

Transition agroécologique et irrigation.

Projet TAI-OC et leviers pour la gestion durable de l'eau.

Delphine LEENHARDT – INRAE, UMR G-EAU, Département ACT



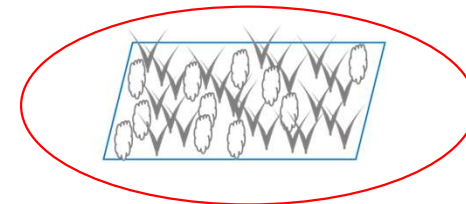
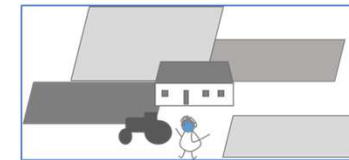
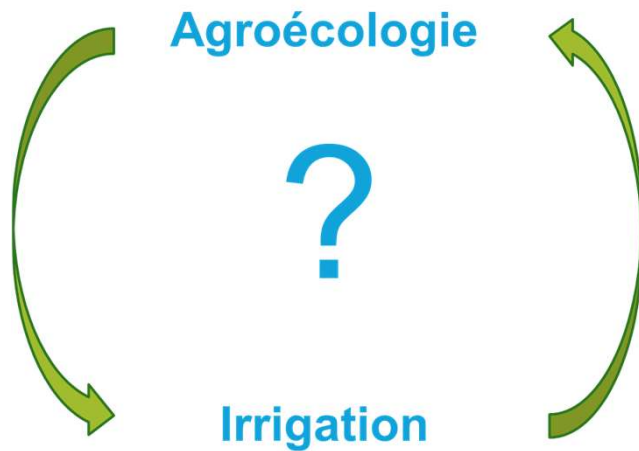
Le projet TAI-OC (2022-2027)

Transition Agroécologique et Irrigation en Occitanie



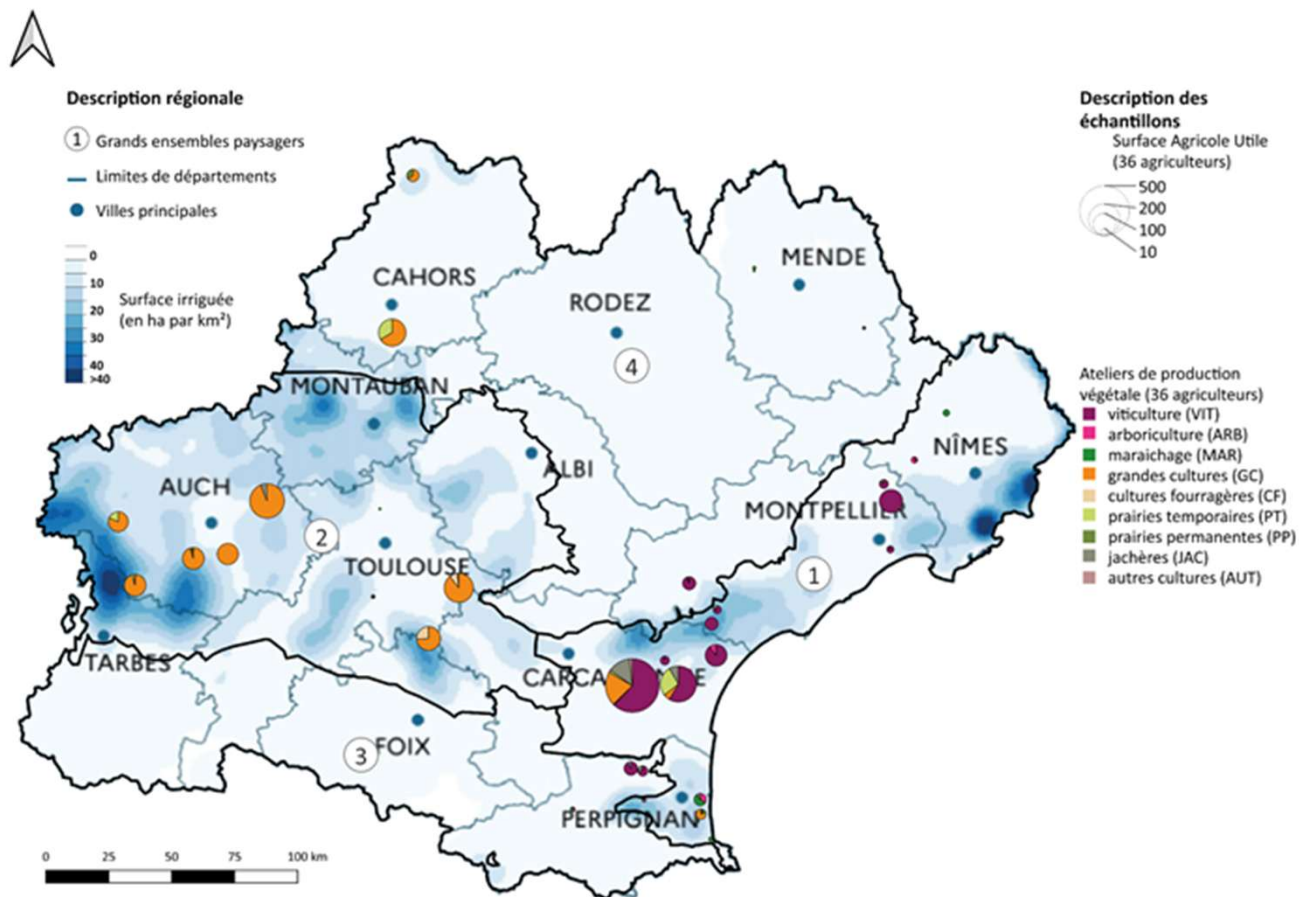
Objectif :

explorer les relations entre agroécologie et irrigation ... à différentes échelles





Une enquête sur les pratiques agroécologiques (PAE) en systèmes irrigués et leurs liens à l'eau/l'irrigation



- 36 irrigants
- En Occitanie
- Entretiens semi-directifs



Un large spectre de pratiques agroécologiques

	Nombre de pratiques agroécologiques	Métapratiques											
		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	total
Toutes pratiques	330	53	63	86	24	126	48	16	42	5	11	9	483
Pratiques liées à l'eau	139 (42%)	30	63	36	14	41	27	6	25	0	5	4	251

- ~ 9 PAE / ferme
- Toutes les métapratiques sont couvertes
- Les PAE sont souvent multifonctionnelles (Rattachées à plusieurs MP)
- 42% des PAE ont un lien à l'eau

Métapratiques (Guyomard et al. 2017)

- m1: Travail du sol et gestion de l'état de surface*
- m2: Gestion de l'eau et de sa qualité*
- m3: Gestion des éléments minéraux (azote, phosphore, potassium et autres) et du statut organique des sols*
- m4: Choix des variétés et des semences*
- m5: Protection phytosanitaire des cultures*
- m6: Choix des successions de cultures et des assolements*
- m7: Conduite des plantes et des peuplements de végétaux*
- m8: Aménagements fonciers*
- m9: Choix et gestion des agroéquipements*
- m10: gestion de l'alimentation animale*
- m11: Gestion des effluents*



