel d'économies d'eau avec l'adoption d'outils de pilotage de l'irrigation plutôt qu'avec le changement de technologie d'application de l'eau

D'où provient l'économie d'eau ?

Economies d'eau réalisées par un changement de système



Etude de cas – Maïs – Ain – 2009
Sol d'alluvions à faible RU (60-80mm)
Comparaison enrouleur / goutte-à-goutte enterré

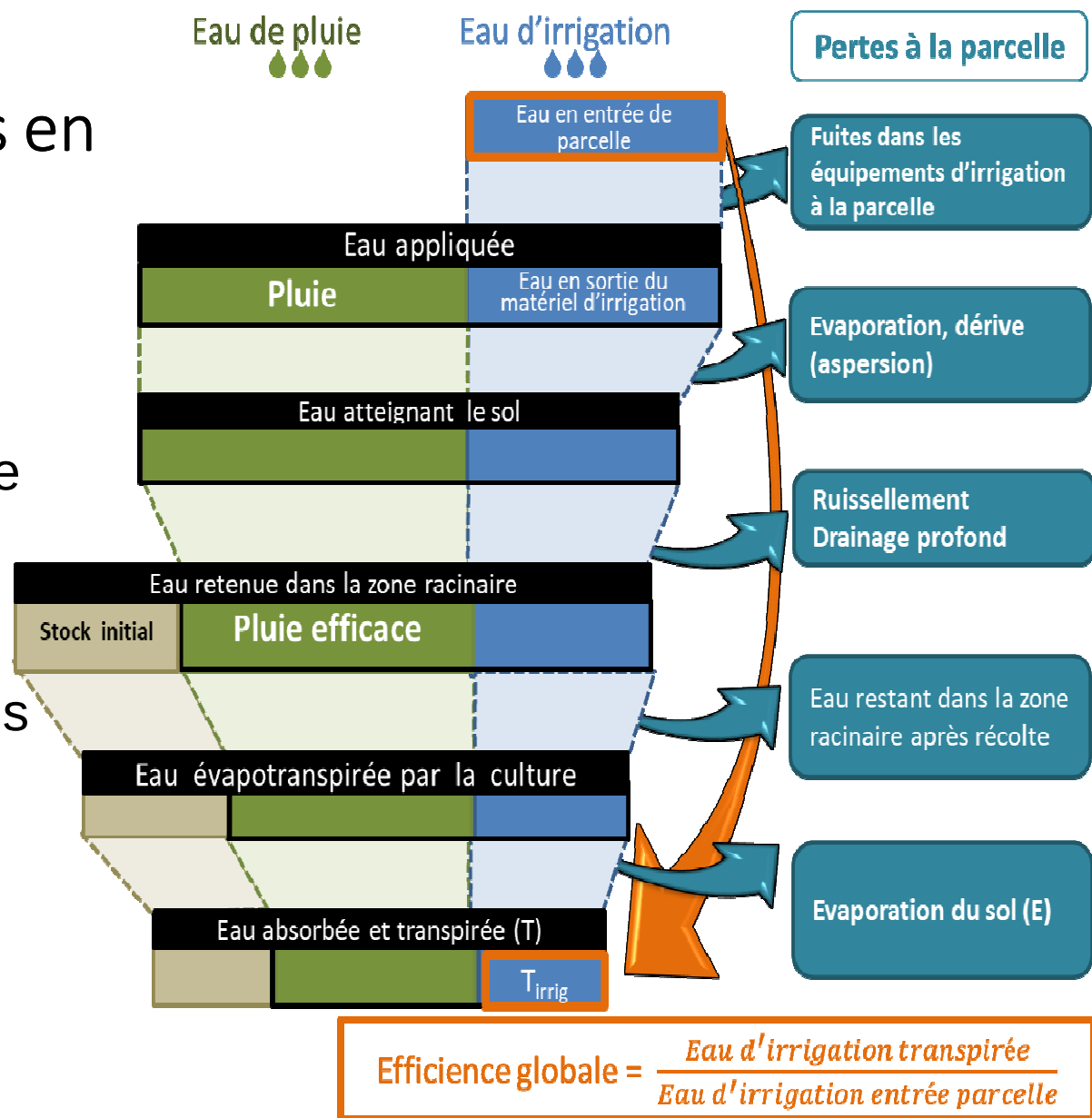


Comprendre l'origine des **économies d'eau**

➔ Comprendre l'origine des **pertes d'eau en irrigation**

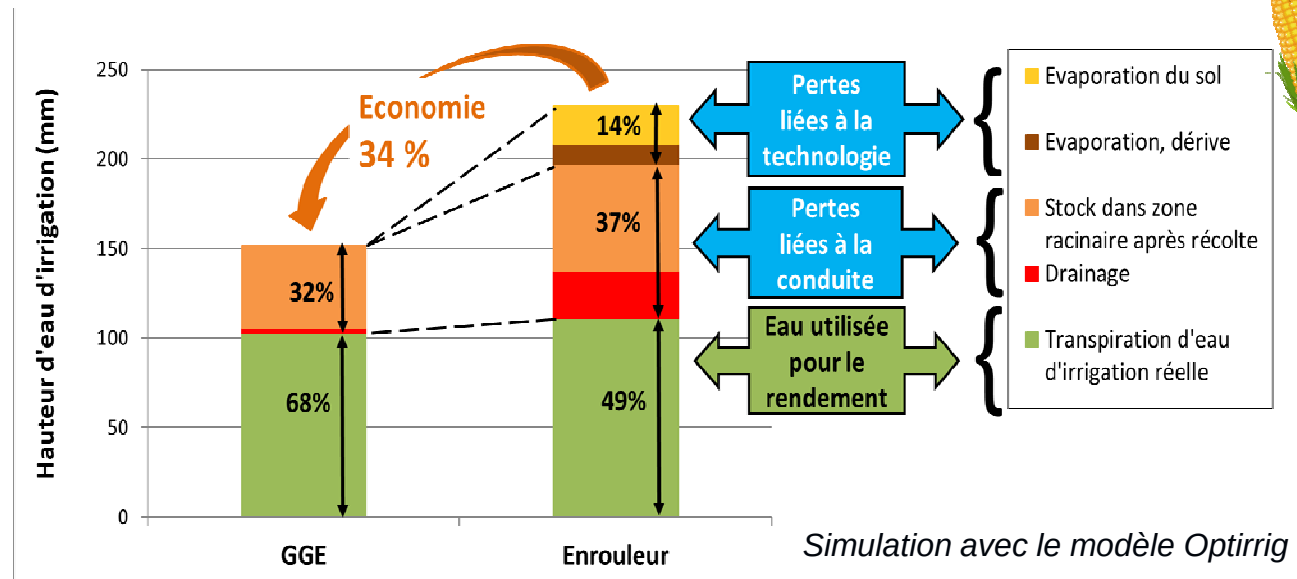
D'où proviennent les pertes en eau d'irrigation ?

- ▶ Modèle de culture **OPTIRRIG**
 - ▶ Module « Efficience »
- ▶ Volumes d'eau à chaque étape du cheminement de l'eau dans la parcelle
- ▶ Evaluation des volumes perdus
- ▶ Evaluation de l'efficience globale



D'où proviennent les pertes en eau d'irrigation ?

Etude de cas – Maïs – Ain – 2009 – Sol d'alluvions à faible RU (60-80mm)
Comparaison enrouleur / goutte-à-goutte enterré



- ▶ **Meilleure efficacité globale du goutte-à-goutte (68% vs 49%)**
