

SUIVI DE L'IRRIGATION À L'AIDE DE TENSIOMÈTRES

**Journée irrigation camerise
Granby**

27 avril 2017

**Daniel Bergeron agr., M. Sc.
MAPAQ**

Nécessaire d'avoir un outil de régie?

Oui!

Et encore plus avec la plasticulture

Effacité de la pluie en plasticulture

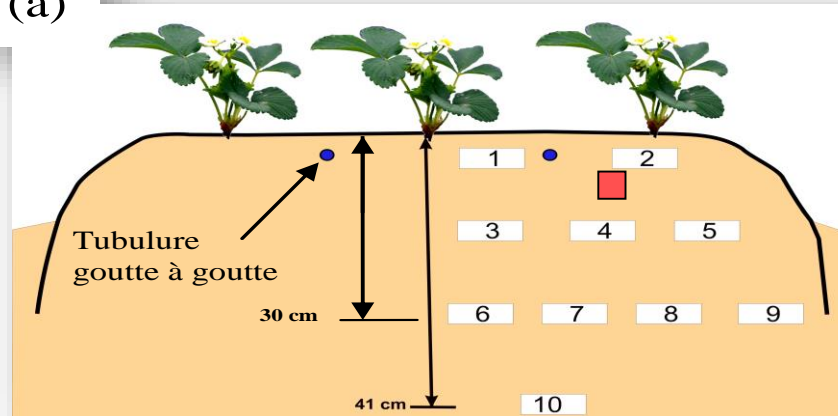


Analyse du mouvement de l'eau

Ferme Onésime Pouliot, I. O.

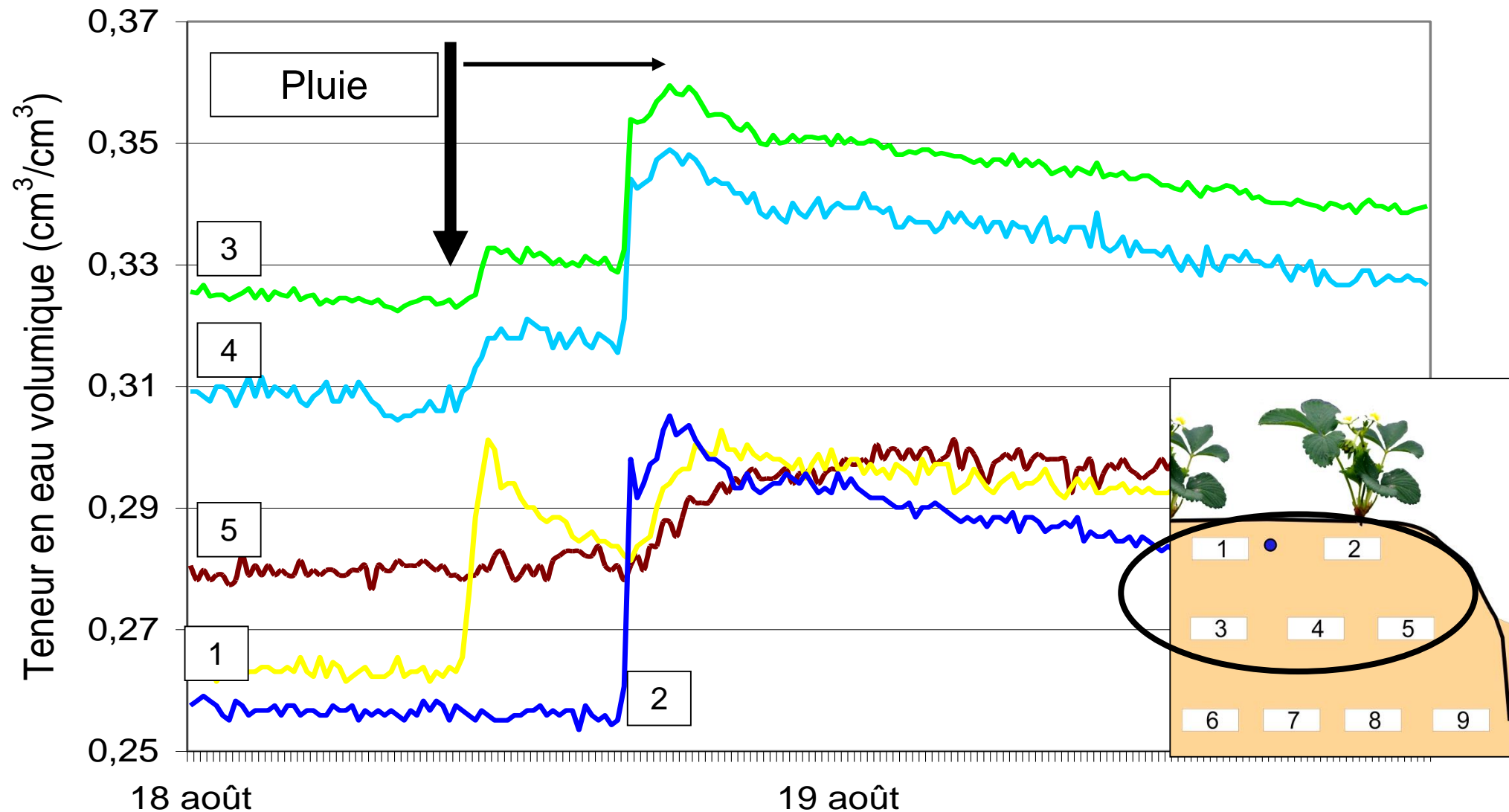


(a)



(b)

Pluie de 18 mm pendant 7 heures dans la fraise à jours neutres



Efficacité de la pluie en plasticulture

Exemple avec la fraise à jours neutres (Ferme Onésime Pouliot) :
17 mesures durant 3 évènements



Pluie (mm)	Durée (h)
7,4	3,5
18,2	7
27,4	19,5

Efficacité de la pluie en plasticulture

Exemple avec la fraise à jours neutres (Ferme Onésime Pouliot) :
17 mesures durant 3 évènements



Pluie (mm)	Durée (h)	Quantité moyenne retrouvée dans la butte (mm)
7,4	3,5	3,0
18,2	7	4,1
27,4	19,5	13,9

Efficacité de la pluie en plasticulture

Exemple avec la fraise à jours neutres (Ferme Onésime Pouliot) :
17 mesures durant 3 évènements



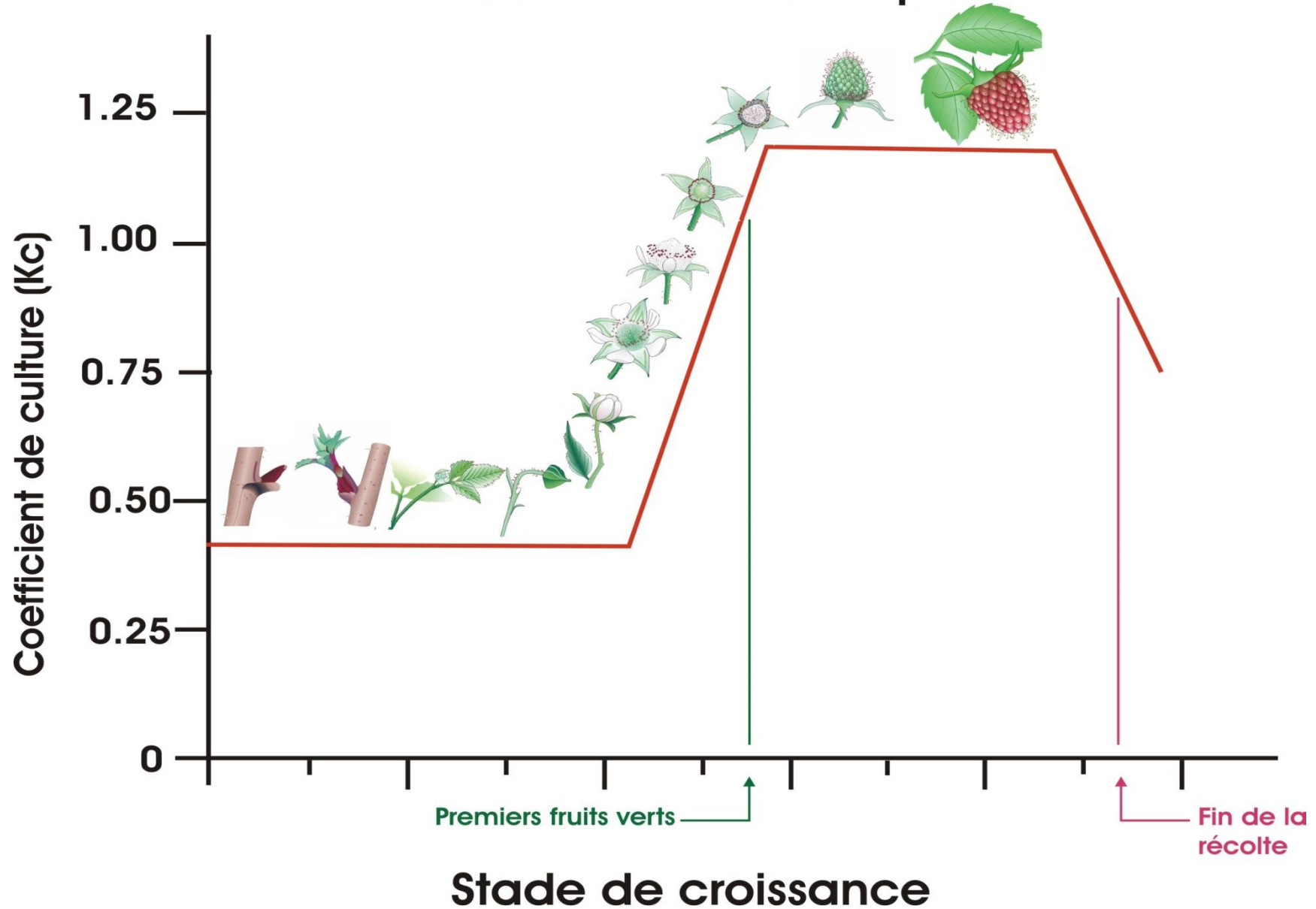
Pluie (mm)	Quantité moyenne retrouvée dans la butte (mm)	Efficacité
7,4	3,0	0,40
18,2	4,1	0,22
27,4	13,9	0,51

Connaissance de la culture

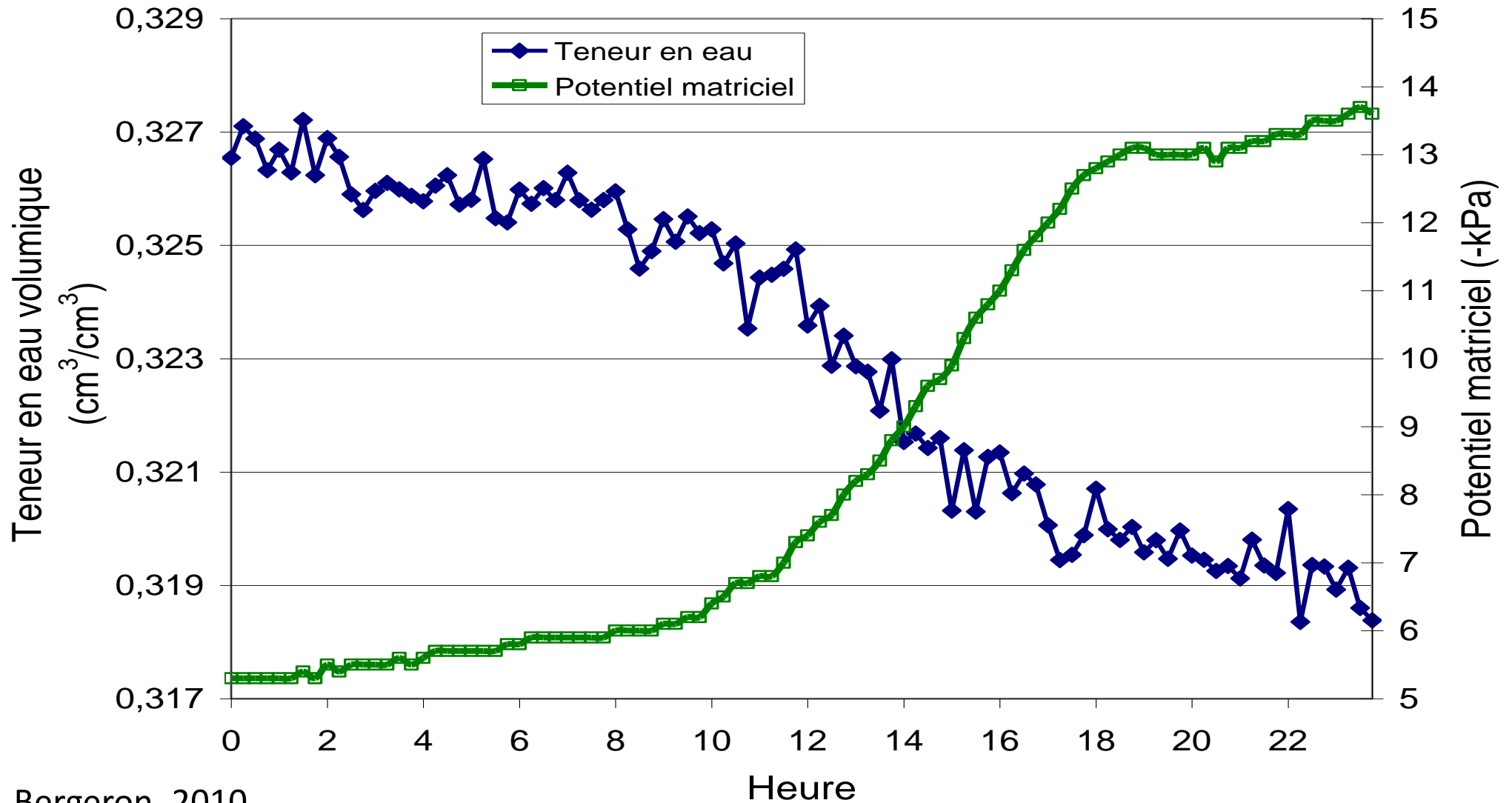
Essentiel de connaître les besoins de la plante et ses caractéristiques:

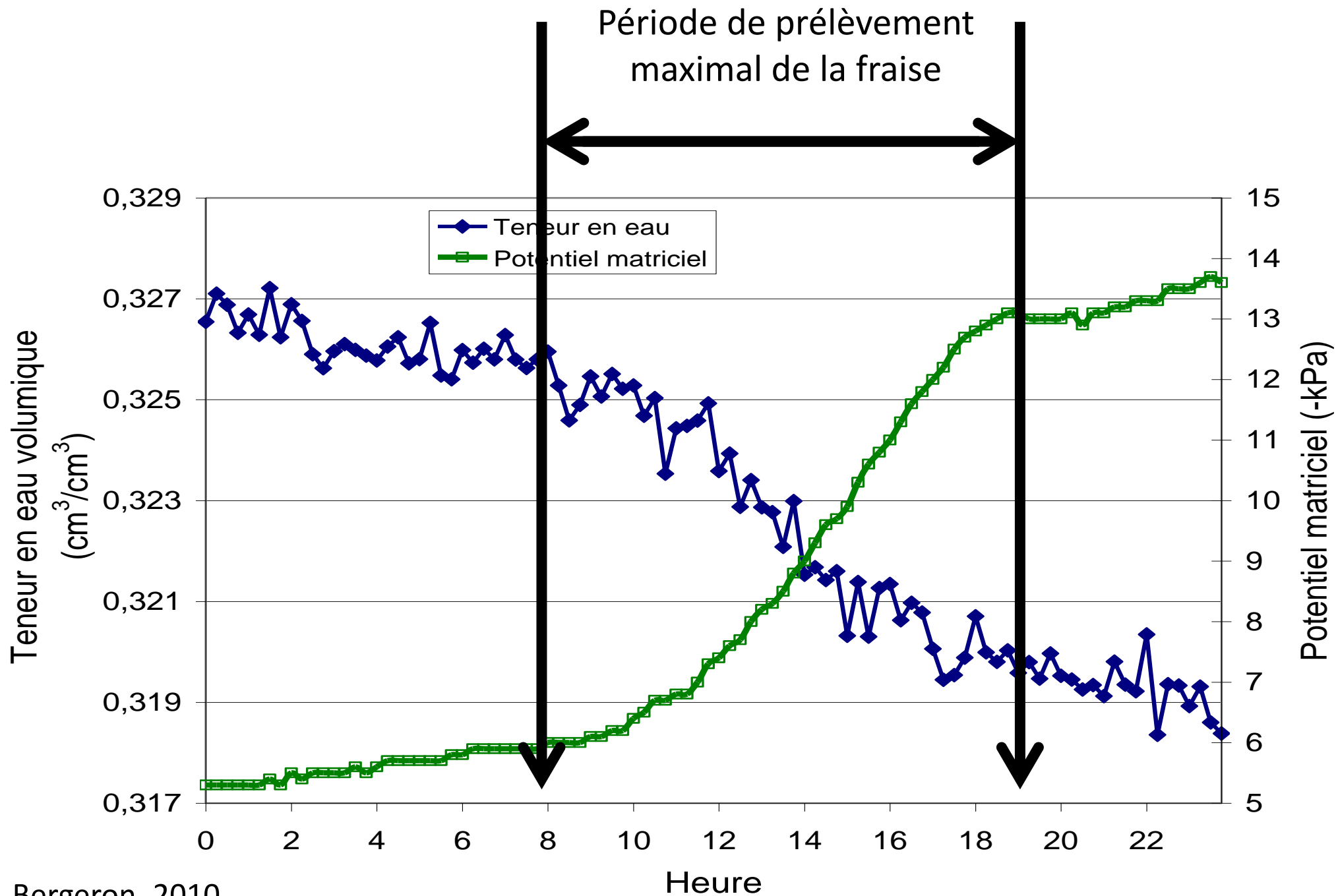
- profondeur d'enracinement
- évolution des besoins en cours de saison
- sensibilité au stress hydrique

Coefficients de culture du framboisier traditionnel en Colombie-Britannique



ÉVOLUTION DU POTENTIEL MATRICIEL ET DE LA TENEUR EN EAU VOLUMIQUE DU PROFIL AU COURS D'UNE JOURNÉE DANS UNE PARCELLE DE FRAISES À JOURS NEUTRES