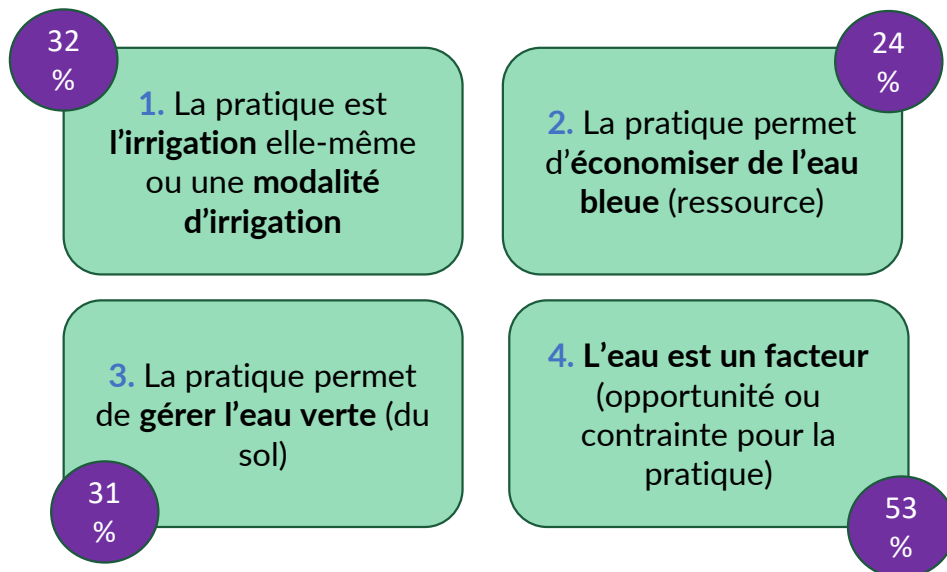
Les PAE liées à l'eau

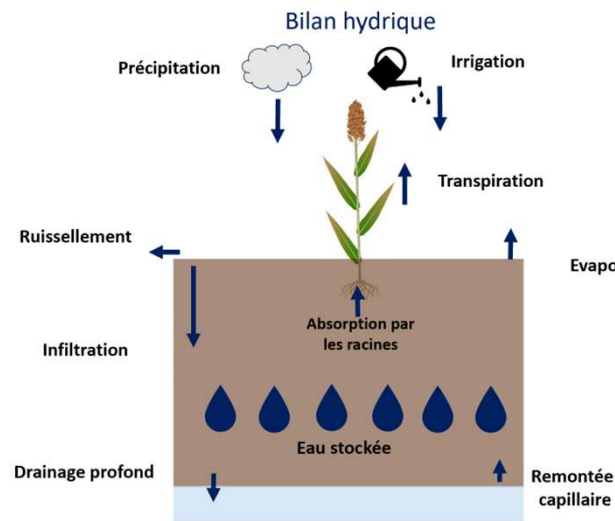
- lutte intégrée
- apport de matière organique
- paillage (plastique)
- paillage (mulch)
- lutte contre l'enherbement

- infrastructures paysagères (haies)
- travail du sol
- couverts végétaux
- gestion du microclimat
- équipement d'irrigation
- agroforesterie

- choix des espèces
- choix variétal
- diversification des cultures
- gestion de la fertilisation
- infrastructures paysagères (bandes enherbées)
- plantation
- cultures associées

- semis direct
- mise en place d'un collectif
- pilotage de l'irrigation
- maîtrise de la croissance
- infrastructures paysagères (mares)
- gestion écologique des retenues
- infrastructures paysagères (murets)
- ACS et TCS
- date de semis



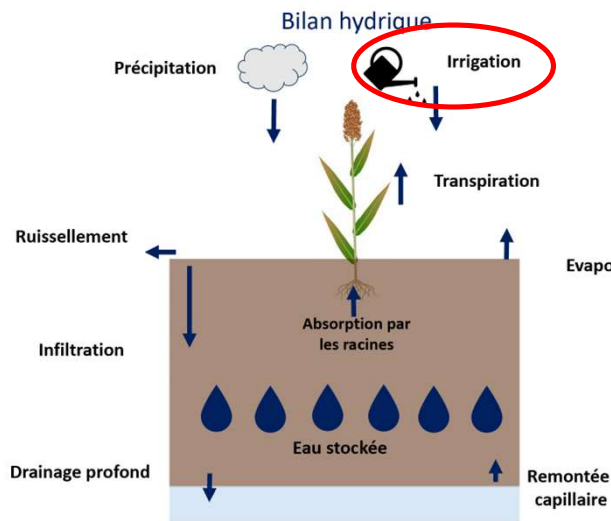


1. La pratique est l'irrigation elle-même ou une modalité d'irrigation

2. La pratique permet d'économiser de l'eau bleue (ressource)

3. La pratique permet de gérer l'eau verte (du sol)

4. L'eau est un facteur (opportunité ou contrainte pour la pratique)

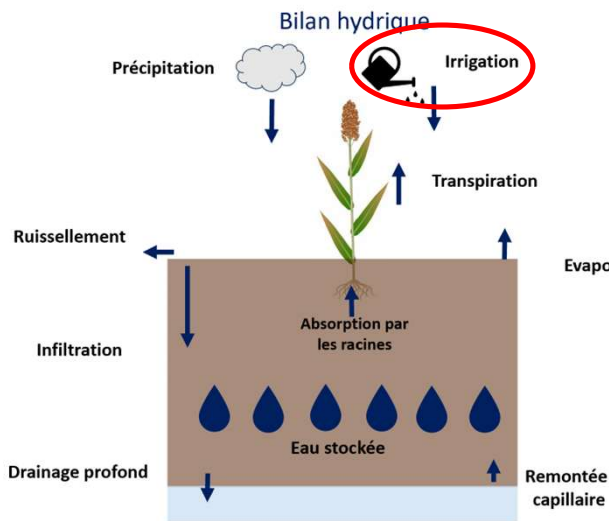


1. La pratique est l'irrigation elle-même ou une modalité d'irrigation

2. La pratique permet d'économiser de l'eau bleue (ressource)

3. La pratique permet de gérer l'eau verte (du sol)

4. L'eau est un facteur (opportunité ou contrainte pour la pratique)

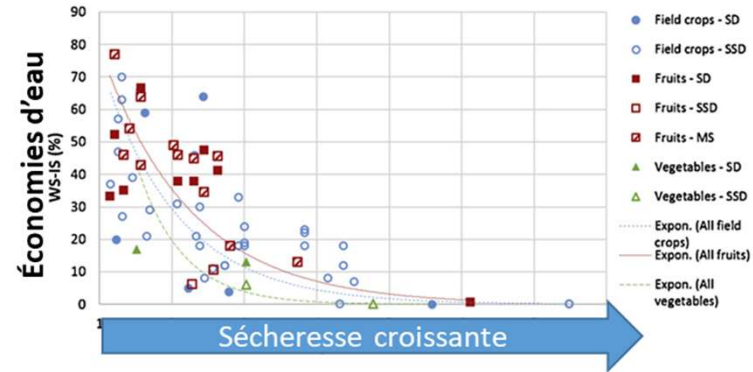


1. La pratique est l'irrigation elle-même ou une modalité d'irrigation

(Serra-Wittling et al., 2019)

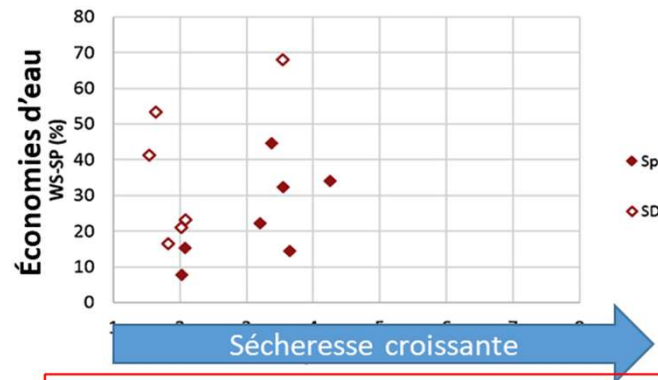
Cf. exposés de Paul Vandôme et Raphaële Préget

