



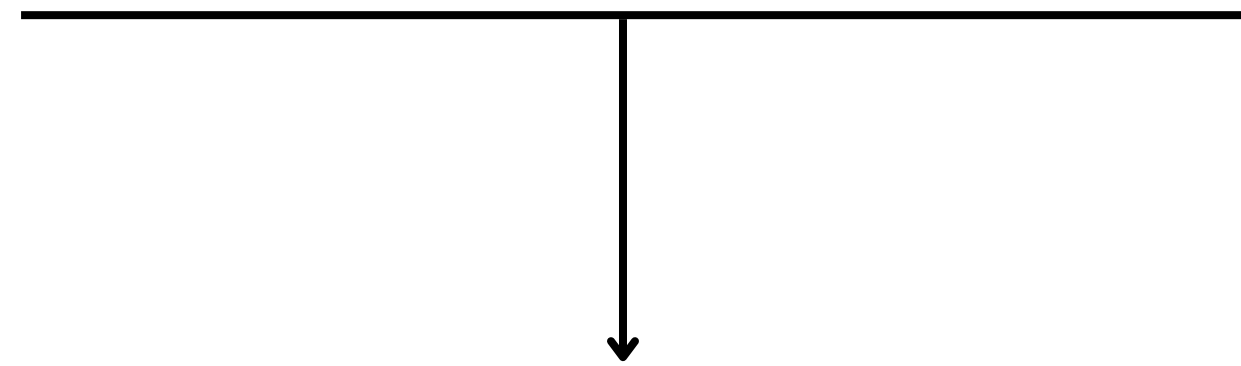
# PILOTER L'IRRIGATION DE SON ATELIER

L'ARC-EN-CIEL





# INTRODUCTION



sol humide hétérogène



travailler avec des répétitions spatiales pour donner une solidité décisionnelle aux mesures



# TENSIOMÉTRIE

Technique universelle de mesure de tension d'eau dans le sol.

TENSIOMÉTRIE

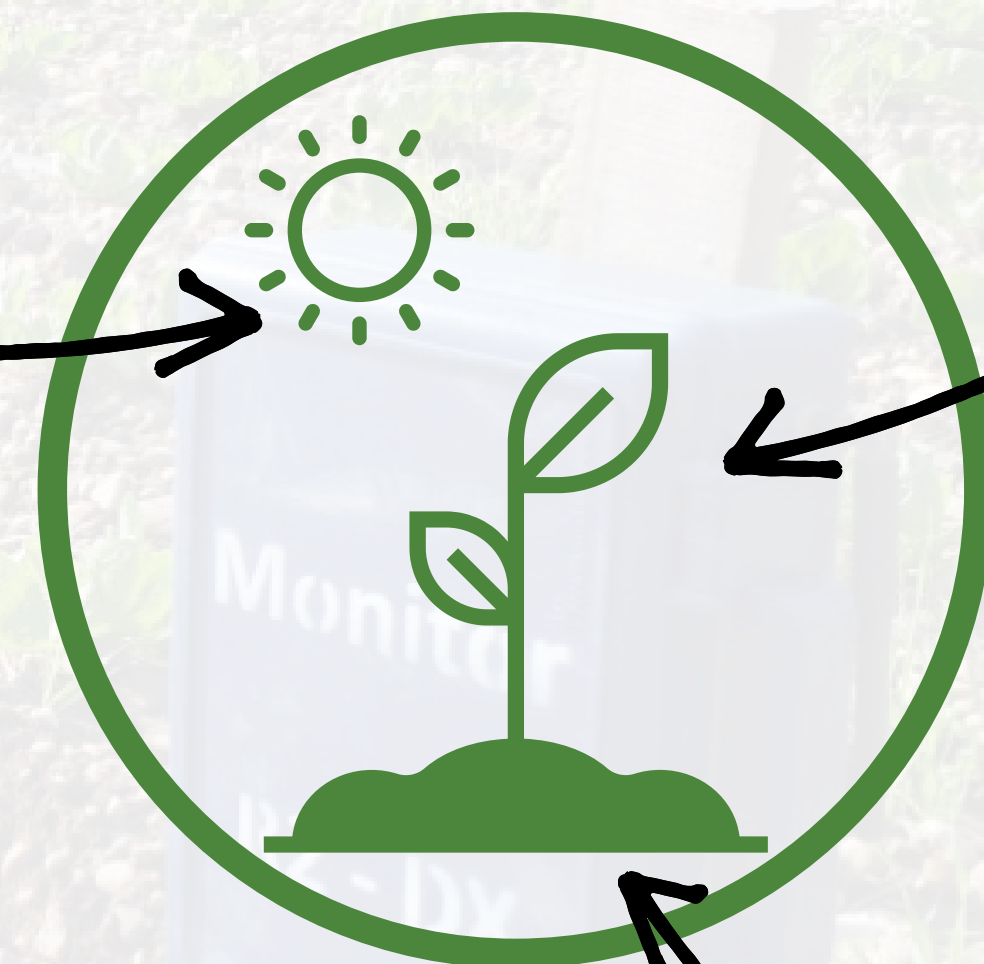


MONITOR  
WATERMARK

Piloter l'irrigation



CLIMAT



PLANTE



SOL





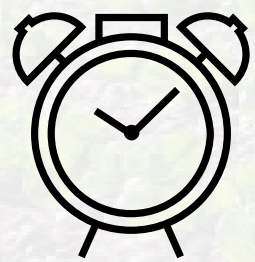
# LES 5 PRINCIPES

DE LA MESURE TENSIONNÉTRIQUE





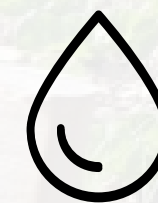
# UNE POIGNÉE DE DÉCISIONS POUR RÉUSSIR SA SAISON



quand démarrer ?



que faire s'il pleut ?



ma dose/fréquence  
est-elle en phase ?

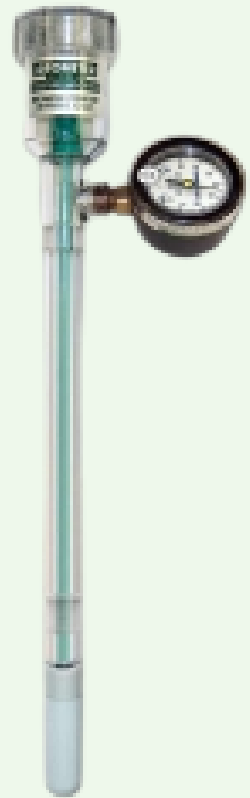


quand lever le pied ?

**bien tenir compte des périodes physiologiques propres à la culture**

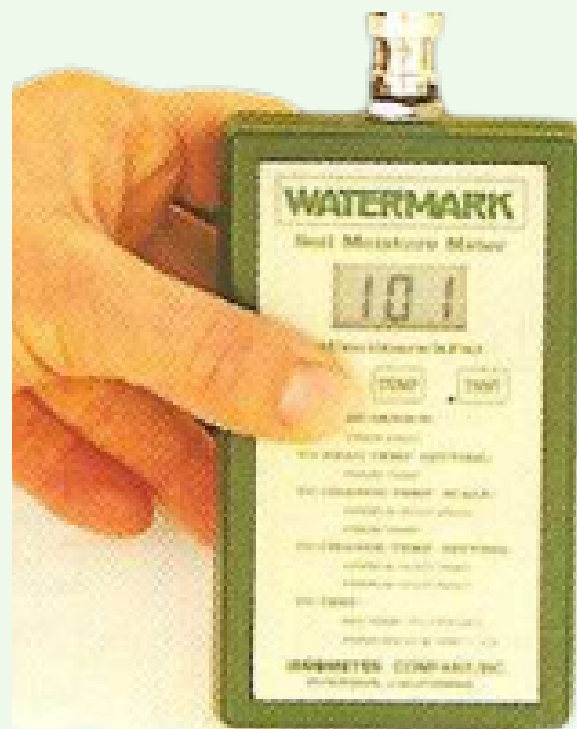


# MATÉRIEL



**Tensiomètre à eau  
IRROMETER**

0 à 40cb : LT  
0 à 80 cb : SR



**Tensiomètre à eau  
WATERMARK**  
+ 6 sondes  
individuelles



- > Kit de sondes câblées
- > Enregistreurs
- > Transmetteurs



**Compteur**



**Pluviomètre**



# QUALITÉ DE L'INSTALLATION



prestation

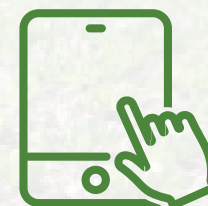


échanges avec le producteur



audit de l'exploitation

## FRONT OFFICE SUR COMPTE DÉDIÉ



consultation sur smartphone

plusieurs graphiques 



températures sol et air

pluviomètre(s) 



