



# Présentation



Tech  
Utile

Tech  
Responsable

Tech  
Accessible



Notre engagement

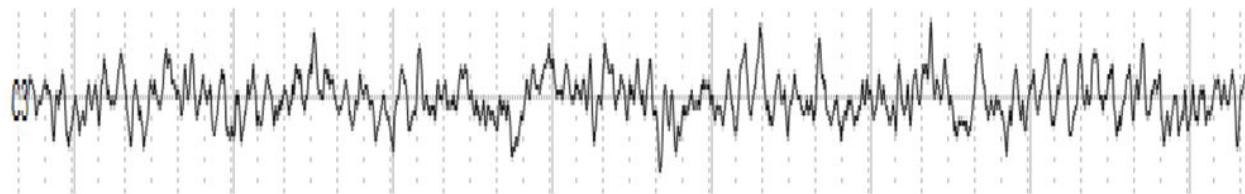
**Nous avons à coeur de reconnecter l'humain et le végétal, en fournissant de l'information utile aux viticulteurs sur l'état de leurs vignes afin qu'ils puissent les accompagner du mieux possible au cours de leur cycle et ce dans le respect du terroir et de l'environnement.**

Listen to your crops !



# Vegetal Signals, inspiré par la Neuroscience

HUMAIN



8 sec

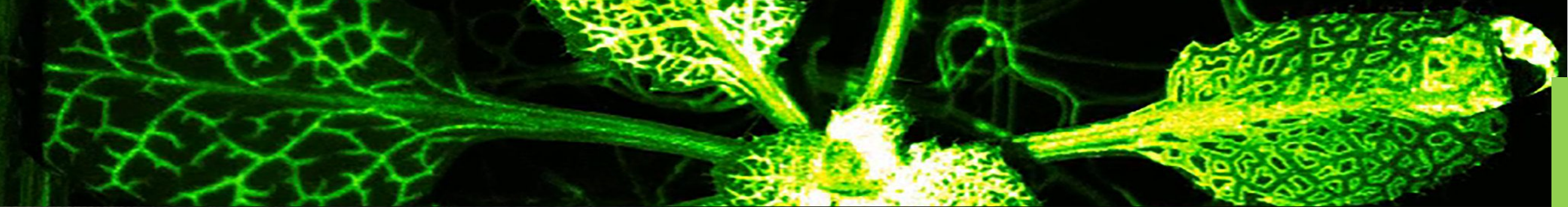
VEGETAL



VS8 bio-interface

En nous appuyant sur les techniques des neurosciences, nous avons développé des capteurs et des méthodes d'analyse qui permettent de suivre en continu l'activité électrique captée au cœur des plantes pour informer les agriculteurs en temps réel et en continu sur l'état des cultures et développer des ITK innovants et efficaces.





## L'électrophysiologie végétale au cœur de notre technologie

Déterminer les besoins précis d'une plante et l'accompagner du mieux possible au cours de son cycle et dans le respect de son terroir et de son environnement est un enjeu majeur pour la filière viticole.

Qui mieux que la plante peut témoigner de son état ?