Il faut connaître absolument la profondeur réelle d'enracinement





Plant de 2 ans



Photo: Pierre-Olivier
Martel

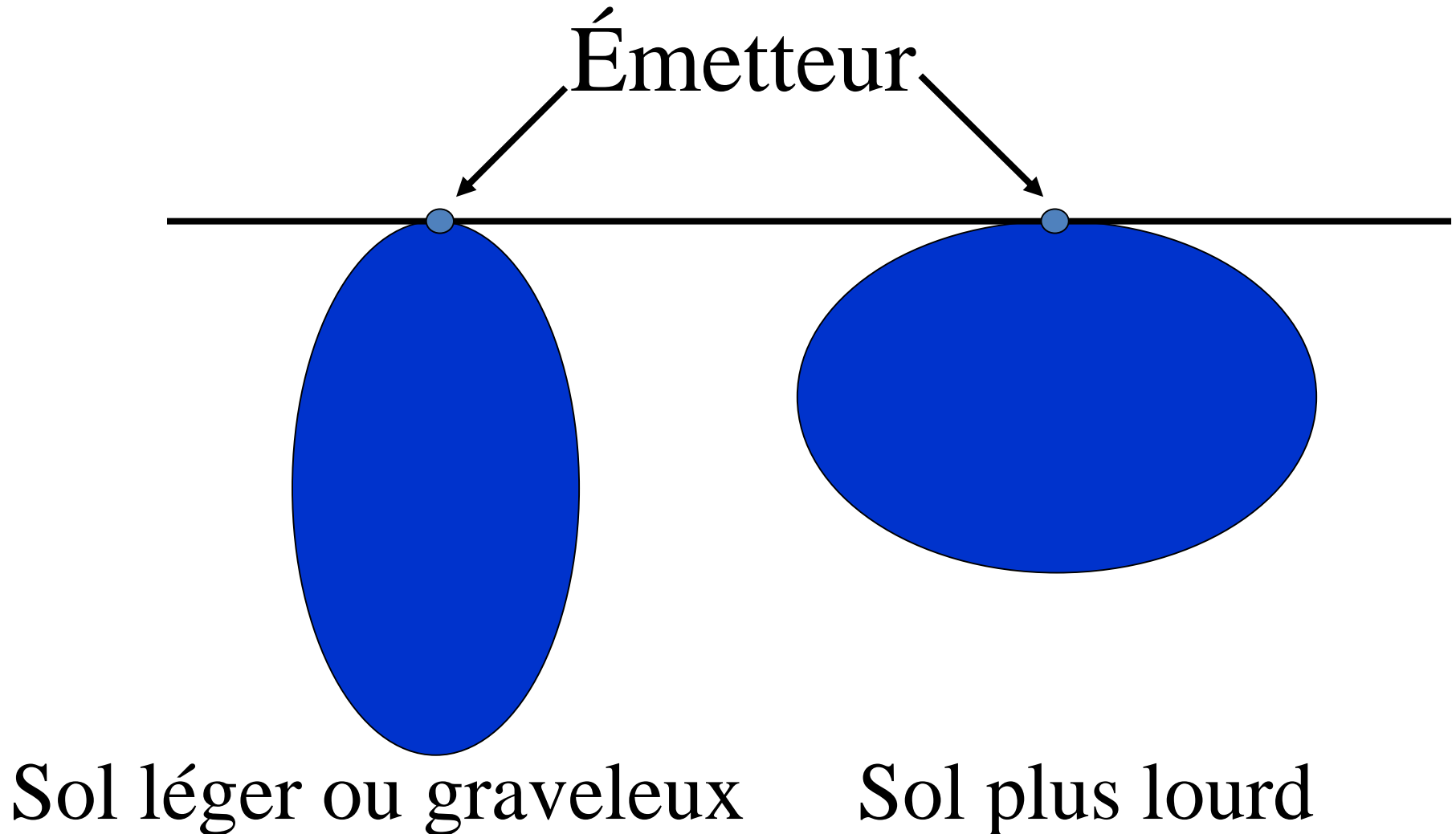
Plant de 4 ans



Photo: Pierre-Olivier
Martel

Mouvement de l'eau dans le sol

Irrigation goutte à goutte

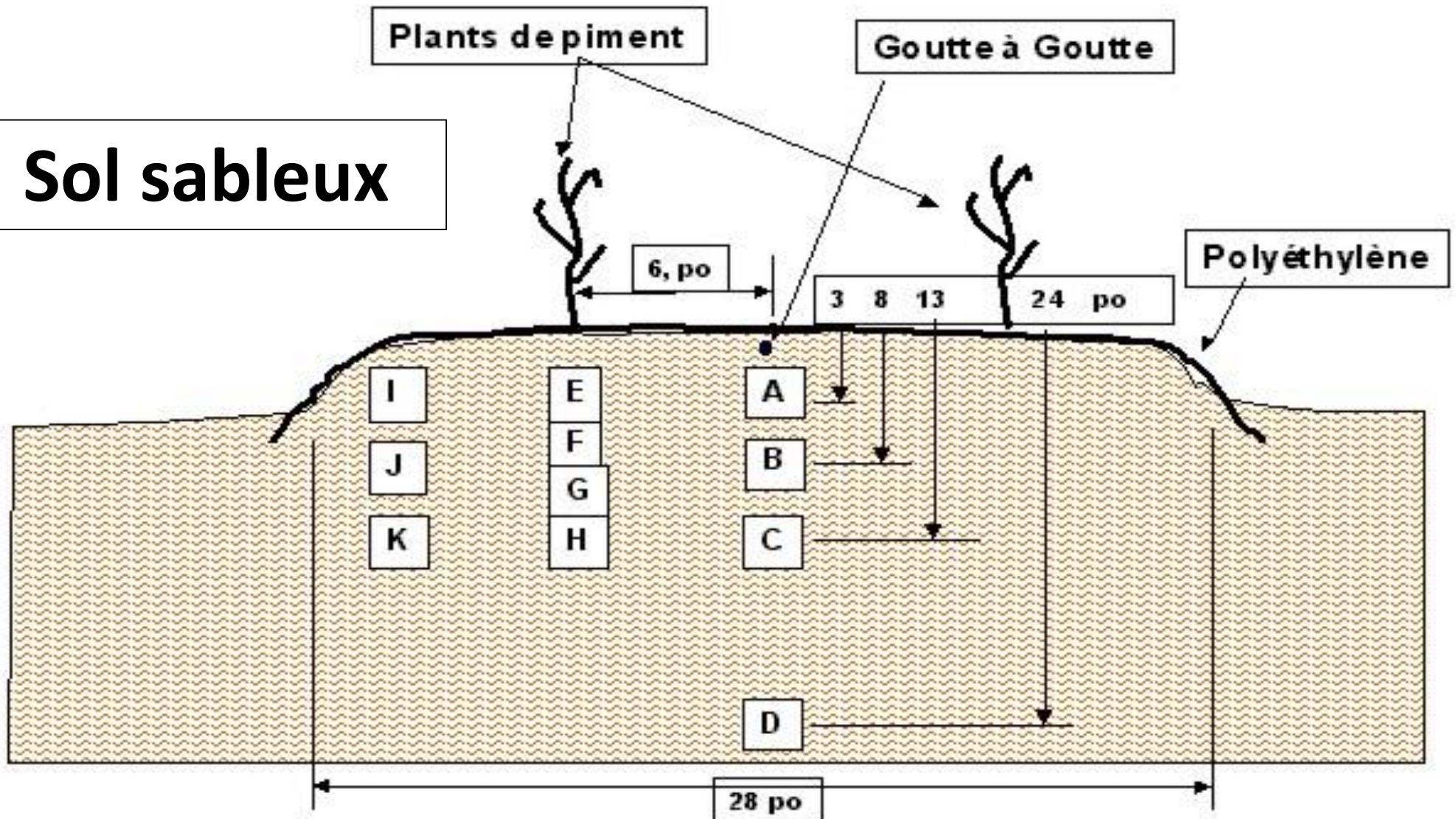




Sol sableux

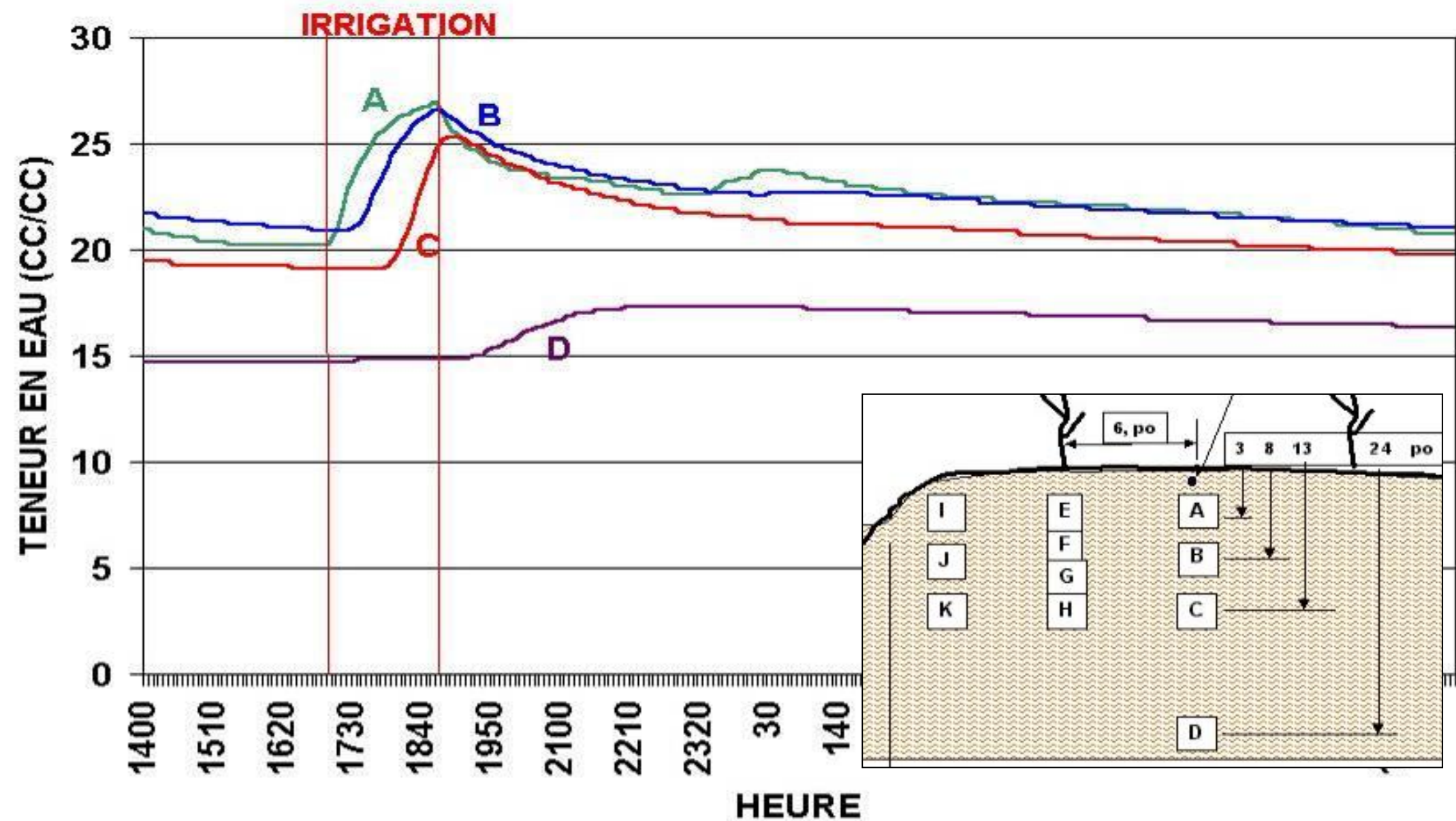
Sondes d'humidité du sol dans la culture du piment

Sol sableux

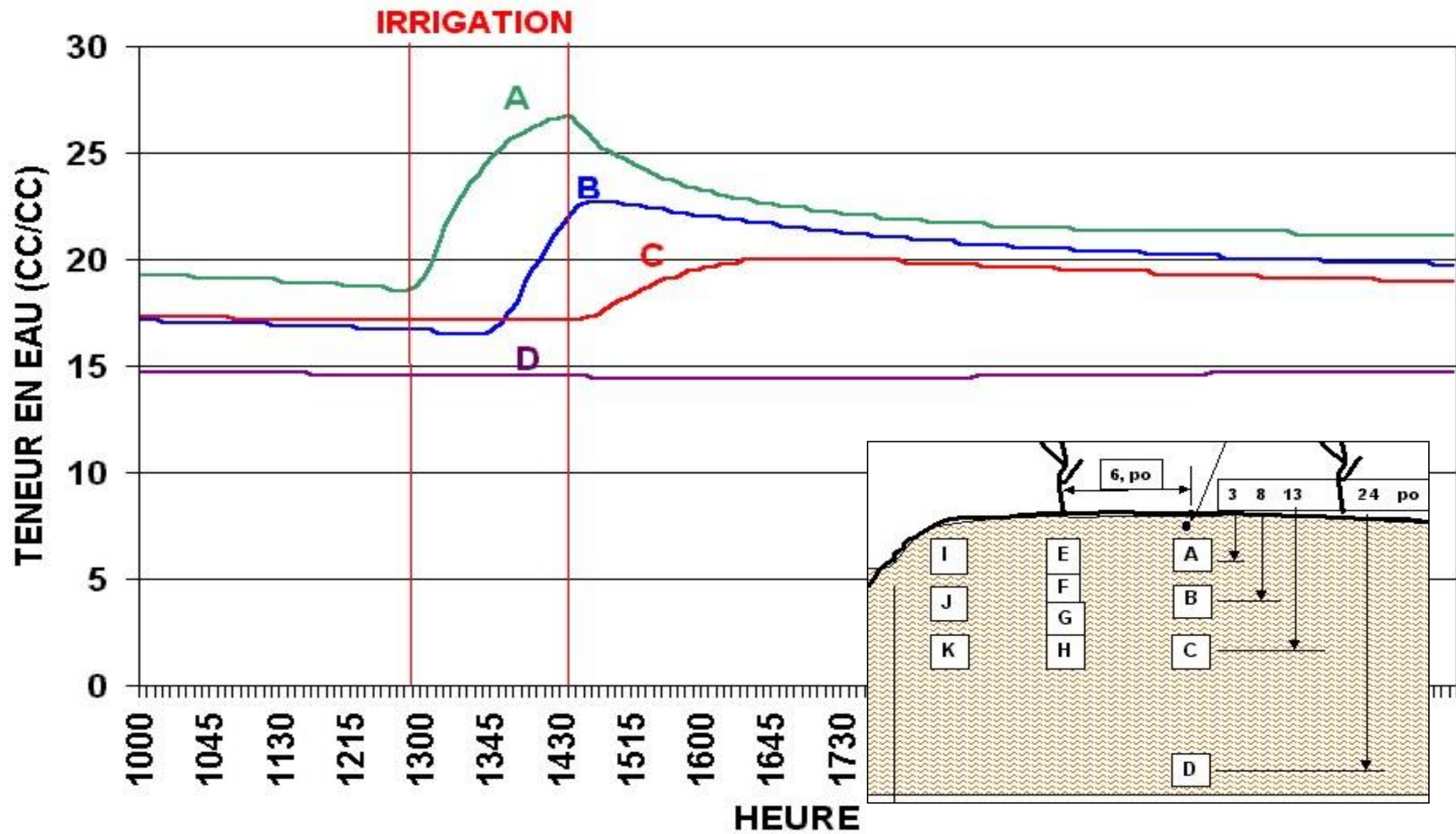


A, B, C, D, E, F, G, H, I, J et K: Emplacement de sonde CS615

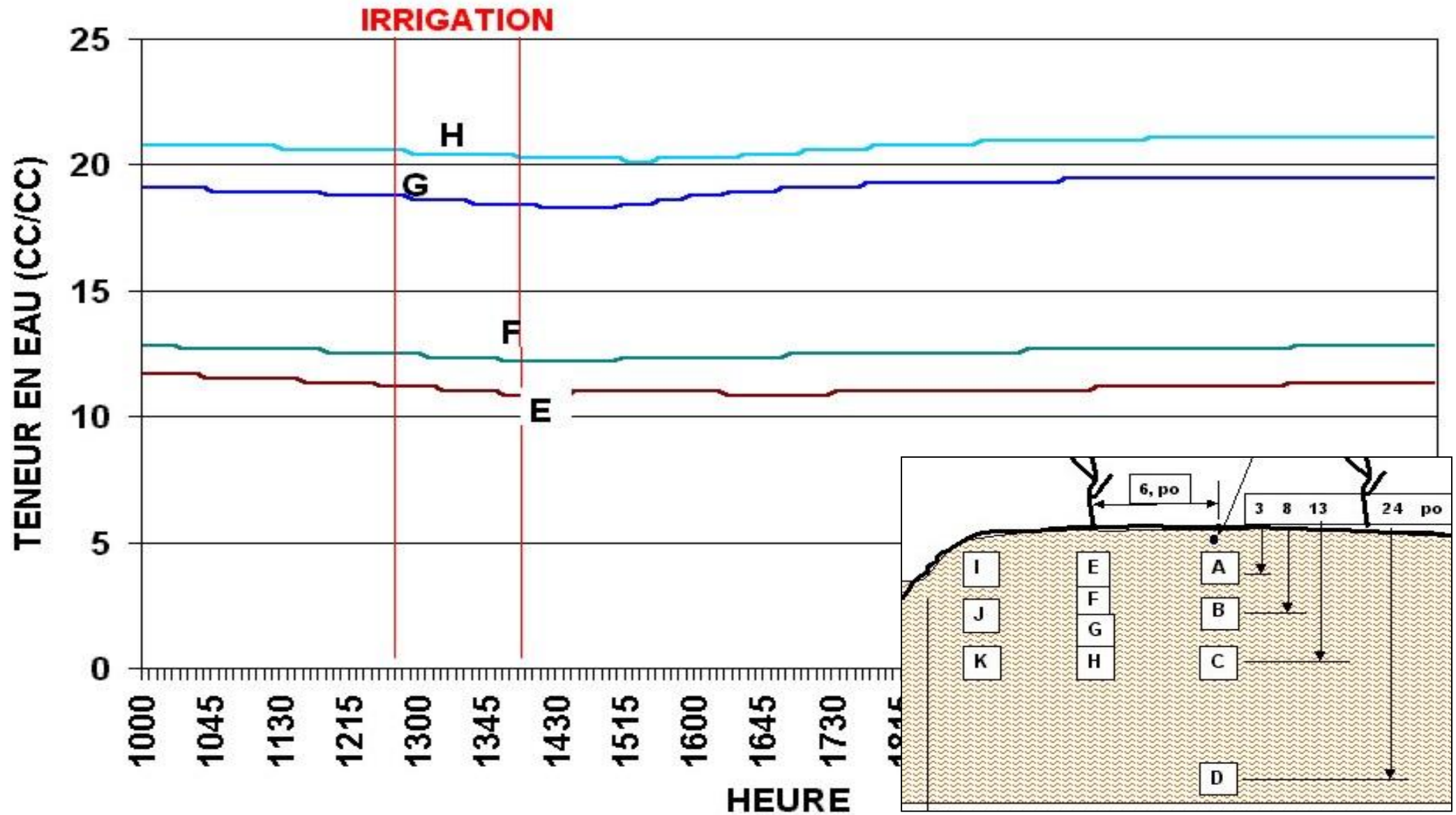
IRRIGATION 2, 75 HEURES (POIVRON AVEC PLASTICULTURE)



IRRIGATION 1,5 HEURE (POIVRON AVEC PLASTICULTURE)

