



# Friendly Fruit

## Farm Labs

François Lecompte (INRAE), Soukaina EL Mrini (INRA Maroc), Ahlam Hamim (INRA Maroc), Douae Lamrahi (Messem), Hicham Essrifi (Messem), Ahmed Taleb (Danone), Aziz Didicheikh (GIZ)

01.01.2018 to 31.12.2020

Supported by:



Climate-KIC is supported by the  
EIT, a body of the European Union



# Contexte du projet



La production de fruits doit s'adapter aux changements climatiques



Inondations

Tempêtes

Sécheresses

Le projet Friendly Fruit se concentrait sur la chaîne d'approvisionnement en étroite collaboration avec les agriculteurs. En étudiant les possibilités de réduction des intrants (eau, engrais, pesticides) utilisés en production du fraisier.

# Protocole expérimental

5 fermes laboratoires



Comparaison 2 parcelles

modalité 'bas-intrant'

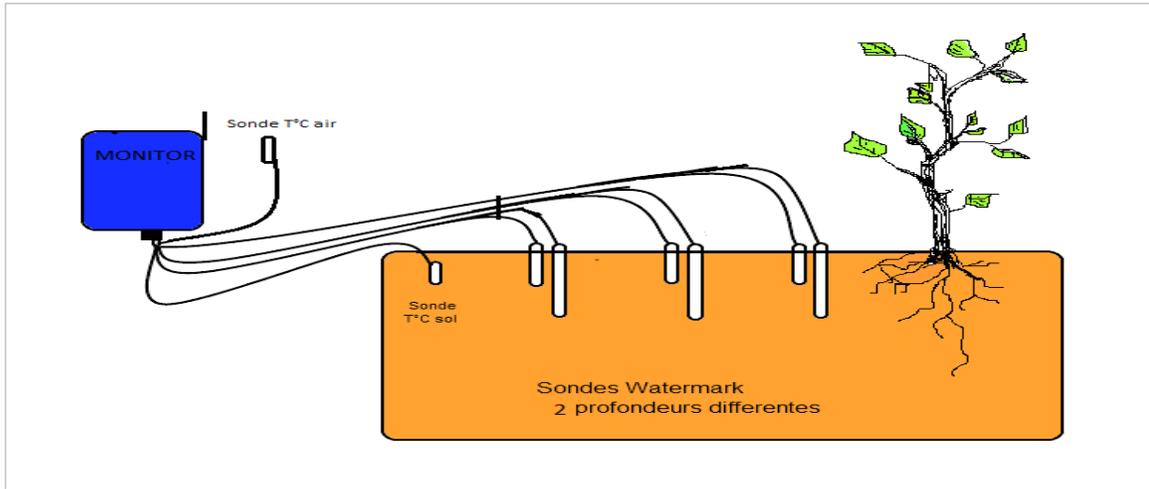
modalité 'producteur'

Parcelle expérimentale conduite suivant le protocole

Parcelle témoin conduite selon les règles techniques habituelles du producteur

Installation d'une station de ferti-irrigation pour chaque parcelle de démonstration, cette station permet de contrôler la parcelle expérimentale de façon autonome.

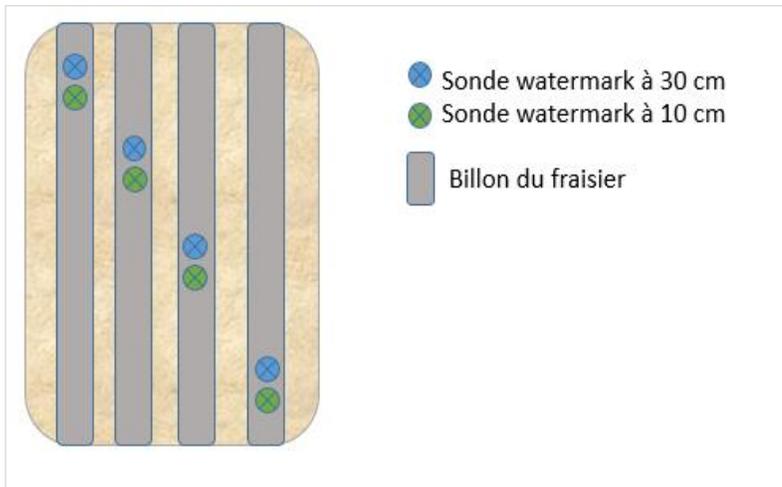
# Irrigation



Installation de 3 à 5 paires de capteurs (10 & 30 cm) sur chaque zone homogène.

Vérification des capteurs au moins une fois par semaine pendant la saison de croissance.

Fractionnement des apports d'irrigation pour maintenir la tension de l'eau dans le sol entre 10 et 15 cbar.



Tension de l'eau dans le sol	Irrigation
0 - 10 cbar	Diminuer le volume
10 - 15 cbar	Pas de changement
> 15 cbar	Augmenter le volume

# Fertilisation



Programme de fertilisation statique



Programme basé sur des données  
sur l'état des sols et des plantes

Création d'un calendrier de fertilisation théorique (N, P, K) basé sur la biomasse et les niveaux de nutriments attendus.