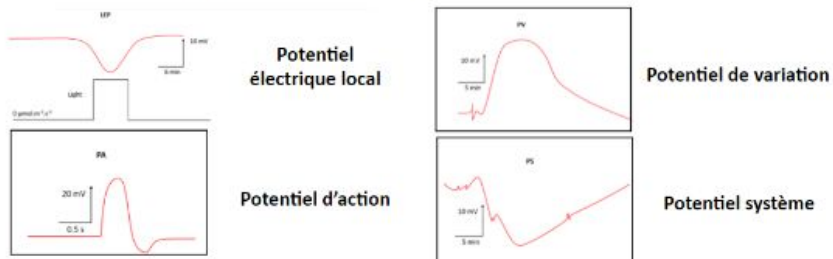
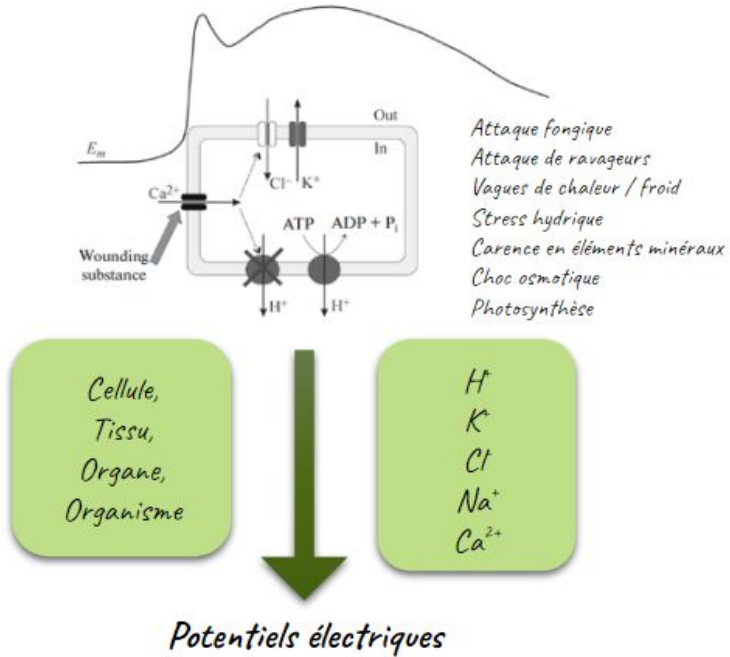
L'électrophysiologie végétale est une science récente. Au cœur du Phloème, au niveau des protéines membranaires, existe une activité électrique permettant le transport de molécules essentielles et la signalisation de stress environnementaux d'origine biotique (agressions par des agents pathogènes) ou abiotique (excès ou défaut de lumière, fluctuations brutales de température, hypoxie, stress hydrique, salinité, etc.).

En 2022, après 5 années de R&D, l'équipe de Vegetal Signals a réussi à capter, traiter et interpréter ces signaux électriques pour fournir de l'information utile aux exploitants agricoles sur l'état physiologique des vignes en temps réel.

