

Les systèmes d'irrigation : des investissements qui rapportent

réalisé par : DANIEL BERGERON, agronome
et présenté par : JACQUES PAINCHAUD, agronome

Rendez-vous agroalimentaire de l'Outaouais 2013

L'Ange-Gardien

Le 7 février 2013

QUEL SYSTÈME CHOISIR?



IMPORTANCE RELATIVE DES PRINCIPAUX MODES D'IRRIGATION AU QUÉBEC



= 12 %



= 80 %

BPR cité par Ferland, 2006

CHOIX DU SYSTÈME

Seule l'aspersion à faible débit offre une protection contre le gel.

Donc, si besoin de protéger contre le gel, le premier système à acquérir est l'aspersion.



POUCE D'EAU (mm)/ACRE (Ha)/H POUR PROTÉGER CONTRE LE GEL

Vitesse du vent à la hauteur de la culture (km/h)	Température de l'air dans le couvert végétal			
	-2,8°C	-4,4°C	-6,7°C	-7,8°C
0 - 2	0,10 (2,54 mm)	0,10 (2,54 mm)	0,16 (\cong 4 mm)	0,20 (\cong 5 mm)
3 - 6	0,10 (2,54 mm)	0,16 (\cong 4 mm)	0,30 (\cong 7,62 mm)	0,40 (\cong 10 mm)
7 - 14	0,10 (2,54 mm)	0,30 (\cong 7,62 mm)	0,60 (\cong 15 mm)	0,70 (\cong 17,5 mm)
15 - 19	0,10 (2,54 mm)	0,40 (\cong 10 mm)	0,80 (\cong 20 mm)	1,00 (25,4 mm)
20 - 35	0,20 (\cong 5 mm)	0,80 (\cong 20 mm)		

Source : Short, 2006

EFFICACITÉ RECHERCHÉE

EFFICACITÉ À LA FERME

$$= \frac{\text{Quantité d'eau nécessaire pour la culture}}{\text{Quantité d'eau utilisée}}$$

EFFICACITÉ DE L'IRRIGATION

Puits, étang, ruisseau

- Évaporation (-)
- Infiltration (-)

Eau disponible

CANALISATION

(-)

CHAMP

EFFICACITÉ DE L'IRRIGATION

CHAMP

IRRIGATION

CULTURE

- (-) Évaporation
- (-) Dérive
- (-) Ruissellement
- (-) Percolation

CHOIX DU SYSTÈME

Type d'irrigation	Efficacité d'application (%)
-------------------	------------------------------

- Par aspersion

Mobile

60-75



CULTURE ET SUPERFICIES

1. Petites superficies et polyculture

Asperseurs : environ 3 000 \$ / acre



Type d'irrigation

Efficacité
d'application (%)

Micro-irrigation

Goutte à goutte

90-95



CULTURE ET SUPERFICIES

1. Petites superficies et polyculture



CULTURE ET SUPERFICIES

1. Petites superficies et polyculture



CULTURE ET SUPERFICIES

2. Plasticulture : goutte à goutte



CULTURE ET SUPERFICIES

2. Plasticulture : goutte à goutte



CULTURE ET SUPERFICIES

5. Cultures pérennes (ex. framboise)



CULTURE ET SUPERFICIES

5. Cultures pérennes (ex. framboise)



CULTURE ET SUPERFICIES

5. Cultures pérennes (ex. bleuet)



GOUTTE À GOUTTE : POINTS IMPORTANTS

Diminution des besoins eau (de l'ordre de 30 %) en raison d'une meilleure efficacité :

- l'eau est appliquée dans la zone racinaire active seulement
- pas d'érosion
- peu ou pas de lessivage, à condition d'avoir une régie adéquate

GOUTTE À GOUTTE : POINTS IMPORTANTS

Augmentation de rendement, en raison :

- de la possibilité de fertiger : permet de fertiliser en fonction des besoins de la plante à des stades précis de développement
- d'un meilleur suivi : plus facile d'irriguer et de combler les besoins en eau de façon continue

GOUTTE À GOUTTE : POINTS IMPORTANTS

- Diminution des coûts d'énergie et de main-d'œuvre
- Possibilité d'irriguer n'importe quand, même durant les travaux de récolte
- Diminution possible des maladies foliaires (le feuillage n'est pas mouillé lors de l'irrigation)
- Meilleure efficacité des fertilisants appliqués

GOUTTE À GOUTTE : POINTS IMPORTANTS

■ Coûts :

- Utilisation annuelle dans plusieurs cas, mais cette dépense peut être compensée par la diminution des coûts de main-d'œuvre, d'énergie et d'investissement sur des gros systèmes et sur le creusage d'étangs.