Par le matériel d'irrigation

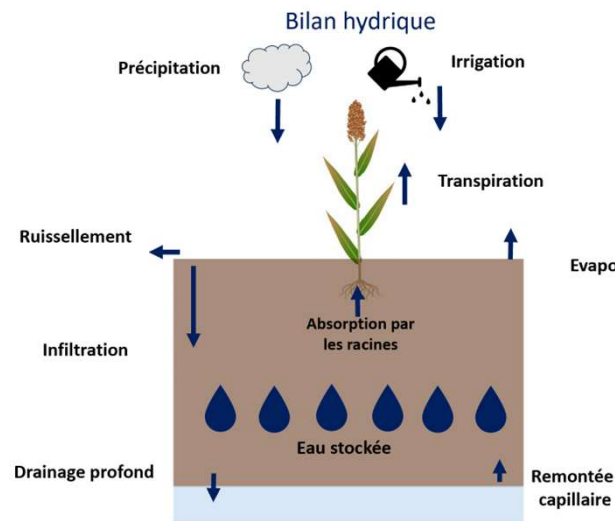


Différentes techniques d'irrigation

Par le pilotage de l'irrigation



En contexte de changement climatique: meilleur potentiel d'économies d'eau via le pilotage

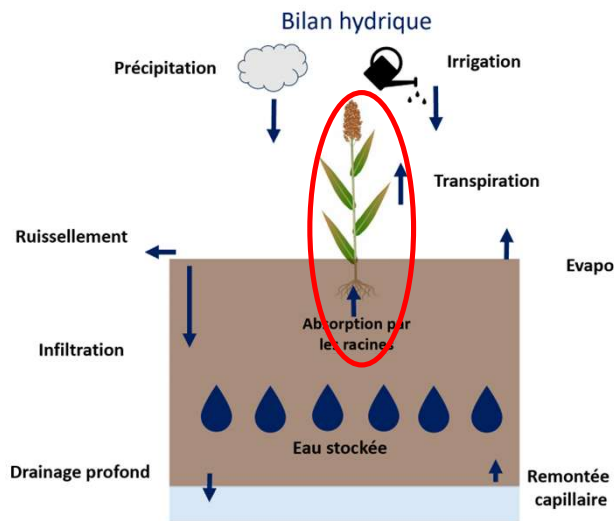


1. La pratique est l'irrigation elle-même ou une modalité d'irrigation

2. La pratique permet d'économiser de l'eau bleue (ressource)

3. La pratique permet de gérer l'eau verte (du sol)

4. L'eau est un facteur (opportunité ou contrainte pour la pratique)

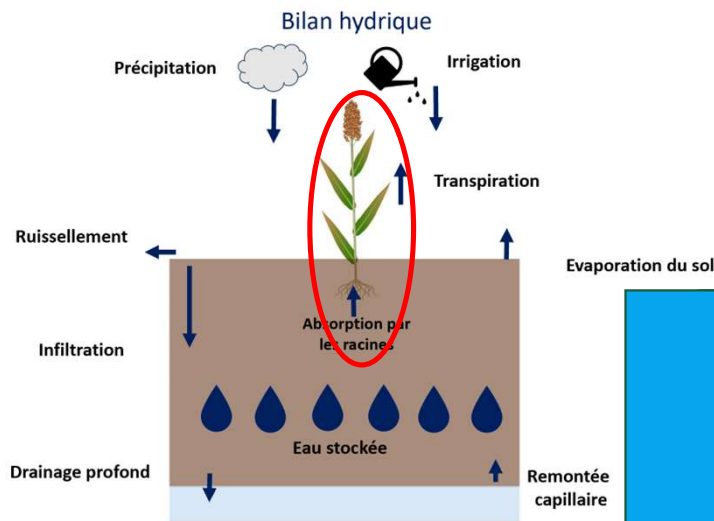


Choix variétal

Cf. Exposé Aude Coupel-Ledru

2. La pratique permet d'économiser de l'eau bleue (ressource)

4. L'eau est un facteur (opportunité ou contrainte pour la pratique)

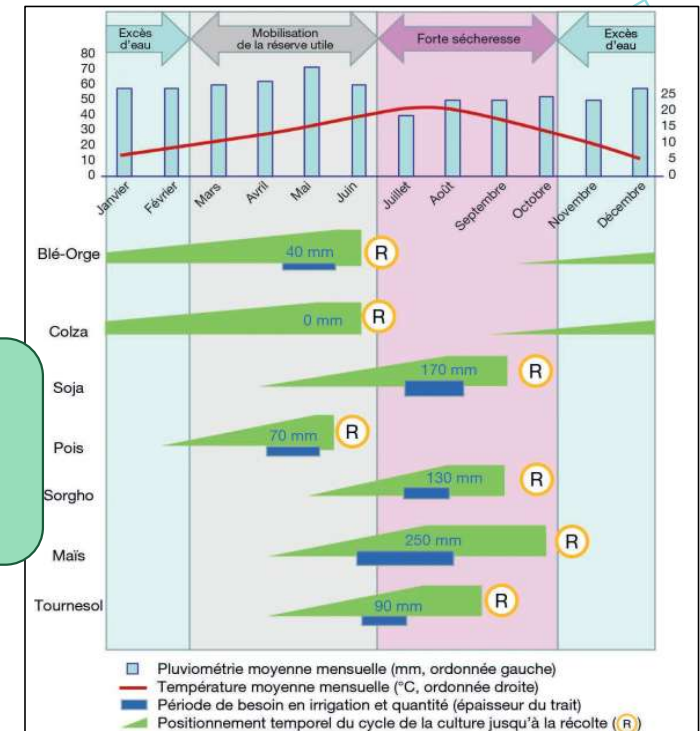
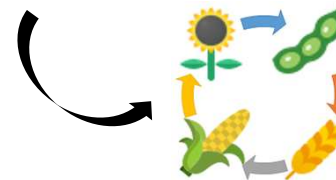
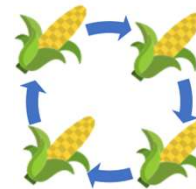


Choix d'espèces cultivées à besoins en eau d'irrigation hors période de sécheresse