Obtention d'une quantité maximale à fournir par élément qui est fractionnée en doses théoriques en fonction de la cinétique de développement de la culture.

Ces doses théoriques sont ajustées en fonction d'un test initial pour le P et le K, et pendant le cycle pour l'azote à l'aide d'un réflectomètre portable (Nitrachek®).



© S. EL Mrini



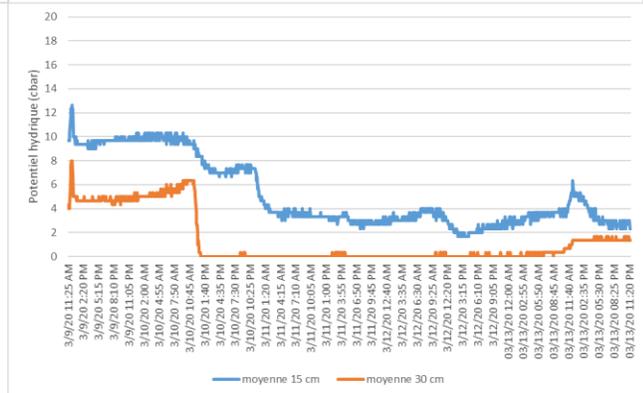
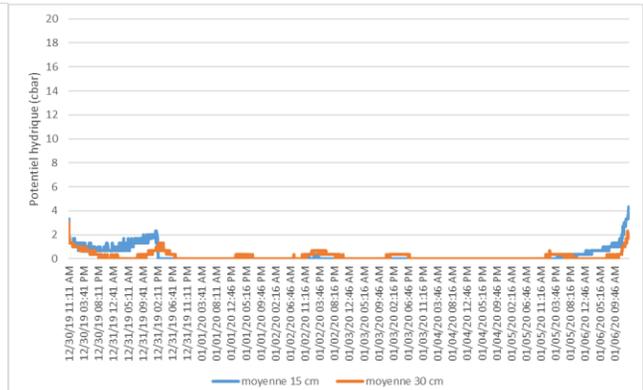
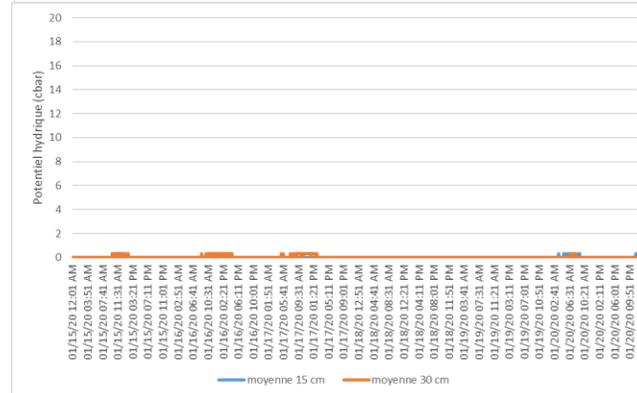
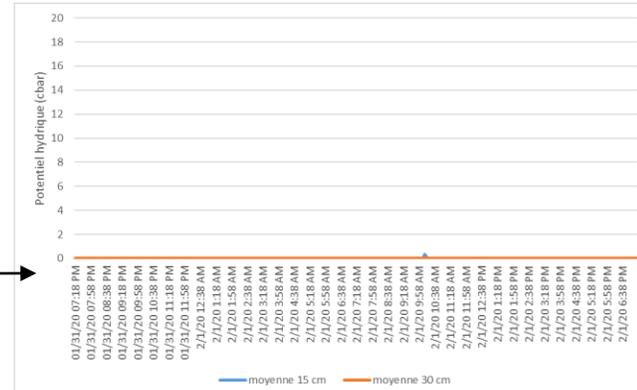
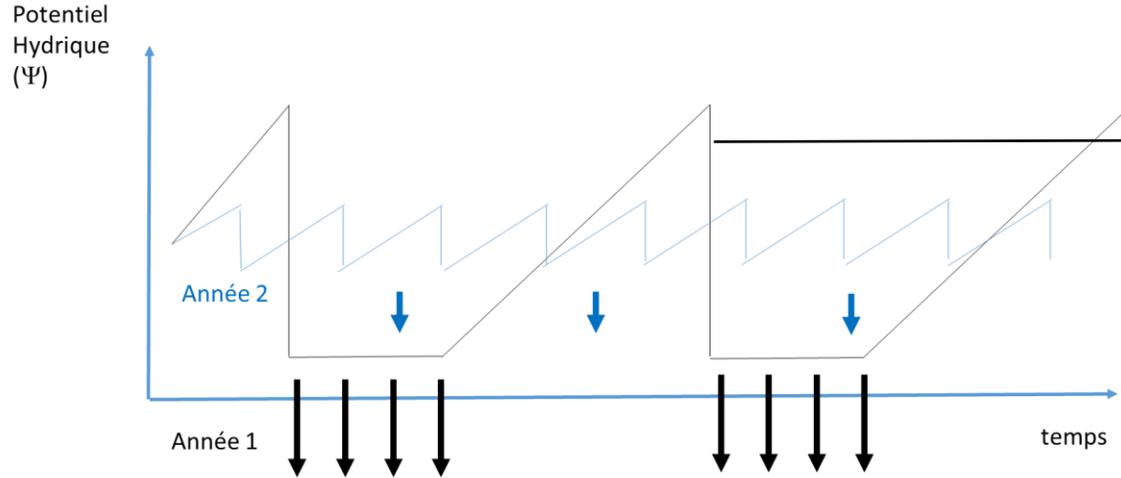
© S. EL Mrini