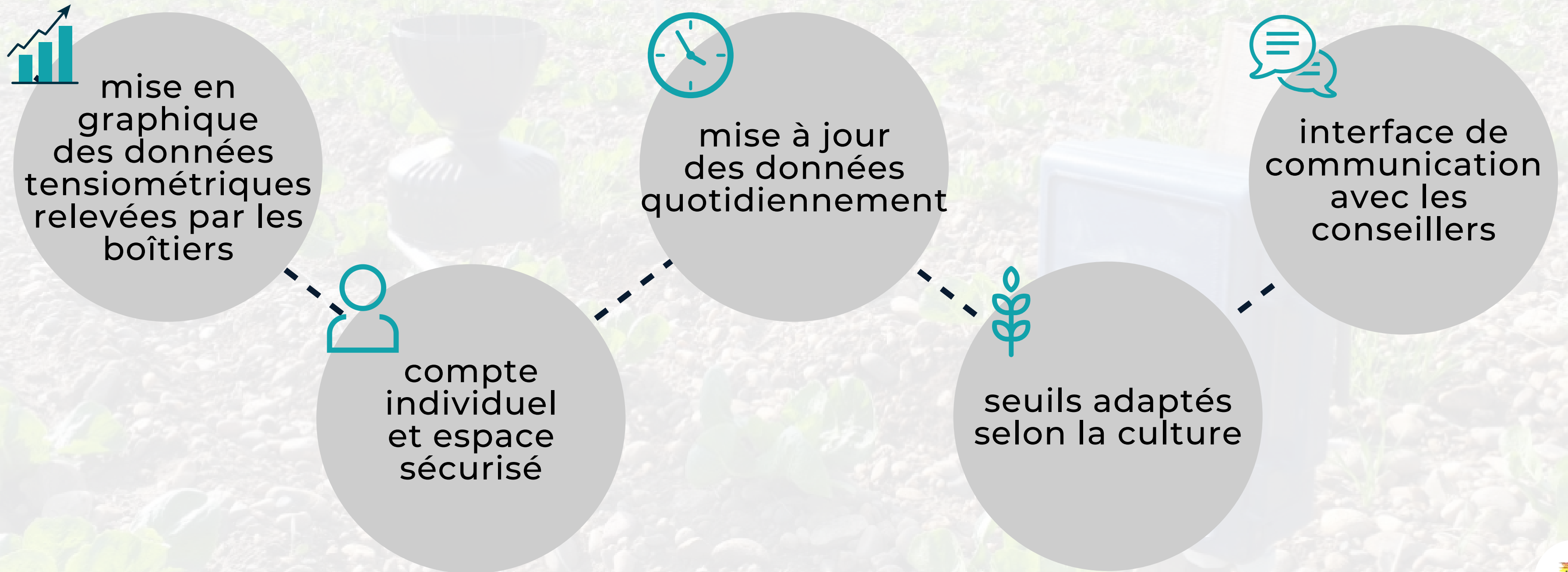
mesures NO<sub>3</sub>

courbe grossissement de fruit 





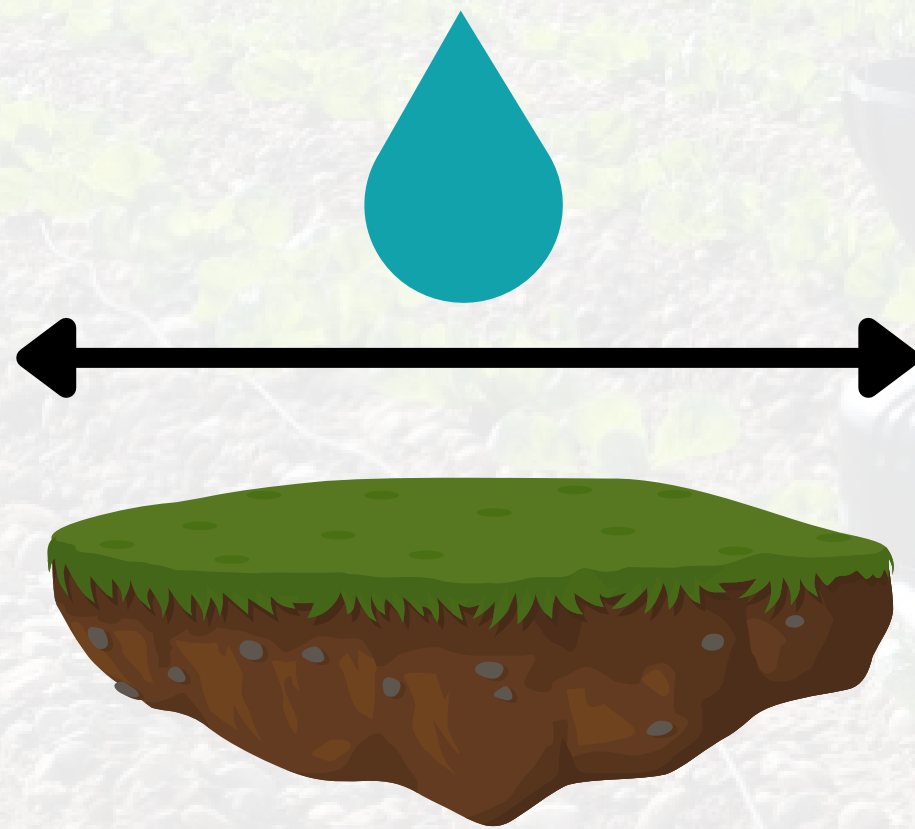
# LA FRONT OFFICE



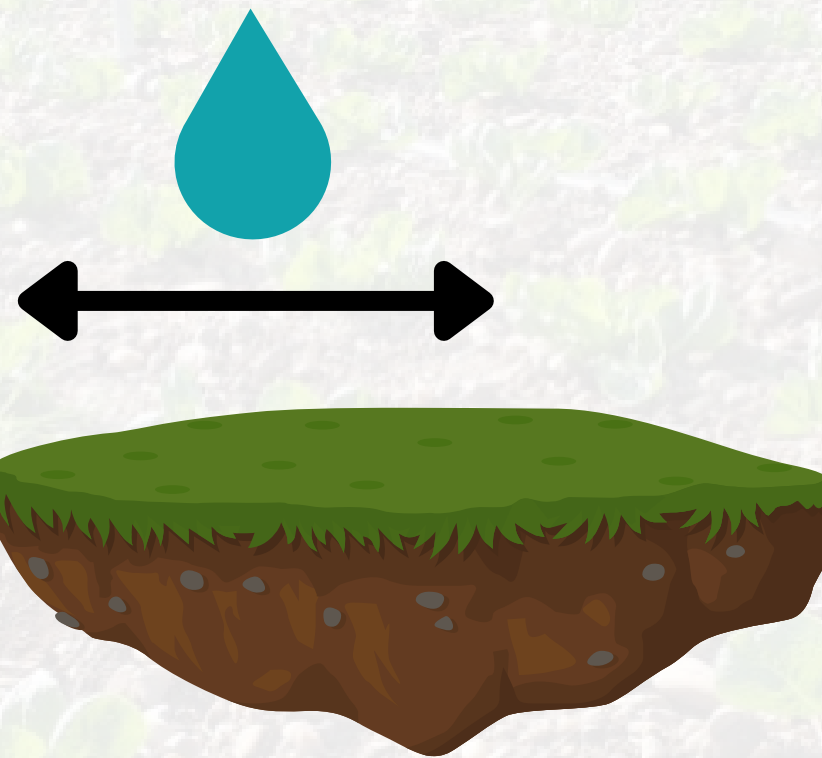


# LES SYSTÈMES D'IRRIGATION

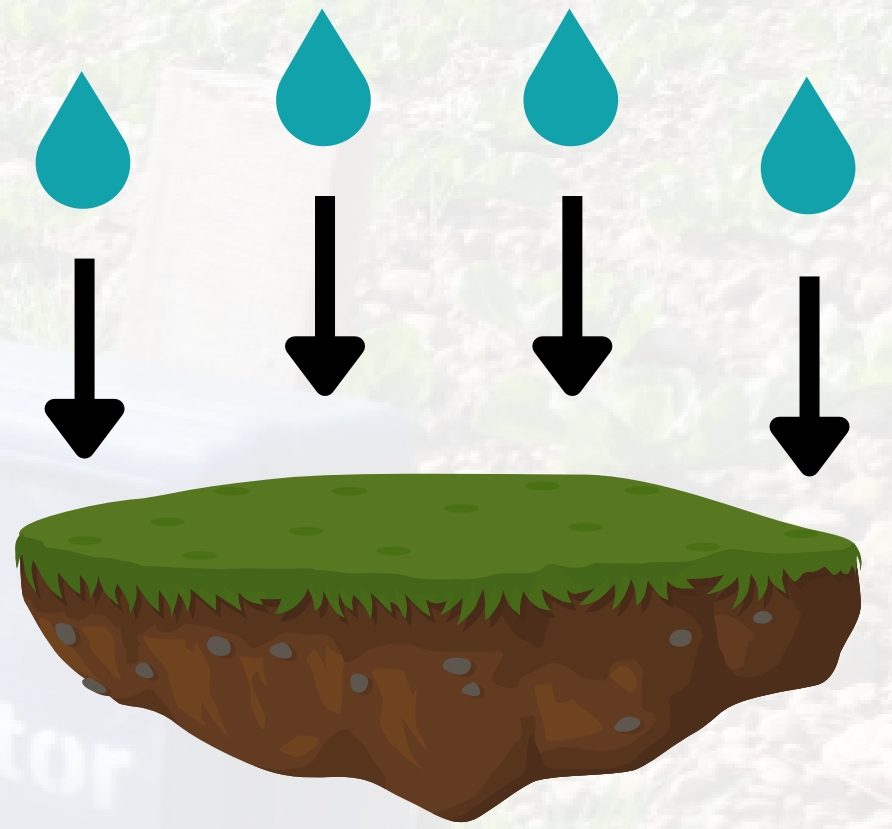
ET LA GESTION D'APPORT EN EAU



**ASPERSION**



**MICRO-ASPERSION**



**GOUTTE À GOUTTE**

**+ SYSTÈMES MIXTES (RÉCENT)**



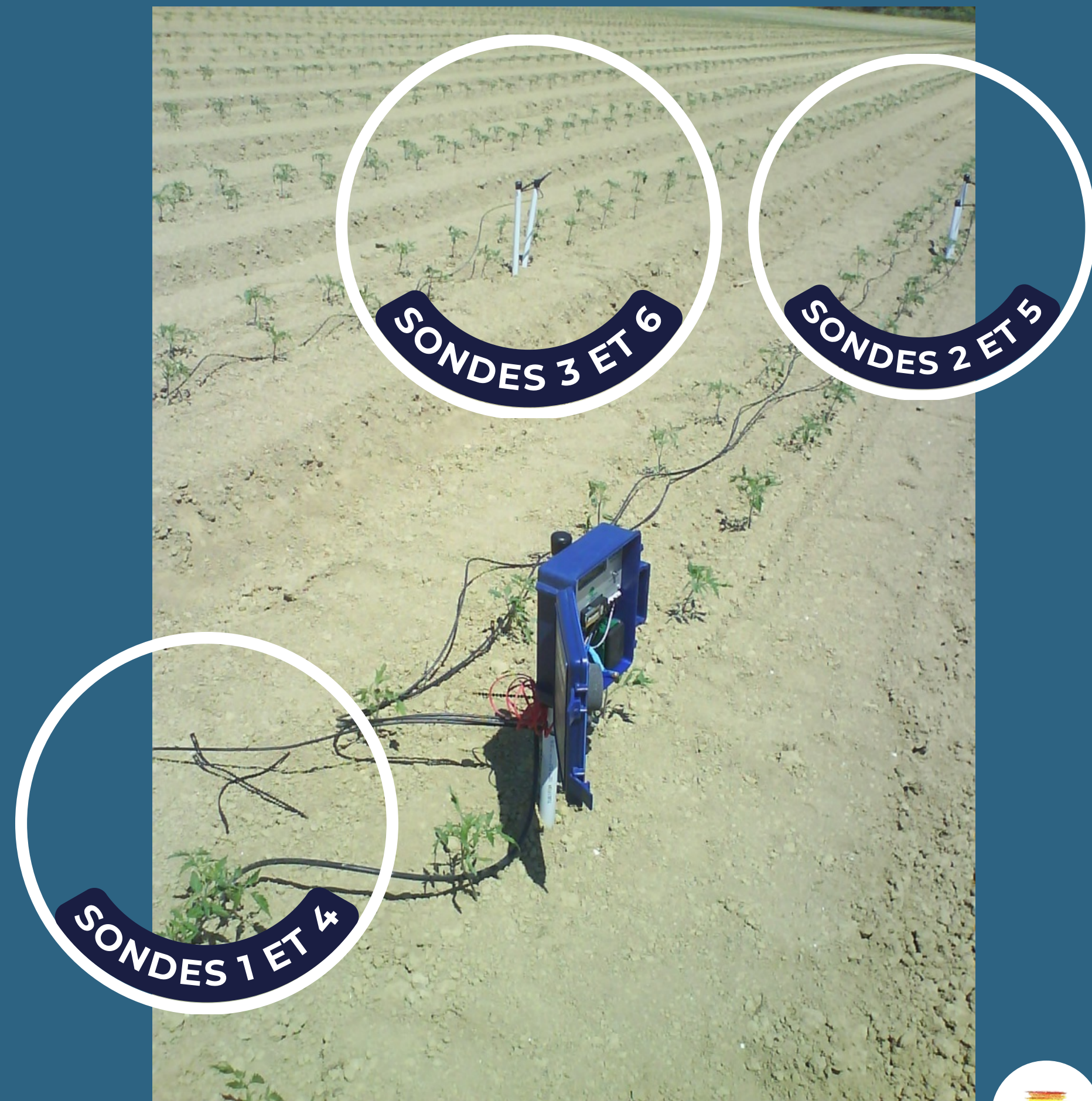
# 3 RÉPÉTITIONS CABLÉES SUR R2-DX

Monitor r2-dx

3 x 2 profondeurs

temp. sol / temp. air

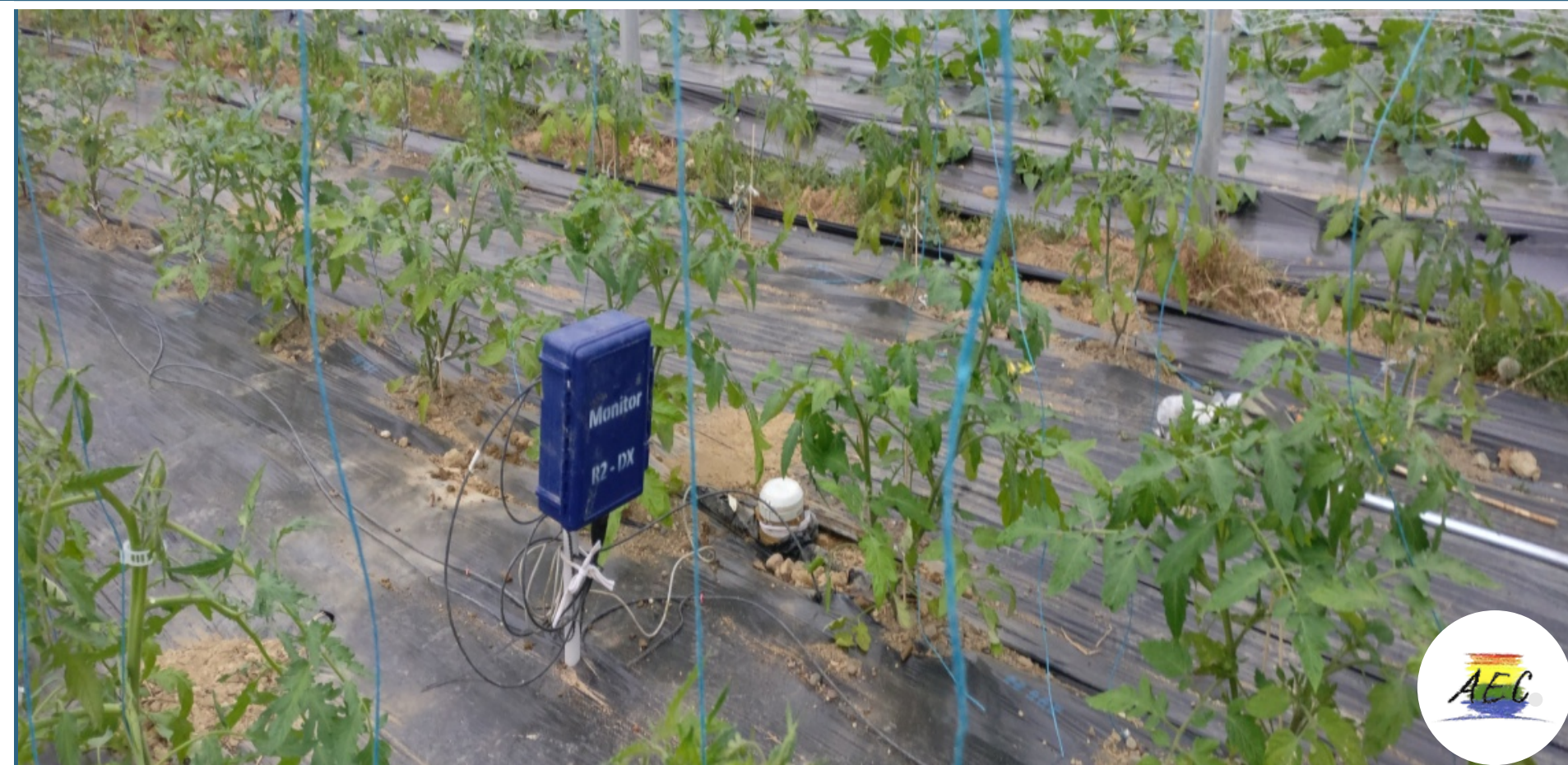
Option : pluvio  
