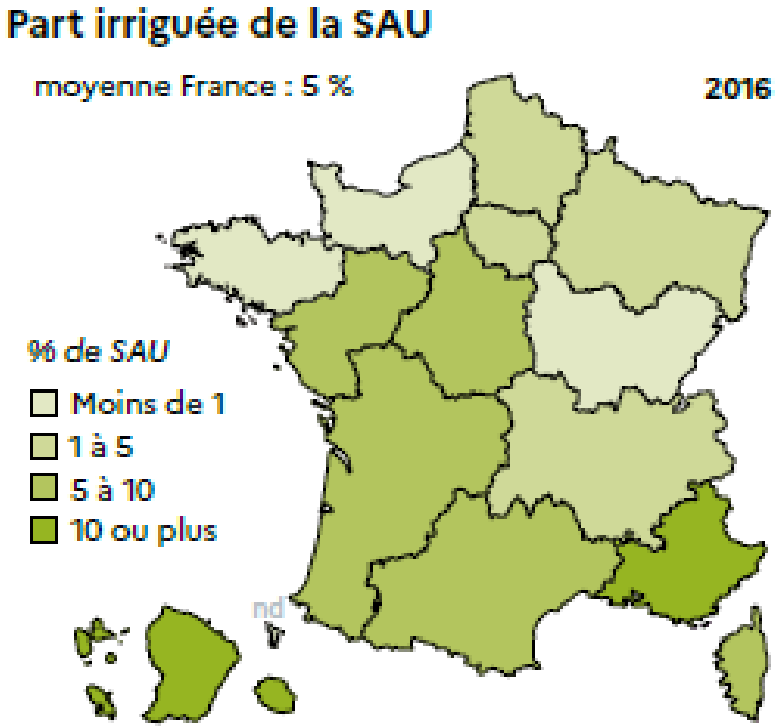
L’optimisation de l’irrigation par le choix des équipements en France et en Europe

Bruno MOLLE ***INRAE, Responsable Laboratoire de Recherche et R&D sur les technologies d'irrigation***

Etat des lieux du parc des matériels, 2009 actualisé, Agreste 2011 et 2017

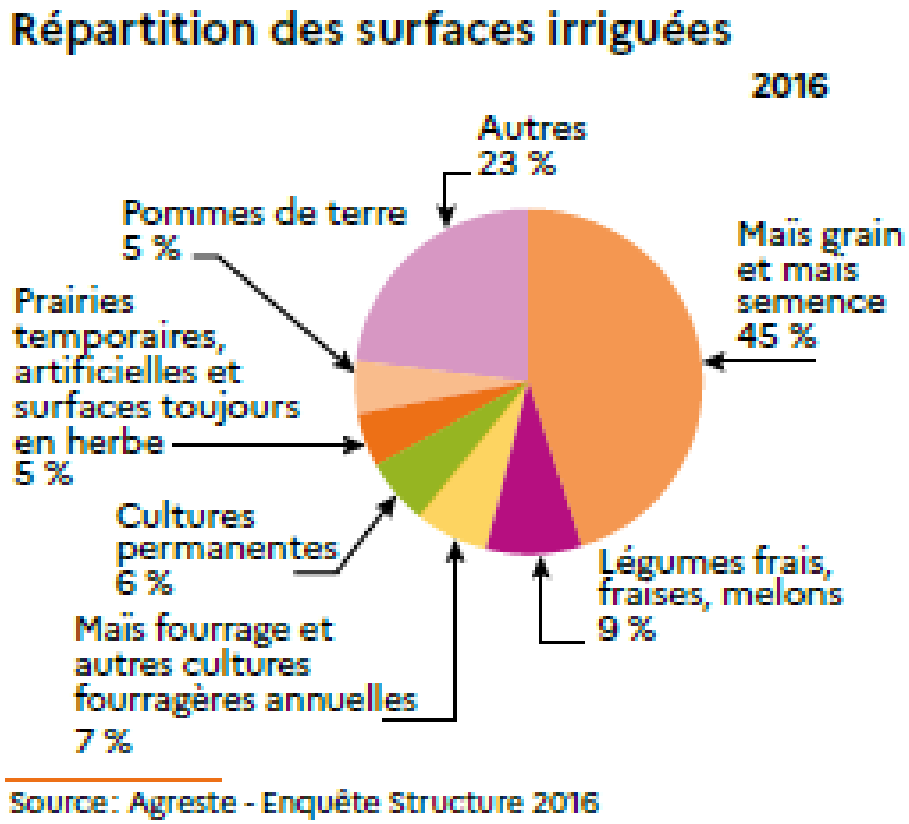
- 5% des surface agricoles=1.4Mha
- Maïs, Pomme de Terre et Soja irrigués à 40%
- Vergers irriguées à 50%
- Légumes irrigués à 60%
- Un apport moyen très variable
- Surfaces: Enrouleur <70%, Pivot 20%, Localisé 5-7%, Couverture <5%
- Des outils de pilotage sur 17% des surface irriguées en 2017