# Résultats



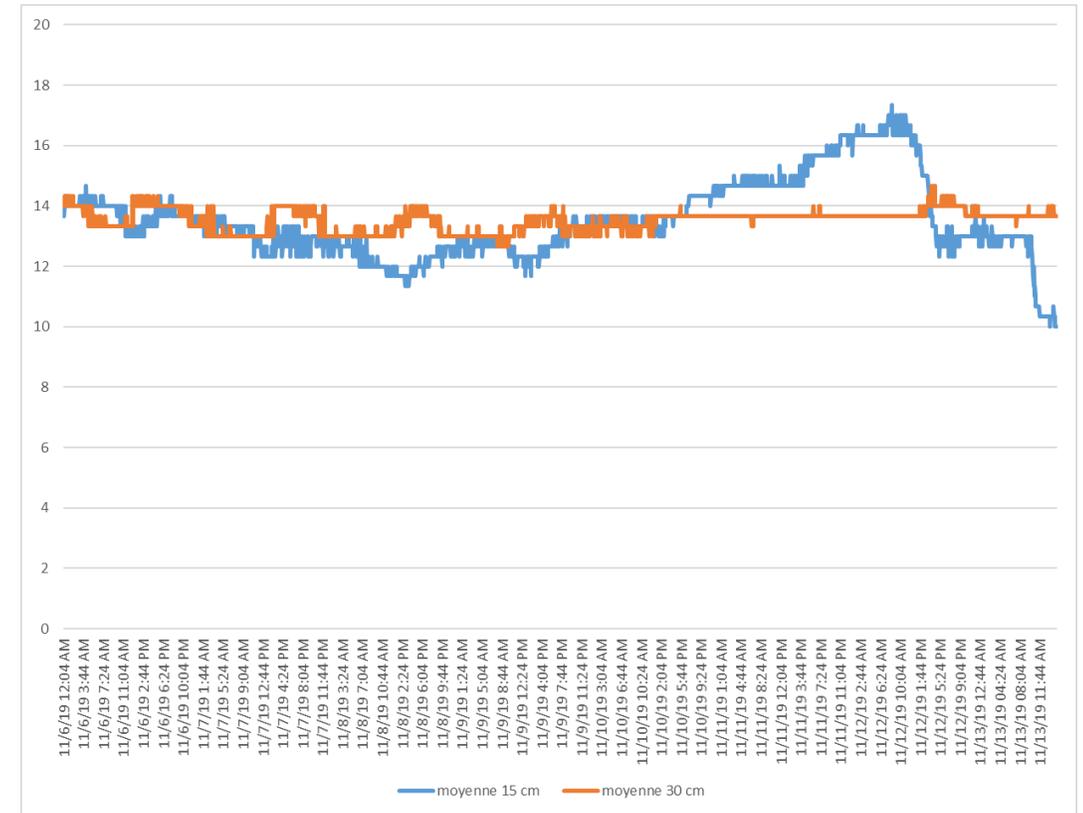
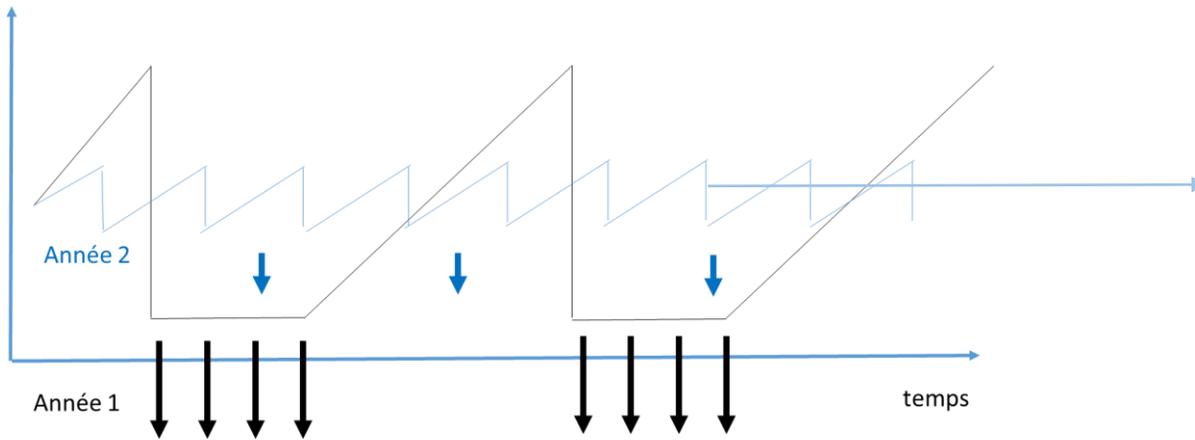
# IRRIGATION