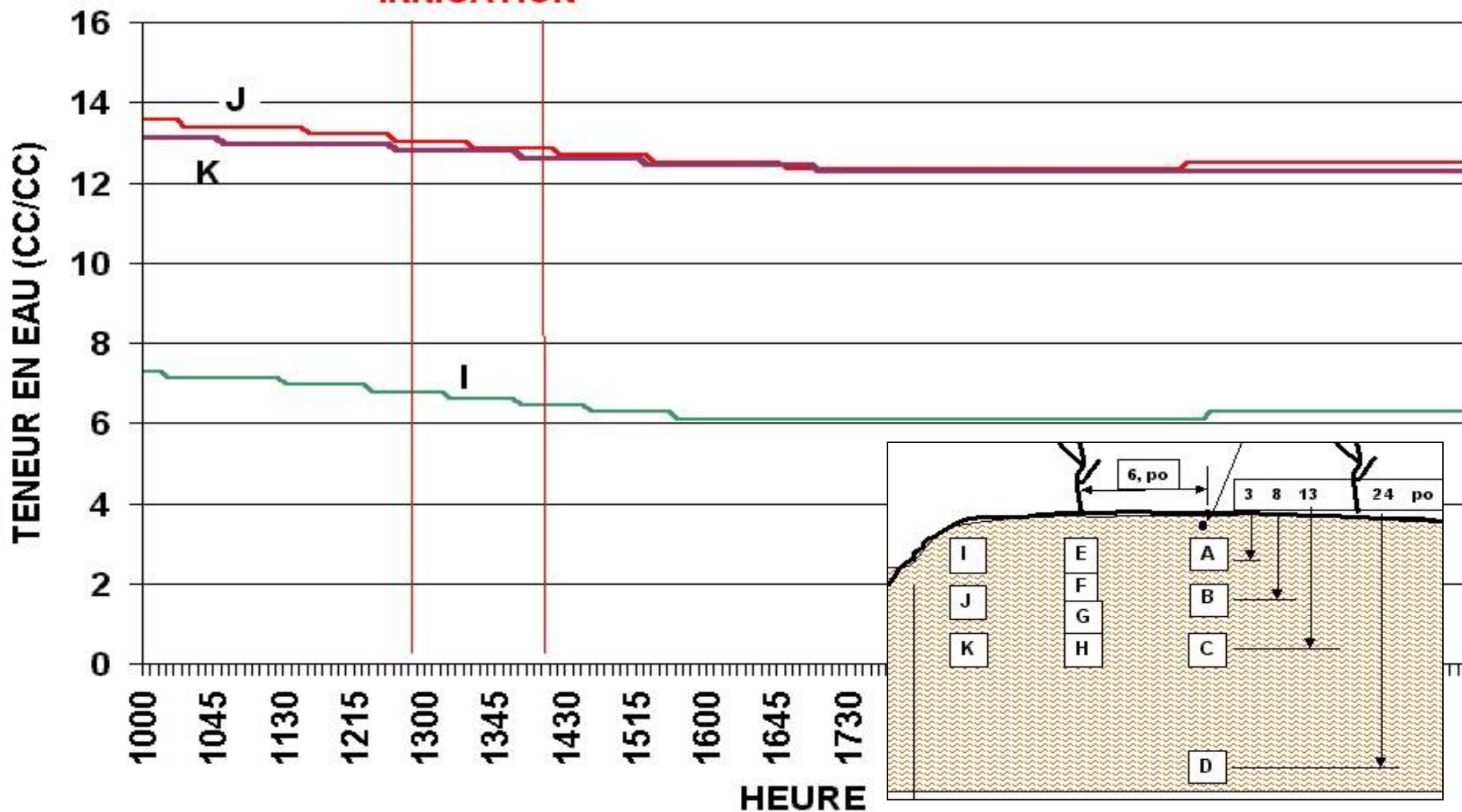


IRRIGATION 1,5 HEURE (POIVRON AVEC PLASTICULTURE)



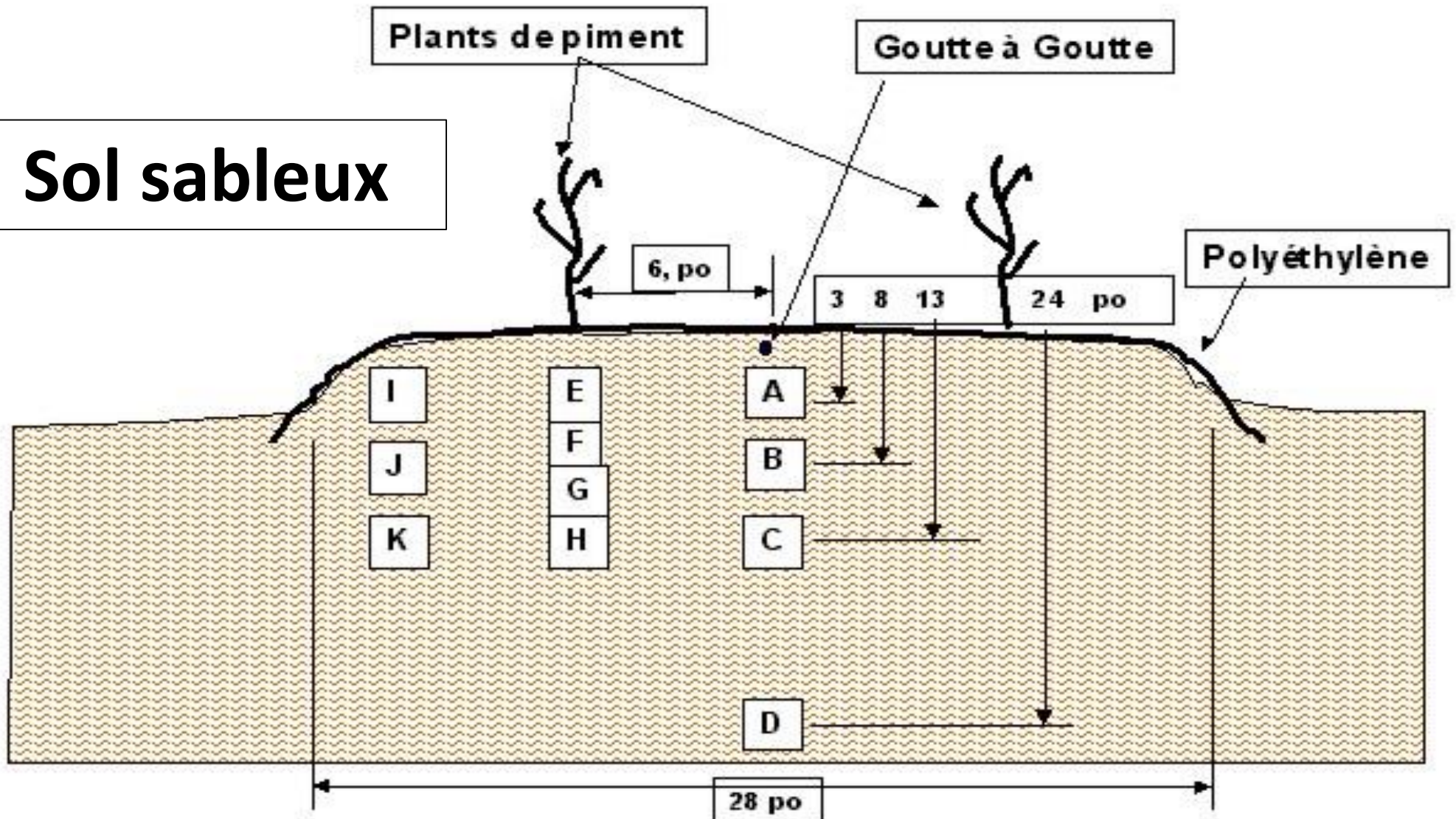
IRRIGATION 1,5 HEURE (POIVRON AVEC PLASTICULTURE)

IRRIGATION



Sondes d'humidité du sol dans la culture du piment

Sol sableux



A, B, C, D, E, F, G, H, I, J et K: Emplacement de sonde CS615

Analyse du mouvement de l'eau

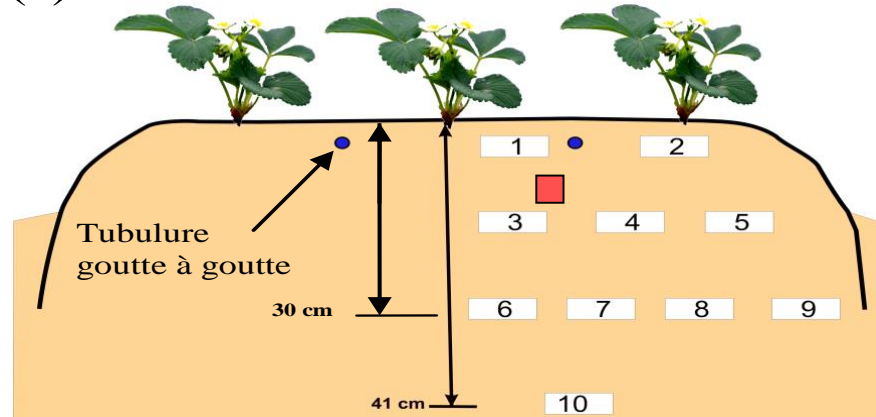
Ferme Onésime Pouliot, I. O.



Loam sablo-argileux

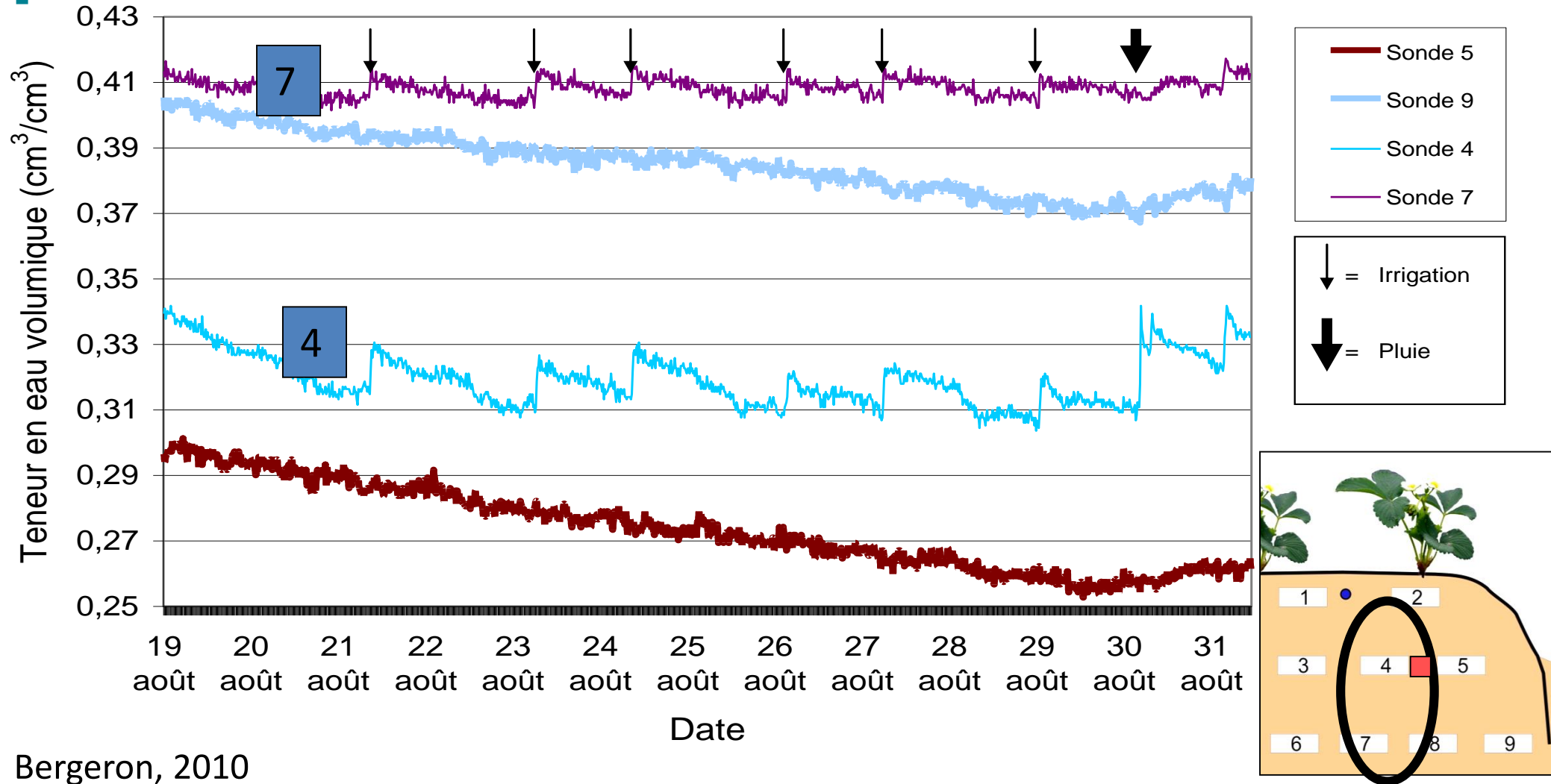


(a)

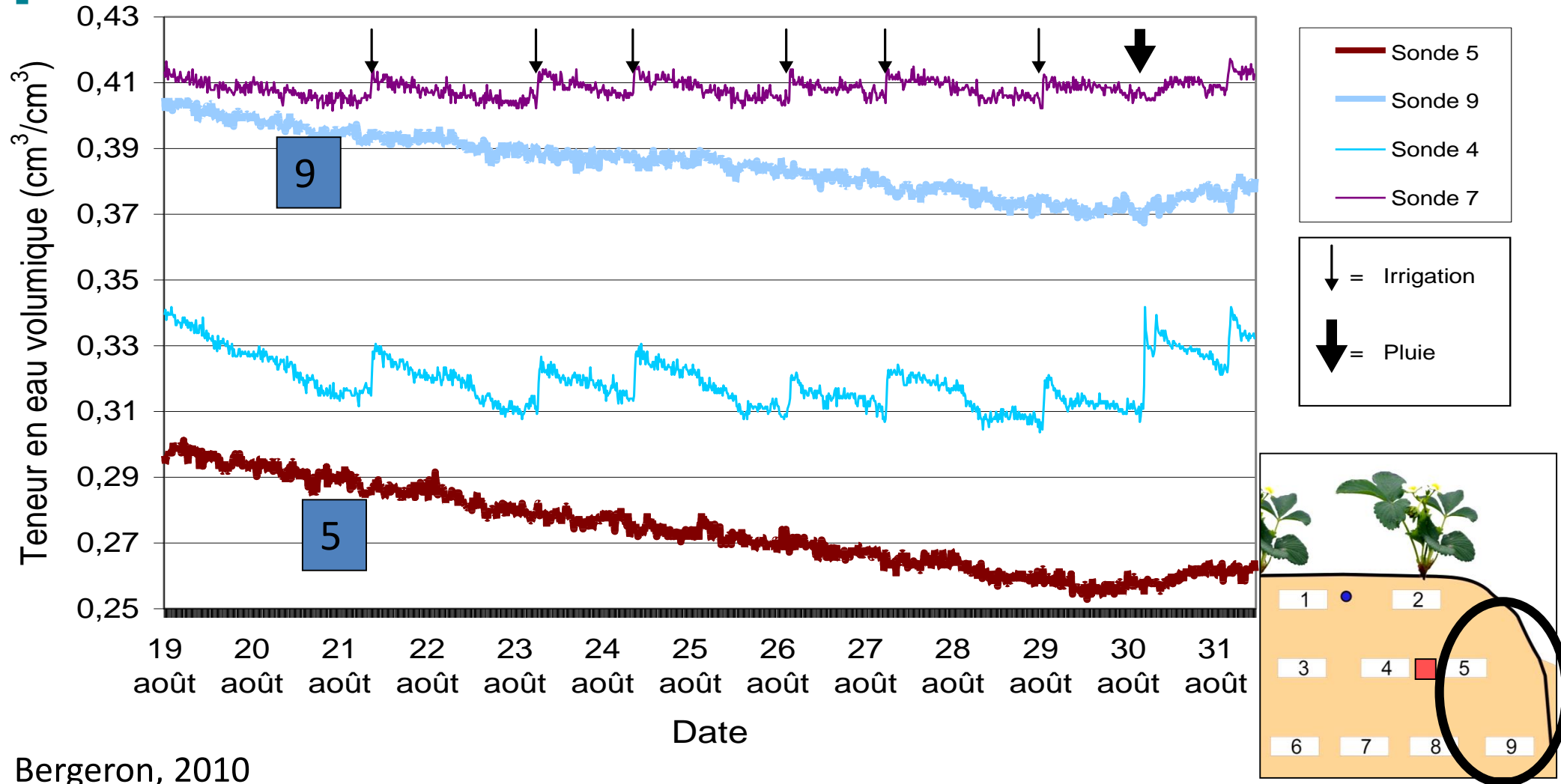


(b)

Évolution de la teneur en eau volumique des sondes TDR situées sous le goutteur ou en bordure de la butte entre le 19 août et le 31 août 2008 dans une parcelle avec traitement -5 kPa



Évolution de la teneur en eau volumique des sondes TDR situées sous le goutteur ou en bordure de la butte entre le 19 août et le 31 août 2008 dans une parcelle avec traitement -5 kPa



Type de sol

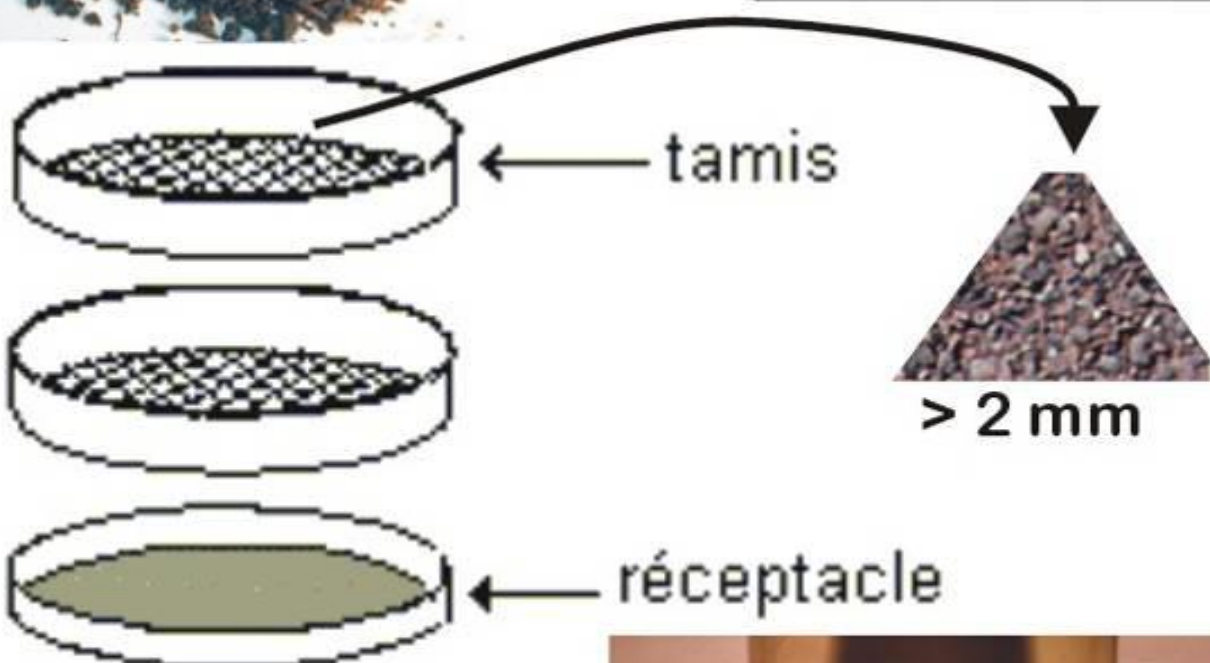
- Exemple de résultat de granulométrie

M.O. (%)	Sable (%)	Limon (%)	Argile (%)
4,24	49	25	26



Loam sablo-argileux

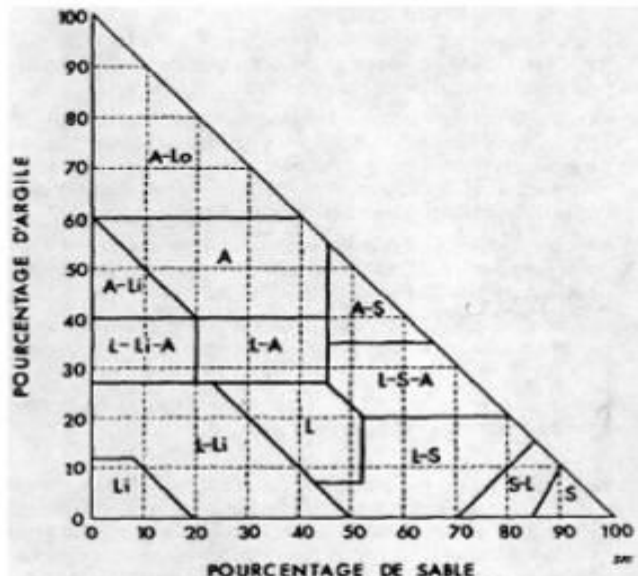
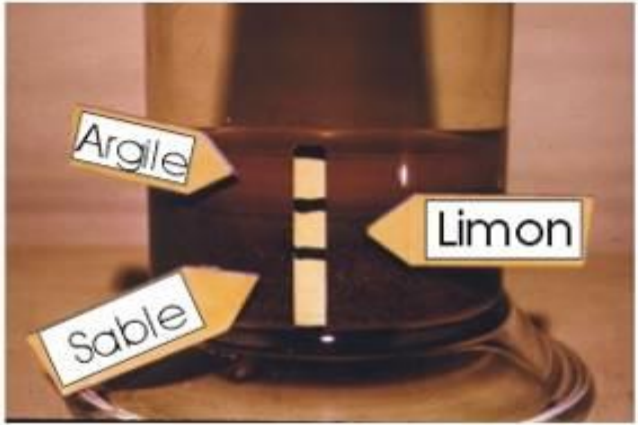
Interprétation de la granulométrie



Loam sablo-argileux



Granulométrie



Type de sol

M.O. (%)	Sable (%)	Limon (%)	Argile (%)
4,24	49	25	26

Important de demander le % de débris et gravier

Exemple de rapport bonifié :

Débris organiques et gravier (%)	M.O. (%)	Sable (%)	Limon (%)	Argile (%)
37,8	4,24	49	25	26

La gestion de l'irrigation

Fonction du mouvement de l'eau dans le sol

Comment l'évaluer???