Source: Agreste - Enquête Structure 2016

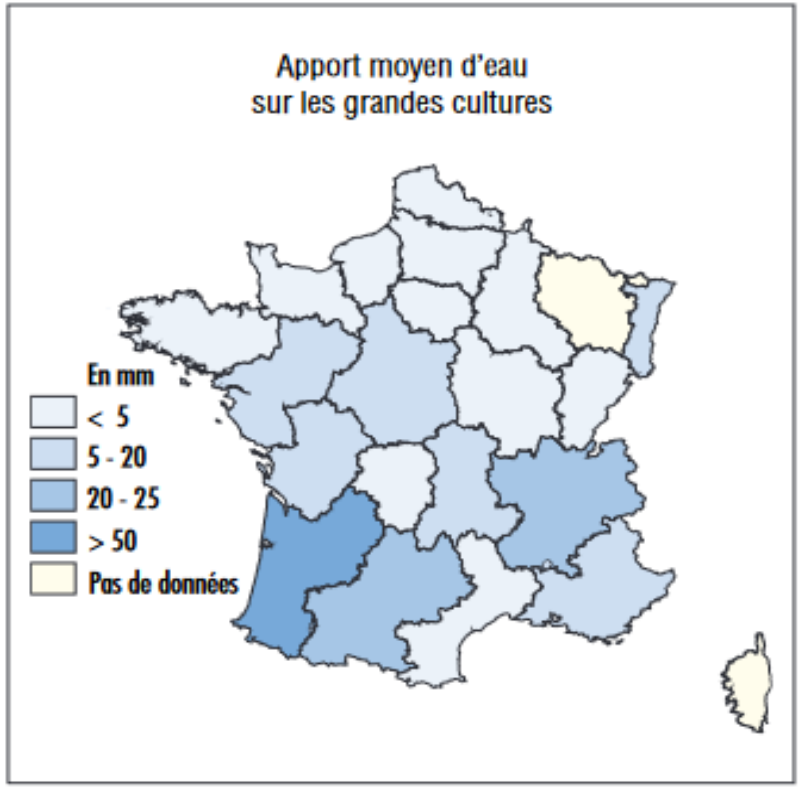
Etat des lieux du parc des matériels, 2009 actualisé, Agreste 2011 et 2017

- 5% des surface agricoles=1.4Mha
- Maïs, Pomme de Terre et Soja irrigués à 40%
- Vergers irriguées à 50%
- Légumes irrigués à 60%
- Un apport moyen très variable
- Surfaces: Enrouleur <70%, Pivot 20%, Localisé 5-7%, Couverture <5%
- Des outils de pilotage sur 17% des surface irriguées en 2017



Etat des lieux du parc des matériels, 2009 actualisé, Agreste 2011 et 2017

- 5% des surface agricoles=1.4Mha
- Maïs, Pomme de Terre et Soja irrigués à 40%
- Vergers irriguées à 50%
- Légumes irrigués à 60%
- Un apport moyen très variable
- Surfaces: Enrouleur <70%, Pivot 20%, Localisé 5-7%, Couverture <5%
- Des outils de pilotage sur 17% des surface irriguées en 2017



Source : Agreste - Enquête sur les pratiques culturales 2011

Etat des lieux du parc des matériels, 2009 actualisé, Agreste 2011 et 2017

- Enrouleurs (<70%):
  - Age moyen 7-10ans là où l'irrigation est centrale ou en CUMA
  - Matériel d'occasion >15ans: élevage, céréales d'hiver
  - Contrats de maintenance?
  - Croissance de la taille des machines?
  - Problèmes de pression sur les réseaux ➔ rampes tractées, pivots
  - Débit/Pression des installations

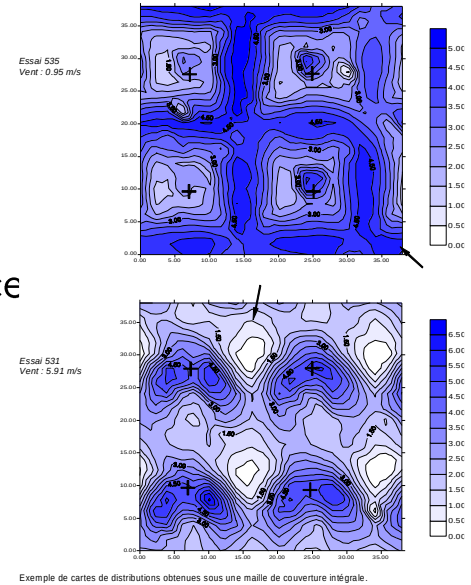
Etat des lieux du parc des matériels, 2009 actualisé, Agreste 2011 et 2017

- Enrouleurs (<70%):
  - Age moyen 7-10ans là où l'irrigation est centrale ou en CUMA
  - Matériel d'occasion >15ans: élevage, céréales d'hiver
  - Contrats de maintenance?
  - Croissance de la taille des machines?
  - Problèmes de pression sur les réseaux ➔ rampes tractées, pivots
  - Débit/Pression des installations
- Pivots et rampes frontales (20%):
  - Réservés au grands parcellaires (Aquitaine, Alsace, Centre)
  - Remplacent les gros enrouleurs, main d'œuvre et automatisation
  - Machine moyenne en 2020 4 travées (2 à 8)
  - Possibilité d'arrosage mixte en translation et pivotant
  - Structures en bon état, plan de busage souvent ancien

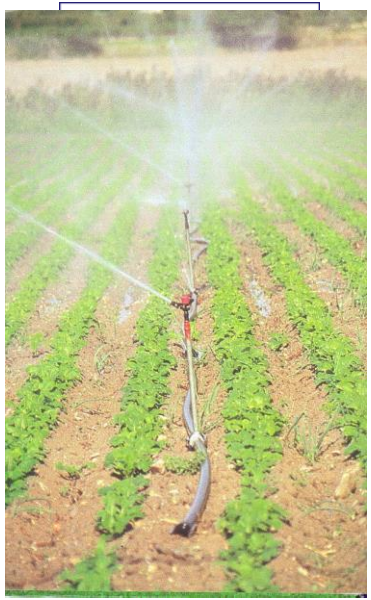
GOUVERNEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

Etat des lieux du parc des matériels, 2009 actualisé, Agreste 2011 et 2017

- Couverture intégrale (2-5%)
  - Réservée à des situations spécifiques (semence irrigation+antigel)
  - Réduction des pressions et écartements, automatisation croissante
  - Utilisation de l'aspersion pour tempérer…
- Irrigation localisée (5-7%)
  - Gaines jetables ou réutilisables,
  - Durée de vie en bon état: de 2 à 10ans, potentiellement 15!
  - Respect des pressions de fonctionnement à améliorer ou goutteurs PC en forte croissance