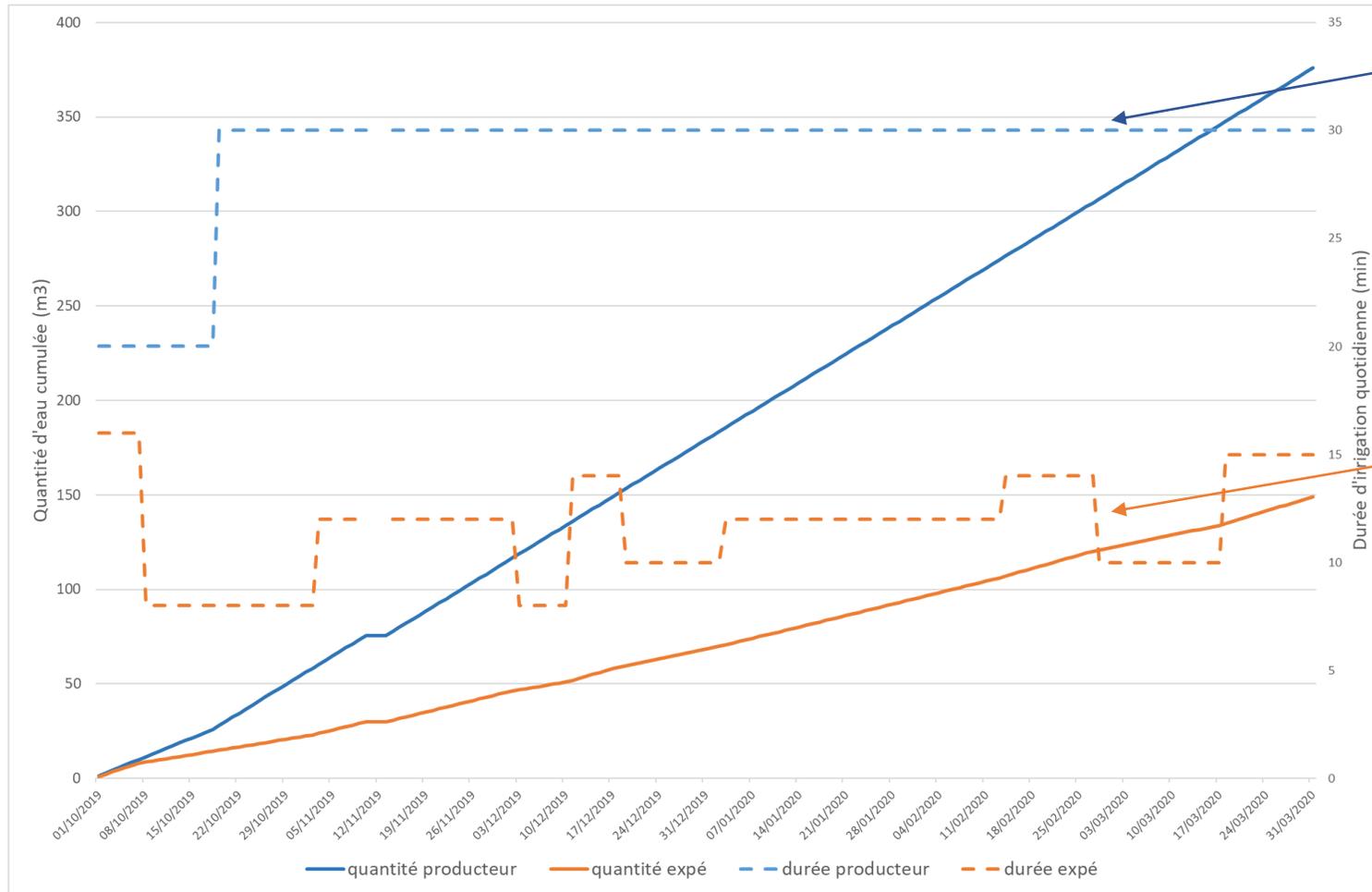
Des irrigations trop importantes (durée d'irrigation trop longue) aboutissent à une saturation du sol et à un lessivage des éléments minéraux mobiles comme les nitrates



*En irriguant moins longtemps, et éventuellement plus fréquemment, on peut maintenir le potentiel hydrique autour d'une valeur cible, qui correspond aux besoins de la plante, et qui évite les pertes par lessivage*