GOUTTE À GOUTTE : POINTS IMPORTANTS

- Régie d'irrigation beaucoup plus complexe que l'irrigation par aspersion
 - doit être adaptée au type de sol, à la culture et au stade de développement de celle-ci
- Complique les opérations de rénovation dans le cas des fraisières

GOUTTE À GOUTTE : POINTS IMPORTANTS

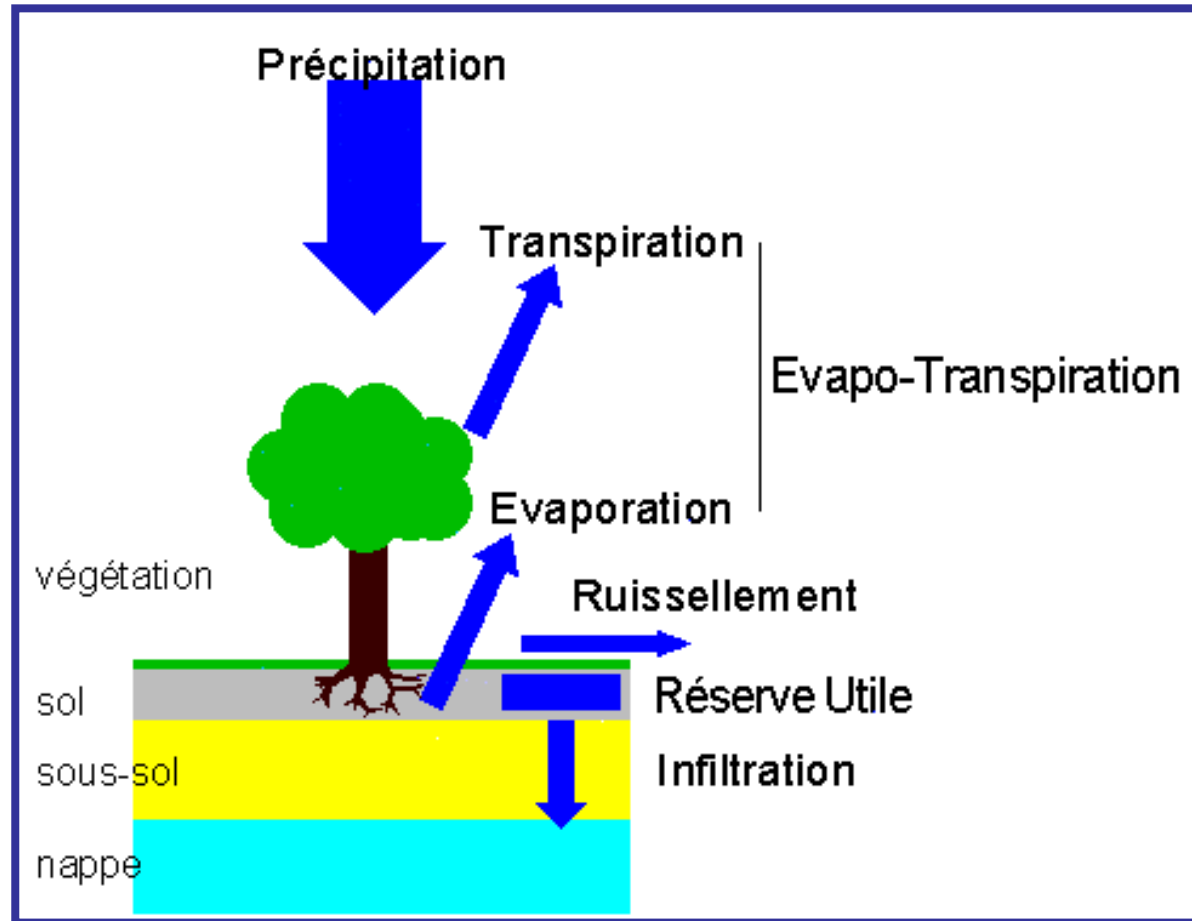
- Nécessite une eau de qualité
 - Attention aux algues, matière organique, etc. qui peuvent obstruer les goutteurs
 - Filtres adéquats essentiels

RÉGIE DE L'IRRIGATION

- **Quand irriguer?**
- **Quelle quantité appliquer?**

QUAND IRRIGUER?