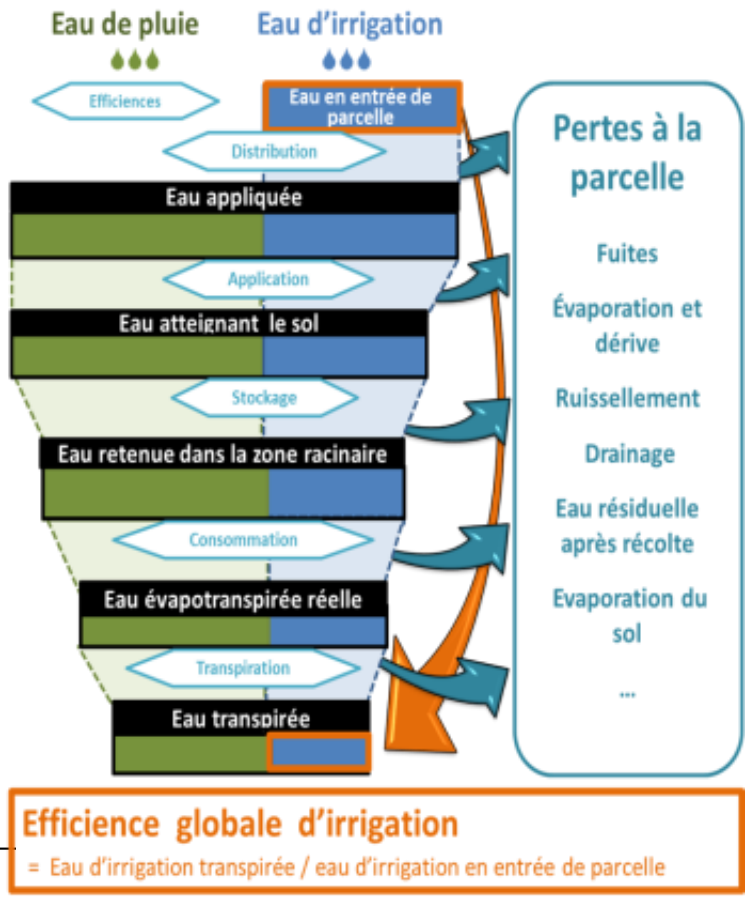
Exemple de cartes de distributions obtenues sous une maille de couverture intégrale.



INRAE

Performance et efficience des équipements : Etude efficience 2018 D'une irrigation précise à l'irrigation de précision

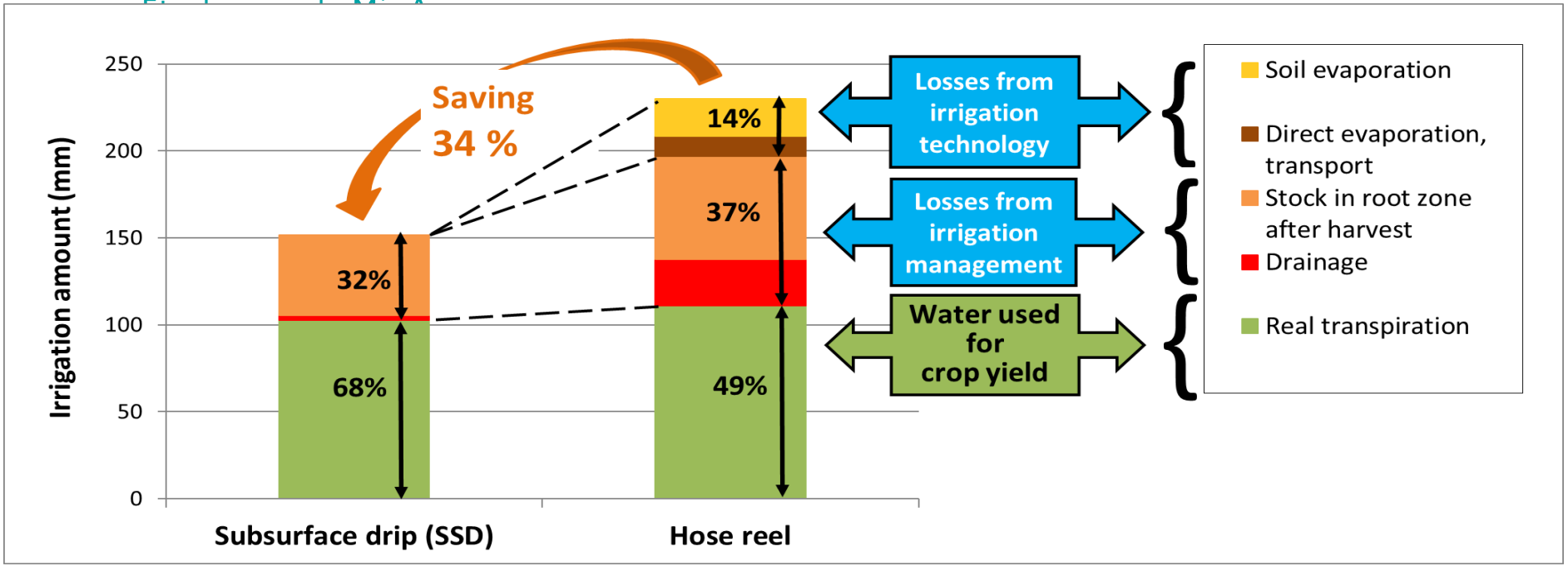
- Efficience de l'irrigation:
  - séparer eau de pluie et irrigation
- Efficience de Distribution:
  - entrée parcelle
- Efficience d'application:
  - matériel
- Efficience de stockage:
  - eau effectivement stockée dans le profil
- Efficience de consommation:
  - évaporation du sol, humidité résiduelle
- Efficience de transpiration:
  - état sanitaire de la plante



Performance et efficience des équipements : Etude efficience 2018 D'une irrigation précise à l'irrigation de précision

- Étude pour le MinAg
  - Compilation de 96 expérimentations contrôlées
  - Période d'une trentaine d'année
  - Grandes cultures et F&L
  - Effets sur les économies d'eau
    - Du choix de la technique d'irrigation
    - Des pratiques de pilotage