et compteur d'eau







POIVRON - SALADE - FRAISE - TOMATE



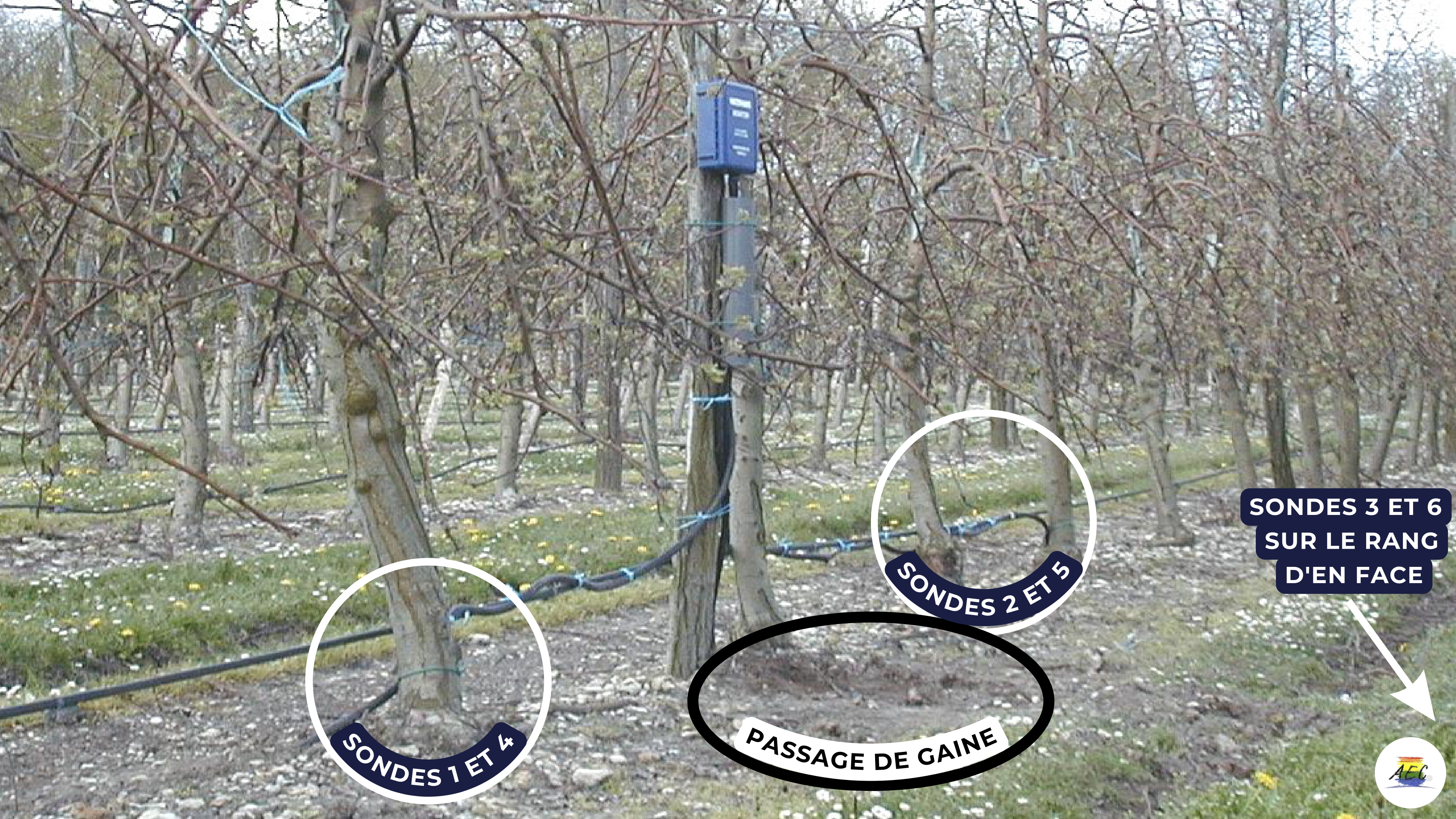




# MYRTILLE - LUZERNE - MAÏS - ASPERGE







SONDES 1 ET 4

PASSAGE DE GAINÉ

SONDES 2 ET 5

SONDES 3 ET 6  
SUR LE RANG  
D'EN FACE







*NOISETTE - POMME - CERISE - PRUNE*





# LES GRAPHIQUES SUR INTERNET



Date début 2018-06-28

Date fin 2019-02-07

Afficher les erreurs de capteurs

Mettre à jour le graphique

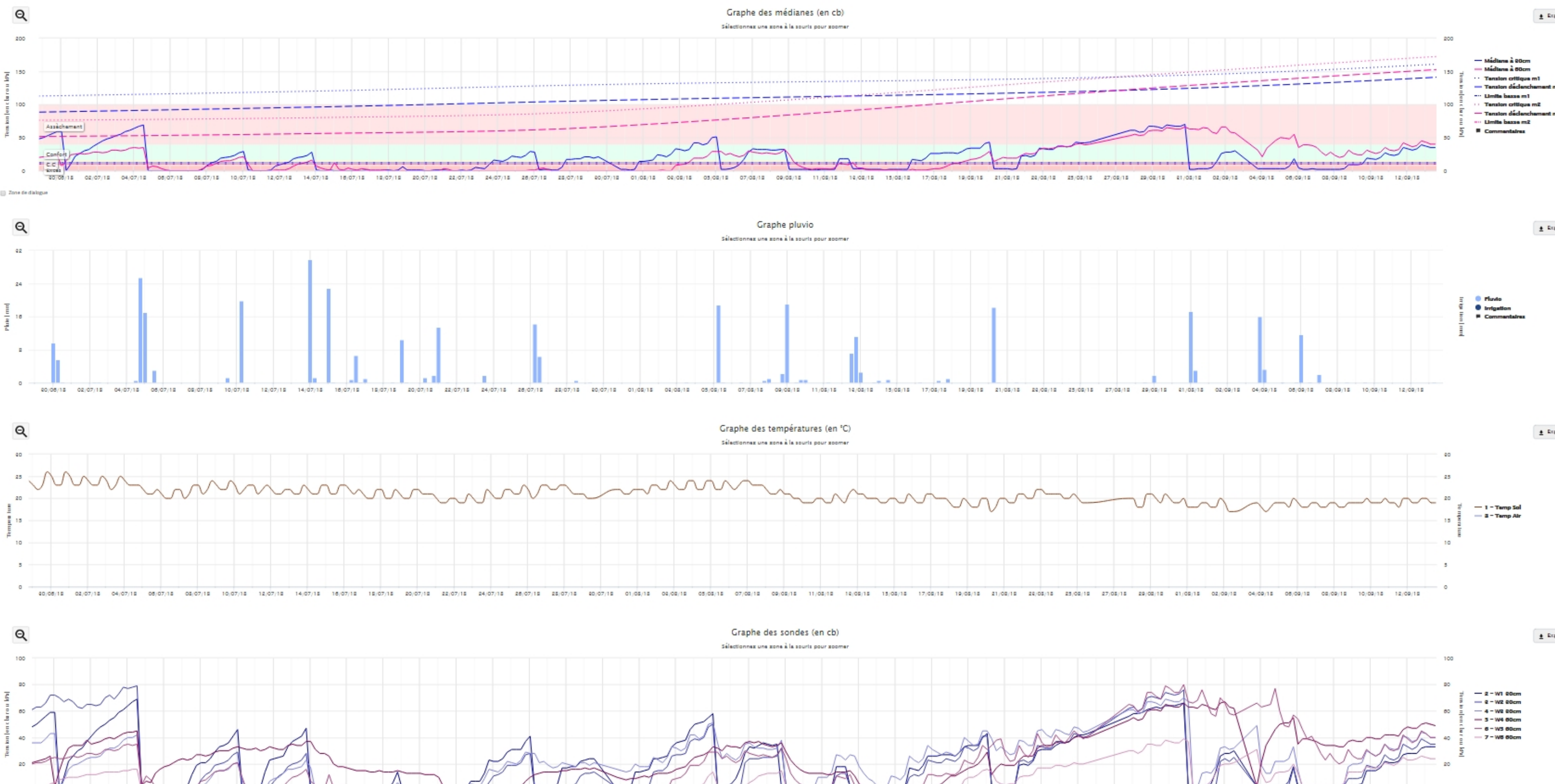
sélection  
de la période

médianes

pluies  
ou irrigations

températures

valeurs  
de toutes  
les sondes

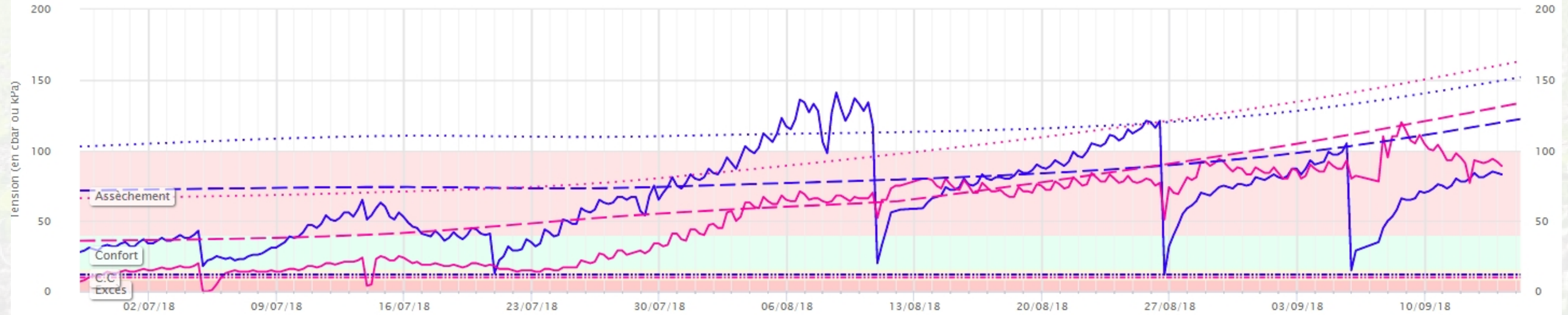