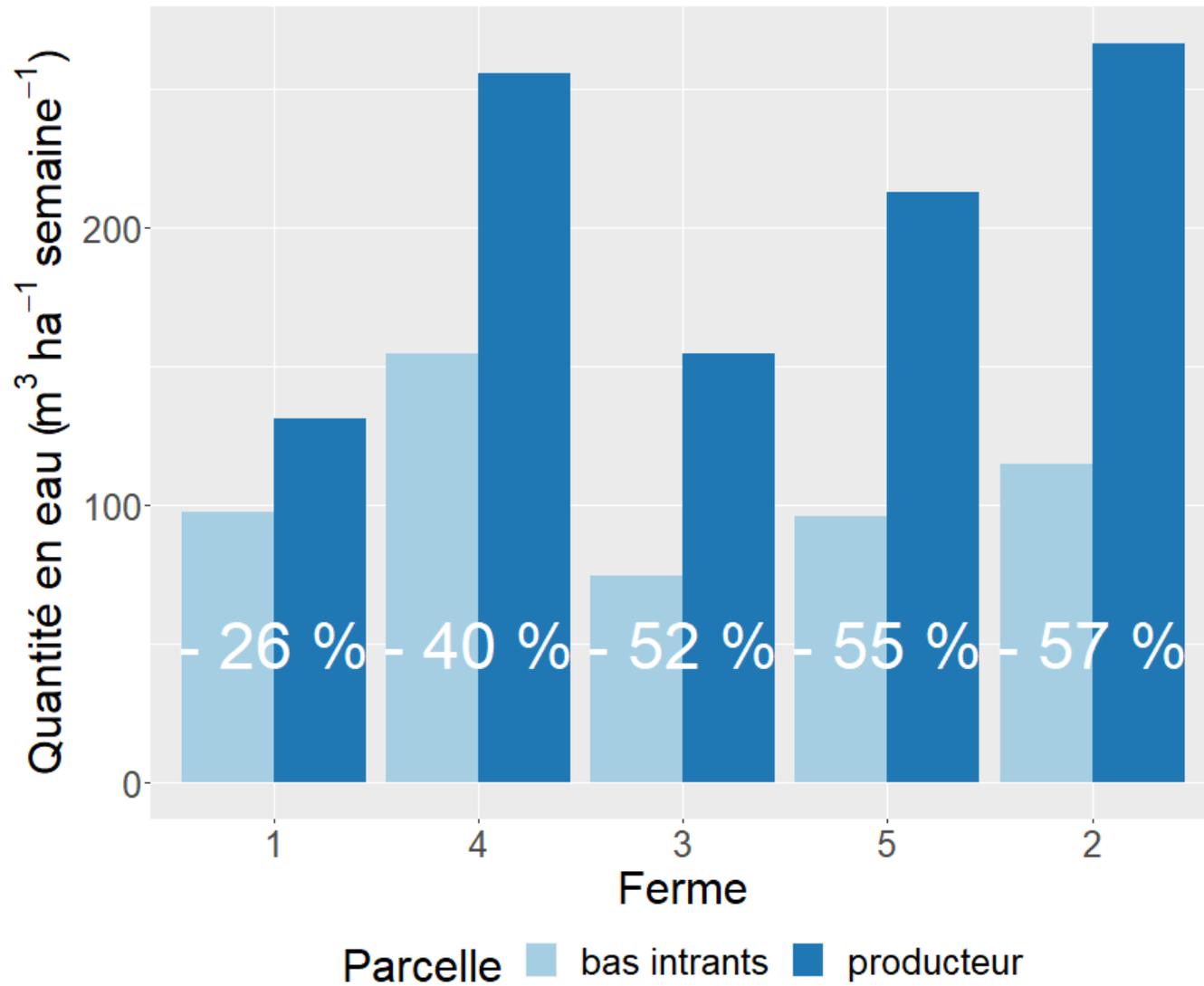
Potentiel Hydrique ( $\Psi$ )





1 irrigation quotidienne, jusqu'à 30 minutes

2 ou 3 irrigations quotidiennes, maximum 5-6 minutes



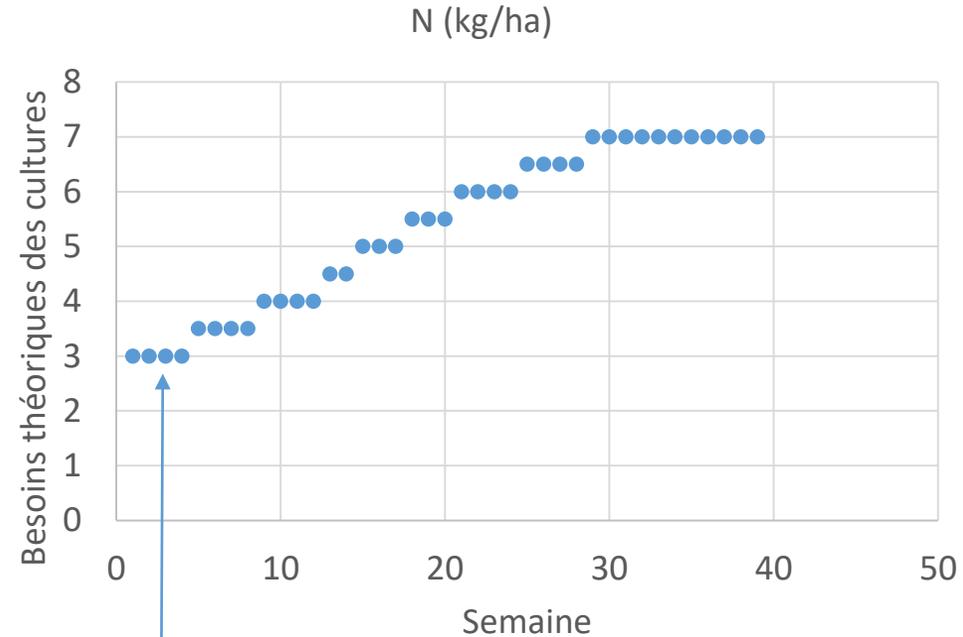
	Eau « bas intrants » ( $m^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ )	Eau « producteur » ( $m^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ )
P1	2 828	3 806
P2	3 102	7 199
P3	1 931	4 021
P4	4 182	6 909
P5	2 401	5 319