➤ Bilan hydrique : prévision



ÉTAT DE LA SITUATION AU CHAMP

➤ État hydrique de la plante

➤ État hydrique du sol



ÉTAT HYDRIQUE DE LA PLANTE



Outils de l'avenir?

ÉTAT HYDRIQUE DU SOL

➤ Plus adapté à la ferme

➤ Différents outils
disponibles

- Comment faire le bon
choix?

ESTIMATION DE LA TENEUR EN EAU

Main :

- Exemple pour un sable loameux



25 - 50%



50 - 75 %



75 - 100 %

ESTIMATION DE LA TENEUR EN EAU

Main :

➤ peu précis

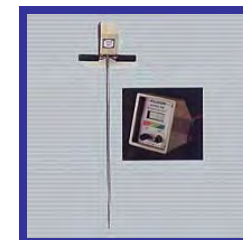
➤ très subjectif

➤ difficile de déléguer :

- le bon estimateur sera-t-il
toujours là?



OUTILS DE RÉGIE DE L'IRRIGATION



TENSIOMÈTRE

Manomètre

Tube rempli d'eau
et d'algicide

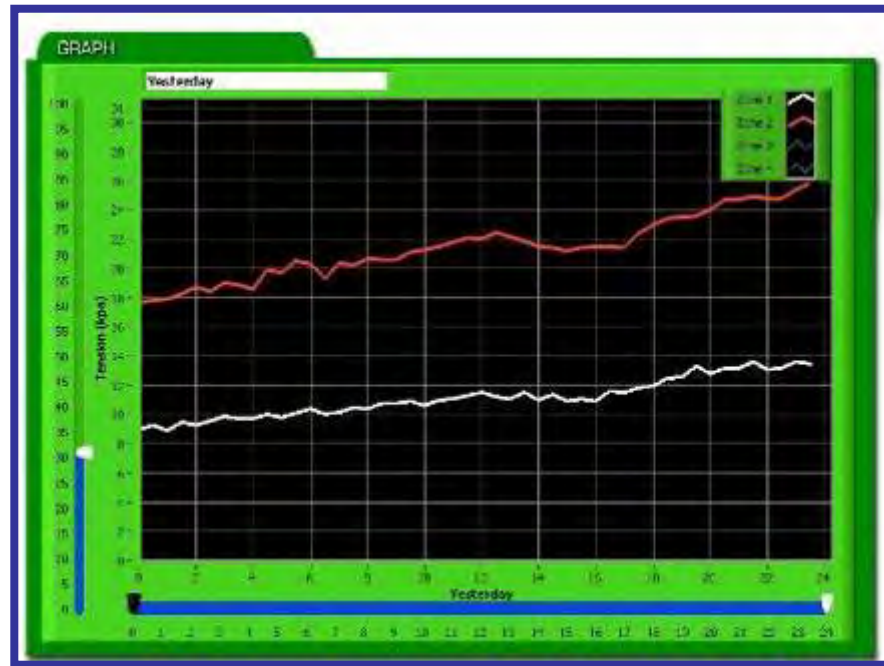
Bougie poreuse



TENSIOMÈTRE



TENSIOMÈTRES À TRANSMISSION SANS FIL DES DONNÉES



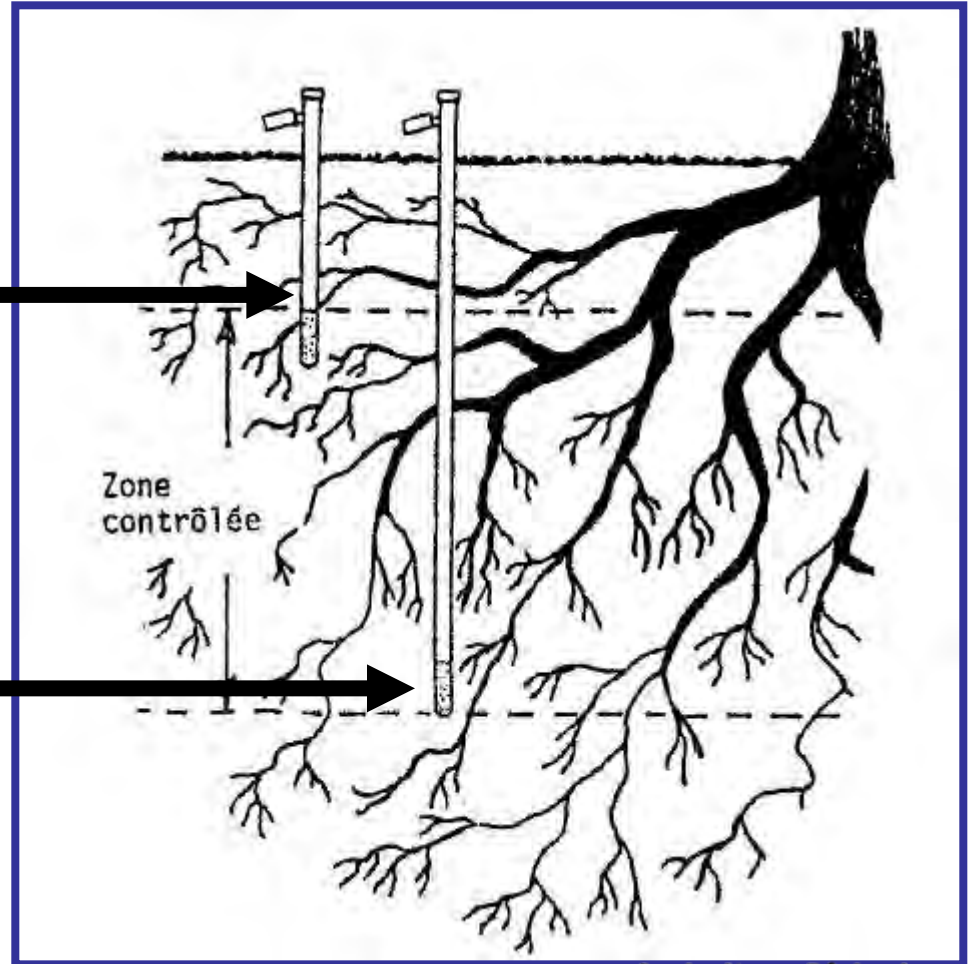
Hortimètre

COMMENT INSTALLER LES TENSIONNOMÈTRES?

Deux tensionnometres
par site

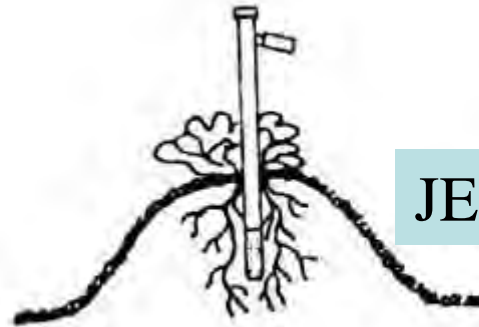
En surface :
indique quand
irriguer

En profondeur :
indique si durée
est correcte



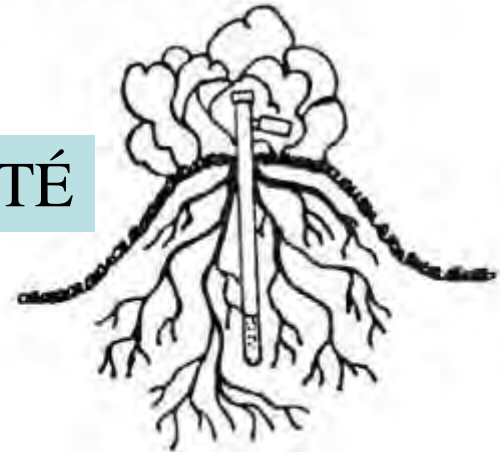
À QUELLE PROFONDEUR INSTALLER LES TENSIONNOMÈTRES ?