### Graphe des médianes (en cb)

Sélectionnez une zone à la souris pour zoomer

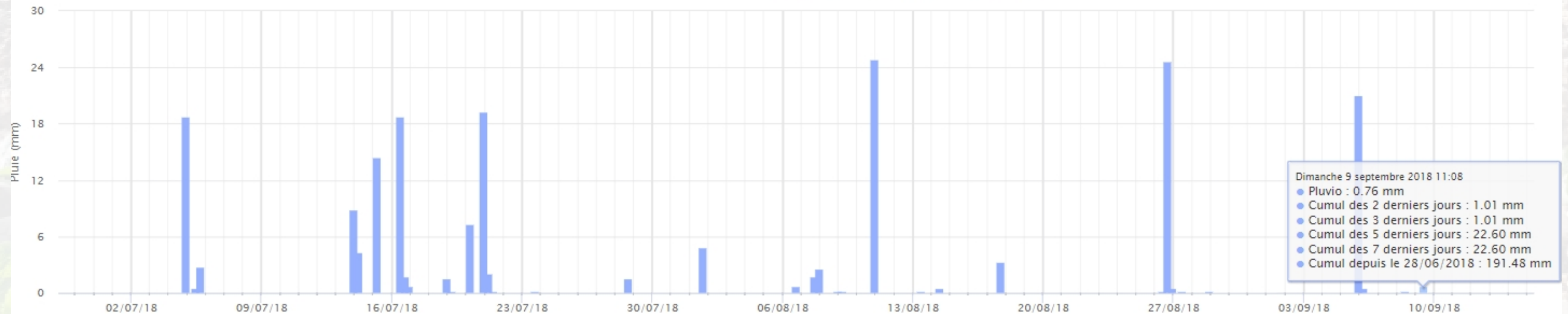


Zone de dialogue



### Graphe pluvio

Sélectionnez une zone à la souris pour zoomer





# PILOTAGE D'UN GÀG

Le sol est un **damier**

Les hétérogénéités spaciales sont multiples et s'additionnent au cours du temps, d'autant plus en goutte-à-goutte

**Définir une taille de bulbe** adapté au contexte sol/plante qui déterminera la distance sondes/goutteurs

Faire 3 rép minimum + Temp sol et air + compteur (+ pluviométrie?)