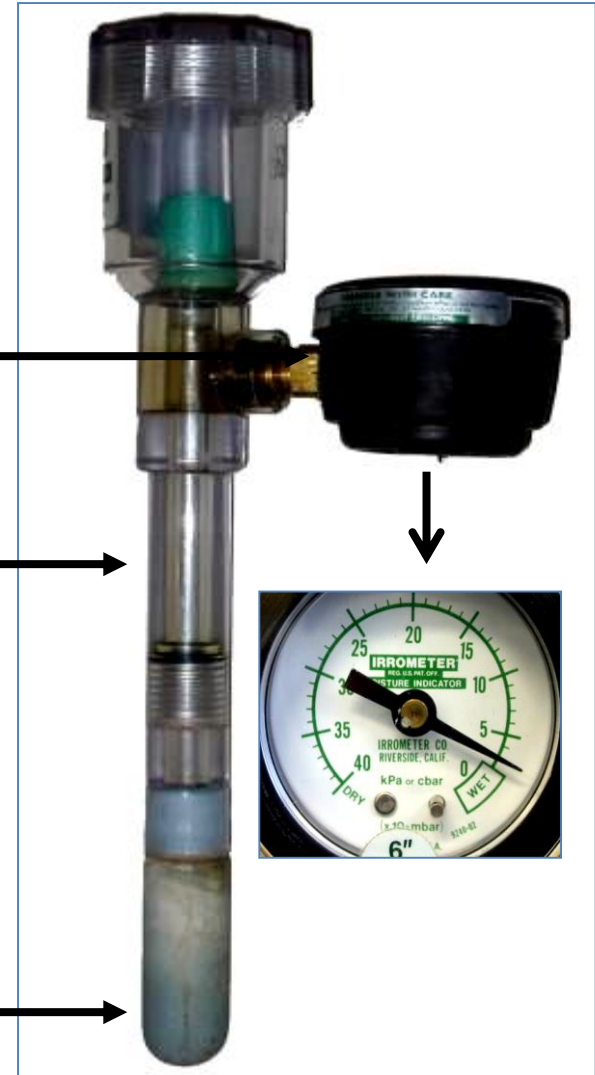


Tensiomètre

Manomètre

Tube rempli d'eau et
d'algicide

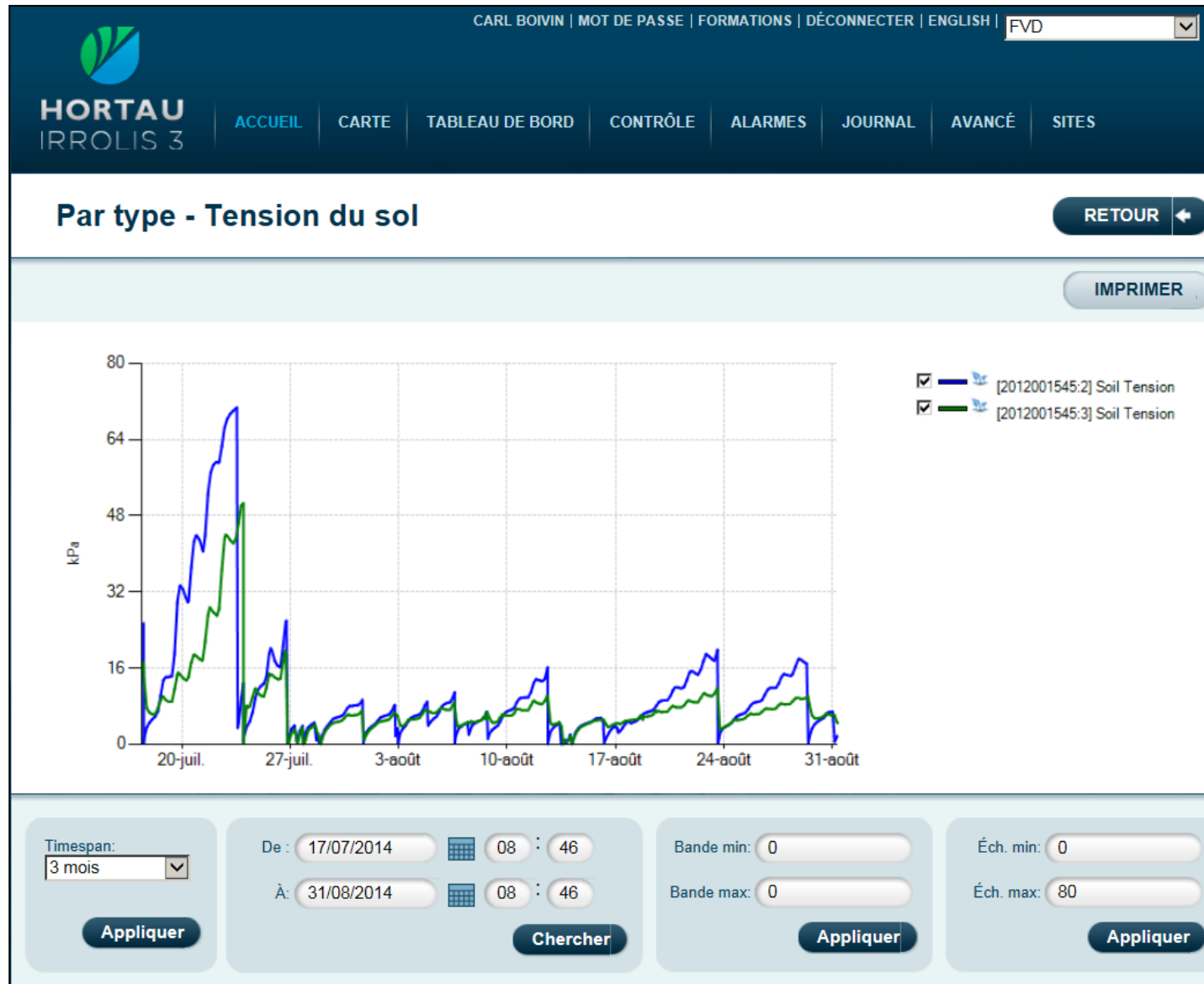
Bougie poreuse



Tensiomètre à transmission sans fil des données



Tensiomètre à transmission sans fil des données



Trois objectifs à l'utilisation des tensiomètres

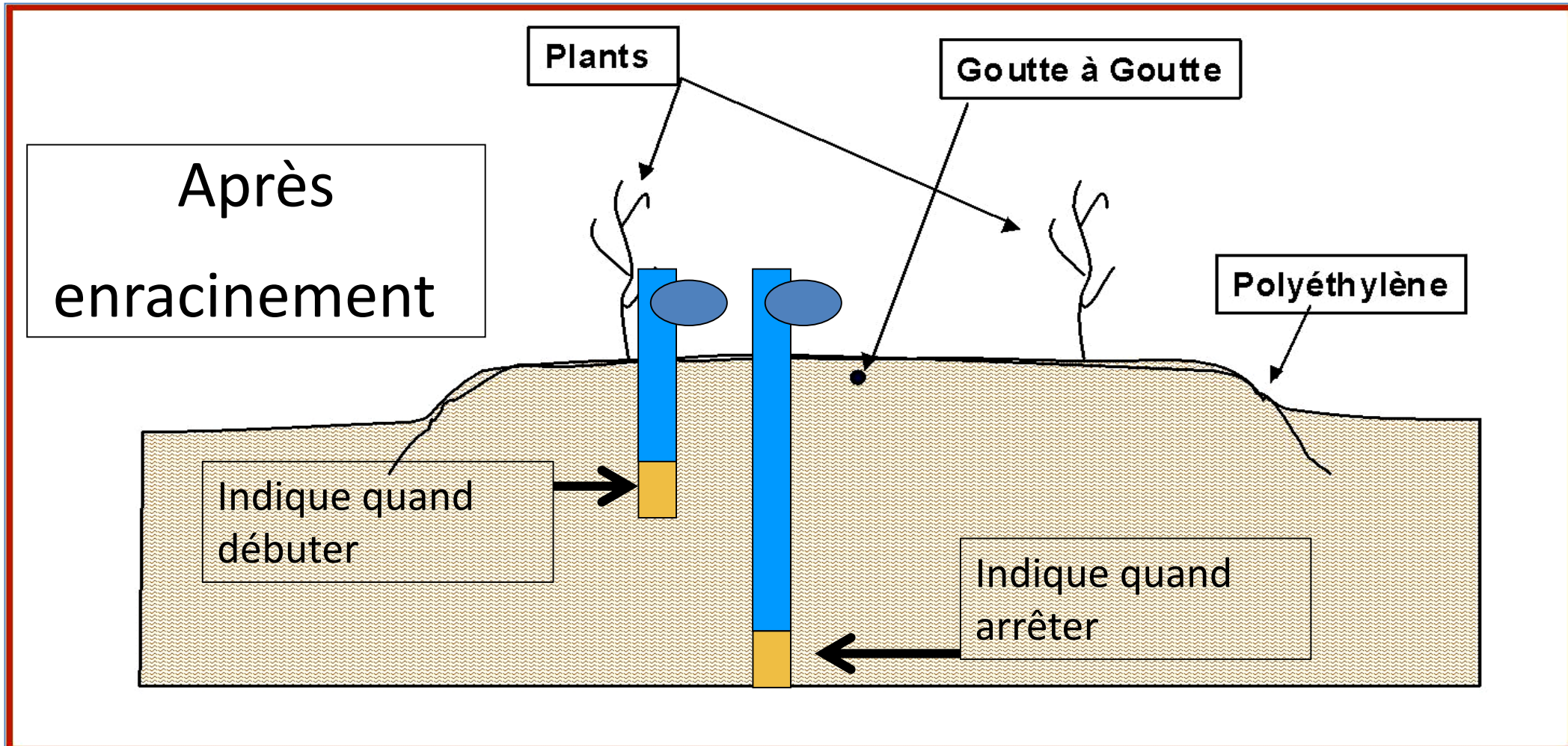
Mouvement de l'eau

Quand irriguer?

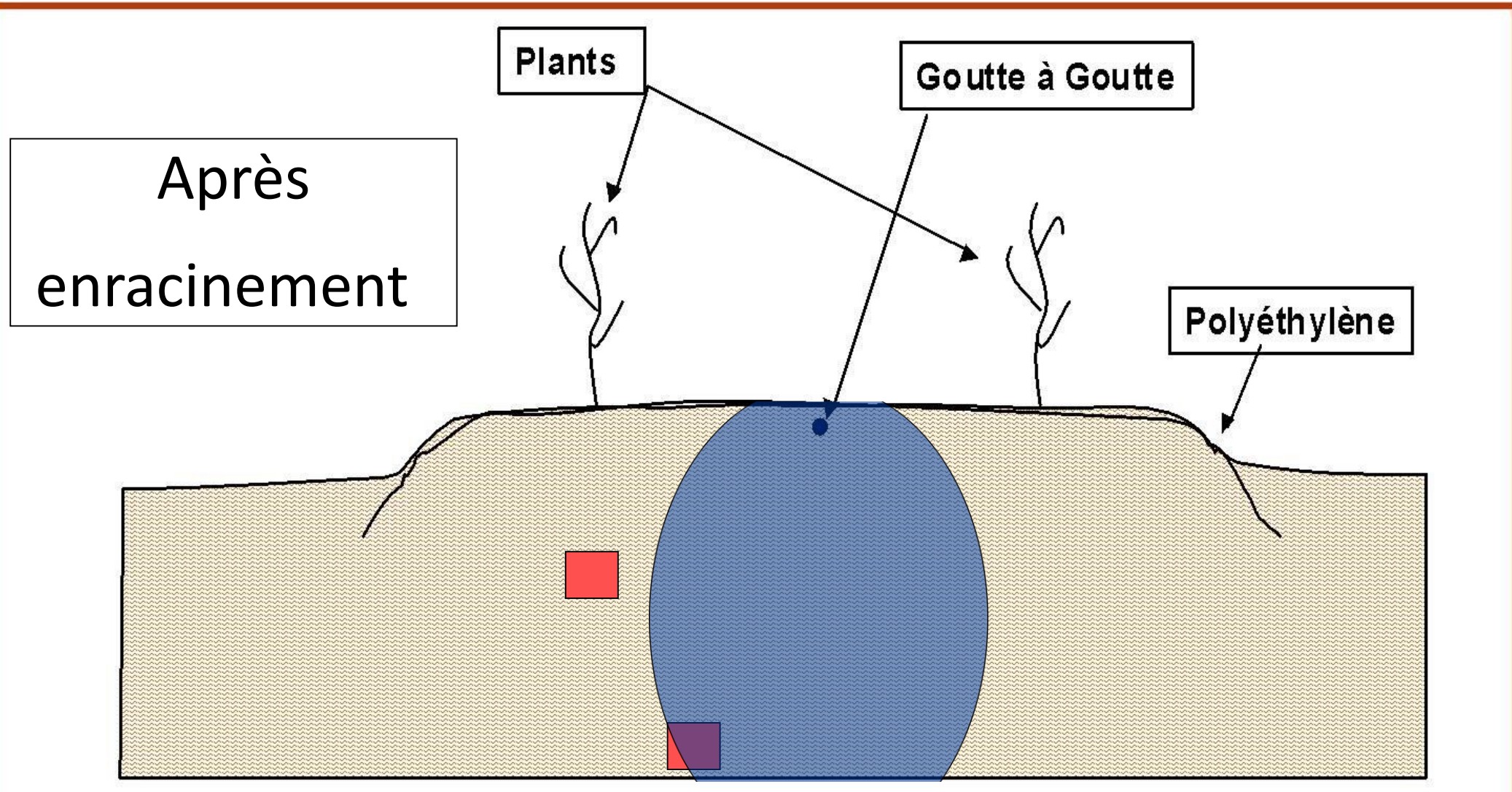
Quelle quantité à appliquer?



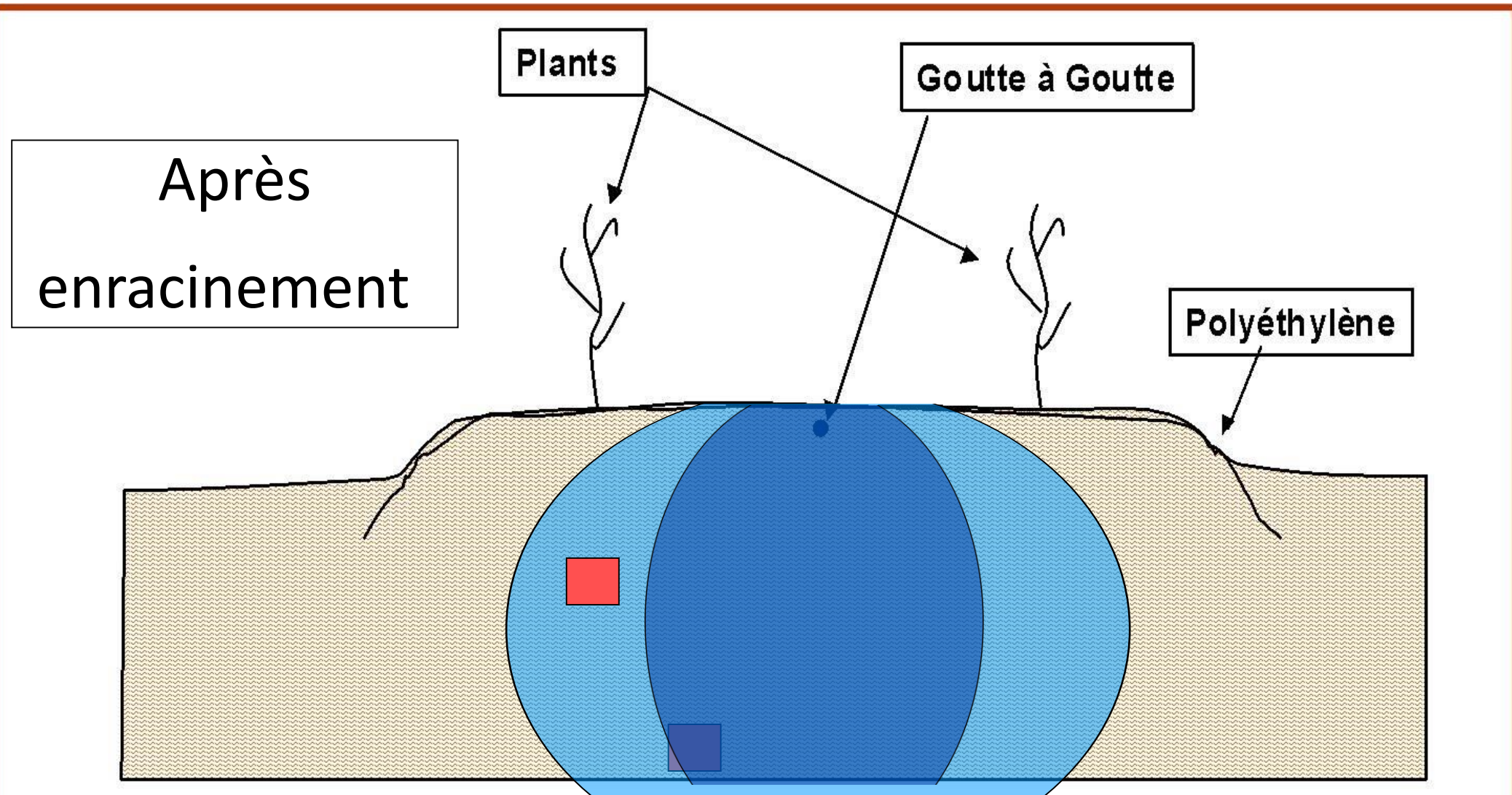
Exemple de localisation des tensiomètres