Choix variétal

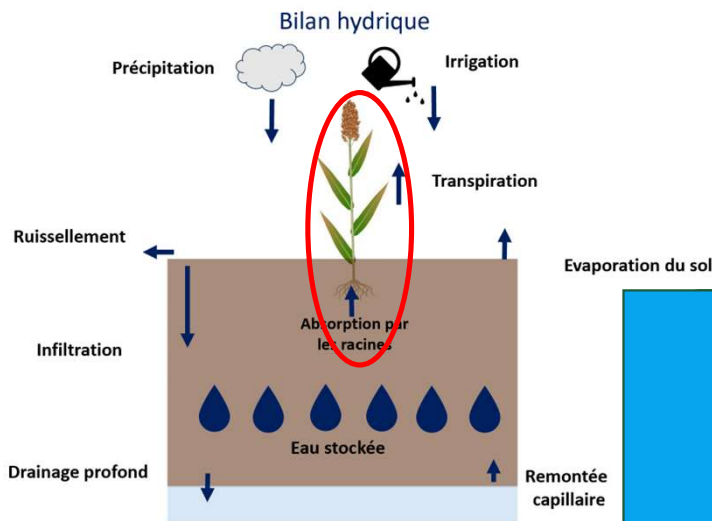
Cf. Exposé Aude Coupel-Ledru

2. La pratique permet d'économiser de l'eau bleue (ressource)

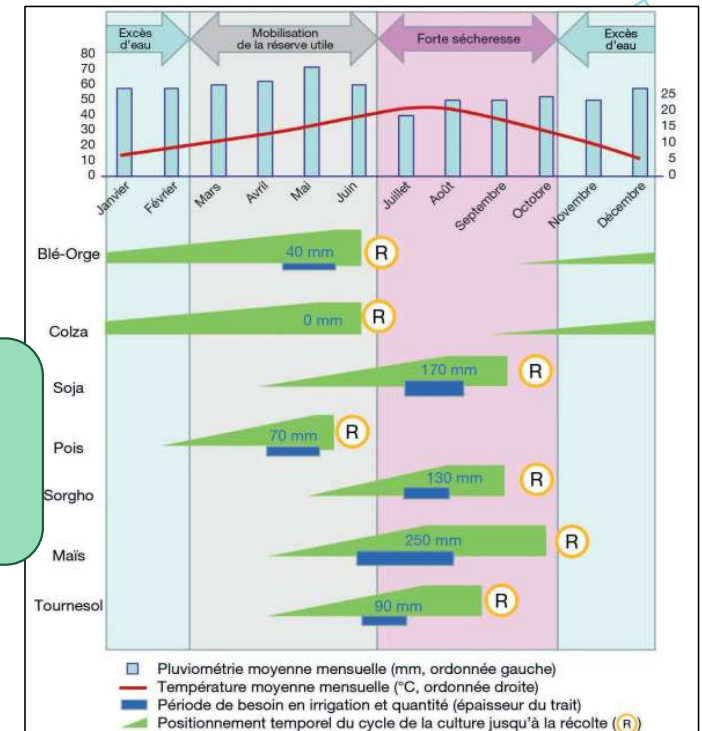


Diversifier et allonger les rotations

- Réduire les besoins en eau
- Augmenter la résistance au stress hydrique



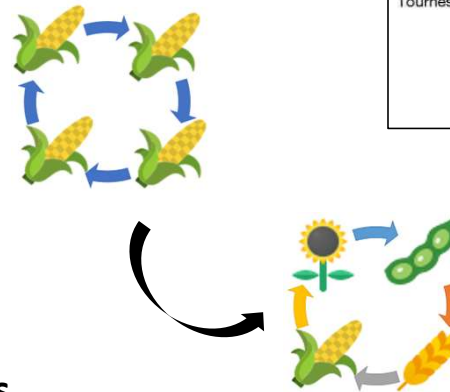
Choix d'espèces cultivées à besoins en eau d'irrigation hors période de sécheresse



Choix variétal

Cf. Exposé Aude Coupel-Ledru

2. La pratique permet d'économiser de l'eau bleue (ressource)



Diversifier et allonger les rotations

- Réduire les besoins en eau
- Augmenter la résistance au stress hydrique

Associer les espèces

- permet de valoriser les ressources naturelles (nutriments, eau) à différentes profondeurs du sol

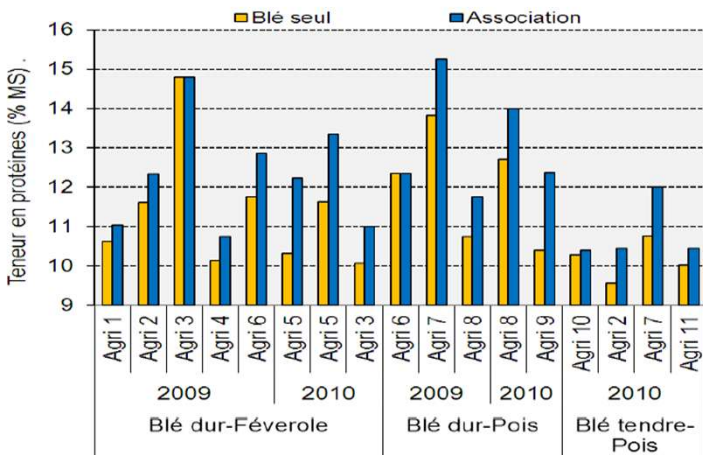
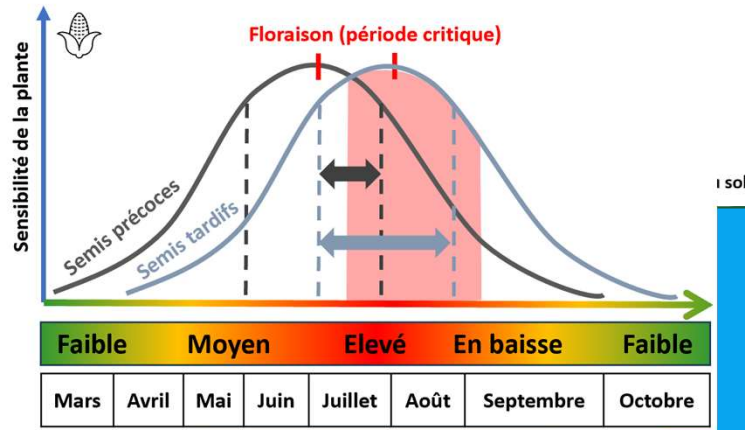


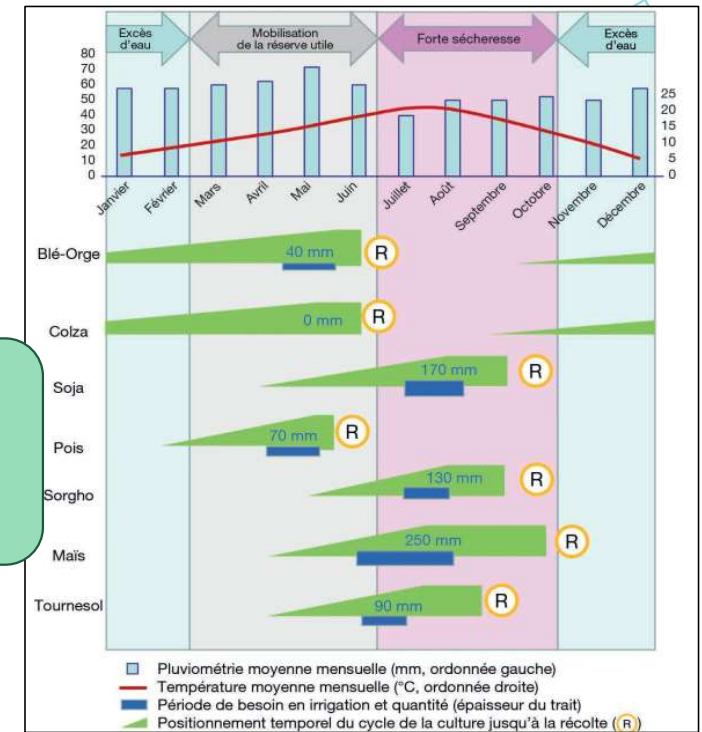
Figure 6 : Teneur en protéines des différentes associations et du blé seul

Adapter l'itinéraire technique

- Date de semis



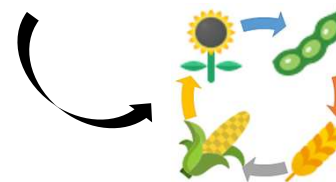
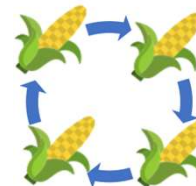
Choix d'espèces cultivées à besoins en eau d'irrigation hors période de sécheresse



Choix variétal

Cf. Exposé Aude Coupel-Ledru

2. La pratique permet d'économiser de l'eau bleue (ressource)



Diversifier et allonger les rotations

- Réduire les besoins en eau
- Augmenter la résistance au stress hydrique

Associer les espèces

- permet de valoriser les ressources naturelles (nutriments, eau) à différentes profondeurs du sol