**Démarrer sur un sol humide** (Perpignan 2 ans sans pluie)

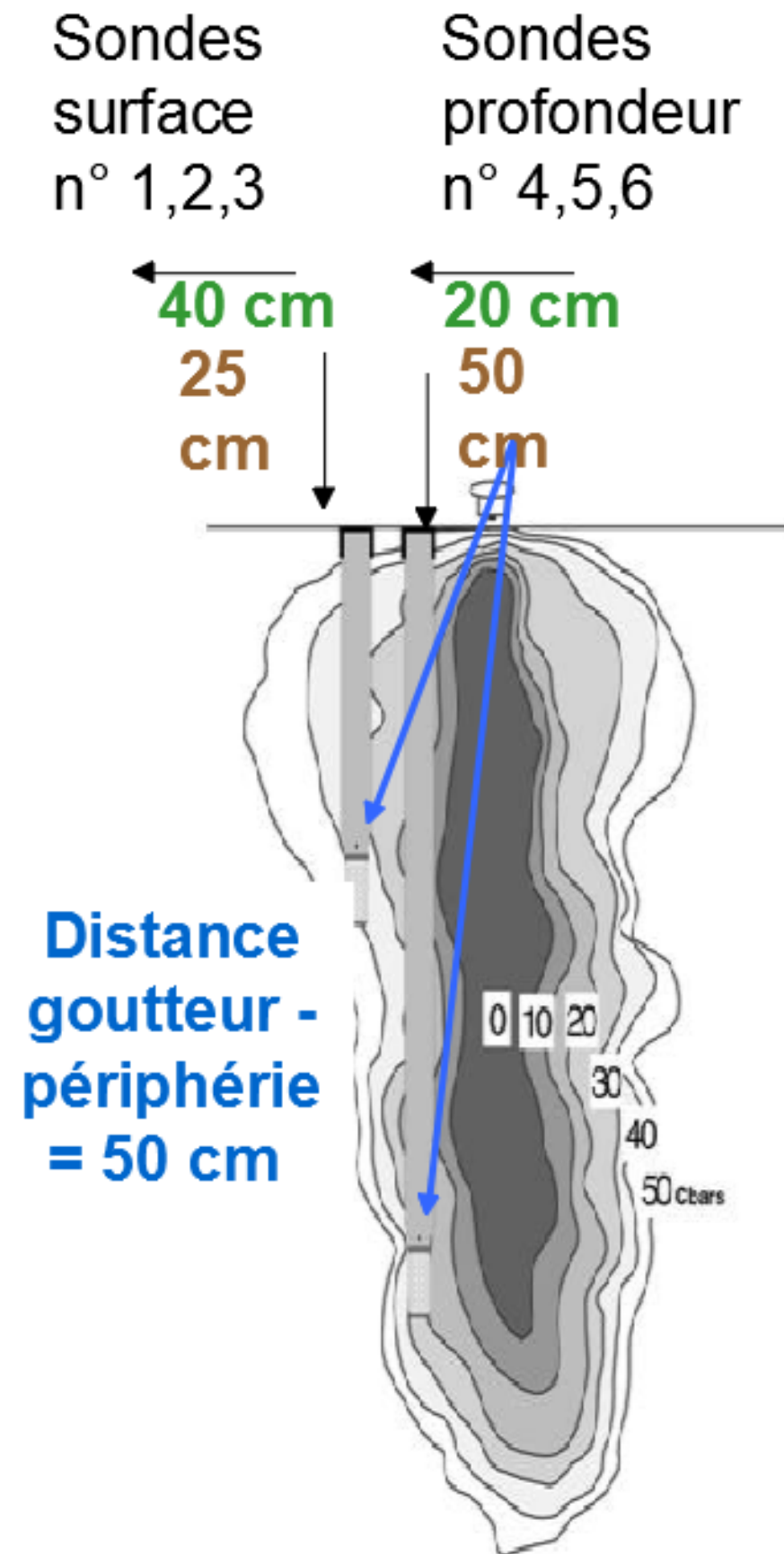
Piloter l'irrigation = former et maintenir un bulbe sain. Ex : stabilité à 35 cb à 40 cm du goutteur

Sur mes 1ères irrigations, je cherche à adapter et trouver **MA dose**

Une saison d'irrigation = **une décision par semaine**. Je décide à partir de l'évolution de la courbe en semaine N, de : soit garder, soit diminuer, soit augmenter la fréquence des irrigations en N+1



# Sols à conductivité moyenne Bulbes indépendants



## Fractionnement

Dose unitaire = 1 à 1.5 L par goutteur  
puis arrêt > 2.5 x durée, etc ...