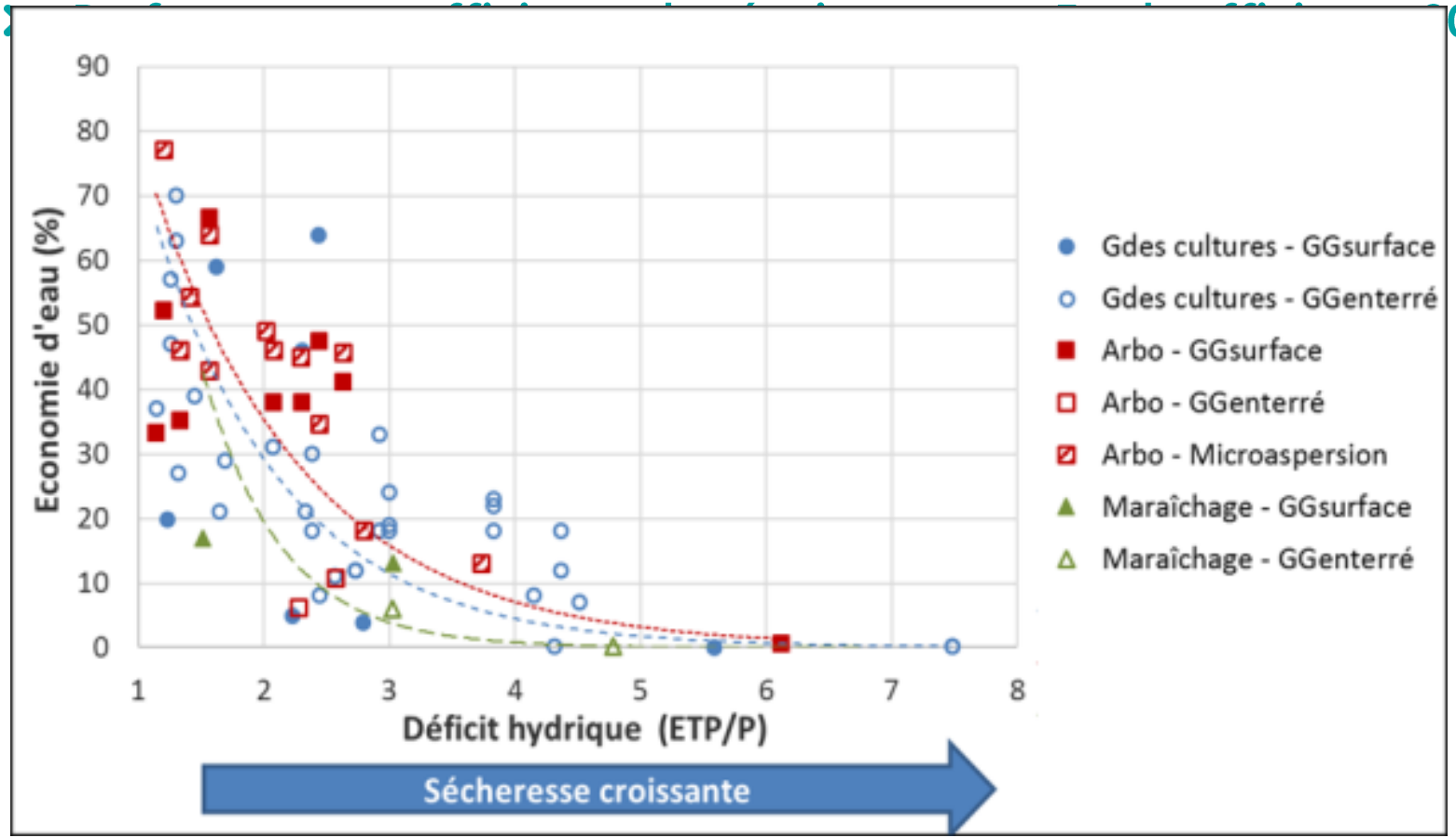
Performance et efficience des équipements : Etude efficience 2018
D'une irrigation précise à l'irrigation de précision



Performance et efficience des équipements : Etude efficience 2018 D'une irrigation précise à l'irrigation de précision

- Étude pour le MinAg
  - Compilation de 96 expérimentations contrôlées
  - Période d'une trentaine d'année
  - Grandes cultures et F&L
  - Effets sur les économies d'eau
    - Du choix de la technique d'irrigation
    - Des pratiques de pilotage

018

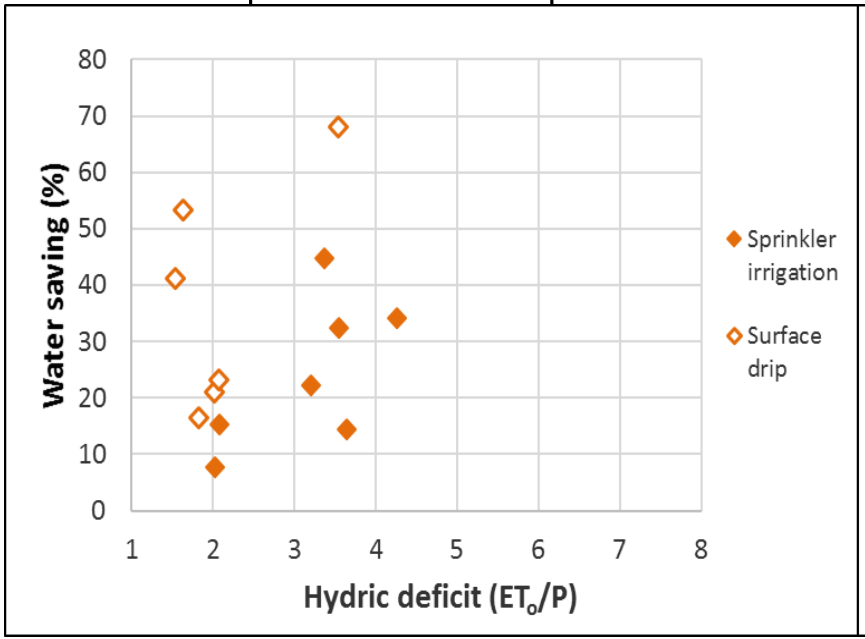

Economie d'eau (%)
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1
2
3
4
5
6
7
8
Déficit hydrique (ETP/P)
Gdes cultures - GGsurface
Gdes cultures - GGenterré
Arbo - GGsurface
Arbo - GGenterré
Arbo - Microaspersion
Maraîchage - GGsurface
Maraîchage - GGenterré
Sécheresse croissante