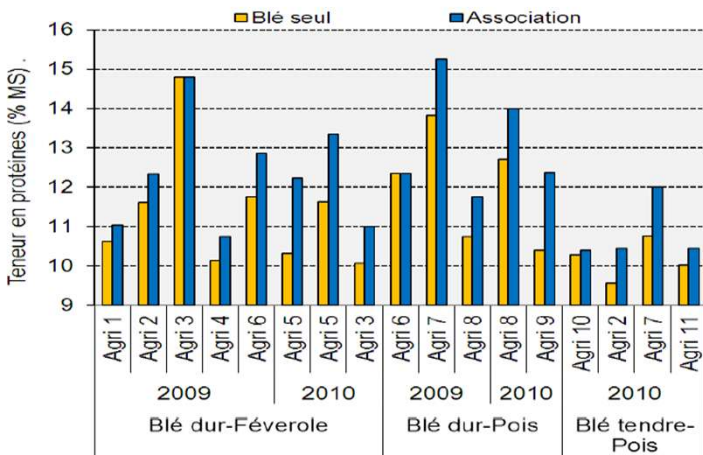
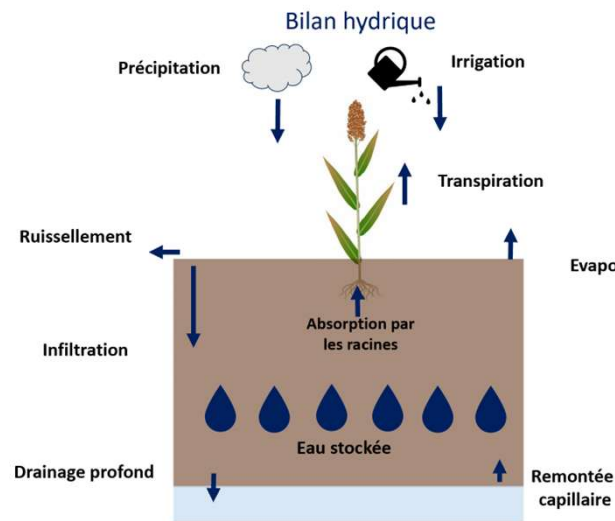


Figure 6 : Teneur en protéines des différentes associations et du blé seul

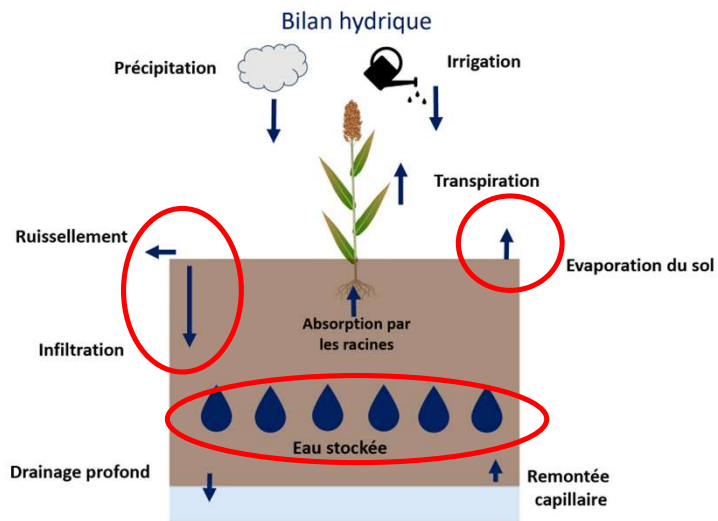


1. La pratique est l'irrigation elle-même ou une modalité d'irrigation

2. La pratique permet d'économiser de l'eau bleue (ressource)

3. La pratique permet de gérer l'eau verte (du sol)

4. L'eau est un facteur (opportunité ou contrainte pour la pratique)



Cf. Exposé Claire Wittling

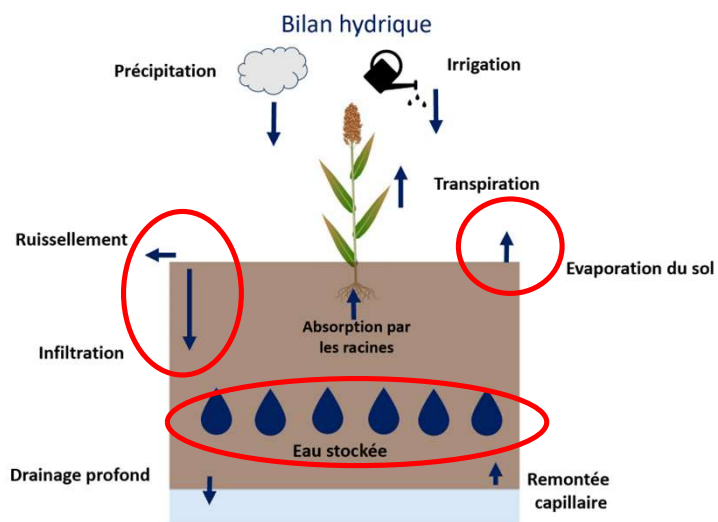
**Limitation du travail du sol – Apport de MO –
Couverture végétale – Mychorize**

**3. La pratique permet
de gérer l'eau verte (du
sol)**



Techniques culturales

- Sens du labour



3. La pratique permet de gérer l'eau verte (du sol)

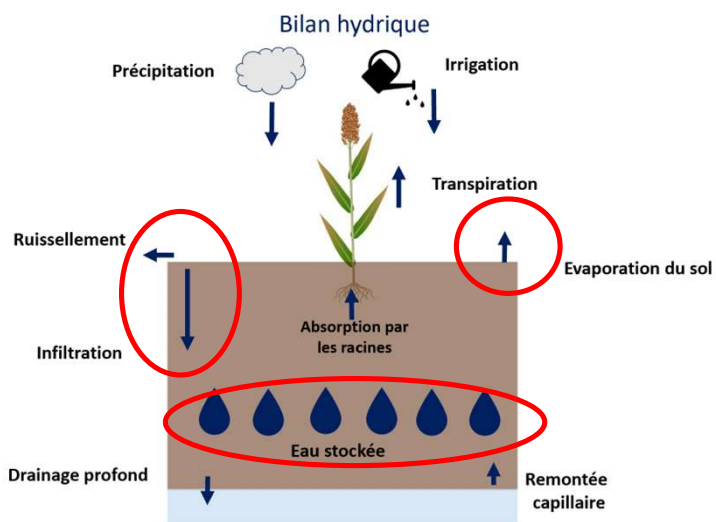
Cf. Exposé Claire Wittling

Limitation du travail du sol – Apport de MO –
Couverture végétale – Mychorize



Techniques culturales

- Sens du labour



3. La pratique permet de gérer l'eau verte (du sol)

Cf. Exposé Claire Wittling

Limitation du travail du sol – Apport de MO – Couverture végétale – Mychorize

Aménagements

- Terrasses, Haies
- Zones humides

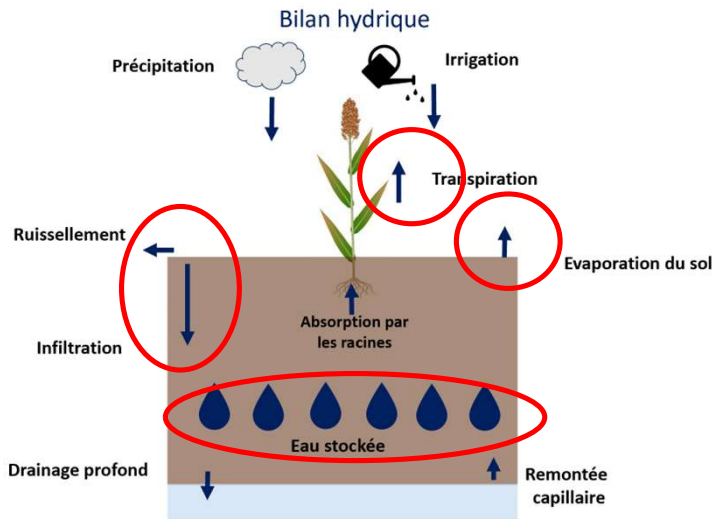


Crédit: D. Leenhard



Techniques culturales

- Sens du labour



3. La pratique permet de gérer l'eau verte (du sol)

Associations de culture



Crédit: Delphine Leenhardt

Cf. Exposé Claire Wittling

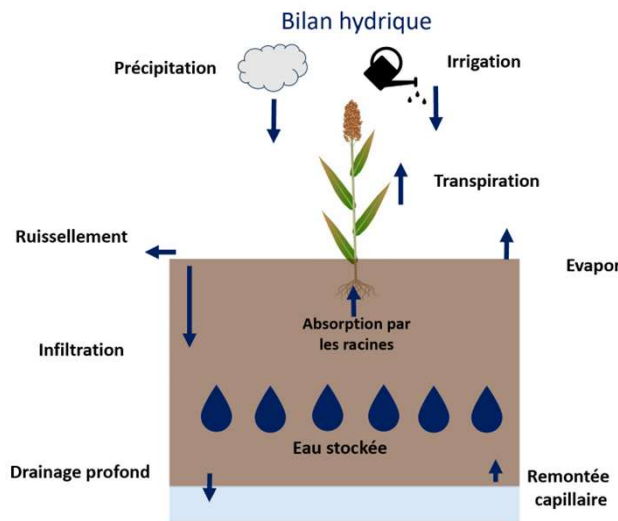
Limitation du travail du sol – Apport de MO –
Couverture végétale – Mychorize