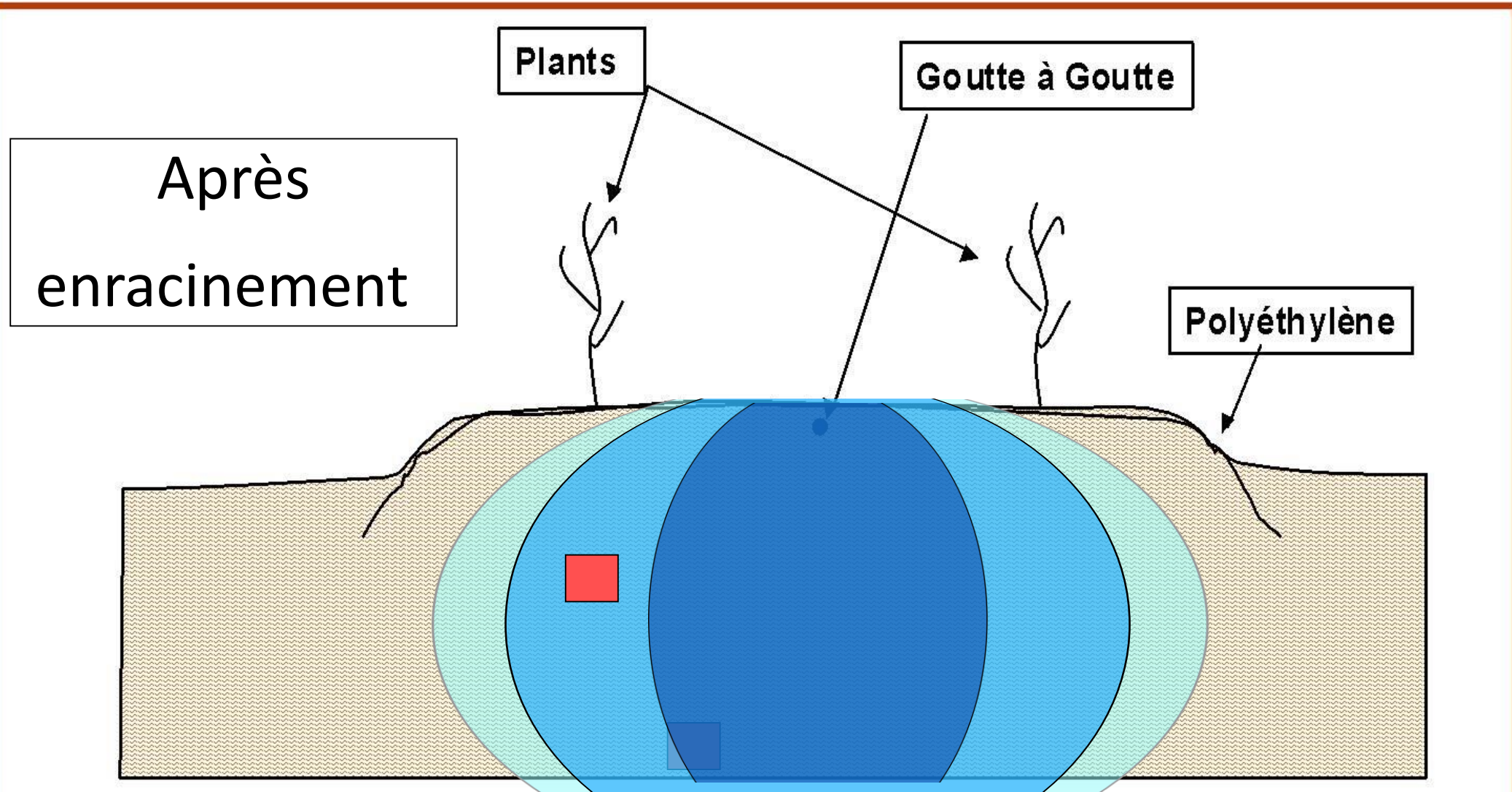
Exemple de localisation des tensiomètres



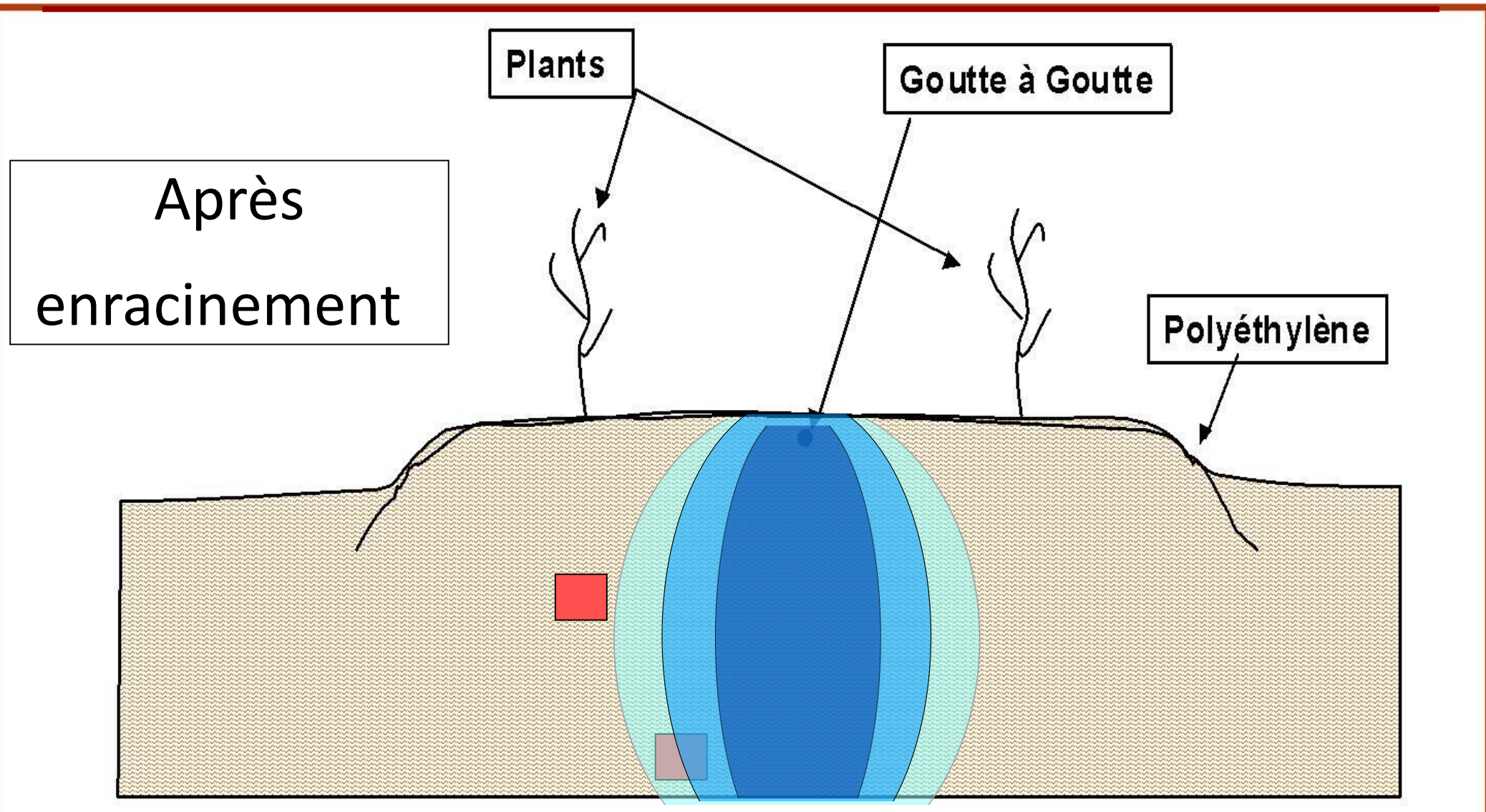
Exemple de localisation des tensiomètres



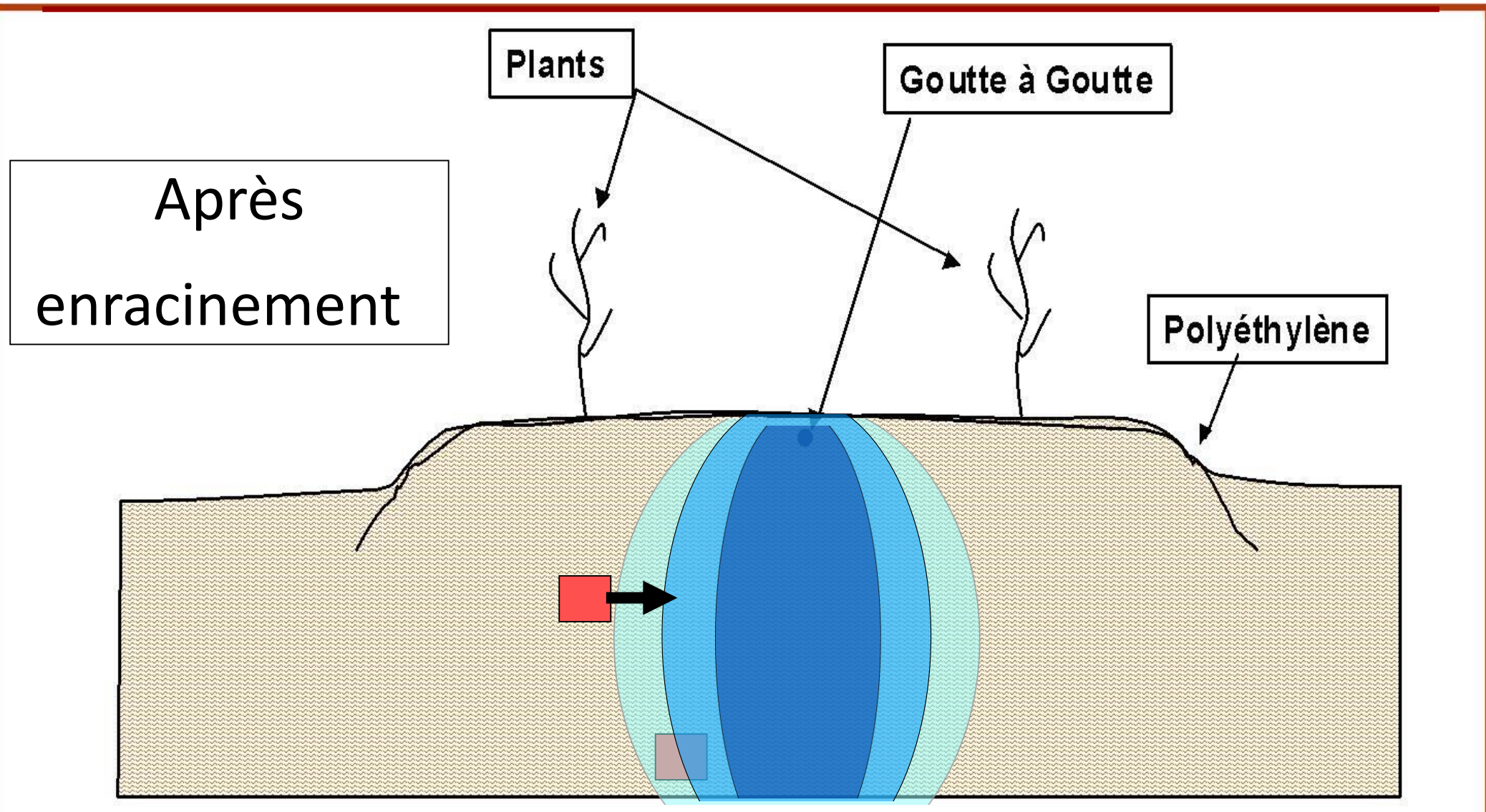
Exemple de localisation des tensiomètres



Si peu de mouvement latéral de l'eau

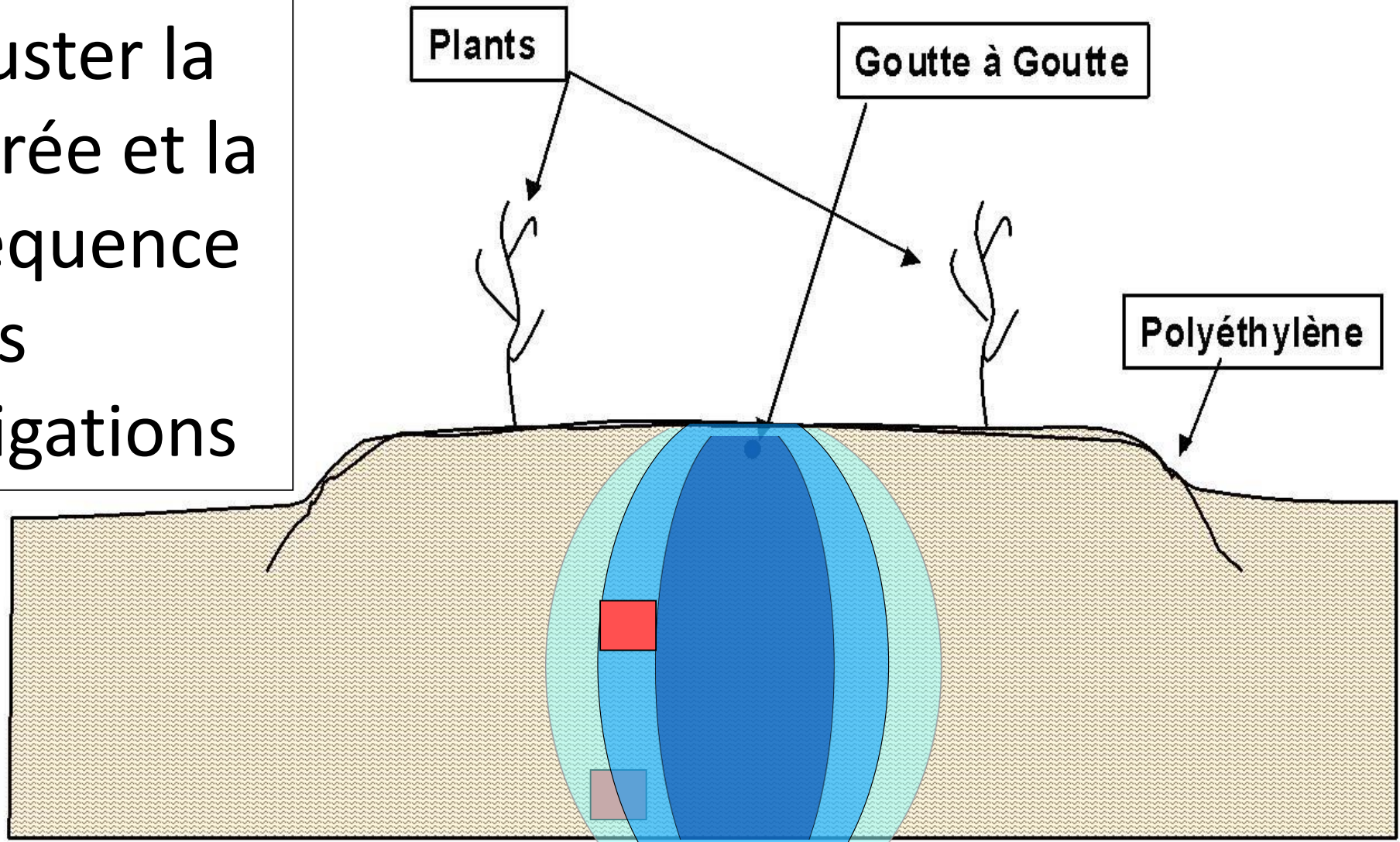


Si peu de mouvement latéral de l'eau



Si peu de mouvement latéral de l'eau

Ajuster la durée et la fréquence des irrigations



Si peu de mouvement latéral de l'eau

Évaluer la possibilité d'ajouter une autre ligne de goutteurs par butte



Si peu de mouvement latéral de l'eau

Évaluer la possibilité d'ajouter une autre ligne de goutteurs par butte



Si peu de mouvement latéral de l'eau

Évaluer la possibilité d'ajouter une autre ligne de goutteurs par butte



Si peu de mouvement latéral de l'eau

Évaluer la possibilité d'ajouter une autre ligne de goutteurs par rang



Détermination de la consigne d'irrigation

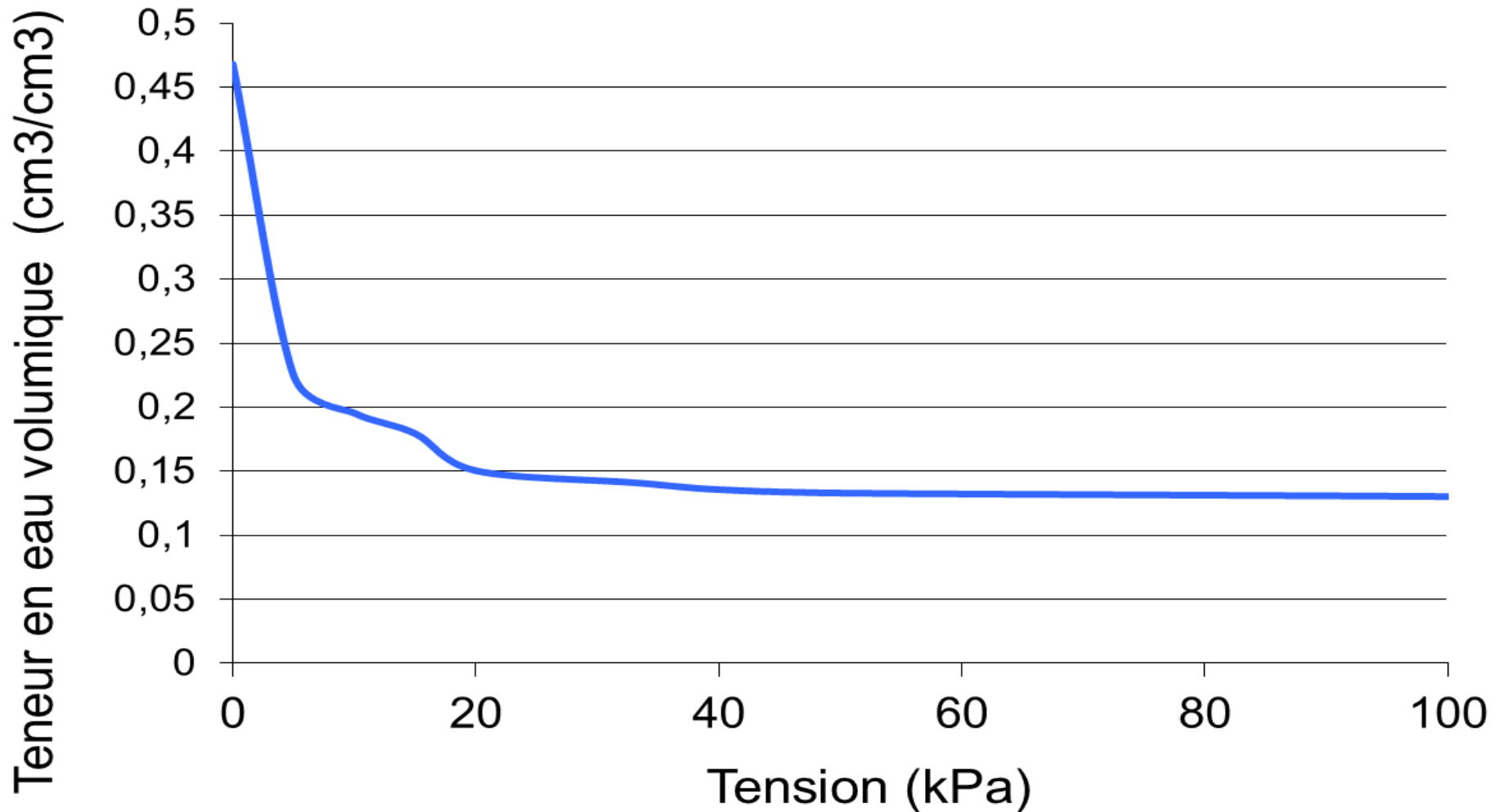
Basée sur 3 critères :