- ▶ **Economie d'eau en goutte-à-goutte grâce à la réduction des pertes**
 - ▶ par le changement de **technologie d'application**
 - ▶ **ET** par l'amélioration de la **conduite de l'irrigation**
- ▶ **Economie d'eau pourrait être encore potentiellement supérieure**
 - ▶ par une amélioration de la **conduite** en goutte-à-goutte

Changement d'échelle

Echelle *parcelle*
Amélioration des systèmes d'application



En amont de la parcelle
Amélioration des systèmes de transport

- *Evaporation dans les canaux (pertes < 5%)*



Canal de Gignac

Exemple (Malaterre et al, 2013)

- Tronc commun + rive droite + rive gauche = surface au miroir de 100 000 m²
- Evaporation de 5 mm/jour
⇒ Perte de 500 m³/jour
- Débit du canal 3 m³/s
soit 259 200 m³/jour
⇒ **Perte < 0,2 % du volume transporté**

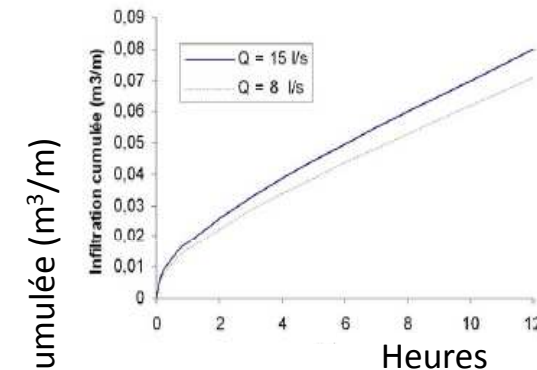


Canal d'irrigation gravitaire non-revêtu dans le bassin de l'Adour

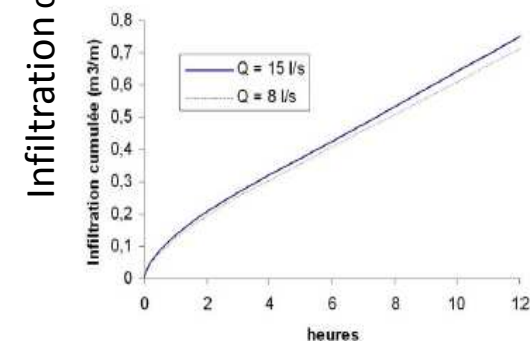


Canalette revêtue, irrigation gravitaire de la vigne (Canal de Gignac)