Aménagements

- Terrasses, Haies
- Zones humides



Crédit: D. Leenhardt



Irrigation parcimonieuse

1. La pratique est l'irrigation elle-même ou une modalité d'irrigation

2. La pratique permet d'économiser de l'eau bleue (ressource)

3. La pratique permet de gérer l'eau verte (du sol)

Pratiques agroécologiques

Effet des pratiques agroécologiques sur l'eau (et donc sur les besoins en irrigation)



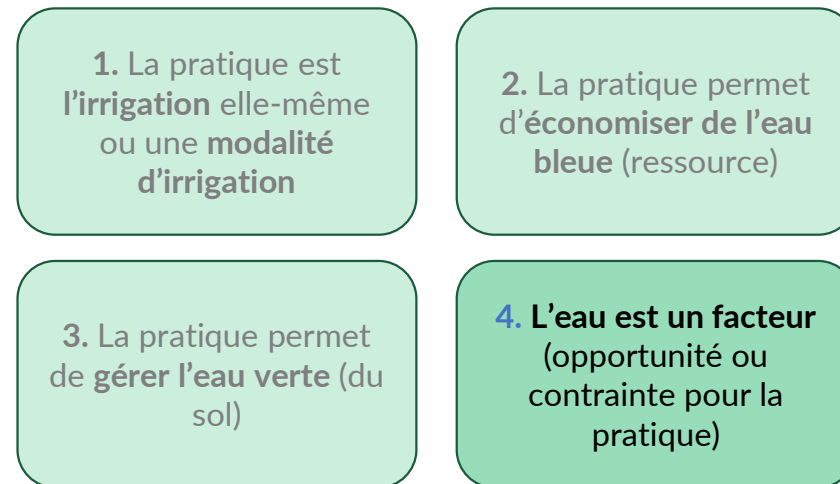


1. La pratique est l'**irrigation** elle-même ou une **modalité d'irrigation**

2. La pratique permet d'**économiser de l'eau bleue** (ressource)

3. La pratique permet de **gérer l'eau verte** (du sol)

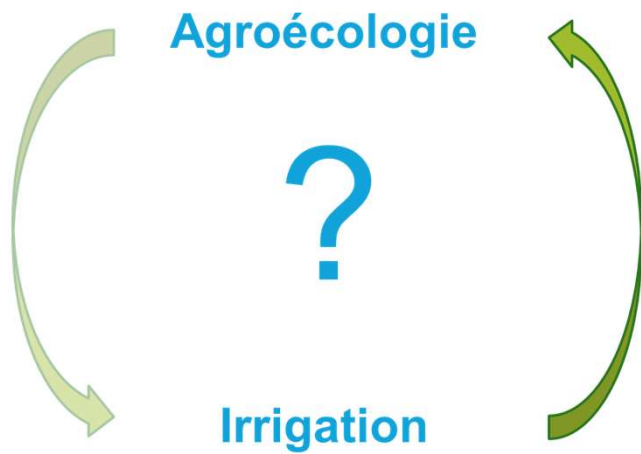
4. **L'eau est un facteur** (opportunité ou contrainte pour la pratique)



Certaines pratiques agricoles ne peuvent être réalisées **en absence d'eau** (ou par excès d'eau)



L'irrigation devient une opportunité



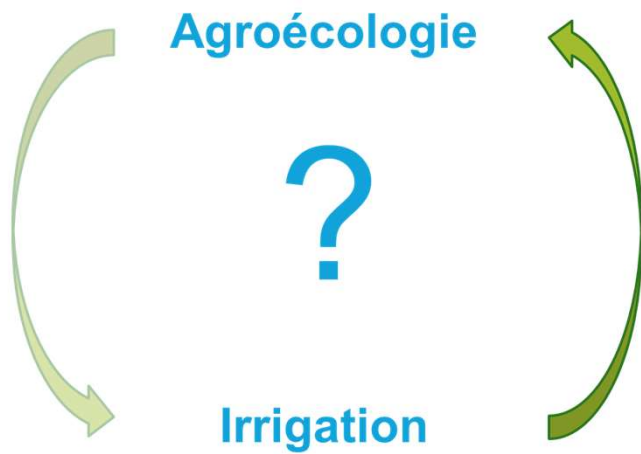
Quel apport de l'irrigation aux systèmes agroécologiques?

4. L'eau est un facteur
(opportunité ou
contrainte pour la
pratique)

Certaines pratiques agricoles ne peuvent être réalisées **en absence d'eau** (ou par excès d'eau)



L'irrigation devient une opportunité



Quel apport de l'irrigation aux systèmes agroécologiques?

Quelques exemples



4. L'eau est un facteur (opportunité ou contrainte pour la pratique)

Certaines pratiques agricoles ne peuvent être réalisées en absence d'eau (ou par excès d'eau)



L'irrigation devient une opportunité

Projet TAI-OC / viticulture

Essai Villeneuve-lès-Maguelone (34)



Irriguer pour diversifier

- Introduire des cultures pérennes / arbres
- Permettre d'implanter des couverts



Conventionnel



Agroécologique

Couverture de l'inter-rang et rangs d'arbres intercalés

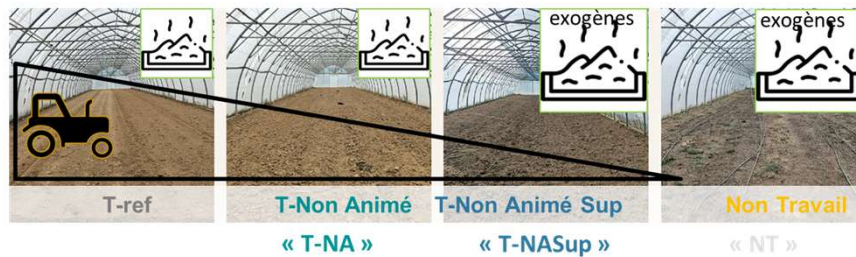
Irriguer pour permettre de bénéficier des services du non-labour



Projet TAI-OC / Essai 2023 / maraîchage

Dispositif expérimental SMART-Sol – UE Maraîchage(66)

Gradient de perturbation des sols initié fin 2022 en 4 modalités (4 tunnels de 320m²)