# FERTILISATION

Azote : dose ajustée au cours de la culture à partir de mesures régulières de la concentration en nitrates dans la solution du sol



Concentration en nitrates (mg/l)	Coefficient multiplicateur
C < 100	1,5
100-150	1
150-200	0.8
C > 200	0.5



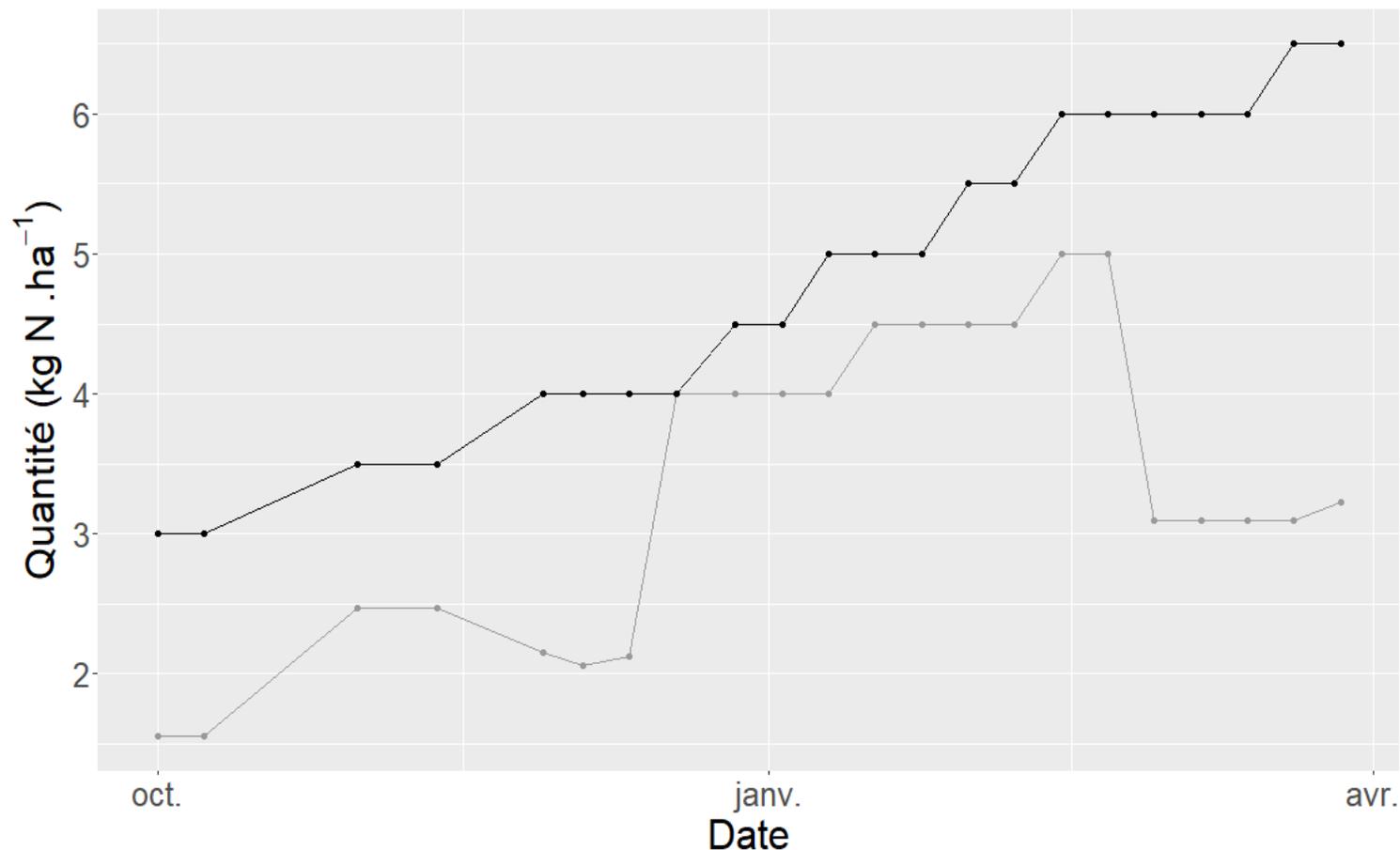
Exemple :

semaine 4, apport théorique 3 kg N/ha.