1. Type de sol et courbe de désorption
2. Guides de référence et résultats de recherche
3. Type d'irrigation

Courbe de désorption

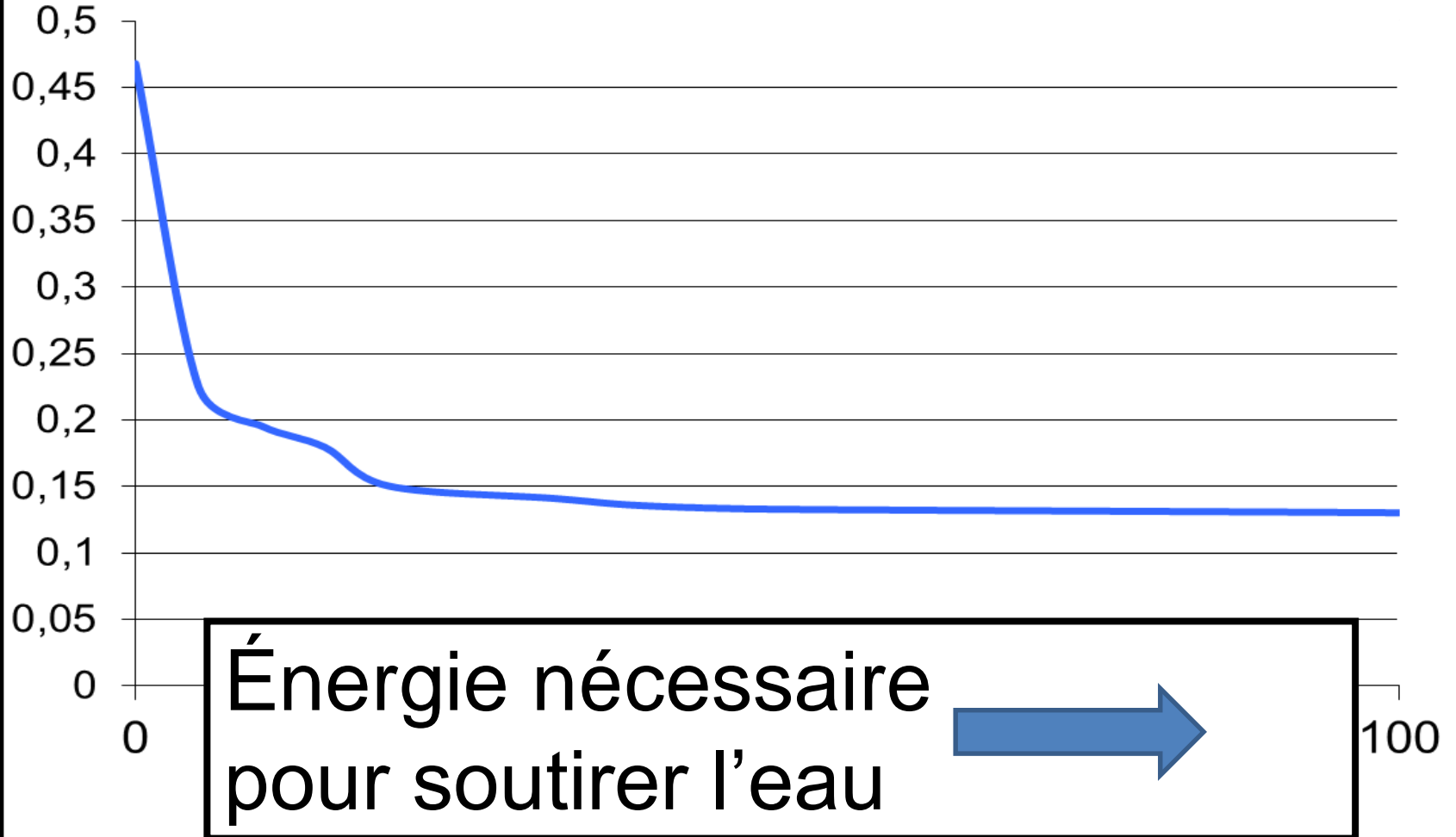


Exemple de courbe de désorption pour un sol sableux



Exemple de courbe de désorption pour un sol sableux

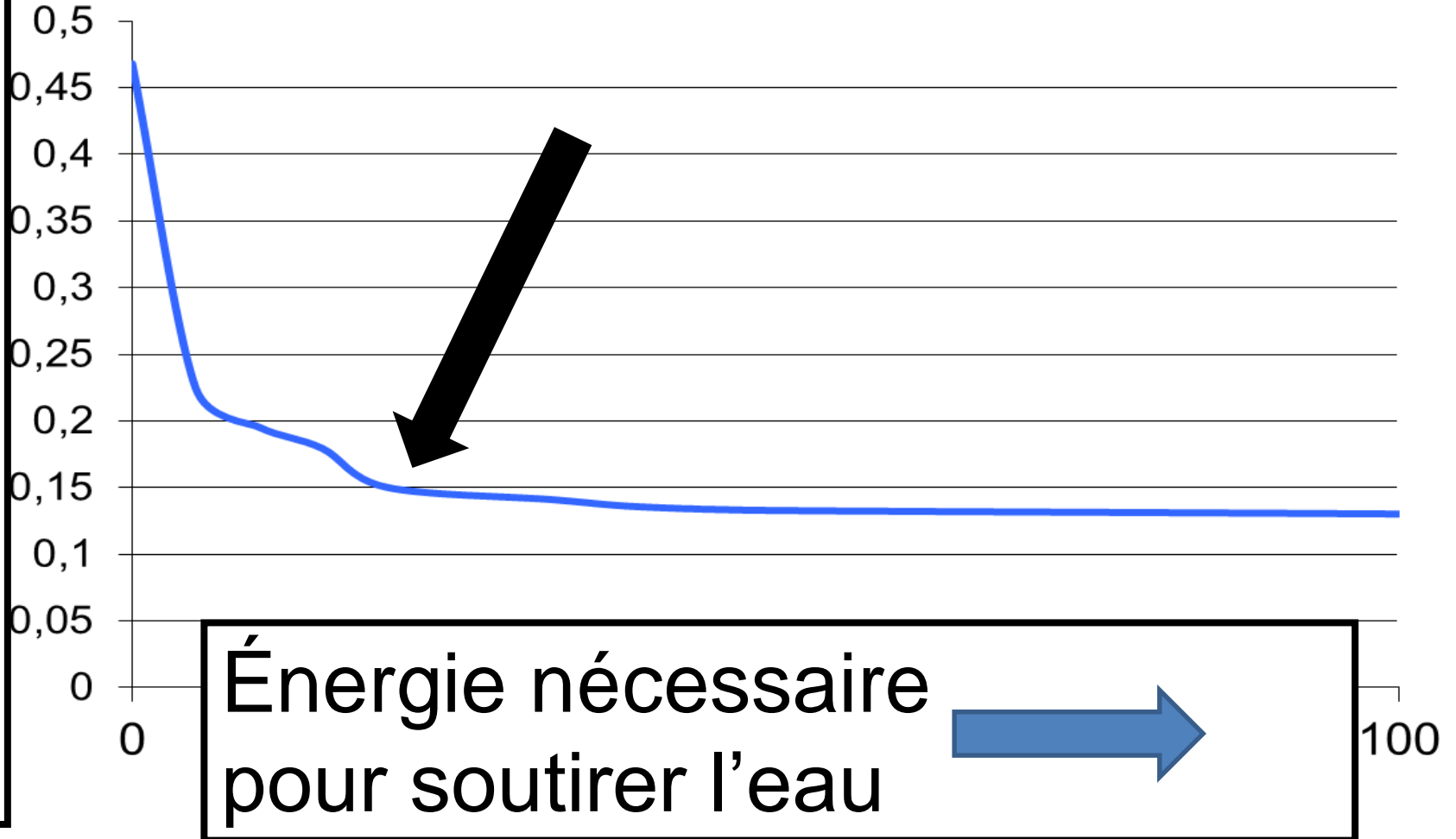
Quantité d'eau dans le sol



Énergie nécessaire pour soutirer l'eau

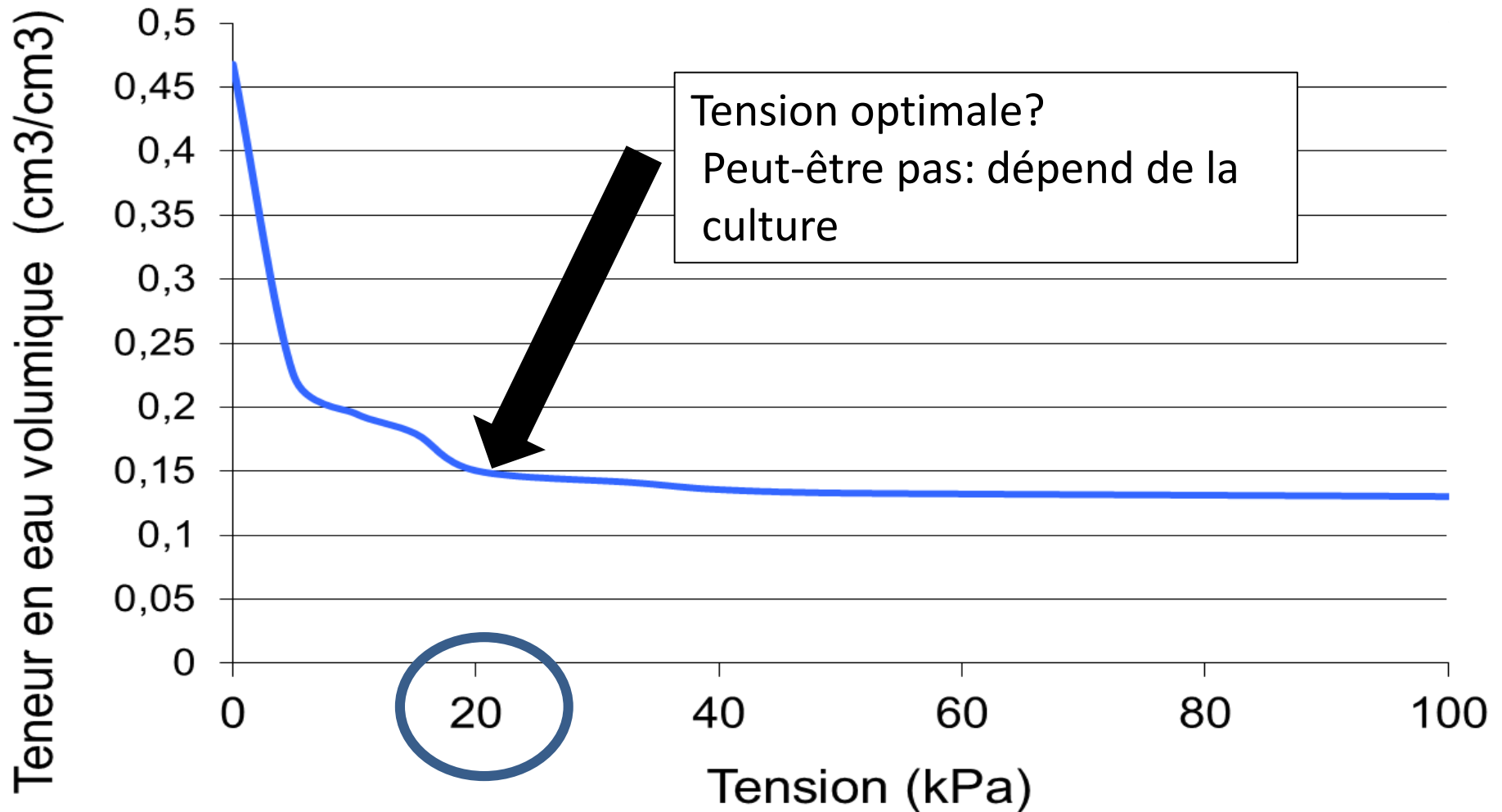
Exemple de courbe de désorption pour un sol sableux

Quantité d'eau dans le sol

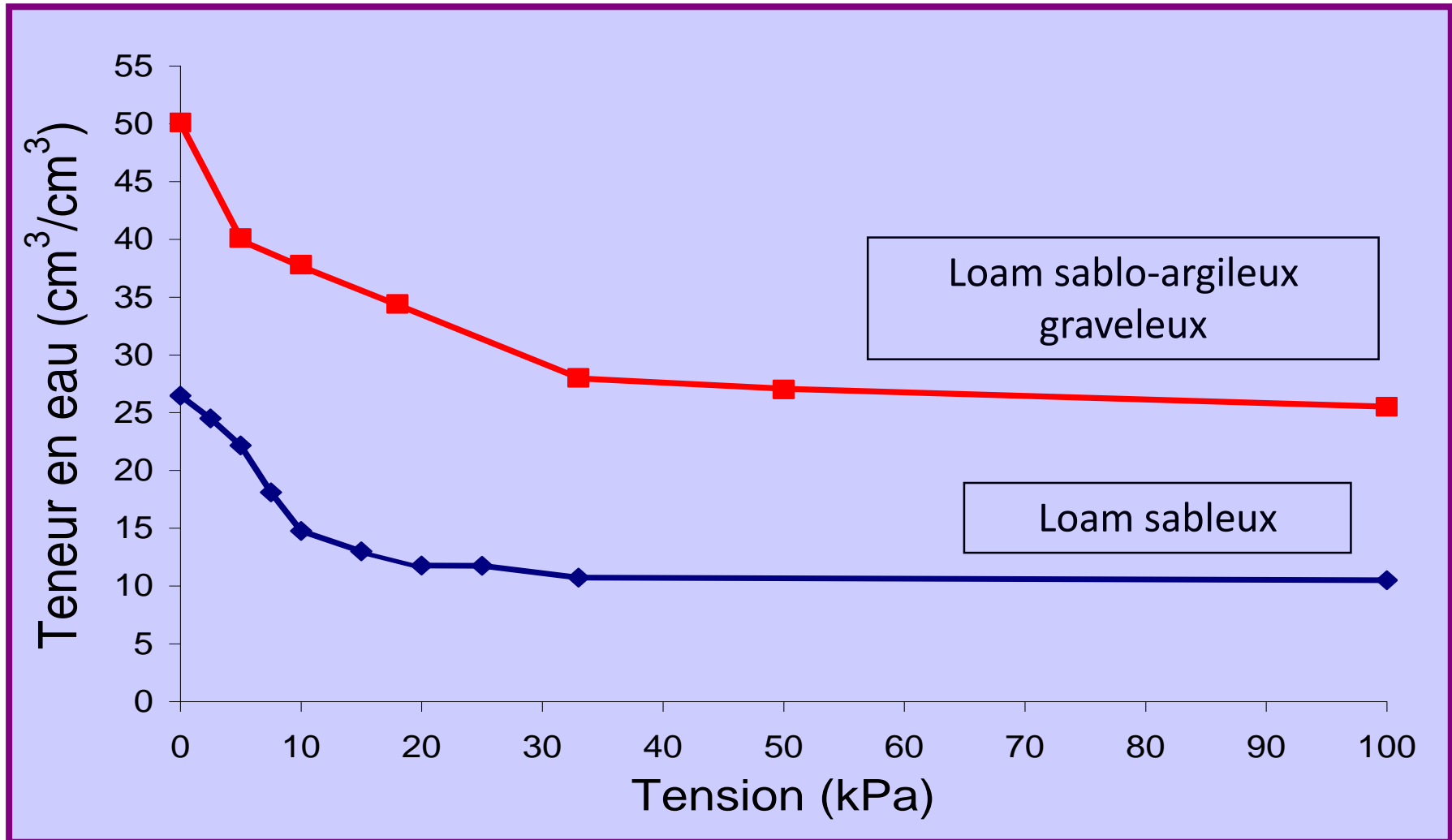


Énergie nécessaire pour soutirer l'eau

Exemple de courbe de désorption pour un sol sableux



Exemples de courbe de désorption pour les horizons 0-15 cm



Détermination de la consigne d'irrigation

Basée sur 3 critères :

1. Type de sol et courbe de désorption
2. Guides de référence et résultats de recherche
3. Type d'irrigation

Détermination de la consigne d'irrigation

2. Guides de référence et résultats de recherche

Aucune donnée disponible actuellement
pour la camerise

Différences entre les cultivars?

Besoin de recherche...

Détermination de la consigne d'irrigation

2. Guides de référence et résultats de recherche

Exemple pour la fraise à jours neutres

Exemple pour la fraise à jours neutres

L'université de Californie (2008) recommande d'irriguer la fraise à 10-15 cb en sol léger et à 15-20 cb en sol plus lourd.

En sol graveleux, Létourneau et coll. (2015) ont déterminé que la tension optimale se situait à 10 cb pour le cv Seascape. Le sol avait une capacité au champ de 3 cb.

2. Guides de référence et résultats de recherche

En absence données de recherche et de courbe de désorption, l'approche d'ajouter 10 à 15 cb à la valeur observée à la capacité au champ (c.c.) peut servir de base.

Exemple: sol léger avec c.c. de 5 cb, des essais pourraient être menés avec des irrigations à 15 cb.

Détermination de la consigne d'irrigation

Basée sur 3 critères :

1. Type de sol et courbe de désorption
2. Guides de référence et résultats de recherche
3. Type d'irrigation

3. Type d'irrigation

Goutte à goutte:

- demande un suivi plus important que l'aspersion, surtout avec paillis de plastique;
- ne peut se permettre de laisser sécher le sol, surtout si le mouvement latéral de l'eau est peu important.