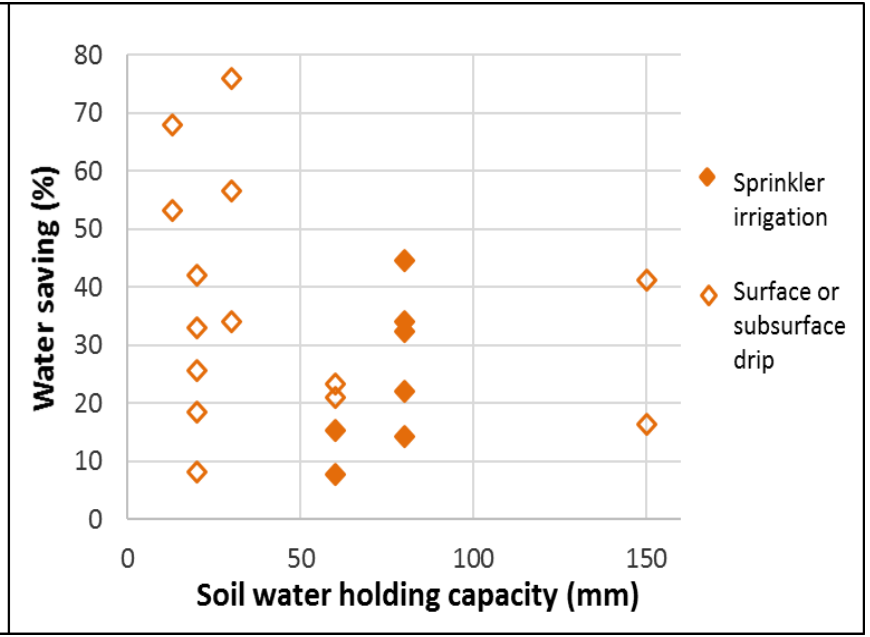
Performance et efficience des équipements : Etude efficience 2018 D'une irrigation précise à l'irrigation de précision

- Étude pour le MinAg
  - Compilation de 96 expérimentations contrôlées
  - Période d'une trentaine d'année
  - Grandes cultures et F&L
  - Effets sur les économies d'eau
    - Du choix de la technique d'irrigation
    - Des pratiques de pilotage

Performance et efficience des équipements : Etude efficience 2018
D'une irrigation précise à l'irrigation de précision

- Étude pour le MinAg
  - Compilation de 96 expérimentations contrôlées





Performance et efficience des équipements : Etude efficience 2018 D'une irrigation précise à l'irrigation de précision

http://www.g-eau.fr/index.php/fr/umr-geau/actualites/item/758-etude-irstea-2017-sur-l-evaluation-des-economies-d-eau-potentielles-a-la-parcelle-realisables-par-la-modernisation-des-systemes-d-irrigation-c-serra-wittling-et-b-molle

- Étude pour le MinAg
  - Compilation de 96 expérimentations contrôlées
  - Période d'une trentaine d'année
- Principales conclusions

FRUITS

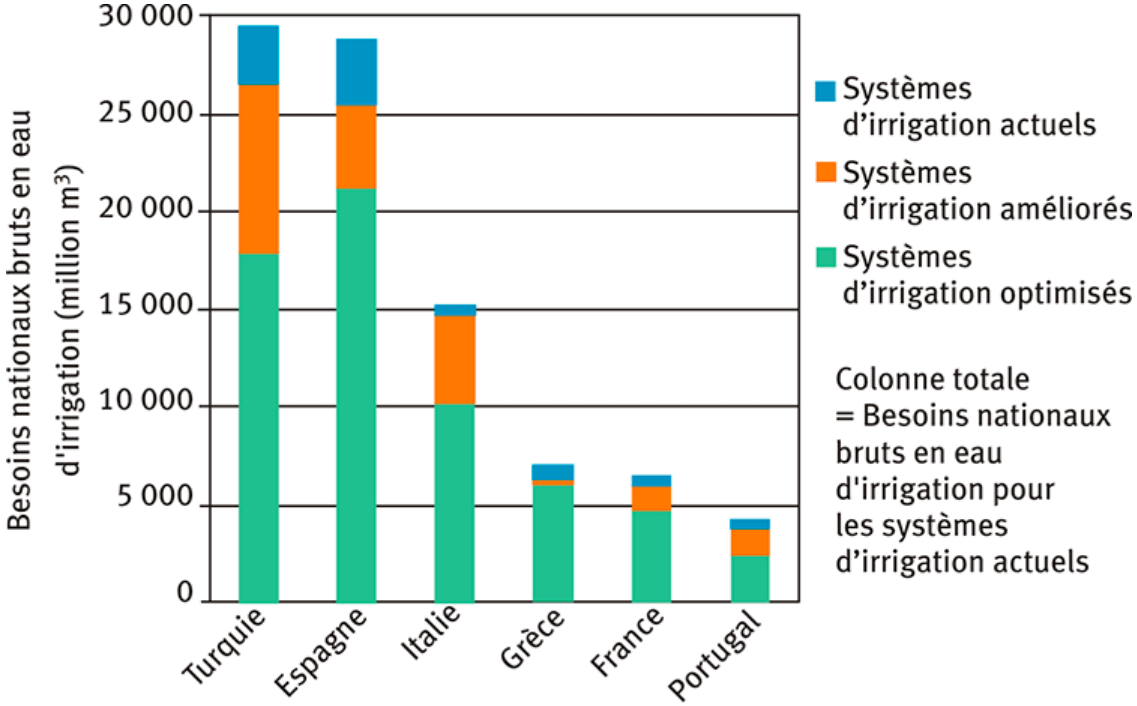
Water saving (%) ➡	Irrigation system 2					
Irrigation system 1	Hose reel machine	Overhead irrigation Solid set system	Under tree irrigation Solid set system	Under tree irrigation Micro-jet	Surface drip	Sub-surface drip
Hose reel machine	10 %					
Overhead irrigation Solid set system		10 %	10 %	36 - 52 % 31 %	38 - 46 % 38 %	
Under tree irrigation Micro-jet			15 à 20 %	15 à 20 %	1 %	8 %
Surface drip					15 à 20 %	
Subsurface drip						15 à 20 %