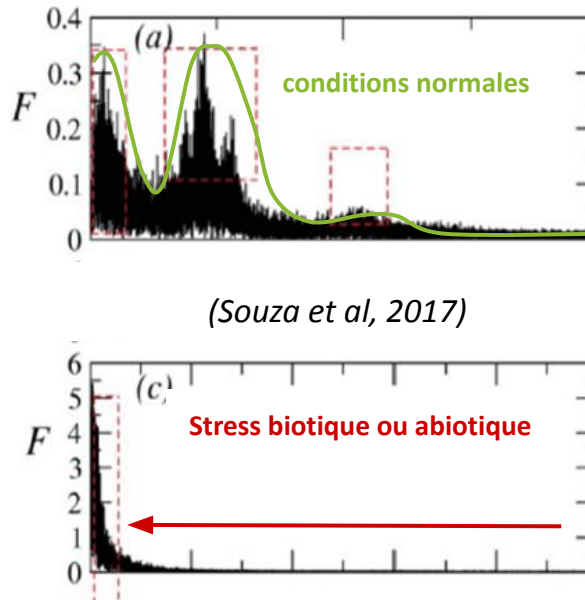


# Vegetal Signals, la technologie

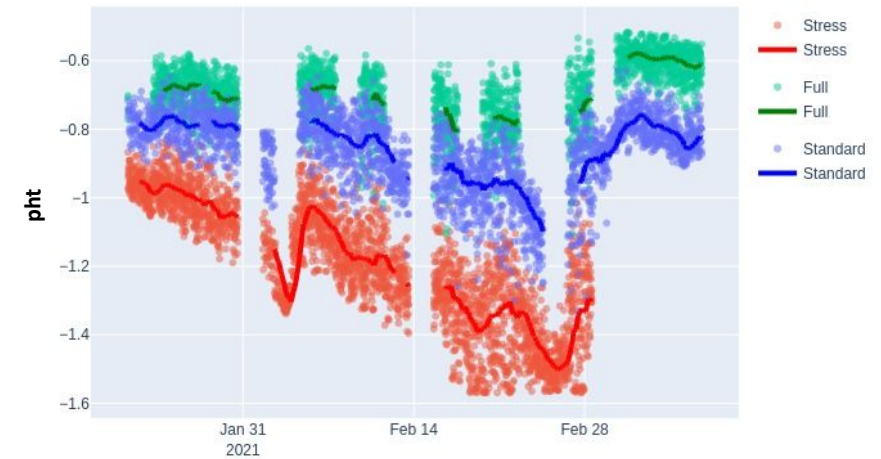
## Principe de la technologie



## Quelle distribution de l'activité électrique par fréquence ?



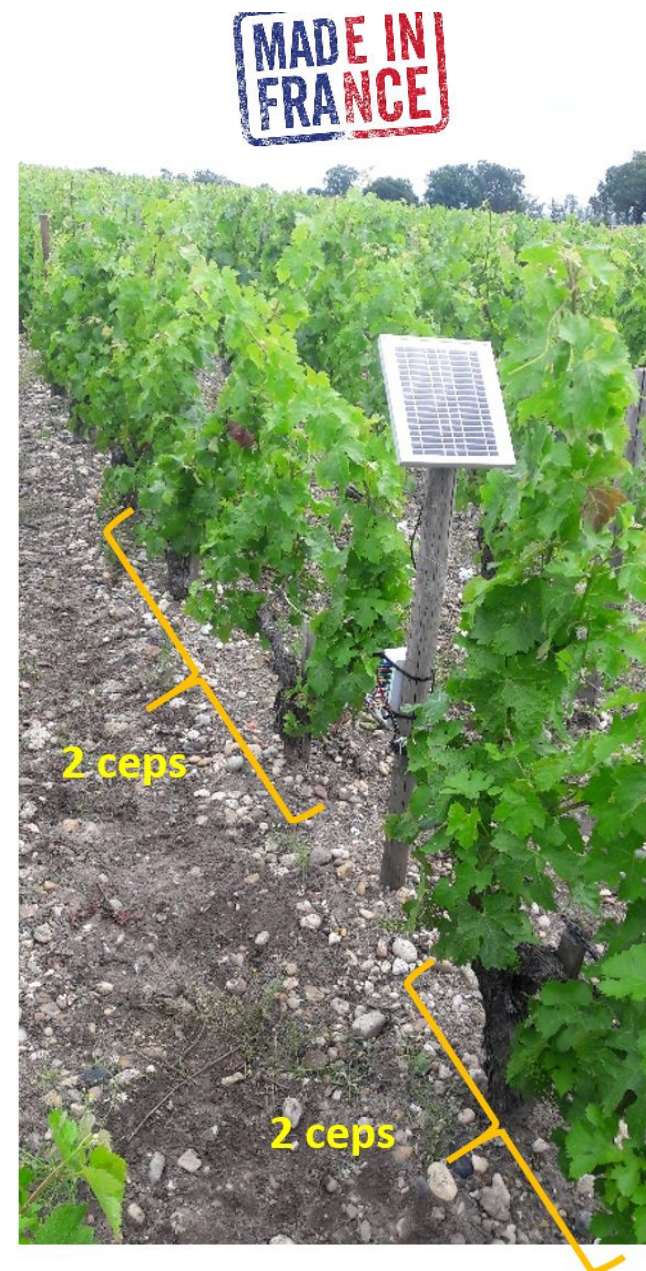
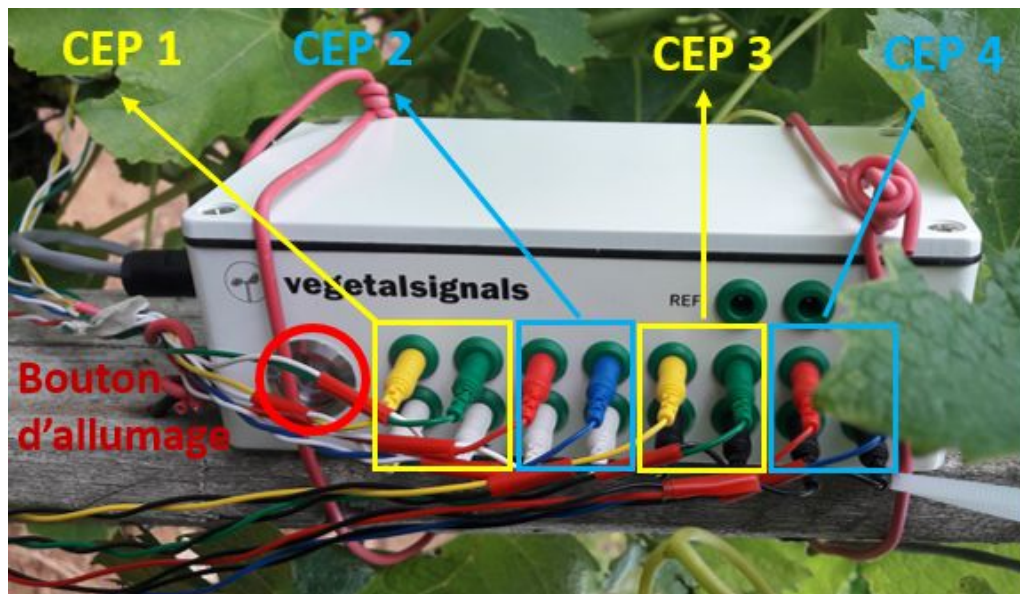
## Exemple : Différentiation de modalités d'irrigation de la vigne à partir des signaux à Stellenbosch - 2021