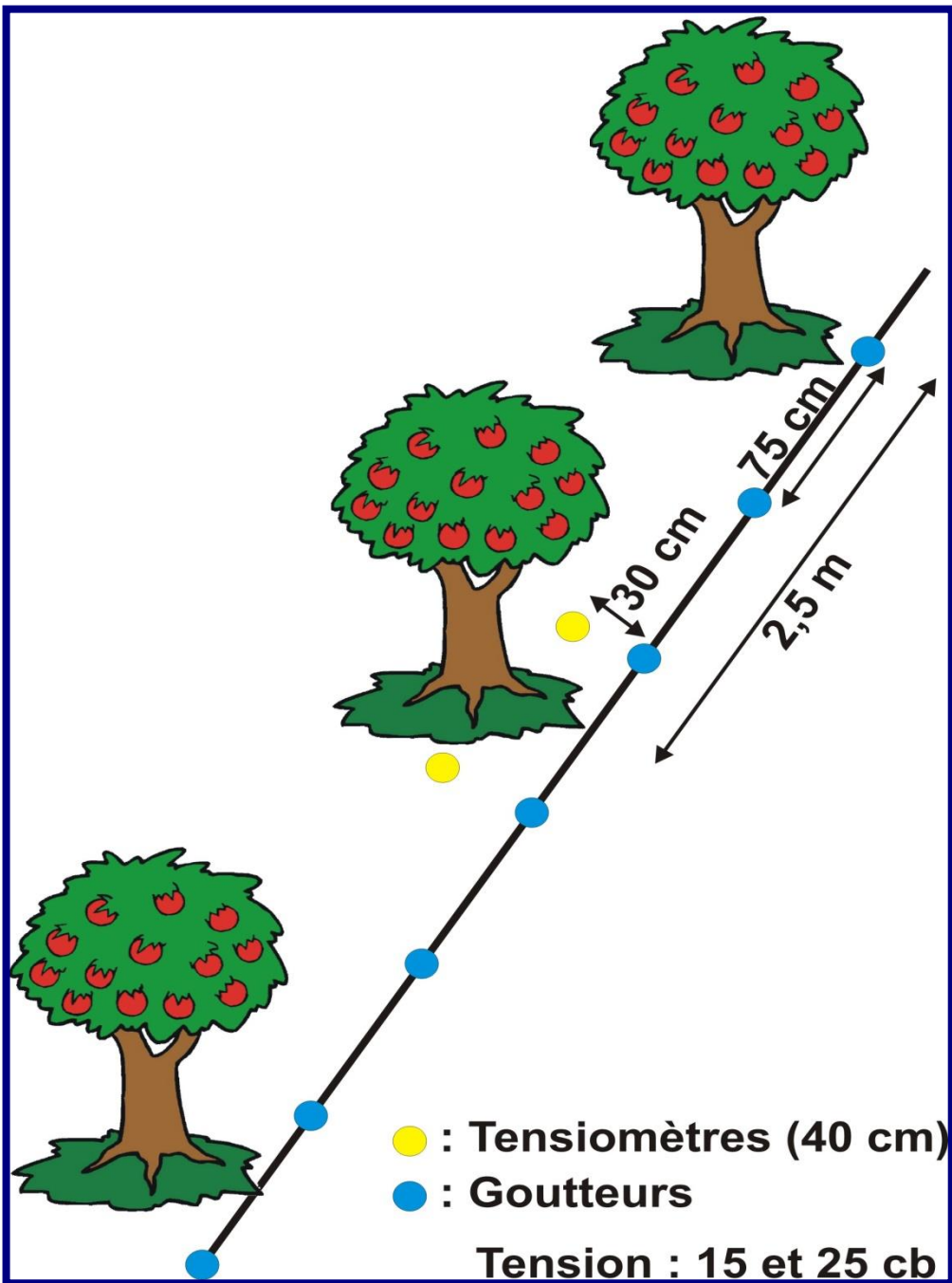
3. Type d'irrigation

Goutte à goutte:

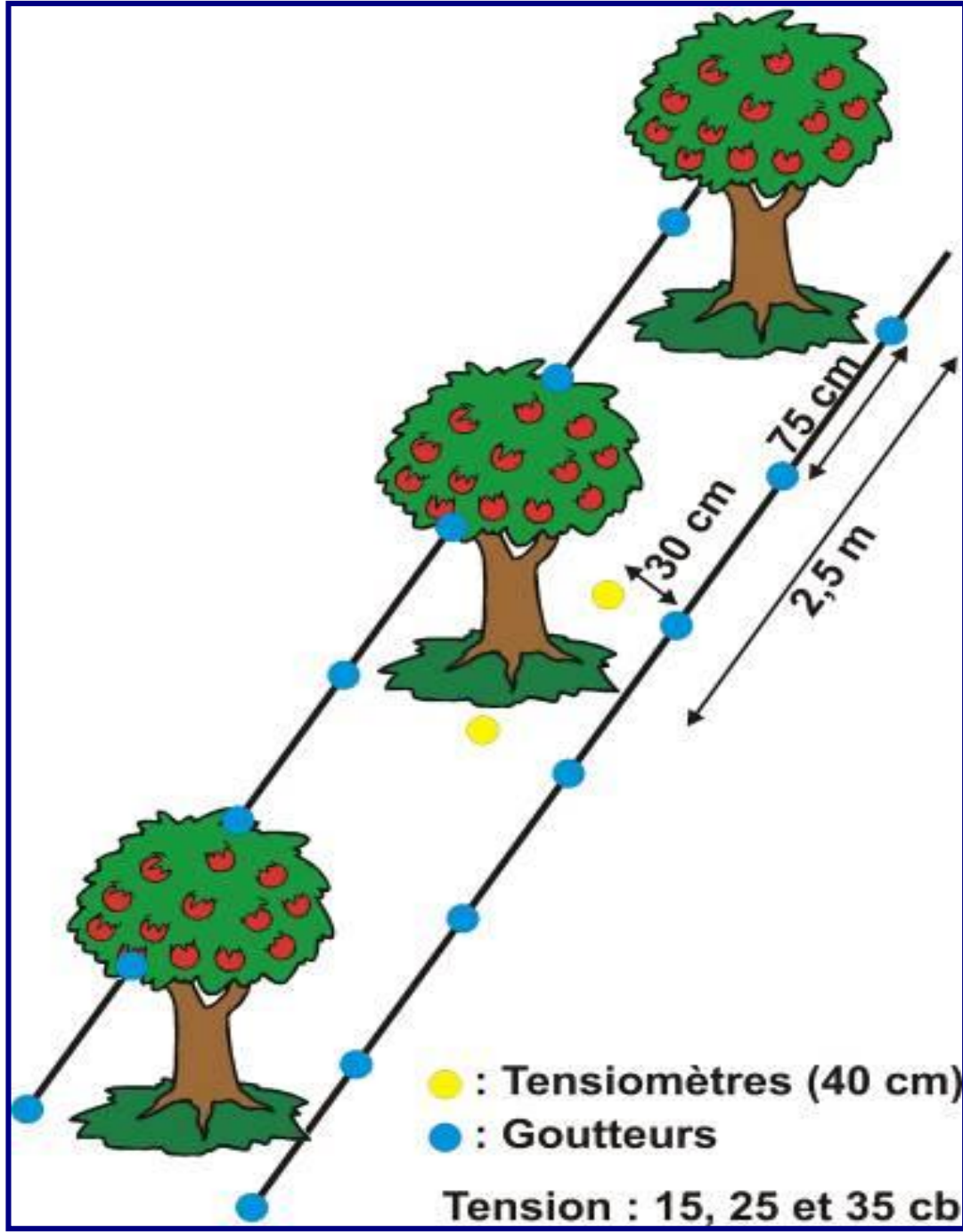
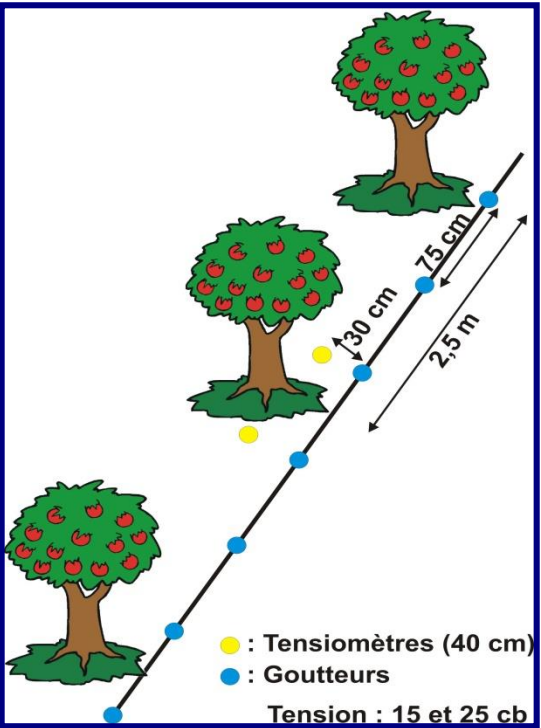
- la portée du système d'irrigation
- une tubulure ou deux par butte?

Exemple de régie en verger avec une ou 2 tubulures

Essai sur pommiers en Israël
(Meron et coll., 2001)



Essai sur pommiers en Israël (Meron et coll., 2001)



Détermination de la consigne d'irrigation

Essai sur pommiers en
Israël (Meron et coll., 2001)

Meilleurs résultats si l'irrigation débute à :

- 15 à 20 cb (kPa) pour un latéral
- 20 à 25 cb (kPa) pour deux latéraux

Détermination de la consigne d'irrigation

Présence de nappe peu profonde qui crée une remontée capillaire?

Diagnostic des systèmes

Permet de connaître :

- la quantité appliquée
- l'uniformité d'application



Diagnostic des systèmes

Programme d'appui au développement de l'agriculture et de
l'agroalimentaire en région
Projet no. 1516-4051-013QC

Création et validation d'un feuillet technique sur la performance
de systèmes d'irrigation par aspersion et par goutte à goutte en
champ

Rapport final

Rapport présenté au :
Réseau de lutte intégrée Orléans inc. (RLIO)

irda INSTITUT DE RECHERCHE
ET DE DÉVELOPPEMENT
EN AGROENVIRONNEMENT

Agriculture, Pêcheries
et Alimentation
Québec 
Capitale-Nationale

Rédigé par :
Stéphane Nadon - IRDA
Daniel Bergeron - DRCN MAPAQ
Carl Boivin - IRDA
Jérémie Vallée - IRDA

Mars 2016

https://www.irda.qc.ca/assets/documents/Publications/documents/nadons_2016_diagnosticirrigation_rr.pdf

On parle de temps d'irrigation ou de quantité appliquée?

- Type de tubulure?
- Pression d'opération?



EAFC5061234-1000

Product:
Aqua-Traxx® FC 5/8" 6 mil 12" 0.34Q100 10,000 ft

Hose Diameter:
5/8" (16 mm)

Wall Thickness:
6 mil (0,15 mm)

Emitter Spacing:
12" (30 cm)

Emitter Flow Rate:
0.20 gph @ 10 psi
(0,76 lph @ 0,70 bar)

Length of Reel:
10,000 ft. (3048 m)

Note:
Q100: 0.34 gpm/100 ft. @ 10 psi
(Q100: 4,2 lpm/100 m @ 0,70 bar)

Country of Origin



US

Production Date
Feb 24, 2015



Feb 24, 2015

Reel/Coil No

09810



09810

1024-010

09810

TORO



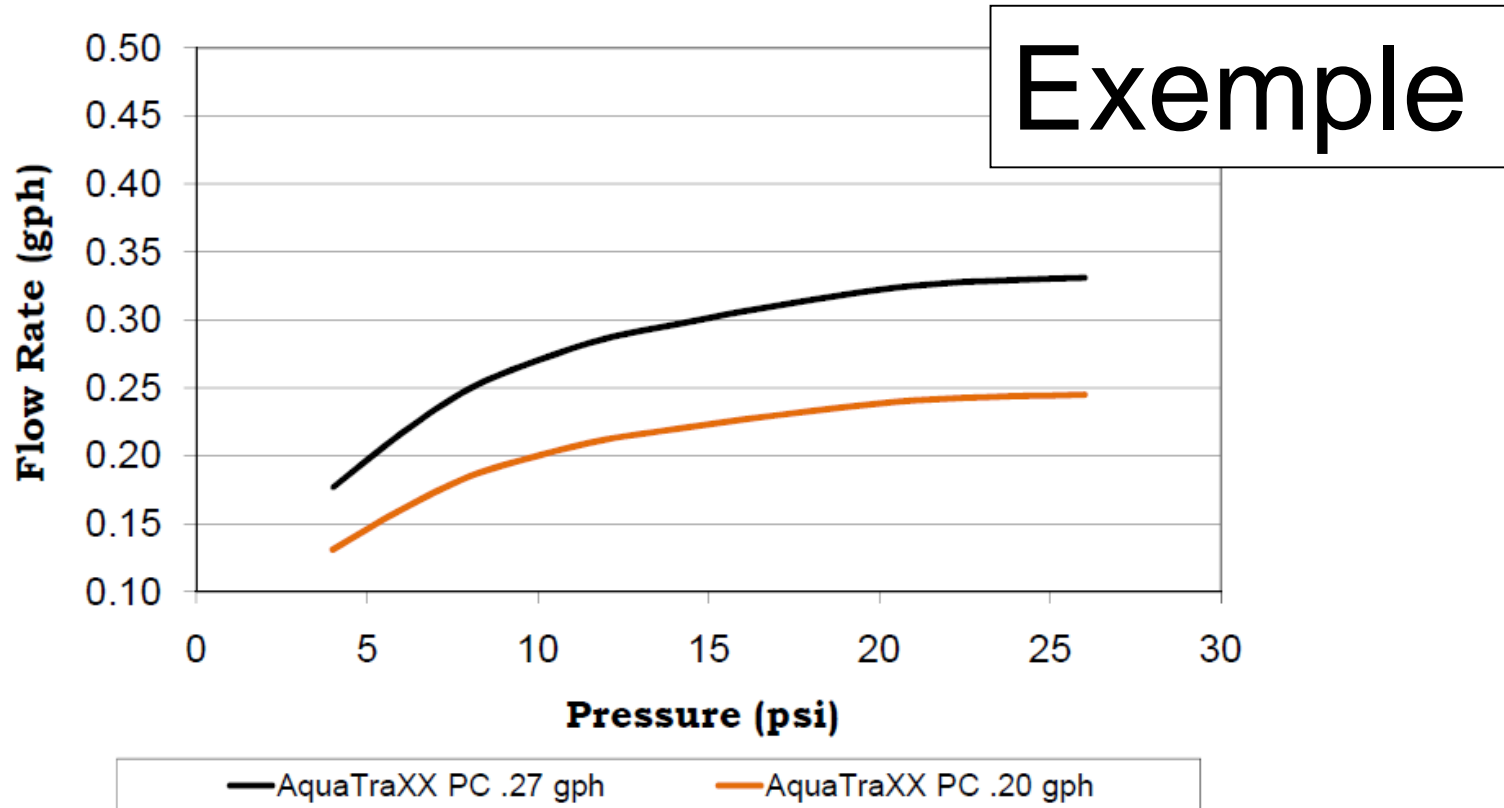
EAFC5061234-1000

Exemple de tubulure

Exemple de débit pour 3 types de tubulure :

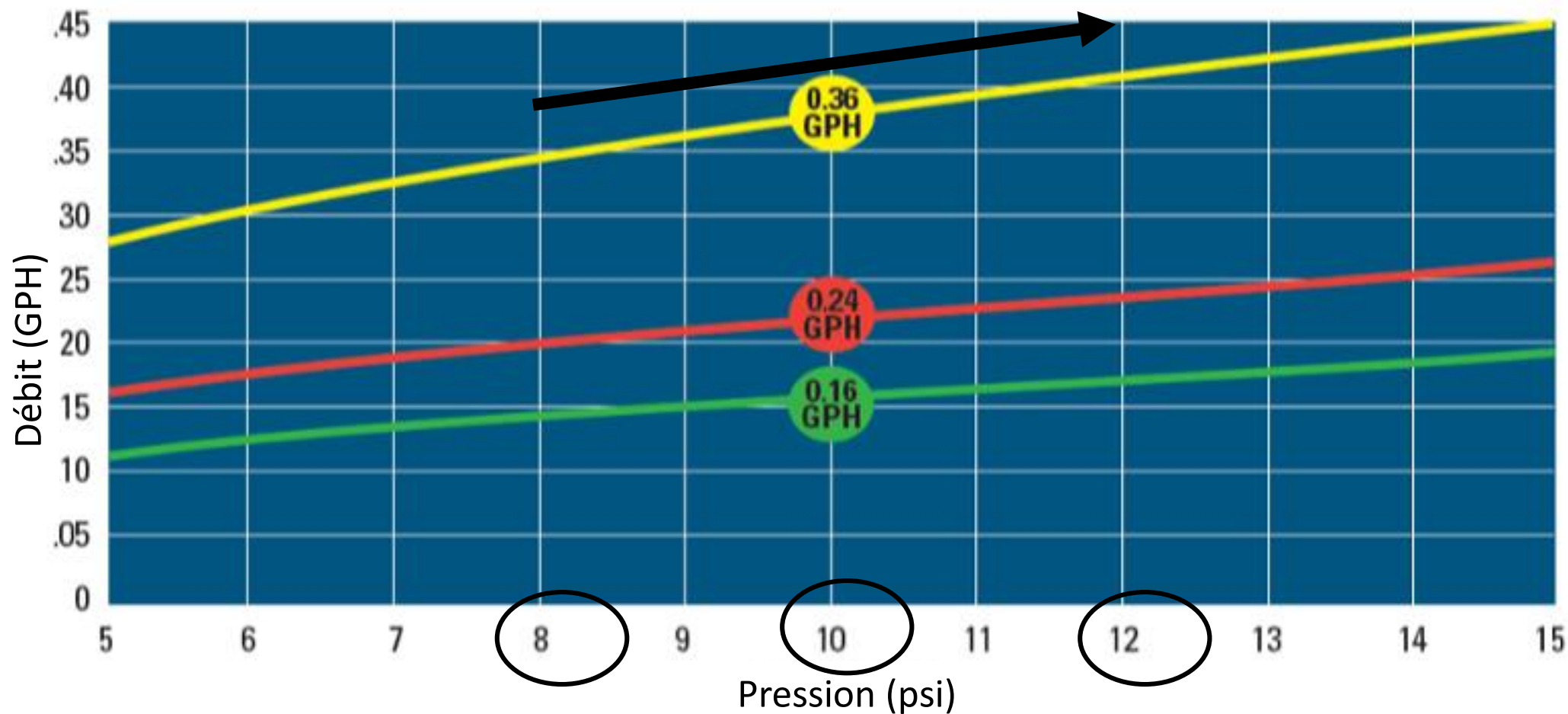
Tubulure	Débit (gpm/100 pi.)	Pression (psi)
Netafim Dripnet PC-636 0125F	0,43	6 à 24
Toro Aquatrax EAFC5061234	0,34	10
Toro Aqua-traxx 5050834	0,37	10