Tour d'Europe des stratégies & politiques d'économie d'eau *https://watersaving.sciencesconf.org*

- Colloque sur les économies d'eau en agriculture Nov 2018
- État des lieux des consommation pour l'irrigation en Europe
  - Europe du Nord: 2018 rebat les cartes
  - Europe de l'Est: division par 4 des consommations depuis 1990
  - Europe occidentale: irrigation de complément, assurance revenu et qualité
  - Europe du sud: baisse des prélèvements et de la ressource
  - Tendance à baisser les prélèvements bien que les productions augmentent
    - Histoire
    - Stratégies nationales
    - Choix techniques: variétés, matériels, conduite

Tour d'Europe des stratégies & politiques d'économie d'eau

- Politique des PDR et PRDR
- Réseaux de transport
- Ressource
- Gestion des sols et des cultures
- Pilotage et technologies



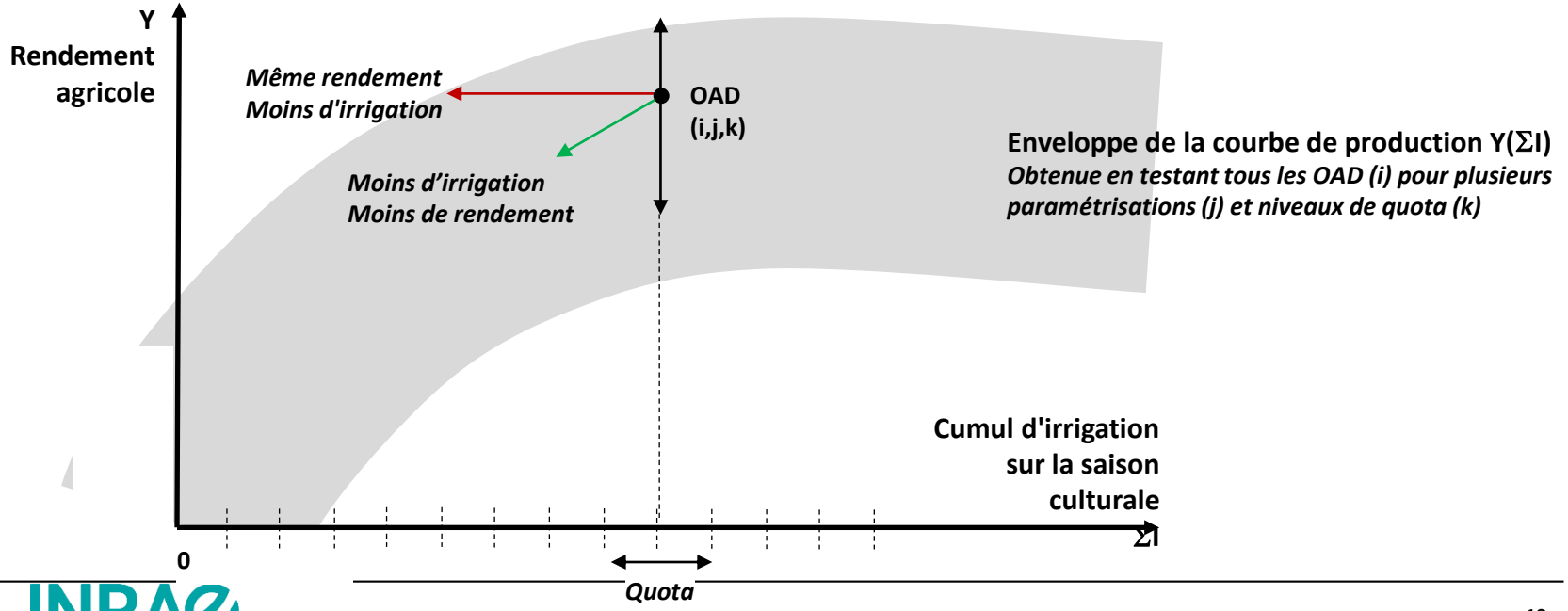
http://www.set-revue.fr/water-savings-irrigation