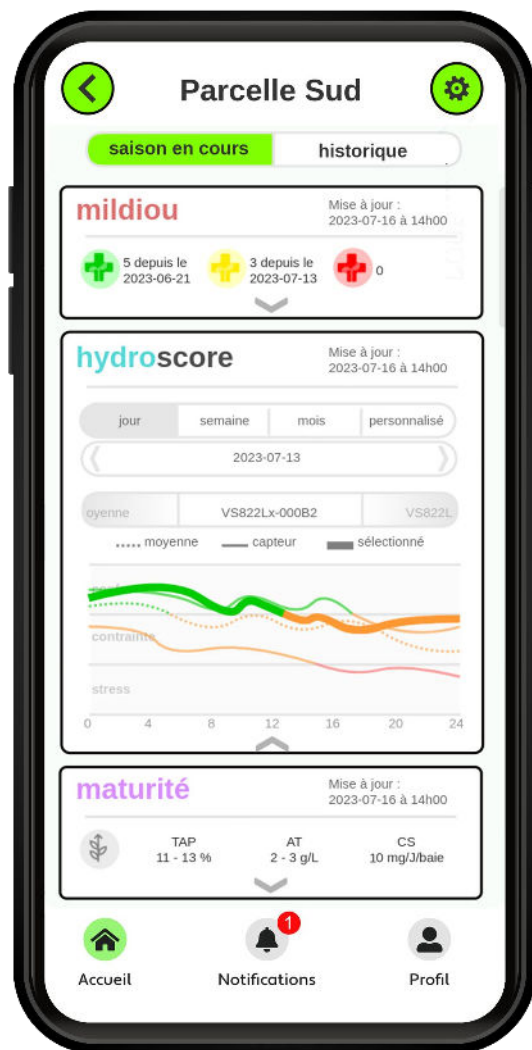
# Un kit prêt à installer au vignoble

- 1 capteur composé de 8 paires d'électrodes
- Position des électrodes : rameaux primaires
- Alimentation : panneau solaire
- Envoi des données toutes les 10 minutes via réseau cellulaire