## Distance goutteur – périphérie

Si l'irrigation est bien fractionnée et pilotée, ce type de sol fabrique un bulbe dont la distance goutteur - périphérie peut atteindre 50 cm

**Positionnement 2 sondes sur 3 bulbes** Sonde surface à 40 cm du goutteur  
Sonde profondeur à 20 cm du goutteur

## Tension médiane stable

Surface = 35 cb  
Profondeur = 30 cb

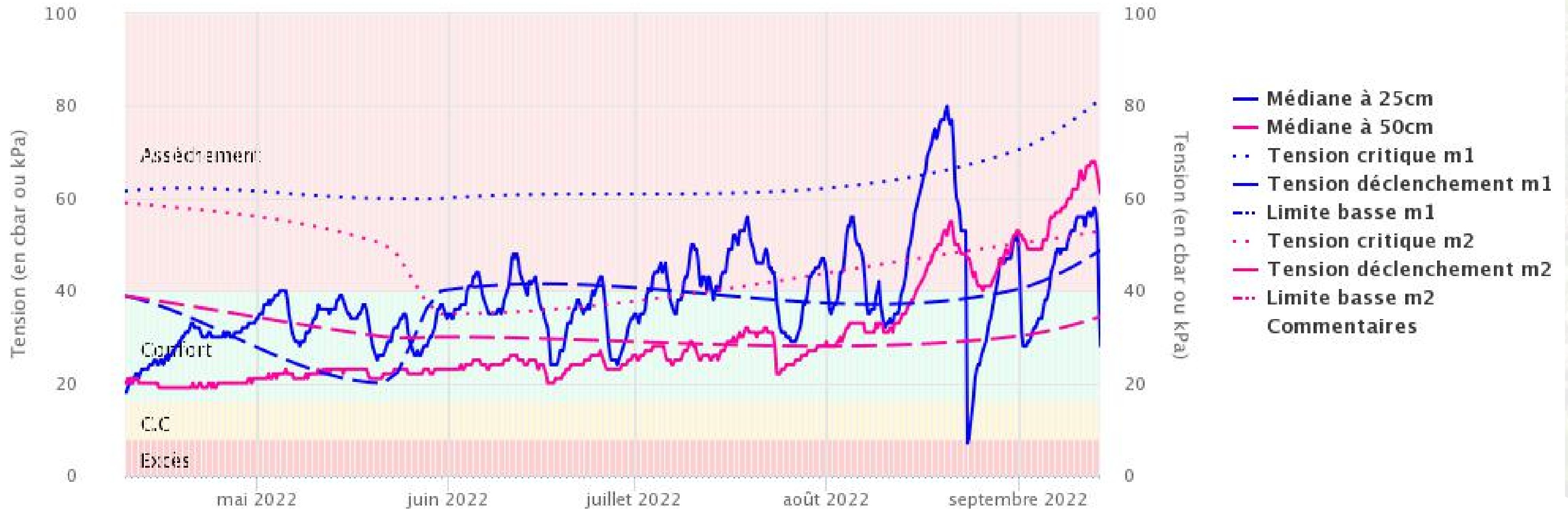


# STABILITÉ D'UN BULBE

## TOMATE GOUTTE À GOUTTE

Graphe des médianes (en cb)

Sélectionnez une zone à la souris pour zoomer

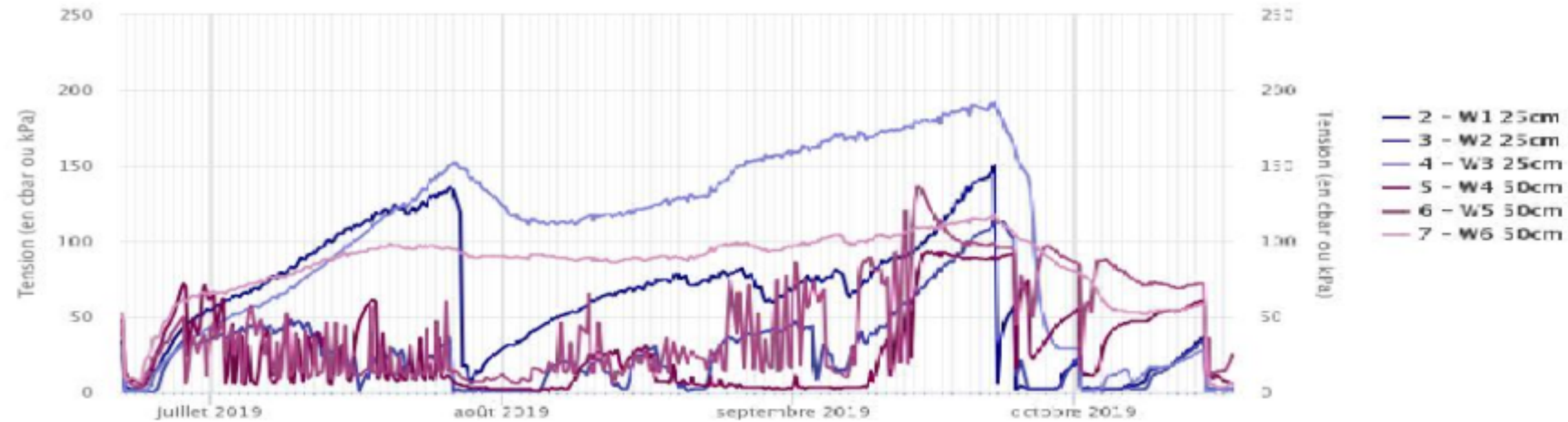




## L'hétérogénéité, la médiane et le goutteur 4l/h

Graphe des sondes (en cb)

Sélectionnez une zone à la souris pour zoomer



03/01/2020 08:33 GMT — **Hervé HENRY** : On voit également la difficulté de bien fractionner avec un goutteur 4l/h tout en gardant une homogénéité de flux d'eau sur toute la rampe

03/01/2020 08:32 GMT — **Hervé HENRY** : On voit tout l'intérêt de la médiane qui élimine les tensions de la paire W3/W6 (trou de taupe?, cailloux,...,?)

03/01/2020 08:30 GMT — **Hervé HENRY**: on voit bien que c'est l'irrigation le principal facteur d'hétérogénéité. Jusqu'au 1/07, tensions similaires sur les 3 postes puis ... et homogénéisation des valeurs aux 1ères grosses pluies dès le 23/09

21/12/2019 16:53 GMT — **Hervé HENRY**: 21m<sup>3</sup> en 2018 et 2019 pour 44 arbres soit 1050m<sup>3</sup>/ha pour 75 jours d'irrigation soit 6l/arbre/jour (début pluie 22/09) . En 2018 sur près de 100 jours soit 5l/arbre/jour (avec un automne pluvieux à partir de fin octobre)

15/07/2019 18:29 GMT — **Hervé HENRY**: oui, passe à 4x30' ou si tu peux et que l'homogénéité du flux reste correcte 6x20' (goutteur 4l/h)

06/07/2019 07:33 GMT — **Hervé HENRY** : OK, au 5, le compteur a vu 280l en 3 fois 90l donc 3 fois 1/2h. Si besoin passe à 4 fois