De la performance à la résilience

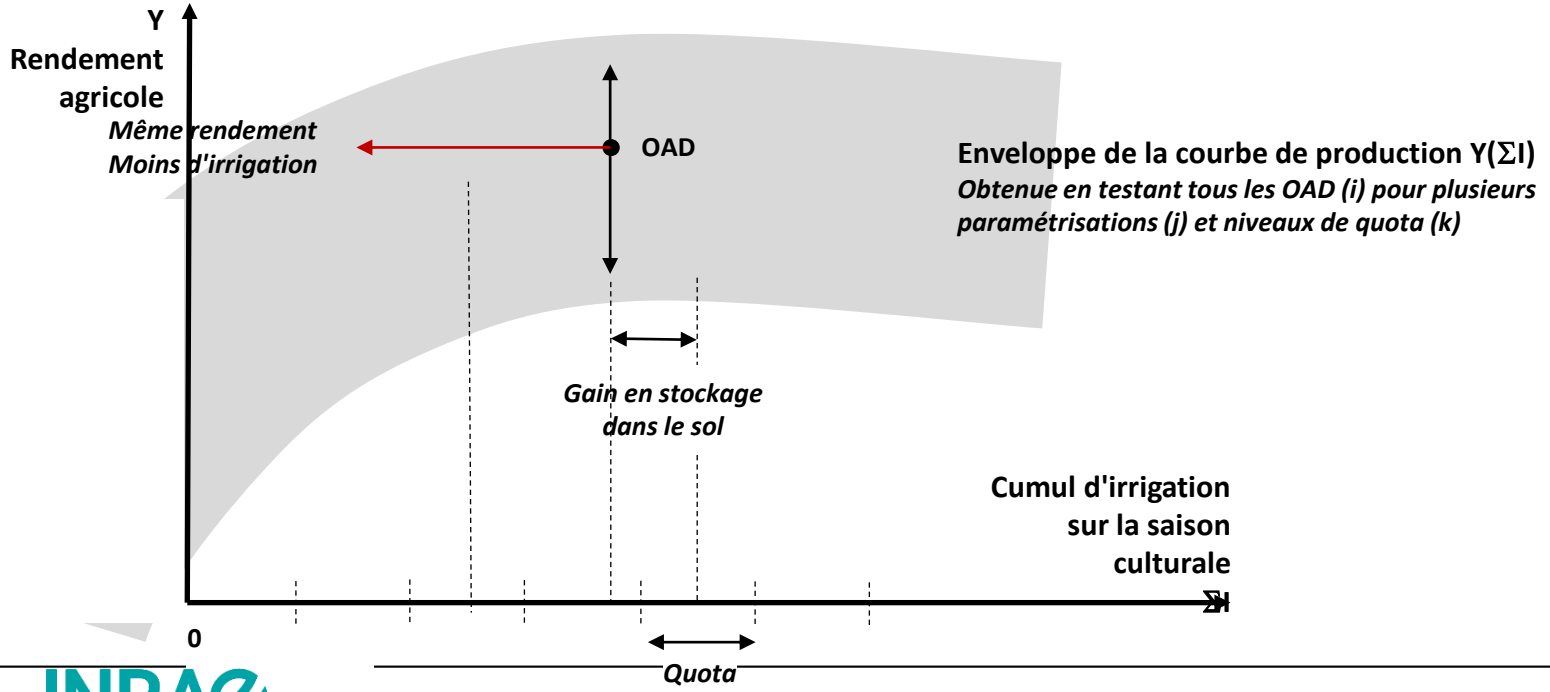
- Quelle définition peut-on proposer?

Irrigation de résilience: qu'est-ce qui se cache derrière cette idée?

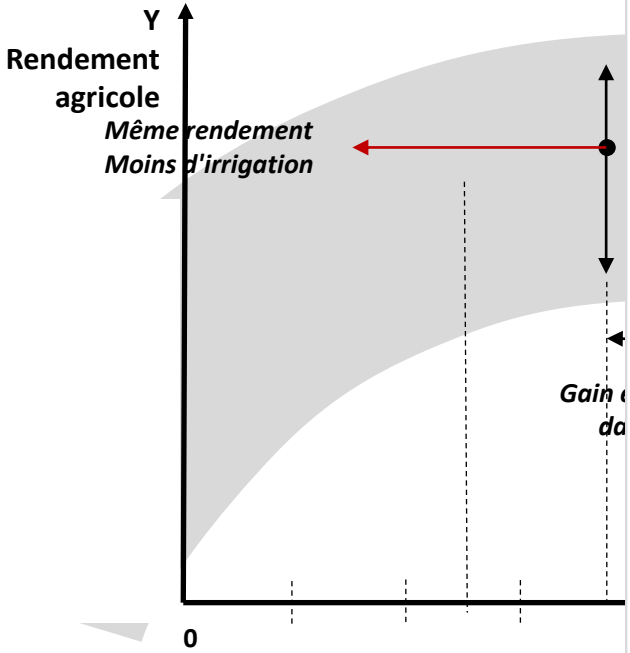
- Historiquement: productivité des surfaces (technique, conduite), puis de l'eau (more crop per drop)
- Changement climatique: stratégie pour optimiser et partager les ressources