TAI-OC

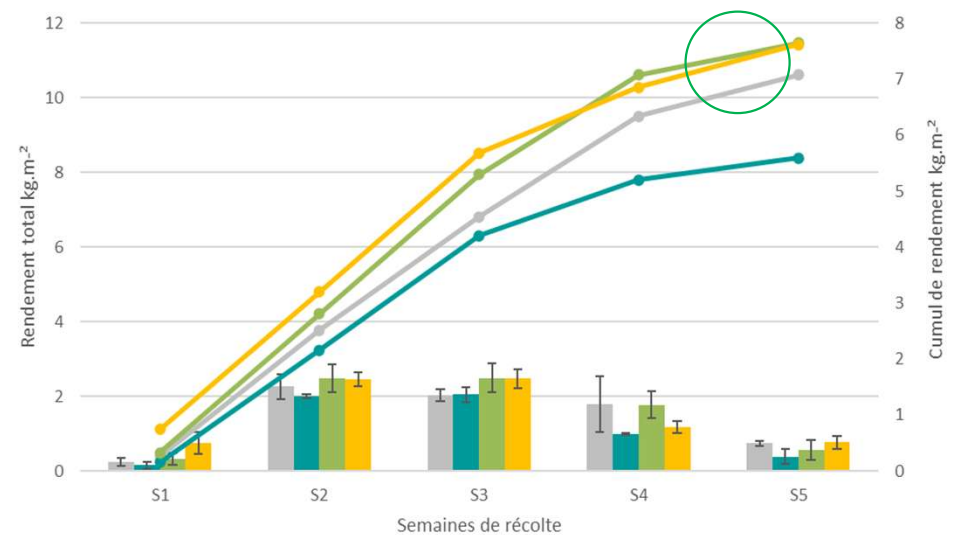
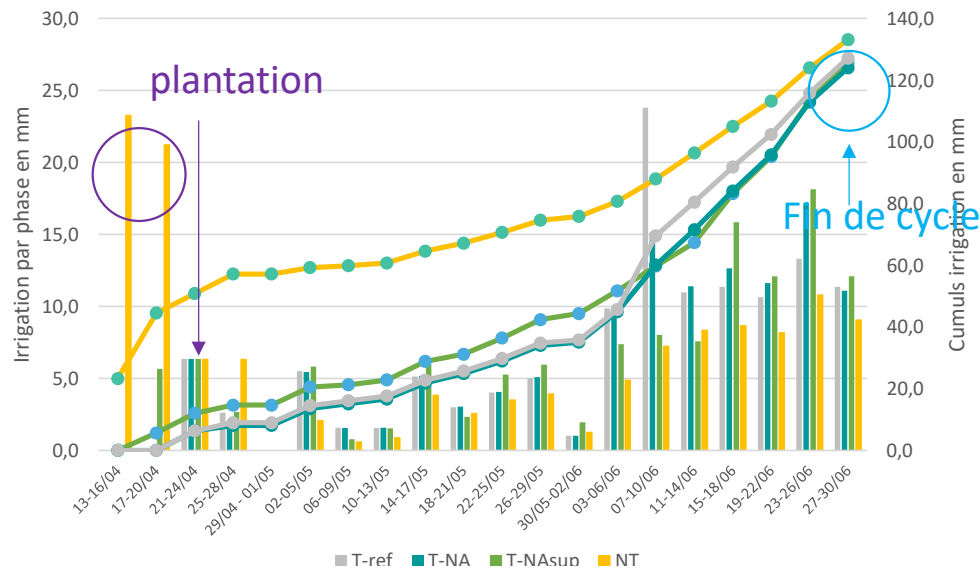
Transition Agroécologique
et Irrigation en Occitanie

Modalité NT (la plus AE):

1. Apport d'eau importants et précoces pour permettre la plantation
Mais
2. Pas de pénalisation du total d'irrigation
→ moins de pression sur la ressource en période critique (milieu d'été)
3. Pas de pénalisation du rendement, du calibre moyen et de la qualité des fruits

Résultats 2023 sur Concombre

Irrigation et cumuls d'irrigation par modalité (pas de temps de 4 jours)



Irriguer pour réguler ... les bioagresseurs, le climat



En maraichage sous abri

- régulation du climat sous l'abri.

- éviter le développement des désordres physiologiques liés à une transpiration irrégulière
- augmenter l'hygrométrie ambiante (par aspersion ou brumisation) est **défavorable à certains prédateurs** (acariens tétraniques, thrips) et favorable à certaines populations d'insectes auxiliaires. Attention: compromis à rechercher car cette hausse de l'hygrométrie peut aussi favoriser le développement d'autres bioagresseurs : pathogènes fongiques, mollusques, adventices...

- Régulation des bioagresseurs

- **solarisation** : pratique agronomique visant à détruire les populations de bioagresseurs telluriques dans les couches superficielles du sol (jusqu'à 30 cm) par une montée en température du sol via un apport d'eau conséquent, la mise en place d'une bâche plastique transparente et la fermeture des ouvrants de l'abri lors de fortes chaleurs.
- **implantation de diverses plantes de service dans, et en dehors des abris**
 - pour **attirer des insectes auxiliaires** des cultures et contribuer ainsi à la régulation des populations d'insectes ravageurs.



Crédit: Lorenzo Carré



Crédit: Lorenzo Carré





Irriguer les couverts intermédiaires

Projet TAI-OC / Essais Grandes Cultures

Dispositifs expérimentaux d'Auzeville (31) et Lavalette (34)



Crédit: Lorenzo Carré

Irriguer les couverts pour augmenter la biomasse produite et donc la matière organique des sols

- Évaluation des services et dysservices
- (Thèse Hector Mussillon)