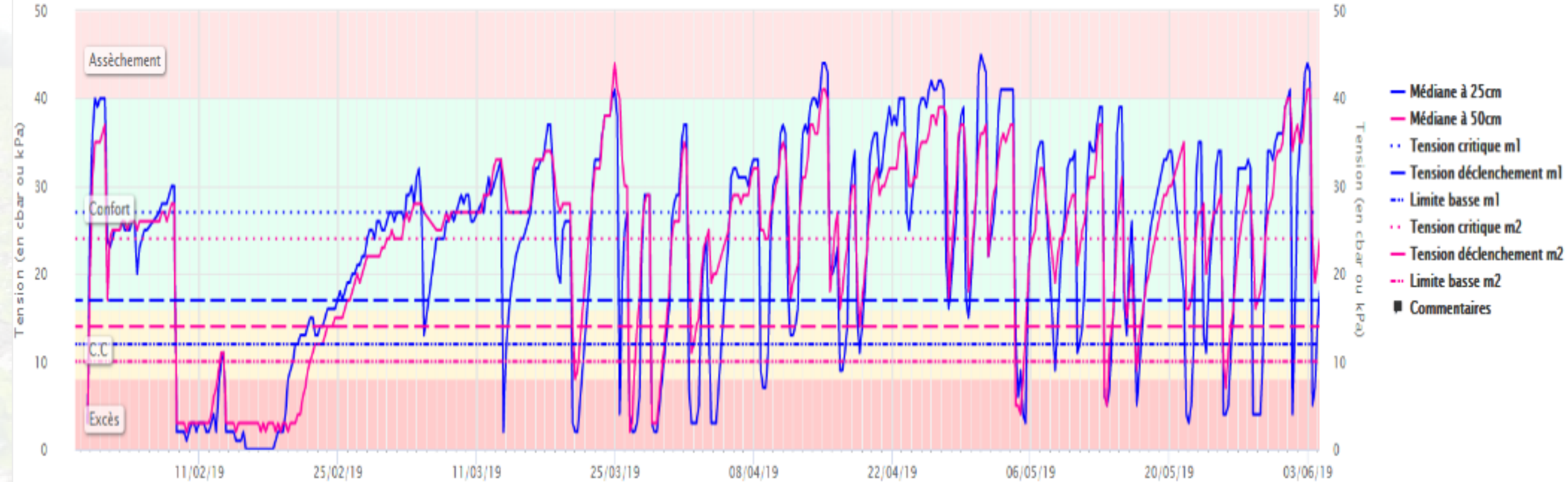


## Graphe des médianes (en cb)

Export

### FRAISE 24 en GAG

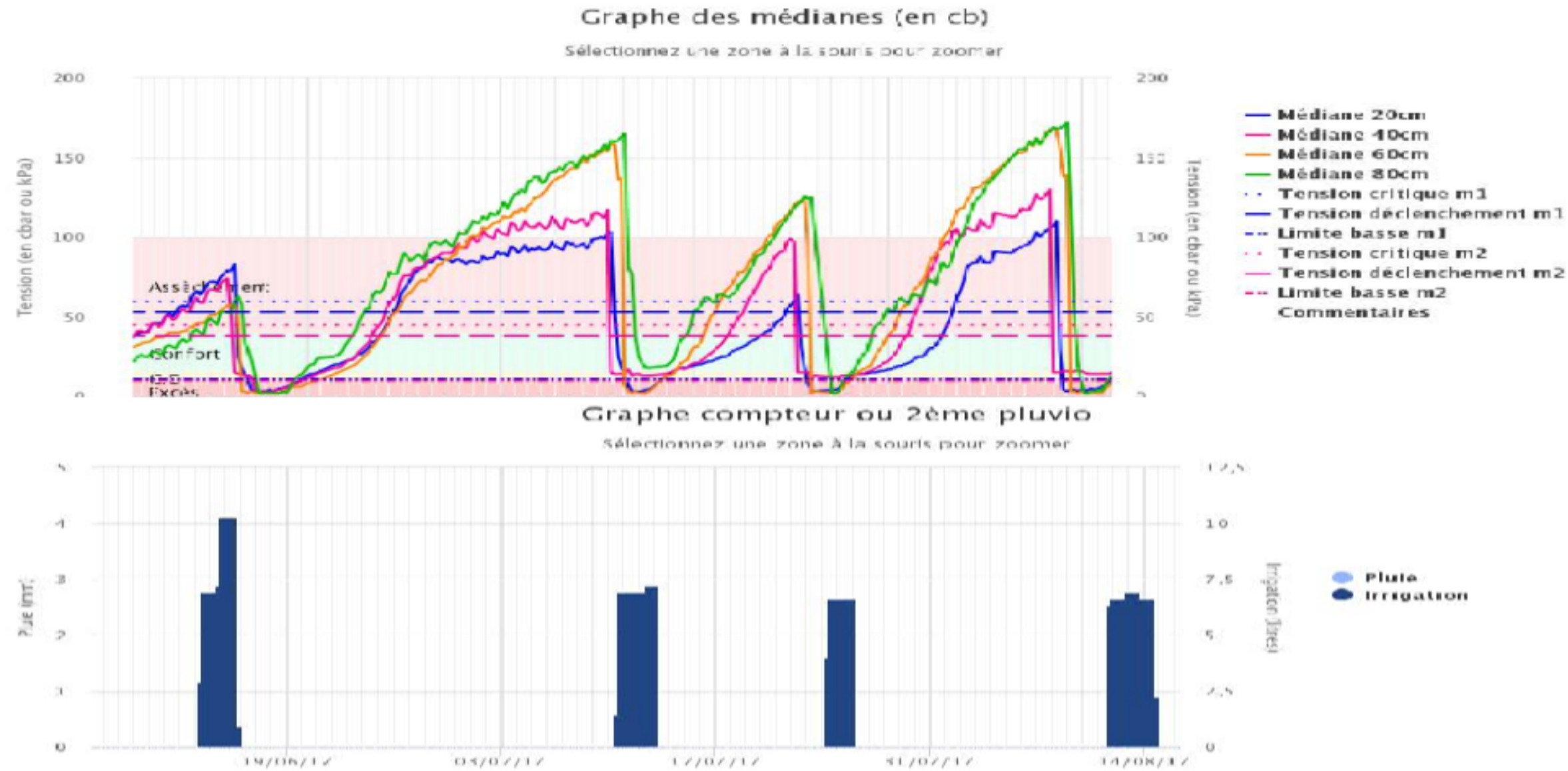
Sélectionnez une zone à la souris pour zoomer



- 03/06/2019 09:26 GMT — **Hervé HENRY**: L'horizon profond participe en se "vidant". Remontée ou arrêt imminent suite aux 2 jours de surchauffe?
- 06/05/2019 11:00 GMT — **Guy MAILLE**: Nous sommes en pleine récolte !! Le temps d'irrigation est 40 mn environ
- 01/05/2019 16:36 GMT — **Hervé HENRY**: Comment est la culture? j'augmenterais un chouïa le temps des irrigations (quel est il?)
- 21/04/2019 07:41 GMT — **Hervé HENRY**: L'année prochaine on mettra un compteur d'eau sur la gaine. Votre courbe est symptomatique d'irrig GAG tous les 2 à 3 jours. Pour l'aplanir vers les 15/20cb, il faudrait arroser tous les jours avec évidemment moins de durée. Mais graphique très correct
- 16/03/2019 18:36 GMT — **Hervé HENRY**: Même constat que lors de l'irrig précédente ; essayez 3/4h (cf remarque 11/03) et Xavier 15/03
- 15/03/2019 15:14 GMT — **X. E.**: La dose actuelle fait réagir brièvement les sondes de surface et n'a pas d'effet sur les sondes de profondeur. Il faut augmenter la dose.
- 15/03/2019 12:12 GMT — **Guy MAILLE**: Nous avons irrigué le 13/03 : 30 mn . Pourquoi la courbe réagit-elle ainsi ????
- 11/03/2019 10:27 GMT — **Hervé HENRY**: Mettez 3/4h et on observe l'évolution, quoiqu'il semble que hier il y ait eu un arrosage!?
- 11/03/2019 09:18 GMT — **Guy MAILLE**: Nous avons irrigué 25 mn le 05/03/2019
- 11/03/2019 09:17 GMT — **Guy MAILLE**: Merci pour les infos !!!! Guy
- 10/03/2019 08:26 GMT — **Hervé HENRY**: Dose d'irrigation trop faible, les tensions en profondeur doivent descendre vers 20 cb, pour assurer une "réserve". Mouvement des sondes en escadrille !! Superbe.
- 22/02/2019 15:18 GMT — **Hervé HENRY**: Avec le beau temps, sortie de l'excès
- 02/02/2019 09:55 GMT — **Hervé HENRY**: Install Capdrot 30/01, Grosse hétérogénéité d'humidité entre allées du bord et celles du milieu, moins dans les buttes.