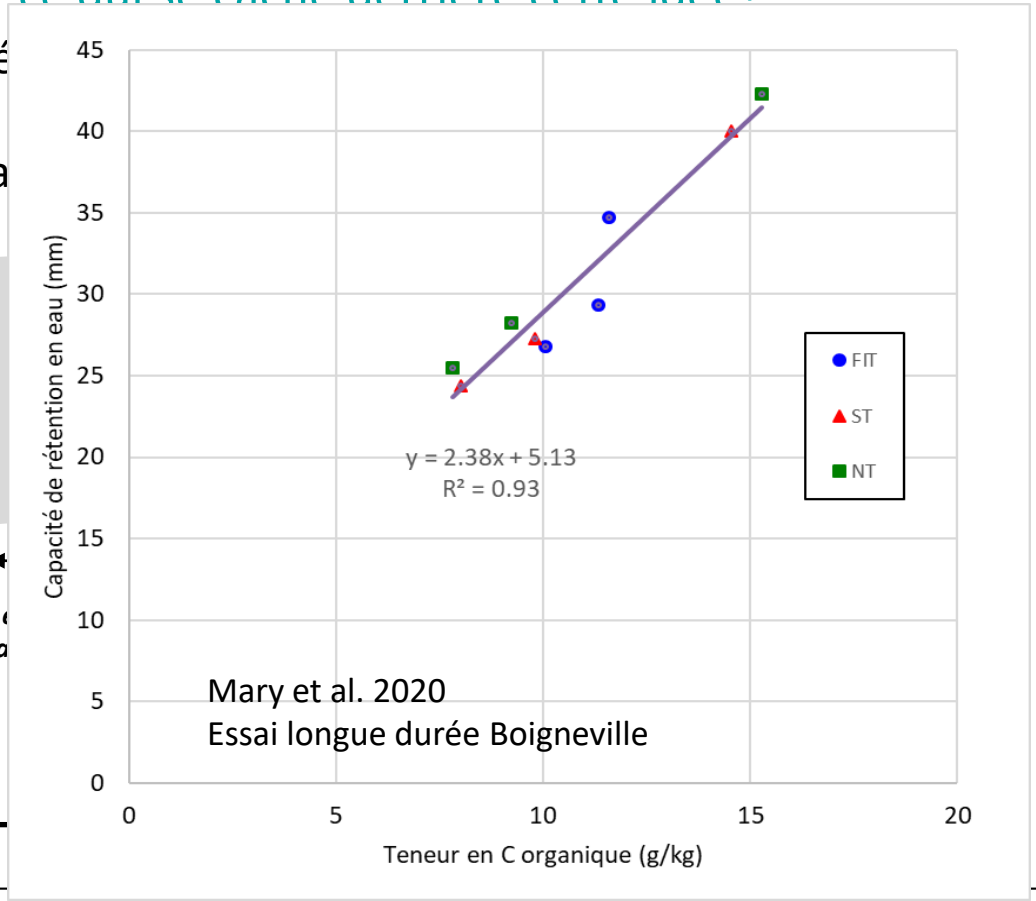


- Irrigation de résilience: qu’est-ce qui se cache derrière cette idée?
  - Historiquement: productivité des surfaces (technique, conduite), puis de l’eau (more crop per drop)
  - Changement climatique: stratégie pour optimiser et partager les ressources

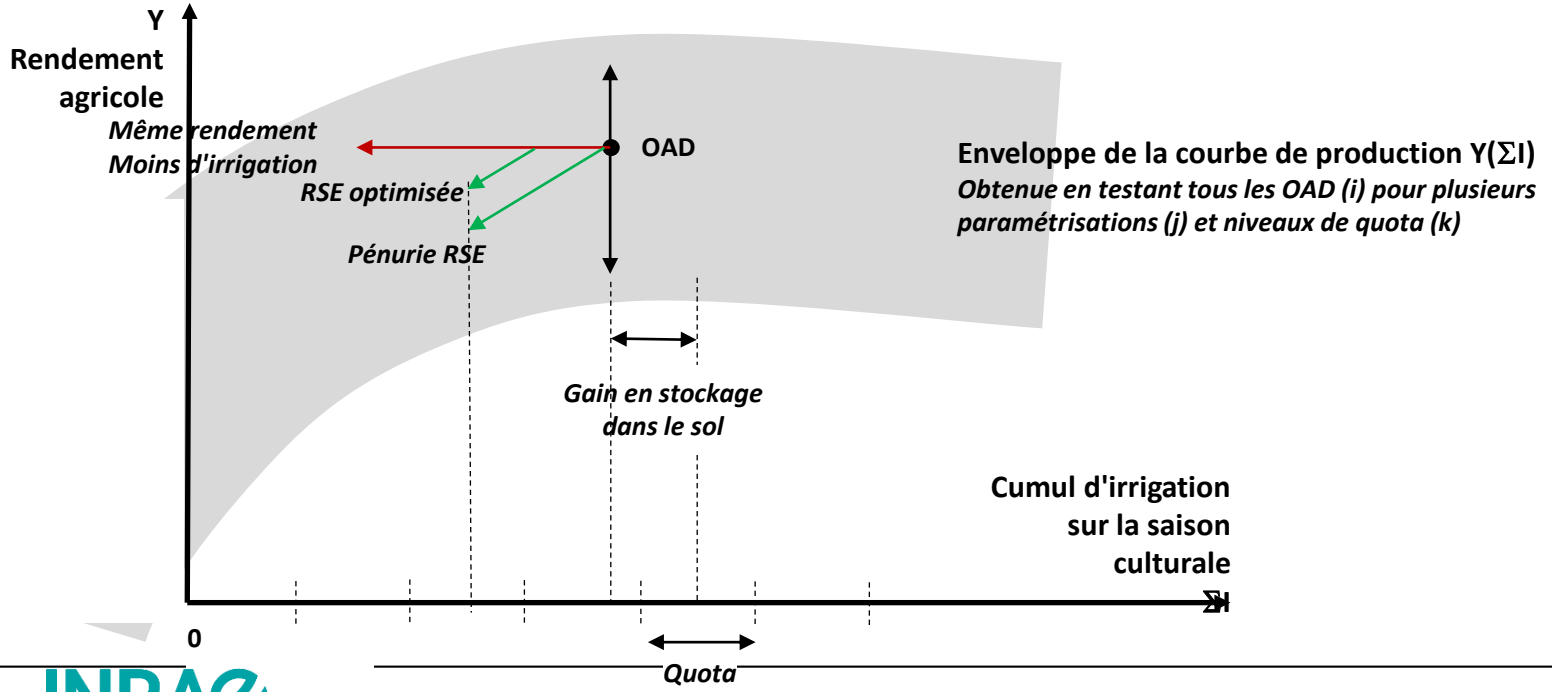


- Irrigation de résilience: qu'est-ce qui se cache derrière cette idée?
  - Historiquement: productivité
    (more crop per drop)
  - Changement climatique: stra





- Irrigation de résilience: qu’est-ce qui se cache derrière cette idée?
  - Historiquement: productivité des surfaces (technique, conduite), puis de l’eau (more crop per drop)
  - Changement climatique: stratégie pour optimiser et partager les ressources



En conclusion

- Pistes d'améliorations des pratiques
  - État des infrastructures
  - Réduire les consommations d'eau: pilotage optimisation
  - Augmenter l'efficience de l'eau
    - Diagnostic simplifié ou surveillance des équipements,
    - Respect des paramètres de conception

- Les préoccupations des agriculteurs
  - Réduire les consommations énergétiques sans augmenter la main d'œuvre
  - Lien consommations en Énergie et en Eau
  - L'irrigation assurance de revenu

- L'irrigation de précision: une belle idée…