- Racines superficielles



JEUNE PLANT

PLANT À MATURITÉ



RÉGIE DE L'IRRIGATION GOUTTE À GOUTTE SANS OUTIL

En début de saison :

Souvent trop d'eau appliquée

**En plein développement et
par température élevée :**

Souvent pas assez d'eau appliquée

IRRIGATION GOUTTE À GOUTTE

- Volume de sol humidifié faible
- Réserve totale disponible faible



IRRIGATION GOUTTE À GOUTTE

Difficile de réhumecter un sol trop asséché, surtout sol léger sur butte



LE TENSIONMÈTRE

À quelle tension irriguer avec goutte à goutte?



Beaucoup de recherches à effectuer pour différents types de sols et cultures afin de déterminer la tension optimale.

ÉTAT DE L'EAU DANS LE SOL



Saturé

ÉTAT DE L'EAU DANS LE SOL



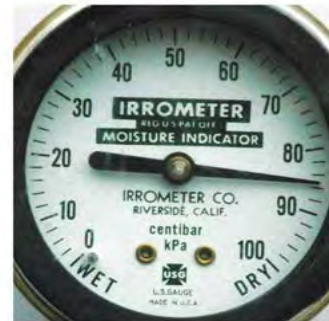
Drainage
24 à 48 h



Saturé

Capacité
au champ

ÉTAT DE L'EAU DANS LE SOL

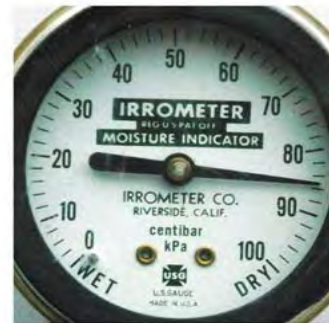
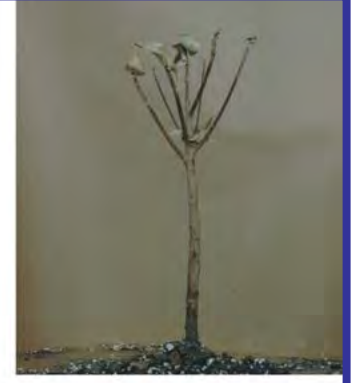


Saturé

Capacité
au champ

Point de
flétrissement
temporaire

ÉTAT DE L'EAU DANS LE SOL



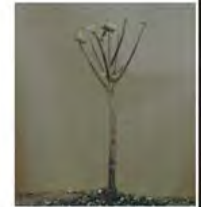
1500 cb
(en théorie)

Saturé

Capacité
au champ

Point de
flétrissement
temporaire

Point de
flétrissement
permanent



1500 cb

← Réserve en eau facilement utilisable →

Saturé

Capacité
au champ

Point de
flétrissement
temporaire

Point de
flétrissement
permanent



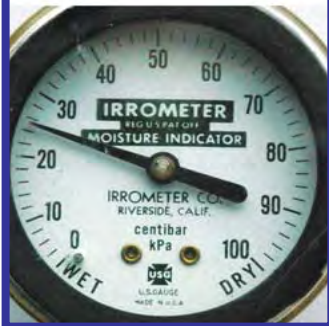
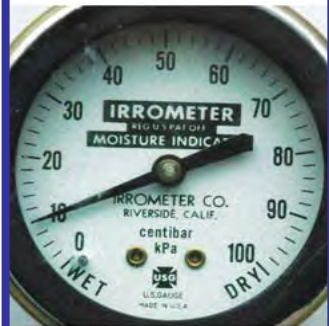
1500 cb

Réserve en eau facilement utilisable

**Réserve à maintenir
avec le goutte à goutte**

À QUELLE TENSION IRRIGUER?

EXEMPLE ET **NON UNE RECOMMANDATION**



Capacité au
champ

La tension observée à
la capacité au champ :
donnée de base

Si la tension
observée = 10 cb

+10 à 15 cb

Début à 20-25 cb

Adapté de Hartz, 1994

À QUELLE TENSION IRRIGUER?

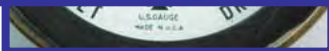
EXEMPLE ET **NON UNE RECOMMANDATION**



La tension observée à la capacité au champ : donnée de base

Si la tension observée = 10 cb

N.B. DOIT être ajusté en fonction du site, de la culture, de l'outil, de la météo, etc.
ATTENTION aux baissières.