Vigne : 4 à 5 arrosages de 12h à ...96h sans effet, mais destructeur de structure



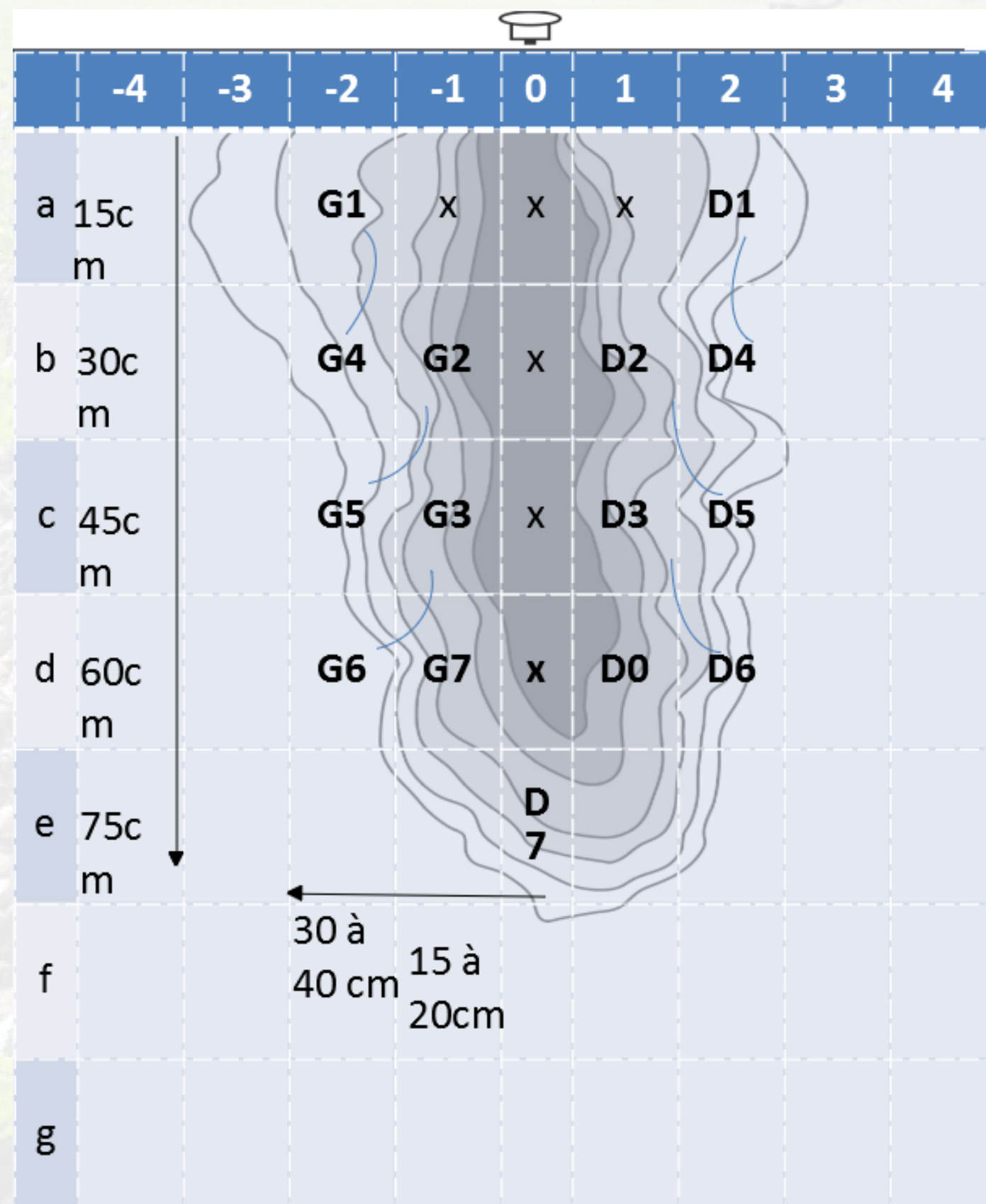
48h de GAG 1l/h = 48l sur 25x25cm soit 720l/m<sup>2</sup>  
sur 2 jours = 720mm = total mm de l'année







# ÉCHOGRAPHIE



15 sondes implantées à diverses profondeurs, diverses distances du point soit d'ajutage soit d'arrosage

**2 représentations :**

1) le film en temps réel des mouvements de tension

2) le graphique avec les 8 médianes :  
3 de profondeurs,  
4 d'écartements,  
1 de contraction de la zone



# SMART

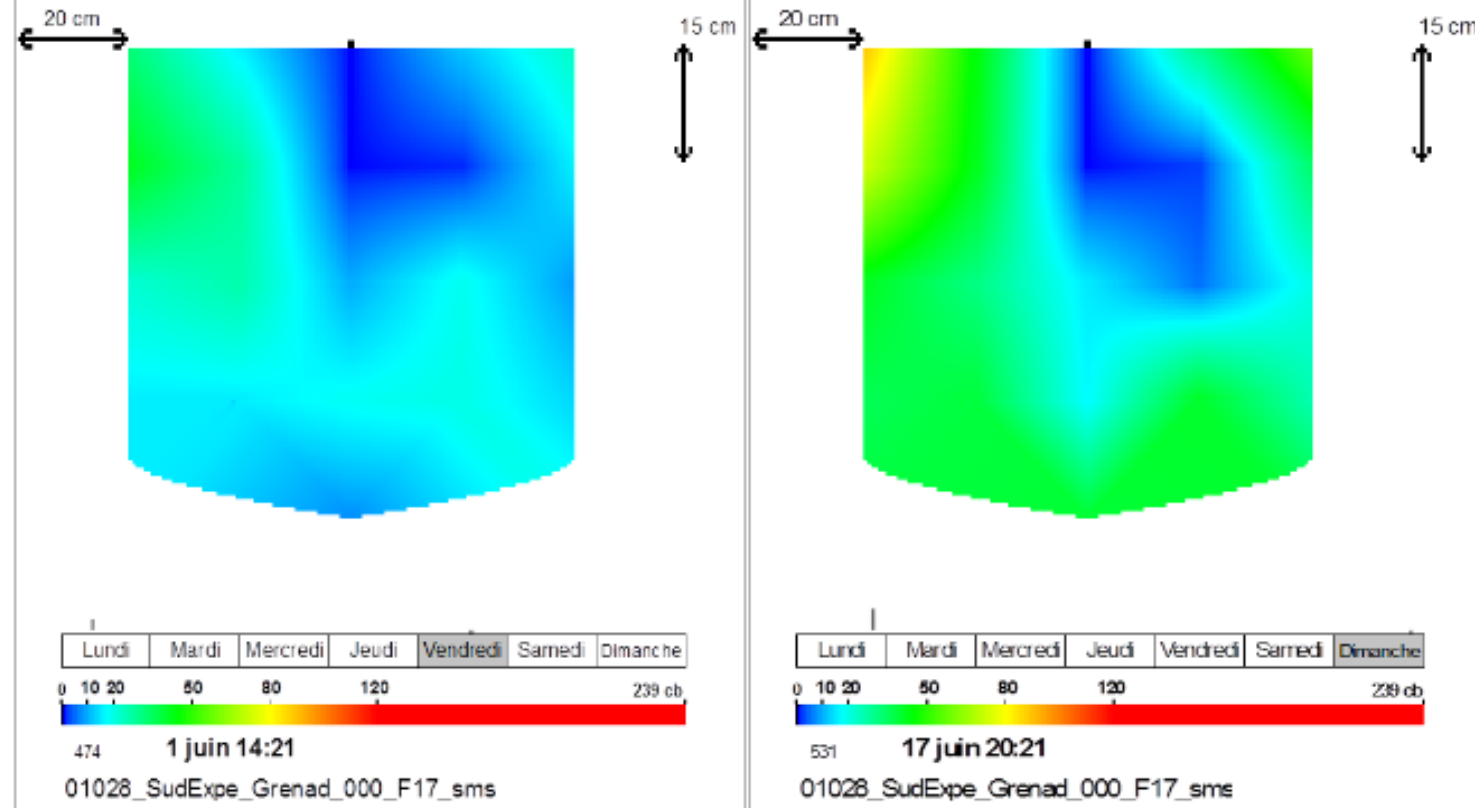
## Couplage Echographie / Smart

**Echographie :**  
Imagerie tensiométrique  
15 sondes  
en plus du graphe à 8  
médianes

Sur 4 goutteurs ou micro  
asperseurs  
Ex : distance 20 et 40cm du  
goutteur  
1/3 et 2/3 portée en micro  
4 à 5 profondeurs

### R2-DX® smart

Le Monitor pilote les électro-  
vannes,  
Un compteur d'eau surveille  
le réseau



Le bulbe commence à être  
grignoté par les racines au  
1 er Juin, le Monitor R2-  
DX®-smart déclenche

La dose devient  
insuffisante au 17 Juin, le  
Monitor R2-DX®-smart  
autorise toutes les  
irrigations pré-  
programmées.

Sur le mois de juin, le Monitor R2-DX®-  
smart  
a pris 30 décisions « oui » et 90  
décisions « non »



# NOUS CONTACTER



L'ARC EN CIEL



**HERVÉ HENRY**

06 75 50 95 78

arcenciel64@gmail.com



**05 59 05 69 21**

5, rue Lacazette  
64260 ARUDY

<http://l-arc-en-ciel.fr>



**NICOLAS ROUSSAY**

07 82 92 07 47

aec.nico@gmail.com





Monitor  
R2-DX