Prévoir 20 minutes  
d'installation  
par capteur  
et 5 de démontage



# 4 services pour la filière viticole avec 1 même capteur



- **hydroscore**

lancement commercial au SITEVI 2021  
Suivi en temps réel du statut hydrique

- **Détection pré-symptomatique du mildiou** BETA TESTING

Beta test depuis 2022

- **Suivi des indicateurs de maturité** BETA TESTING

Beta test à partir de 2023

Indicateurs : TAP, acidité totale, vitesse de chargement en sucres

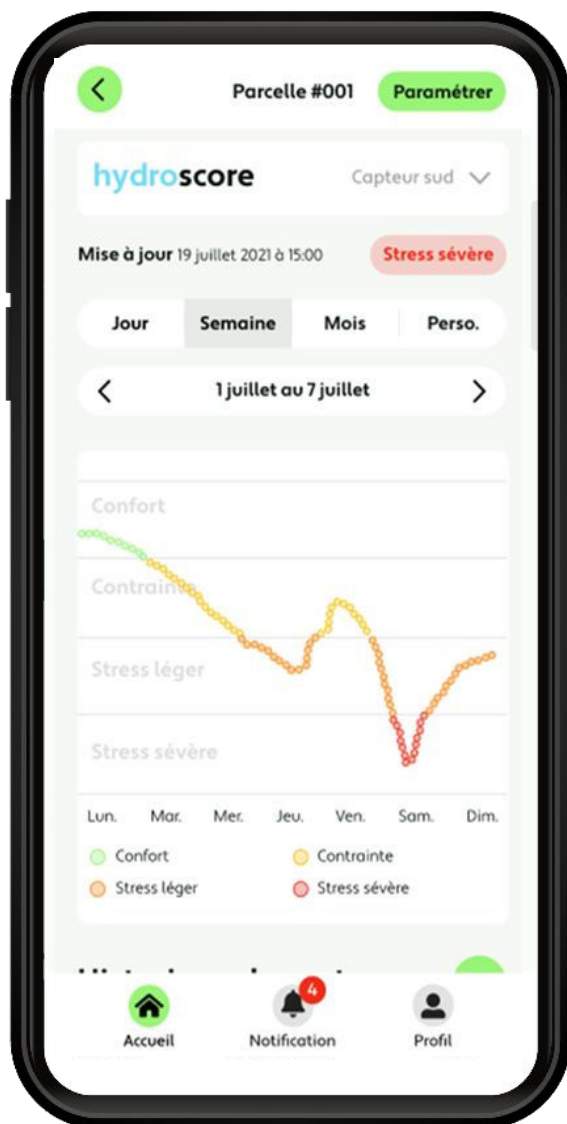
- **Le sur-mesure**

Votre modèle personnalisé sur votre vignoble



*hydroscore* calibré avec la mesure de  
potentiel hydrique de tige

110 parcelles sur  
3 millésimes : 2020 à 2022



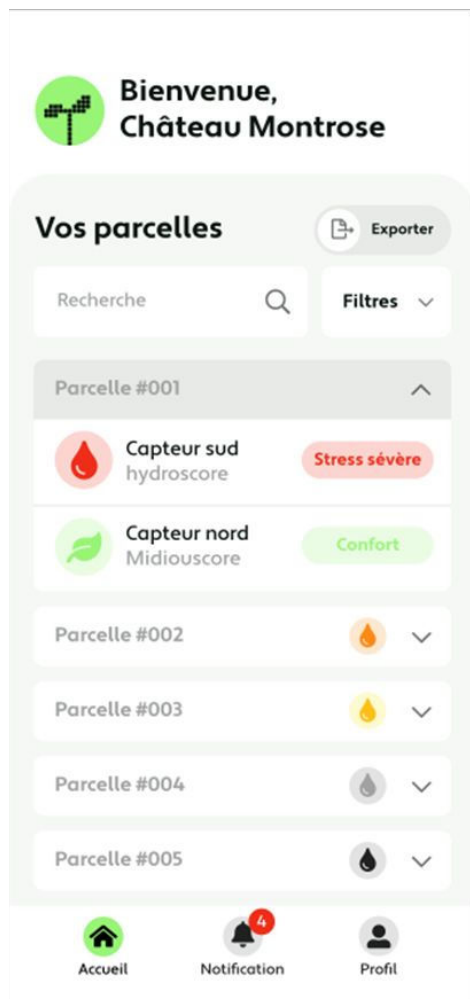
## A quoi ça sert ?

- Suivi en temps réel du statut hydrique de la vigne
- Application smartphone
- Historique de vos données
- Prise de notes dans l'application