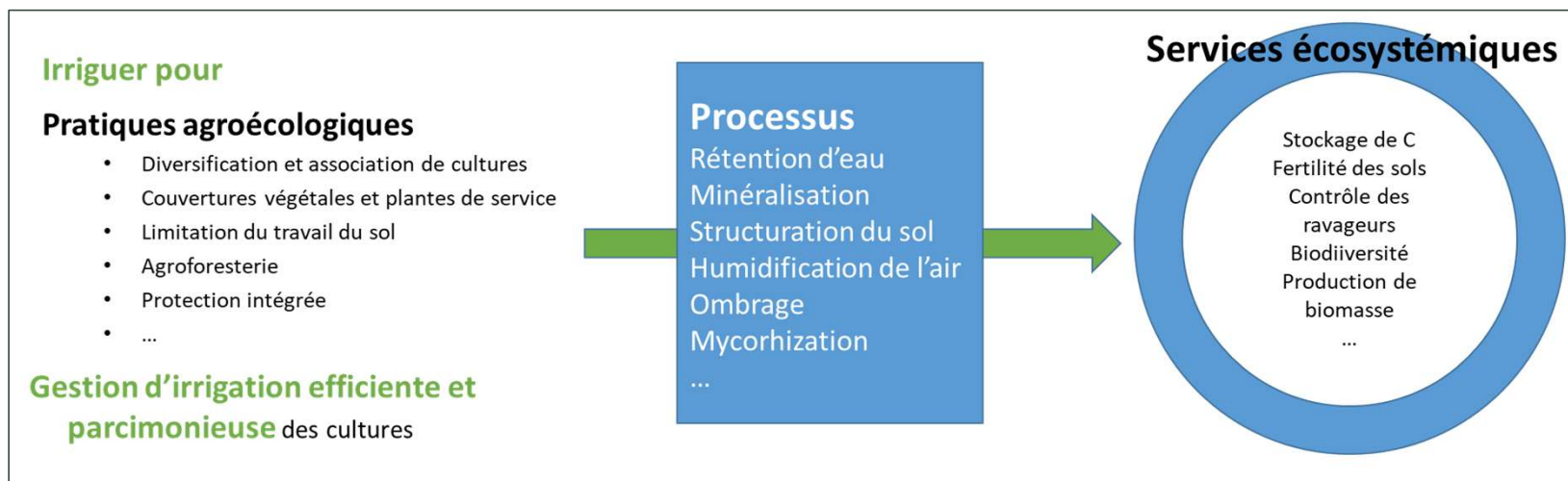
Crédit: Claire Wittling

Irrigation multiservice

Léauthaud et Leenhardt, 2025



Une irrigation qui permet d'augmenter la performance des pratiques écologiques

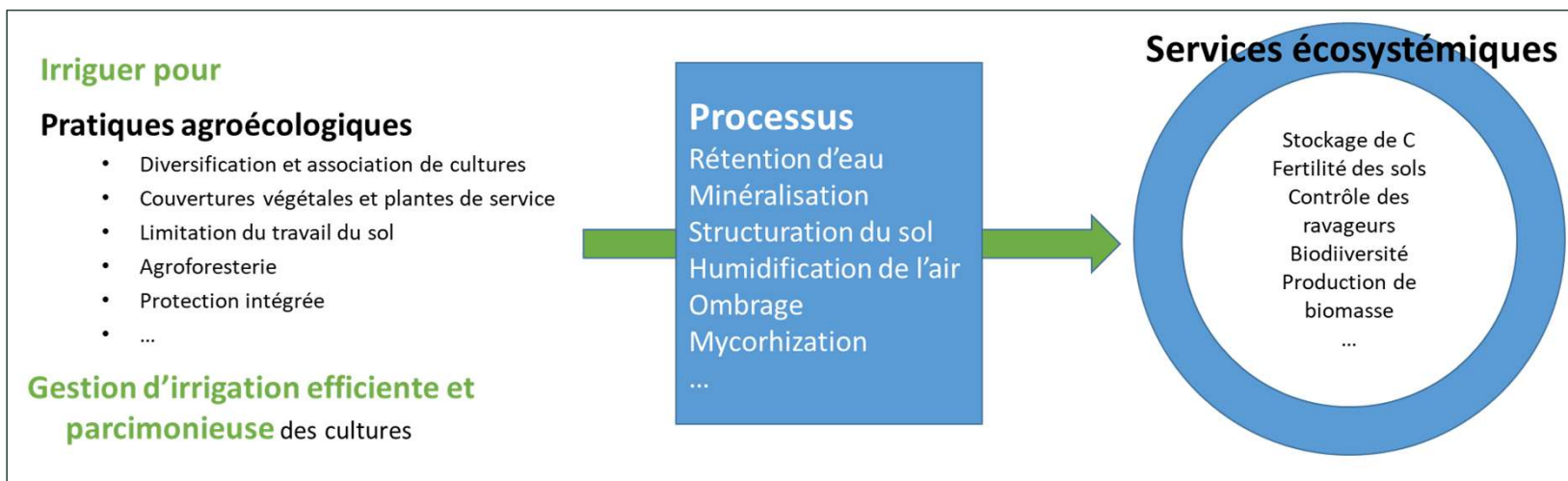




Irrigation multiservice

Une irrigation qui permet d'augmenter la performance des pratiques écologiques

4. L'eau est un facteur
(opportunité ou
contrainte pour la
pratique)



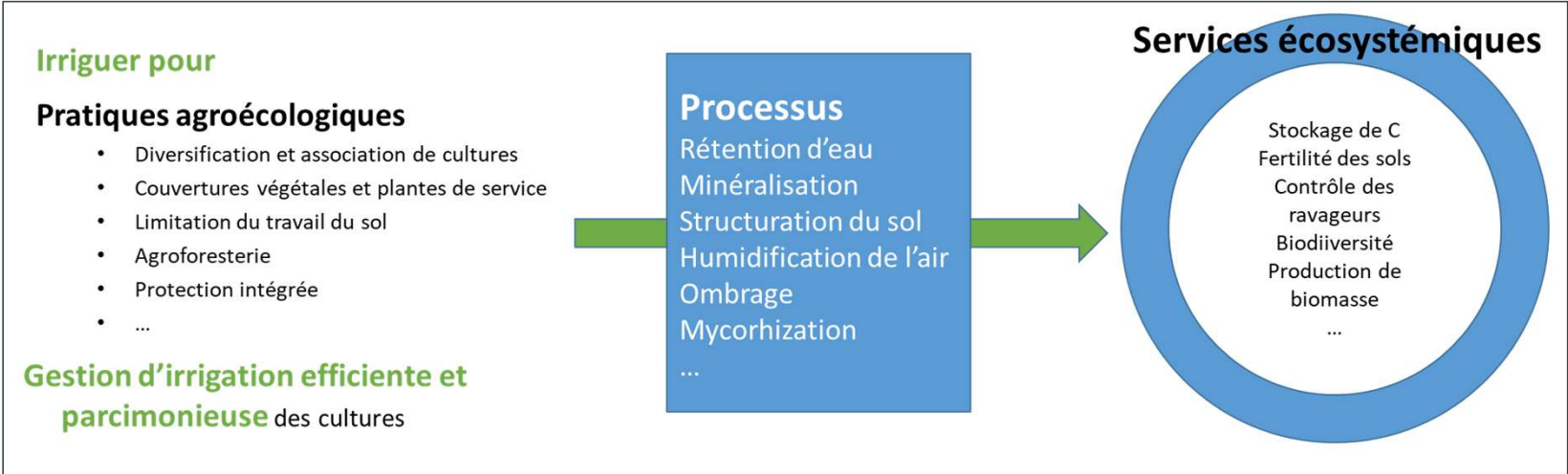


Irrigation multiservice

Une irrigation qui permet d'augmenter la performance des pratiques écologiques

4. L'eau est un facteur (opportunité ou contrainte pour la pratique)

1. La pratique est l'irrigation elle-même ou une modalité d'irrigation



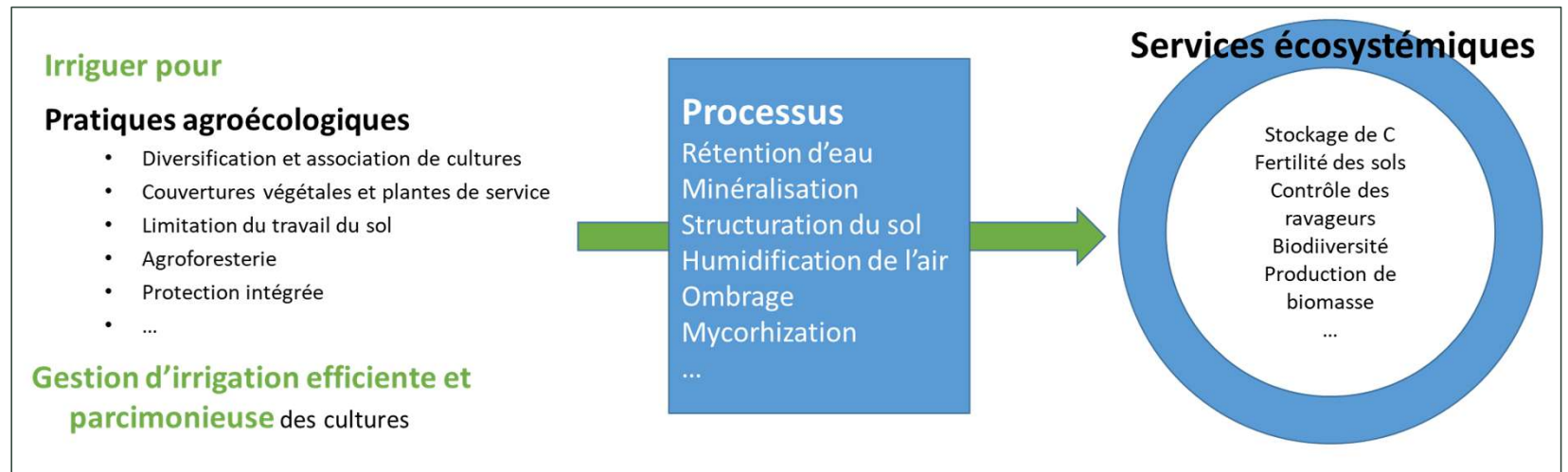


Irrigation multiservice

Une irrigation qui permet d'augmenter la performance des pratiques écologiques

4. L'eau est un facteur (opportunité ou contrainte pour la pratique)

1. La pratique est l'irrigation elle-même ou une modalité d'irrigation



Evaluer les performances de l'irrigation multiservice (utilisation de l'eau)



➤ L'eau, une ressource optimisée, partagée

Gilles Belaud – Montpellier Sup Agro