- *Infiltration dans les canaux (pertes < 10-15%)*



Sol argileux
=> Pertes de 2% du volume transporté



Sol sablo-limoneux
=> Pertes de 20%

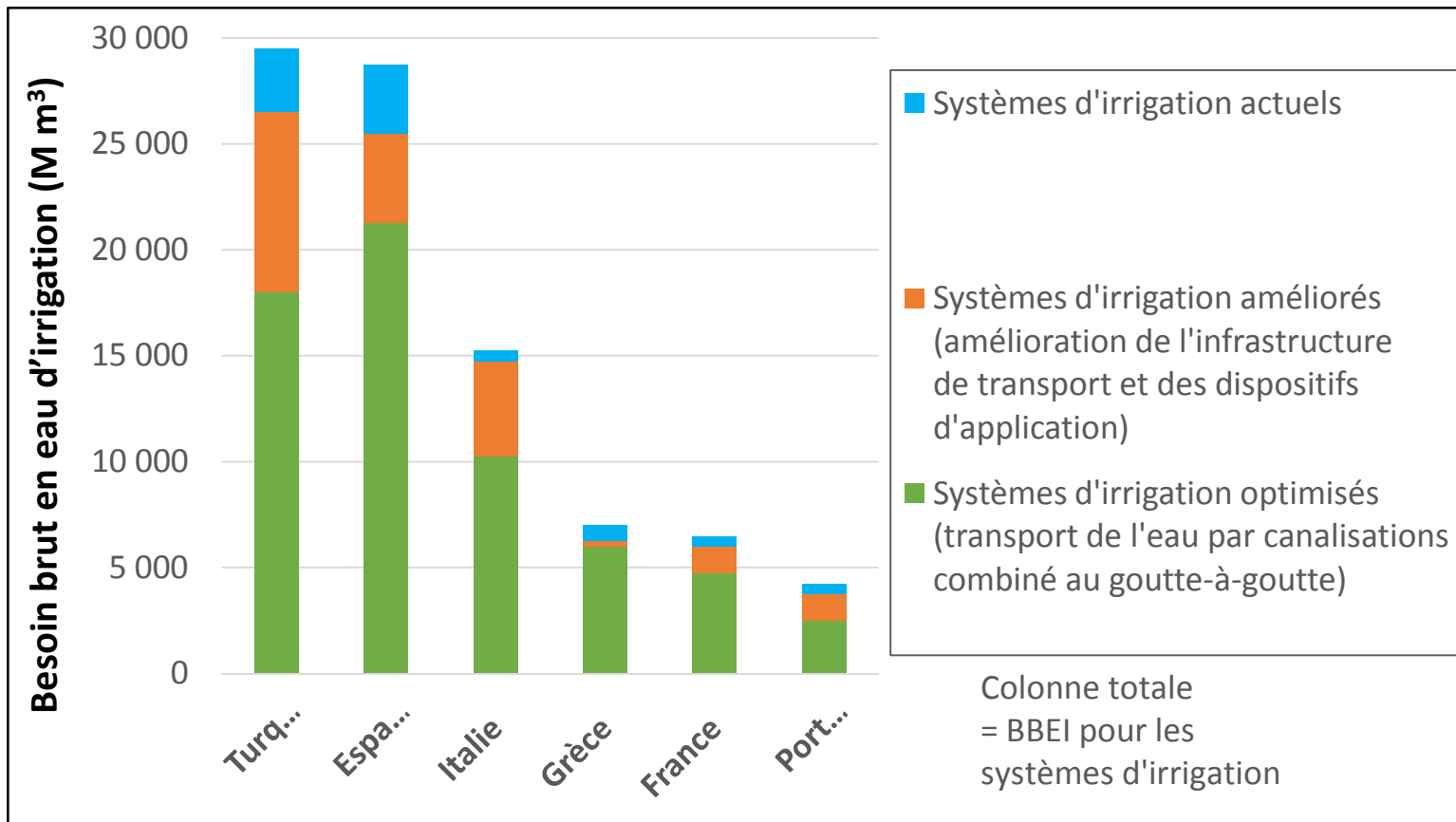
Simulation (Hydrus 2D) de l'infiltration cumulée dans une section de séguia (petit canal en terre), Moyen-Sebou, Maroc (Mailhol et al, 2004)

Changement d'échelle

Echelle **parcelle**
Amélioration des systèmes d'application



Echelle **nationale**
Amélioration des systèmes de
transport et d'application



Modélisation des besoins nationaux bruts en eau d'irrigation (BBEI) en Europe méditerranéenne.
Moyenne sur la période 2000-2009
(adapté de Fader et al., 2016)

MERCI POUR VOTRE ATTENTION



Claire SERRA-WITTLING
Bruno MOLLE

PRESTI - Plateforme de Recherche et Expérimentation en Sciences et Techniques d'Irrigation
INRAE – UMR G-EAU – Montpellier

claire.serra-wittling@inrae.fr