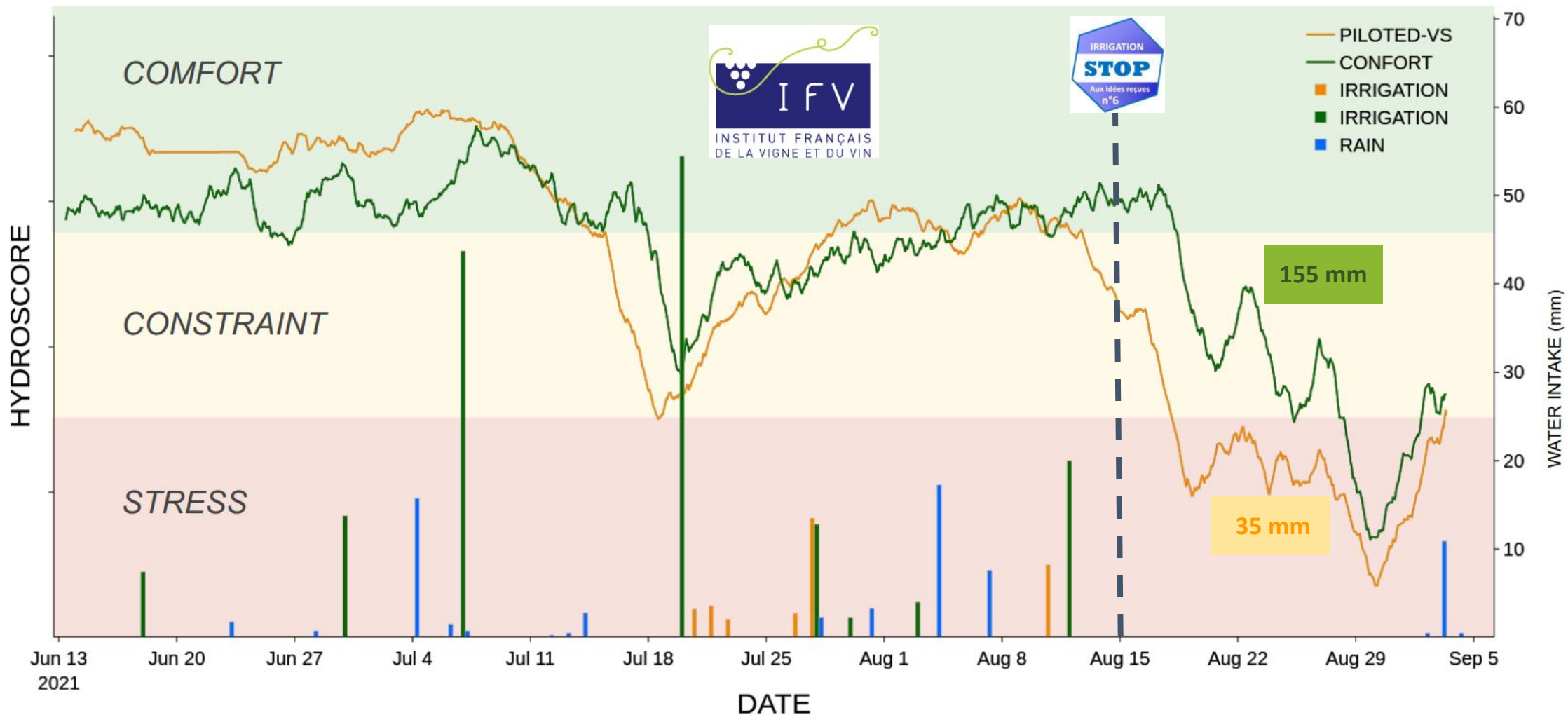
## Pourquoi faire ?

- Réduire la consommation en eau tout en maintenant les rendements et la qualité pour les vignobles irrigués avec un rendement cible > 80hL/ha
- Positionnement des produits biostimulants
- Comparaison de parcelles, d'ITK
- Surveiller le statut hydrique de jeunes plantations pour réduire le risque de mortalité





Parcelle de Merlot à Marguerittes - Millésime 2021 - Nîmes



# Détection pré-symptomatique **Mildiou**

**BETA TESTING**

***mildiouscore** calibré avec les observations de suivi sanitaire au vignoble*

*50 parcelles sur 2 millésimes : 2021 à 2022*



## A quoi ça sert ?

- Détecter en temps réel une infection Mildiou avant l'apparition des premiers symptômes visibles (J-5)
- 4 pieds monitorés par capteur
- Application smartphone
- Système d'alertes
- Prise de notes dans l'application

## Pourquoi faire ?

- Suivre la pression maladie sur un réseau de parcelles de référence (TNT ou autres)
- Réduction des premiers traitements
- Adaptation des traitements phytosanitaires en fonction de la pression