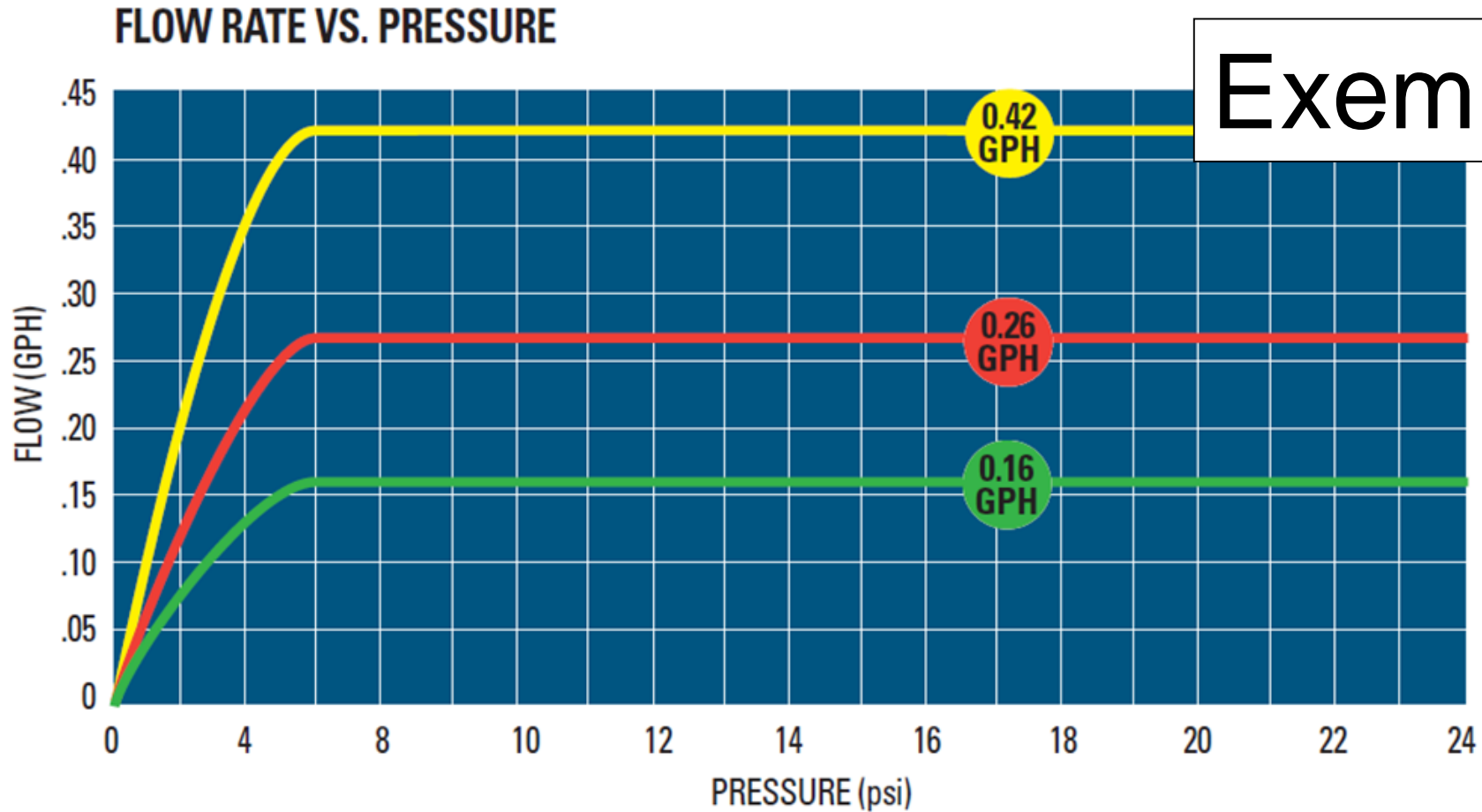
Emitter Flow vs. Pressure of Aqua-Traxx PC



Débit selon la pression : exemple pour une tubulure donnée de Netafim

De 8 psi à 12 psi = + 17 %





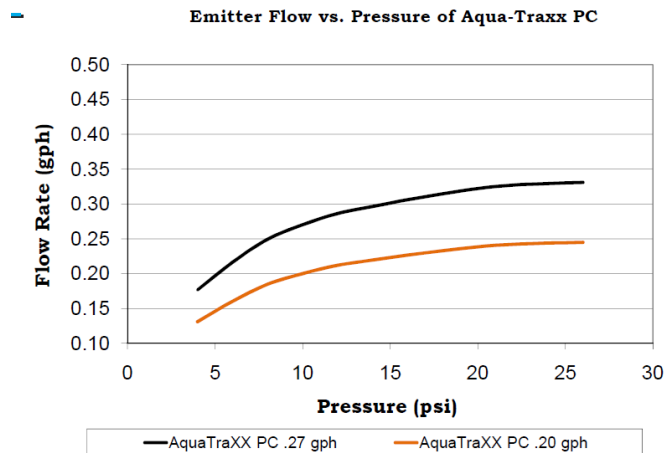
Exemple

Exemple de mesure de débit



En absence de colmatage, il est possible d'estimer le débit par la mesure de la pression en plusieurs endroits

Le débit sera fonction de la pression mesurée selon la charte du fabricant



Exemple de distribution de pression



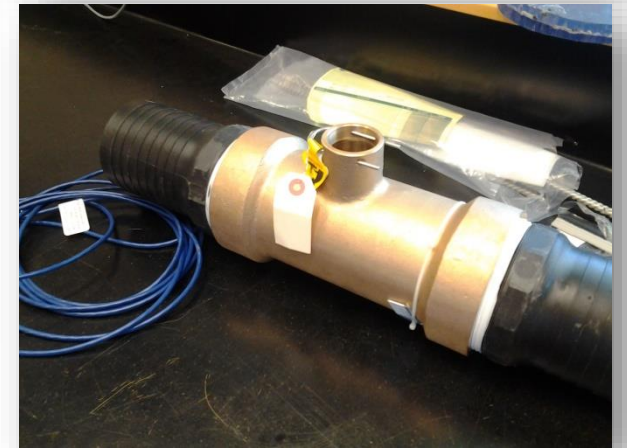
Exemple de distribution de pression



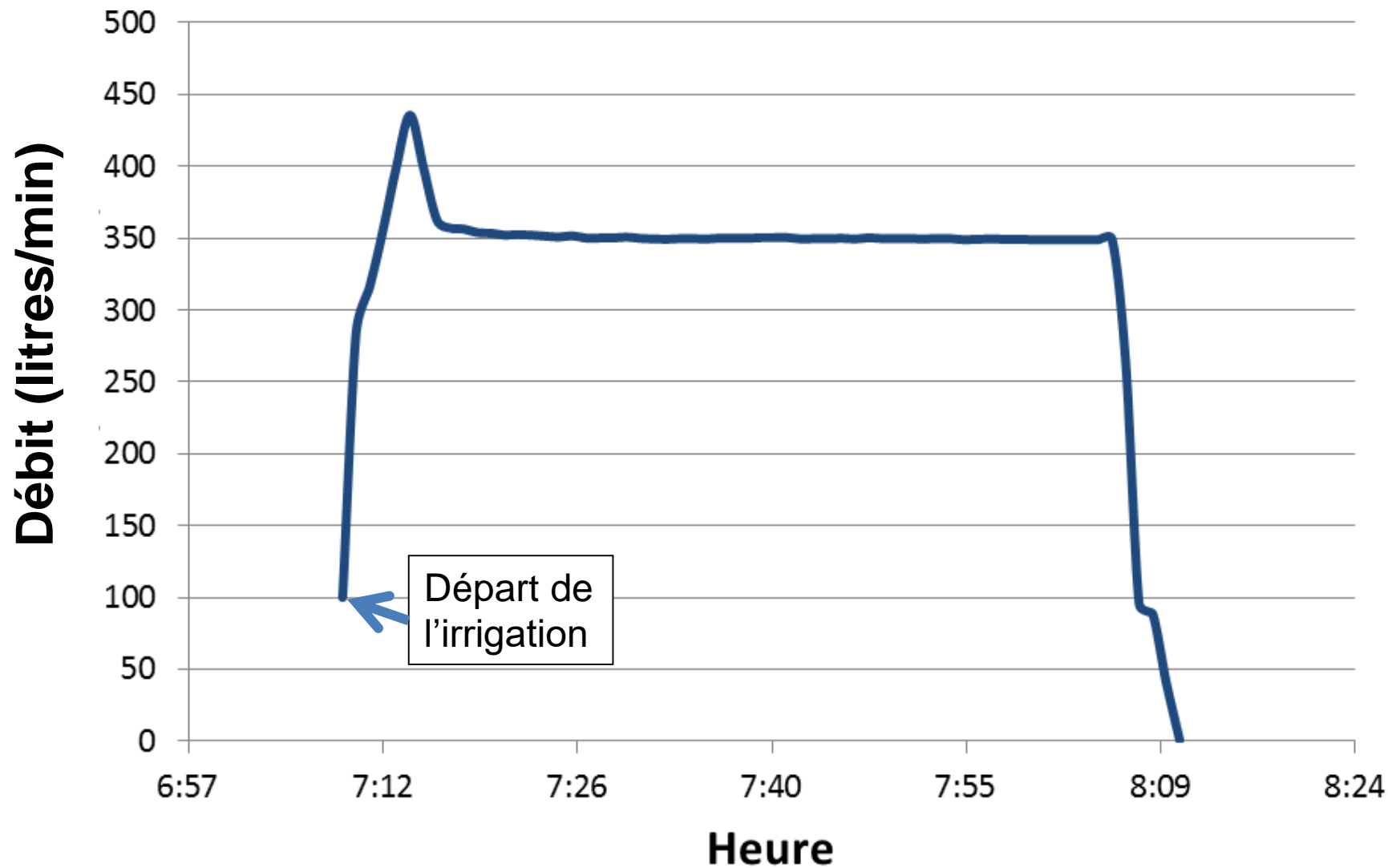
Important de connaître la pression d'opération



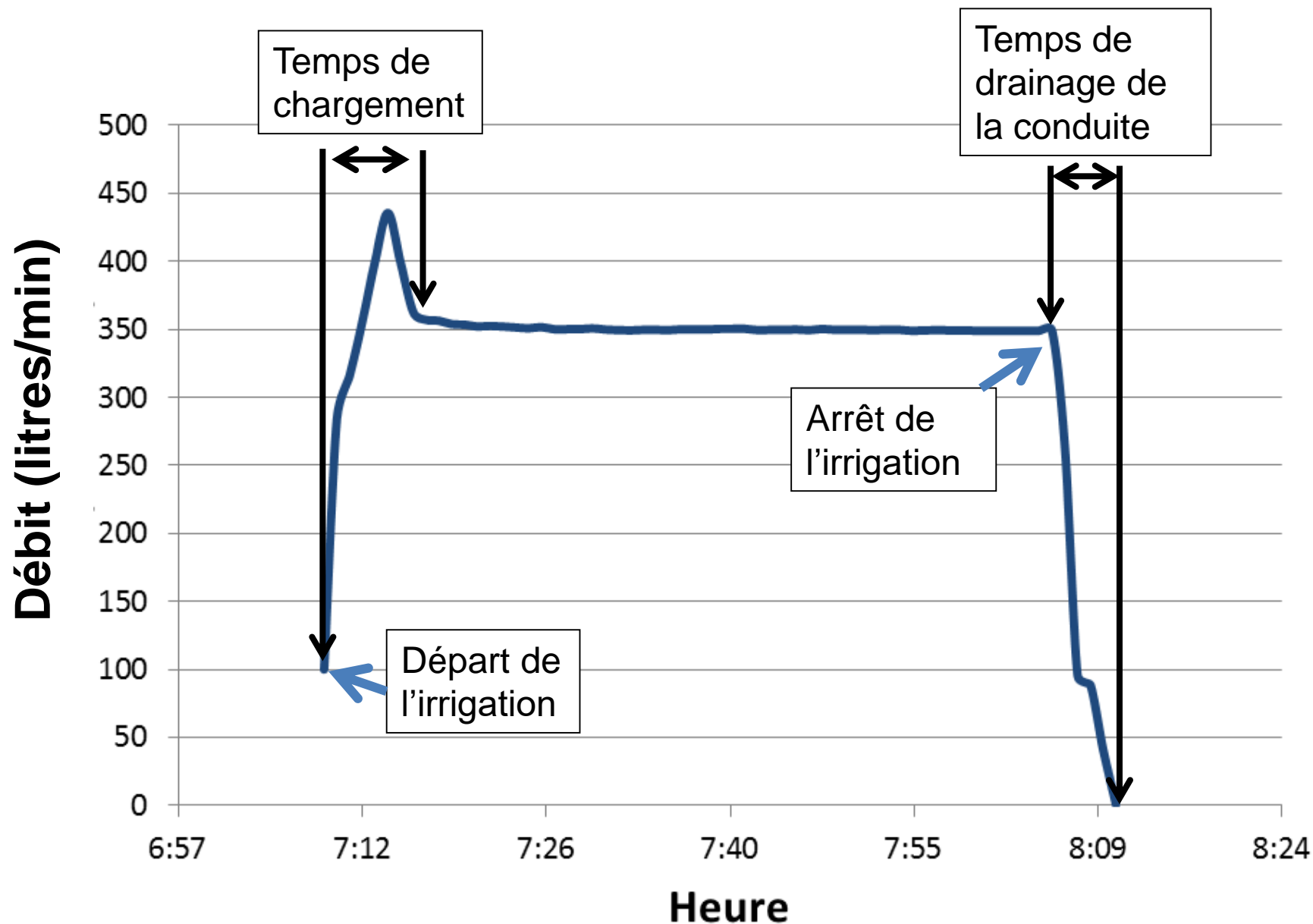
Le débitmètre : un outil fort utile



Informations fournies par un débitmètre



Informations fournies par un débitmètre



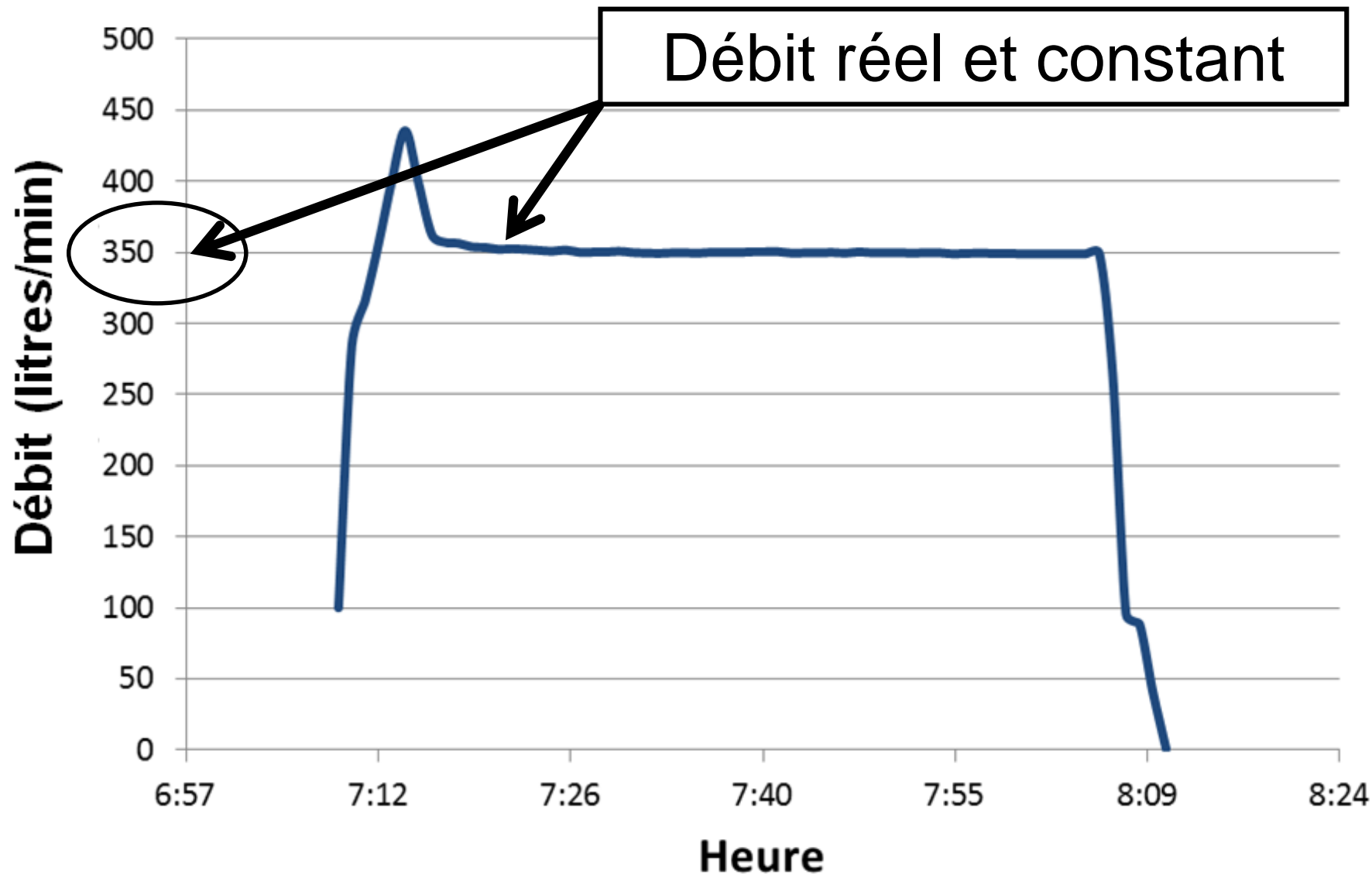
Informations fournies par un débitmètre

Évènement	Durée (minutes)
Chargement du système	10
Irrigation à débit constant	48
Drainage de la conduite	4

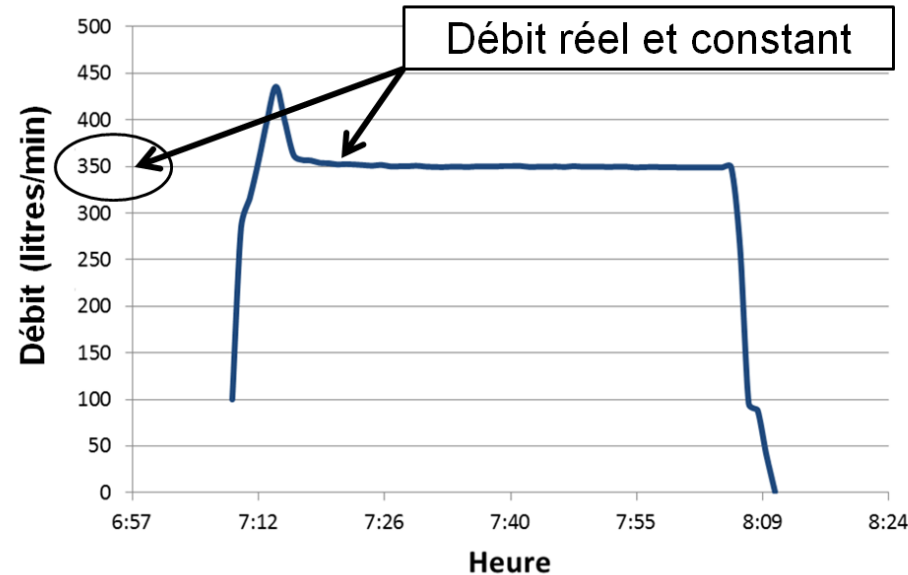
Temps de chargement du système :

- très important en fertigation

Informations fournies par un débitmètre



Informations fournies par un débitmètre



Permet de comparer le débit réel au débit théorique

- problème de colmatage au cours des années?
- pression adéquate?

En résumé

Très important de connaître:

- la profondeur d'enracinement
- le mouvement de l'eau dans le sol
- l'efficacité réelle de la pluie
- les caractéristiques du système pour pouvoir ajuster la fréquence et la durée des irrigations



CARAVANE DE L'IRRIGATION

- Améliorer l'efficacité d'utilisation de l'eau
- Vulgariser les principes importants à respecter pour optimiser l'utilisation de l'eau
- Outiller les intervenants et les producteurs



An 1 - 2016

- En collaboration avec les agronomes du MAPAQ et des Clubs de sept régions:
 - Cibler 15 entreprises représentatives des systèmes cultureux rencontrés dans chacune des régions
- Régions
 - Capitale-Nationale, Chaudière-Appalaches, Saguenay-Lac-Saint-Jean, Mauricie, Montérégie, Lanaudière et Laurentides



AN 1 - 2016

- Intervenir auprès de ces entreprises
 - Rencontres individuelles avec producteurs et leurs intervenants
 - Objectifs de l'irrigation, ressources, etc.
 - Objectifs visés avec l'irrigation
 - Caractérisation du sol
 - Instrumentation d'un système cultural
 - Tensiomètre, sondes TDR et Débitmètre
 - « Feedback » sur la régie
 - Diagnostic de la performance du système d'irrigation
 - Rencontres post saison
 - Proposer des correctifs si nécessaire

AN 2 - 2017

- Tenir huit activités Caravane de l'irrigation
- Juillet et août



Remerciements

- Producteurs dynamiques de la région de Québec
- Carl Boivin, Stéphane Nadon et Jérémie Vallée, IRDA

Conférence de Daniel Bergeron

Période des questions