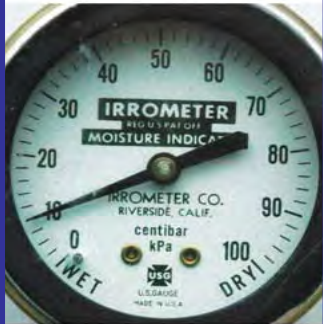
Capacité au champ

Debut à 20-25 cb

LA TENSION OBSERVÉE À LA CAPACITÉ AU CHAMP

Comment la déterminer?

- en laboratoire :
- méthode en réévaluation...
- en champ



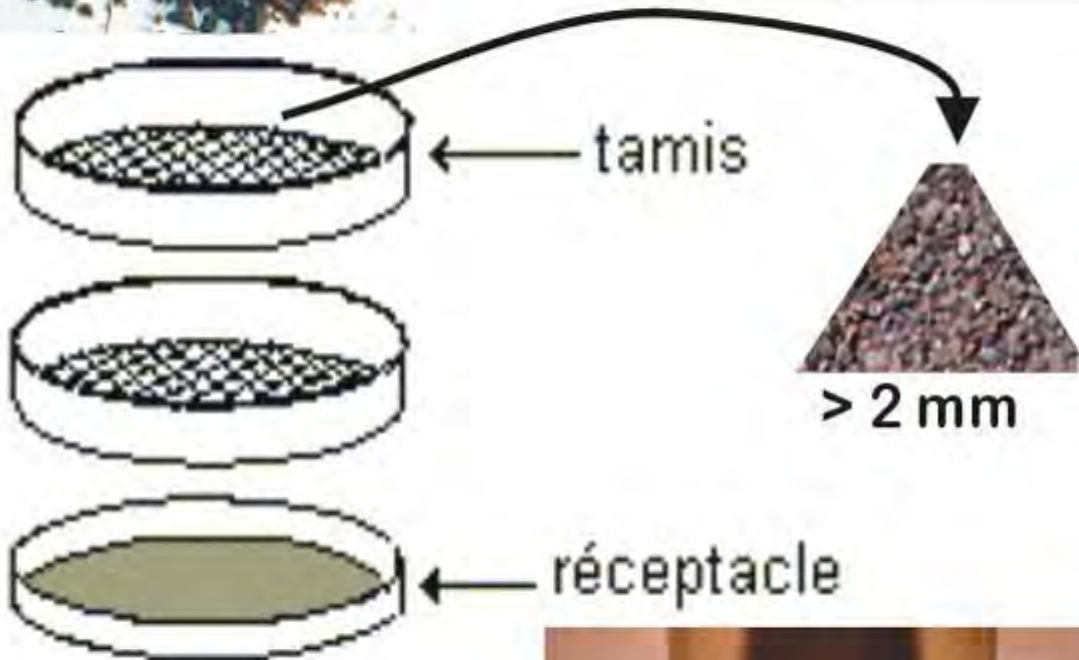
Capacité au champ



Drainage
24 à 48 h



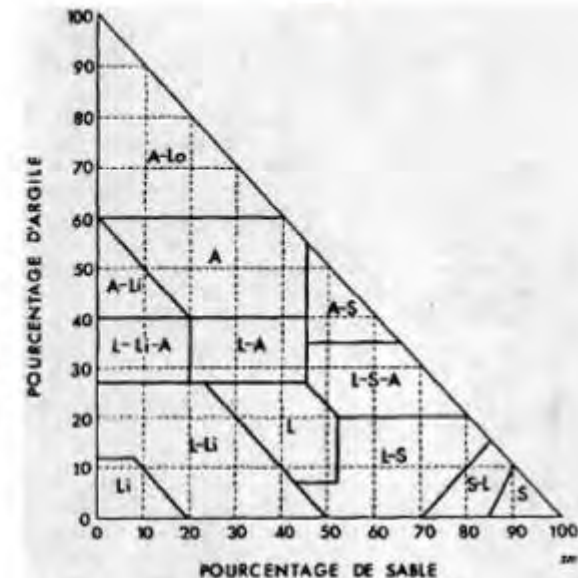
Interprétation de la granulométrie



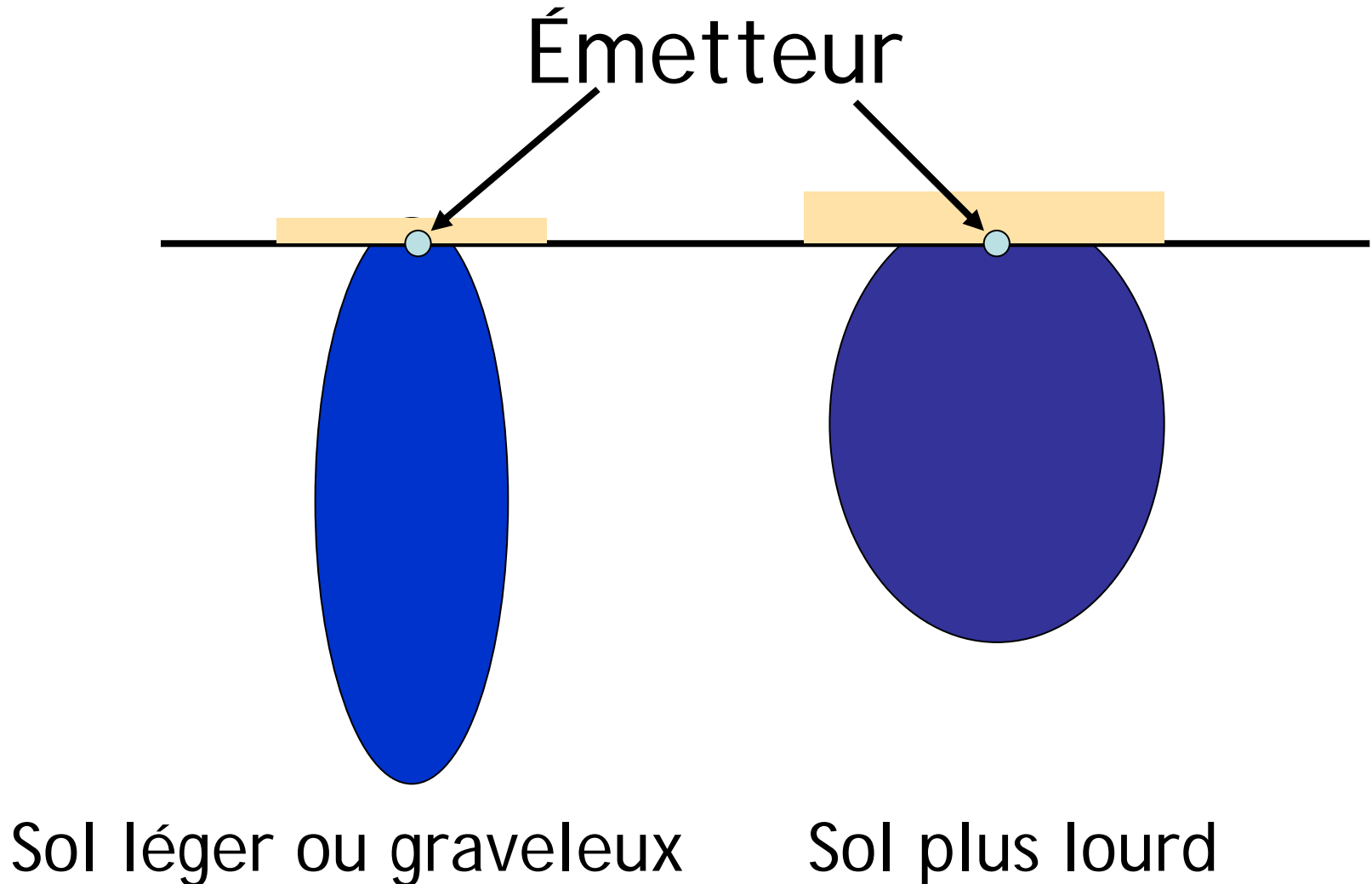
Granulométrie



Loam Argileux



LE MOUVEMENT DE L'EAU DANS LE SOL



QUE FAIRE CHEZ VOUS?



ATTENTION AUX EXCÈS!

Localisés ou généralisés :

- ↓ aération
- ↑ maladies
- lessivage des nitrates

EN CONCLUSION

L'irrigation :

- très utile mais nécessite un suivi strict
- le goutte à goutte ne se gère pas du tout comme l'aspersion
- doit absolument comprendre le mouvement de l'eau dans le sol et utiliser des outils de régie