# Détection pré-symptomatique du Mildiou

Model accuracy

86%

Average

- 5 d

**BETA TESTING**

Evolution de la probabilité d'attaque pendant la saison

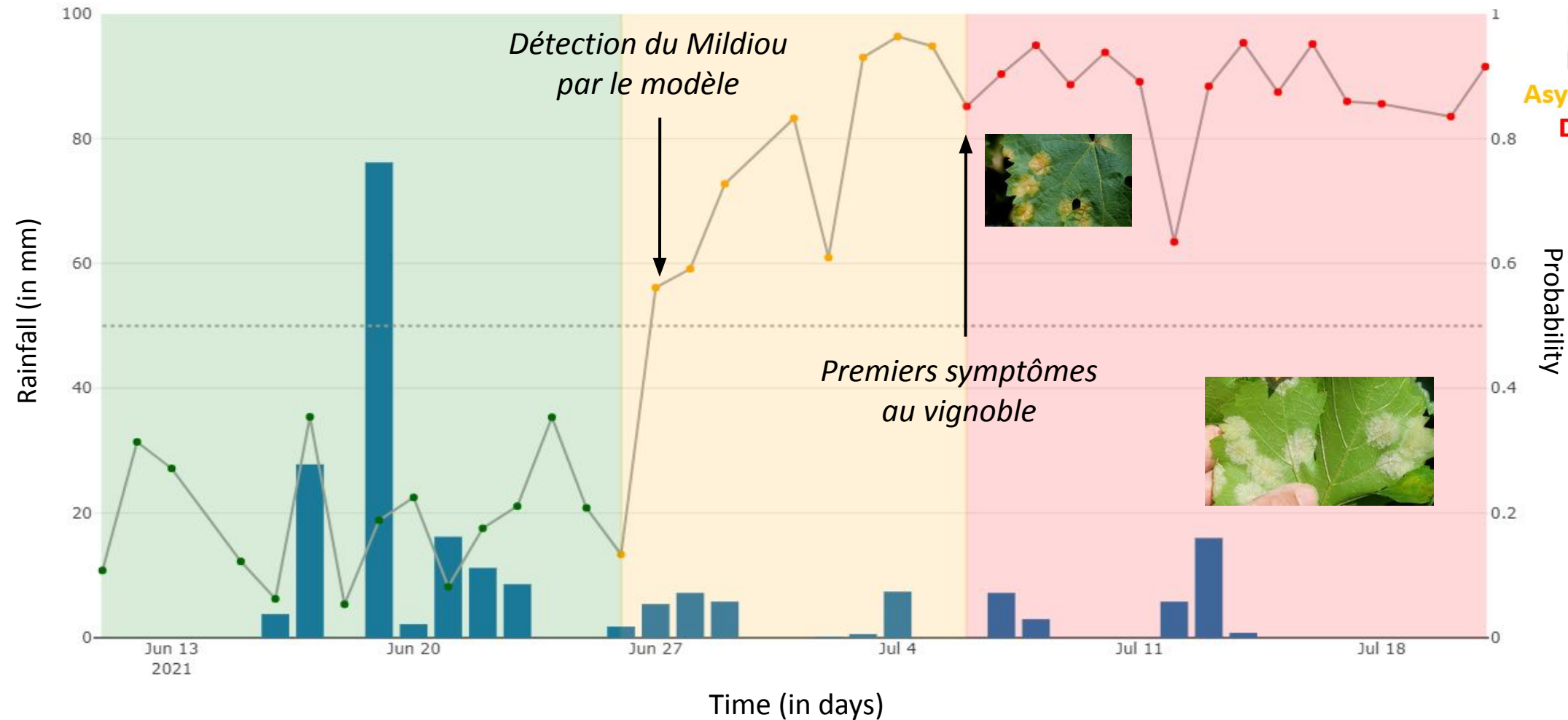
**KEY**

Rainfall

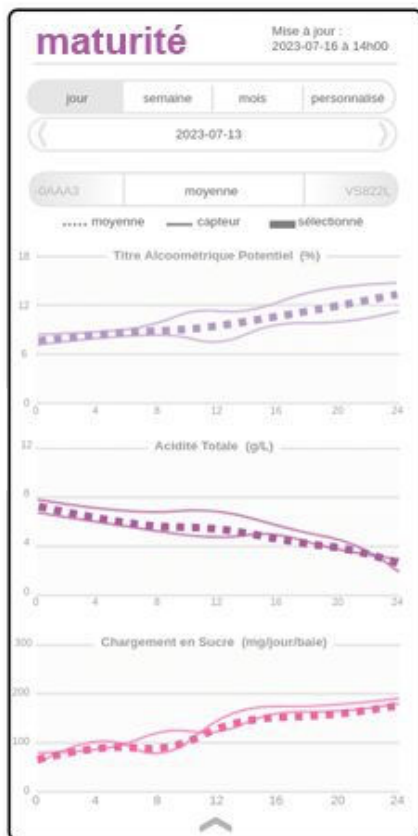
Healthy

Asymptomatic

Diseased



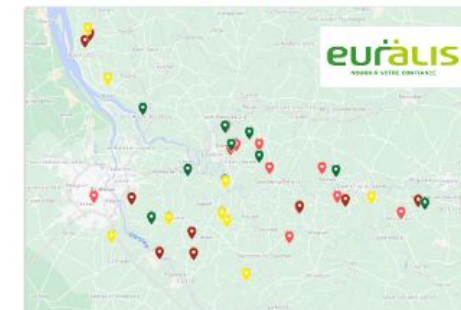
**BETA TESTING**



- A quoi ça sert ?**
- Suivre la maturité de vos baies en temps réel
  - TAP, Acidité totale, vitesse de chargement en sucres