concentration en nitrates C = 246 mg/l → coefficient de 0.5

apport réalisé :  $0.5 \times 3 = 1.5$  kg/ha

Les tests sont à faire régulièrement pour ajuster au cours du temps la fertilisation à apporter, car l'azote peut se transformer (azote organique ↔ azote minéral soluble (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub>) ↔ azote gazeux (NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, NO, N<sub>2</sub>)) et se déplacer (lessivage, volatilisation)



Doses ■ Doses\_reelles ■ Doses\_theoriques

# Phosphore (P), Potassium (K) : dose calculée en début de culture à partir des tests de biodisponibilité

Exportations P = 10 – 15 kg/ha/saison (25-35 kg/ha/saison P2O5)  
 Exportations K = 200-250 kg/ha/saison (240-300 kg/ha/saison K2O)

Fertilisation	Teneur en P <sub>Olsen</sub> (ppm)	Teneur en K <sub>éch.</sub> (ppm)
Forte (compensation des exportations)	< 22	< 83
Modérée (moins que compensation des exportations)	22 – 35	83 – 125
Absente	> 35	> 125

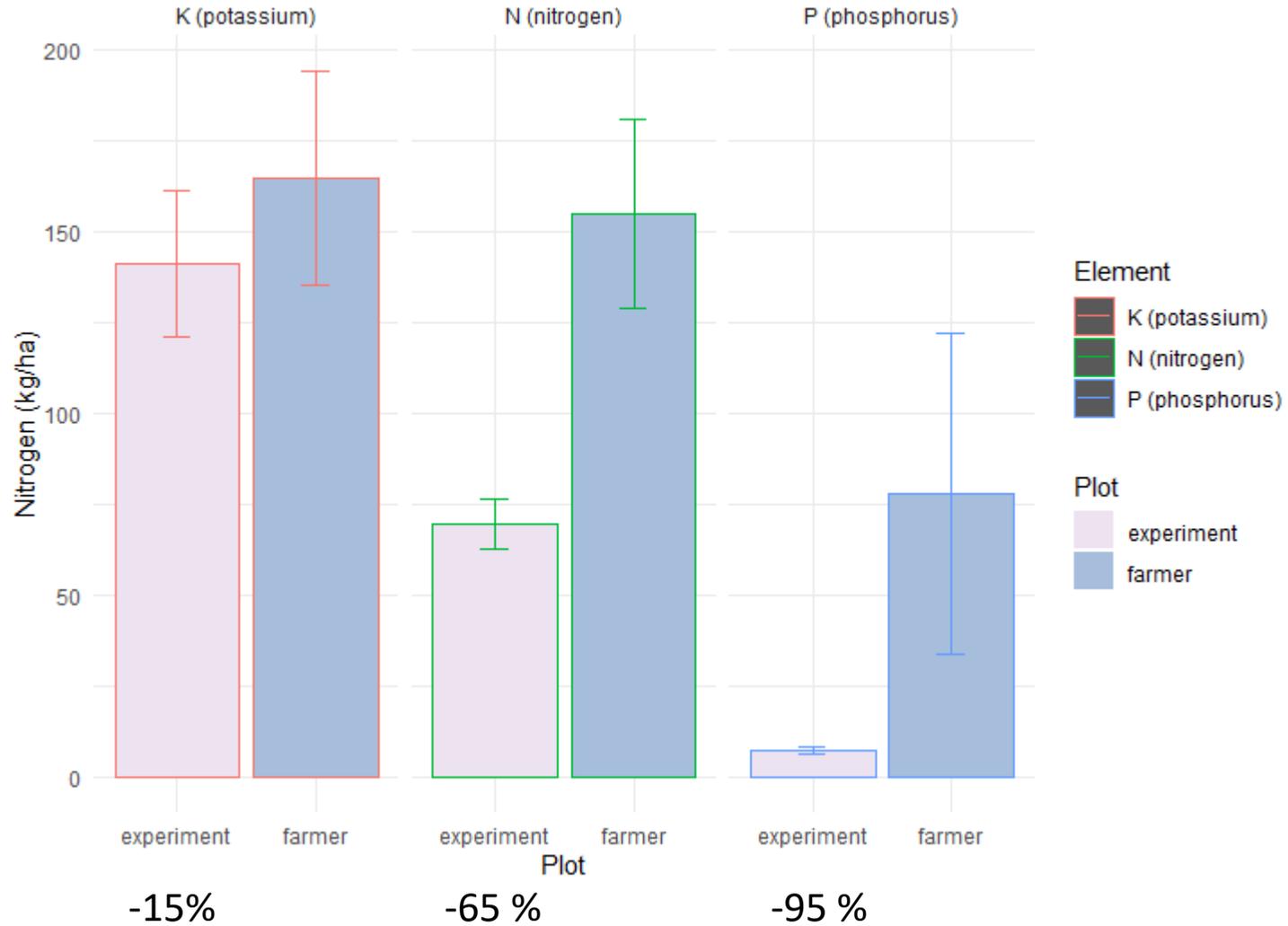
Ferme	P <sub>Olsen</sub> (mg/kg ou ppm)	ou K <sub>éch.</sub> (mg/kg ou ppm)
P1	96.8	39
P2	150	58.5
P3	125	89.7
P4	79.6	39
P5	119	66.3

Conseil du laboratoire : 26-35 kg P, 418-460 kg K

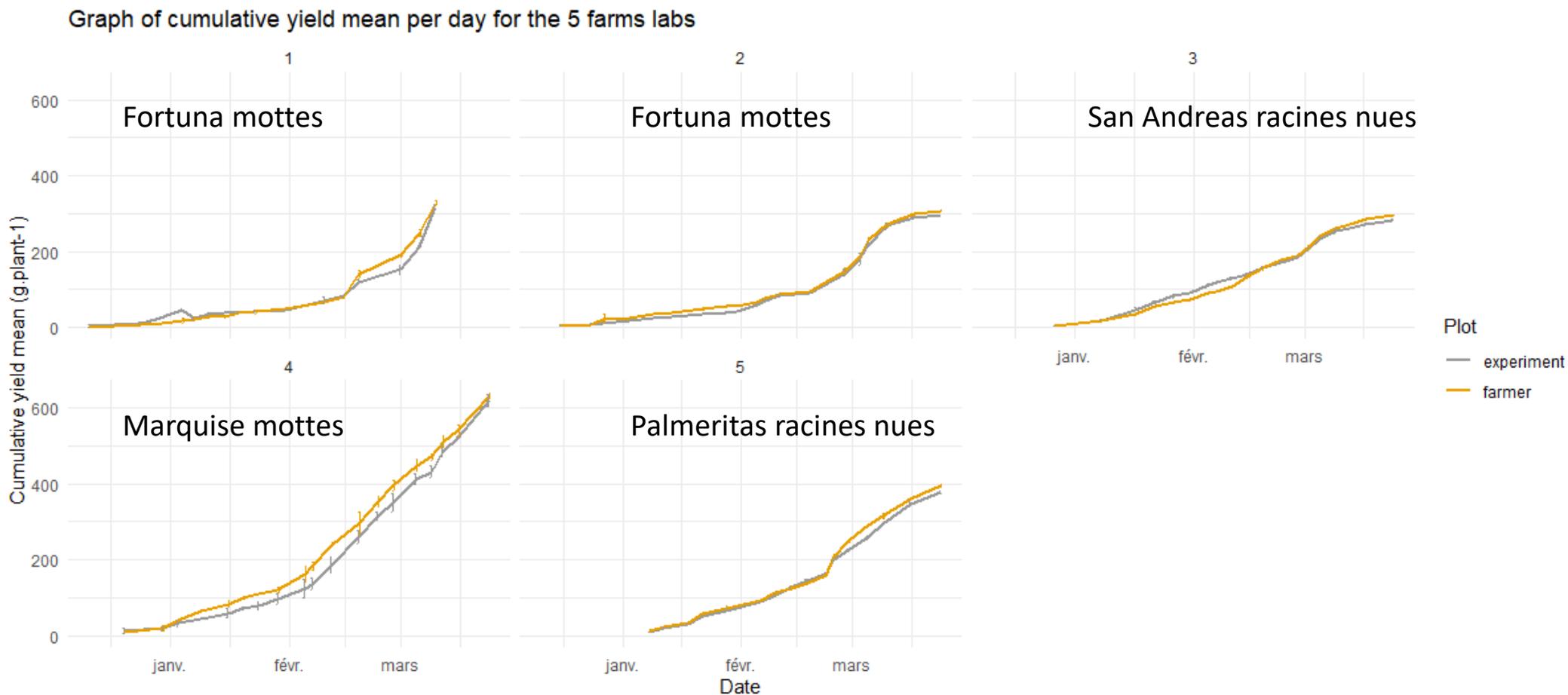


Répartir la quantité totale tout au long de la saison, avec davantage de potassium à partir de la fructification

Graph of N fertilization between experiment and farmer plots



Les réductions d'intrants n'affectent pas les rendements sur le début de saison, y compris pour les potentiels de rendement élevés



# Conclusions et perspectives

- Eau et fertilisants : ressources à préserver, et source de pollution (changement climatique, acidification, salinisation, eutrophisation, perte de biodiversité)
- Ne pas apporter de l'eau et des engrais de manière systématique : CONTROL!
- Les techniques utilisées (capteurs de potentiel hydrique, tests sol) et les règles de décision sont simples, peu coûteuses, ne prennent pas beaucoup de temps, et permettent de faire des économies
- Les résultats sont limités car il y a eu des difficultés, mais ils sont reproductibles d'une exploitation à l'autre et ils peuvent être extrapolés
- Le projet FREZNA peut permettre de transmettre les informations et les méthodes pour leur mise en œuvre dans les fermes, pour la durabilité des productions de fraise dans la région du Gharb - Loukkos