  - Système d’alertes
  - Prise de notes dans l’application

- Pourquoi faire ?**
- Économiser du temps homme
  - Planifier vos vendanges de façon plus fine
  - Ne pas voir son degré s’envoler trop rapidement dans un contexte de réchauffement climatique
  - Comparer les courbes de maturité d’une année sur l’autre pour anticiper le profil du millésime au chai

Bordeaux vineyard: 40 plots on 2 vintages: 2021 and 2022



PACA vineyard: 40 plots in 2022



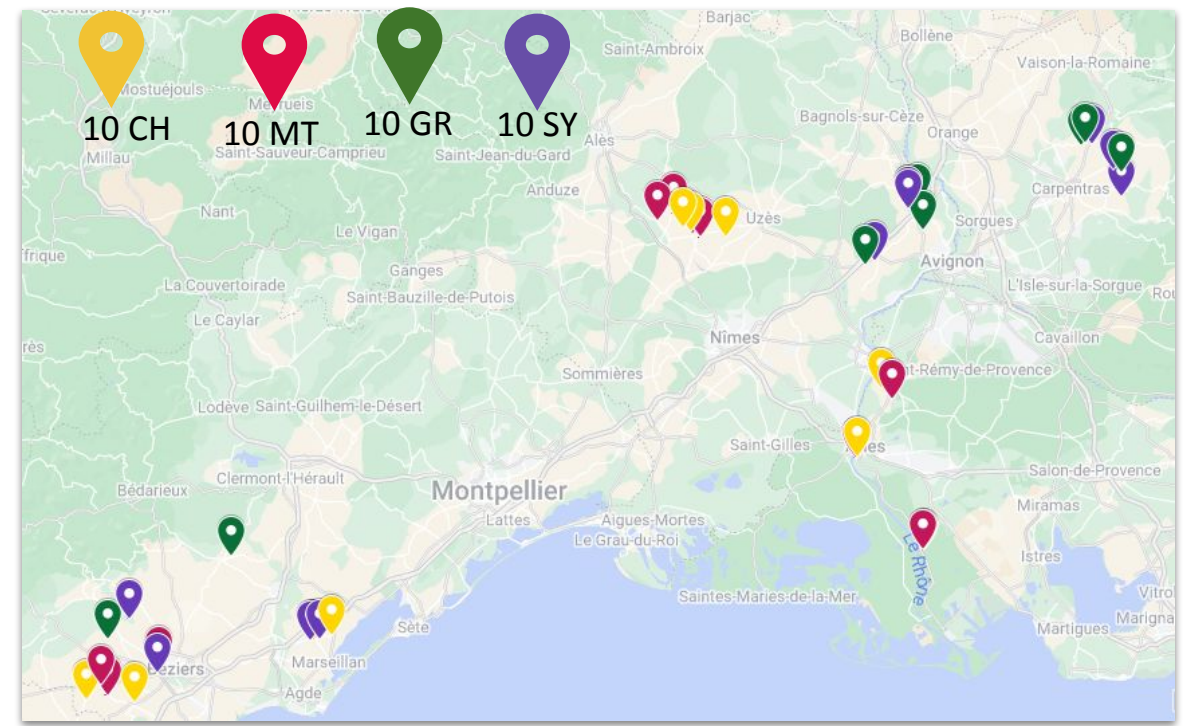
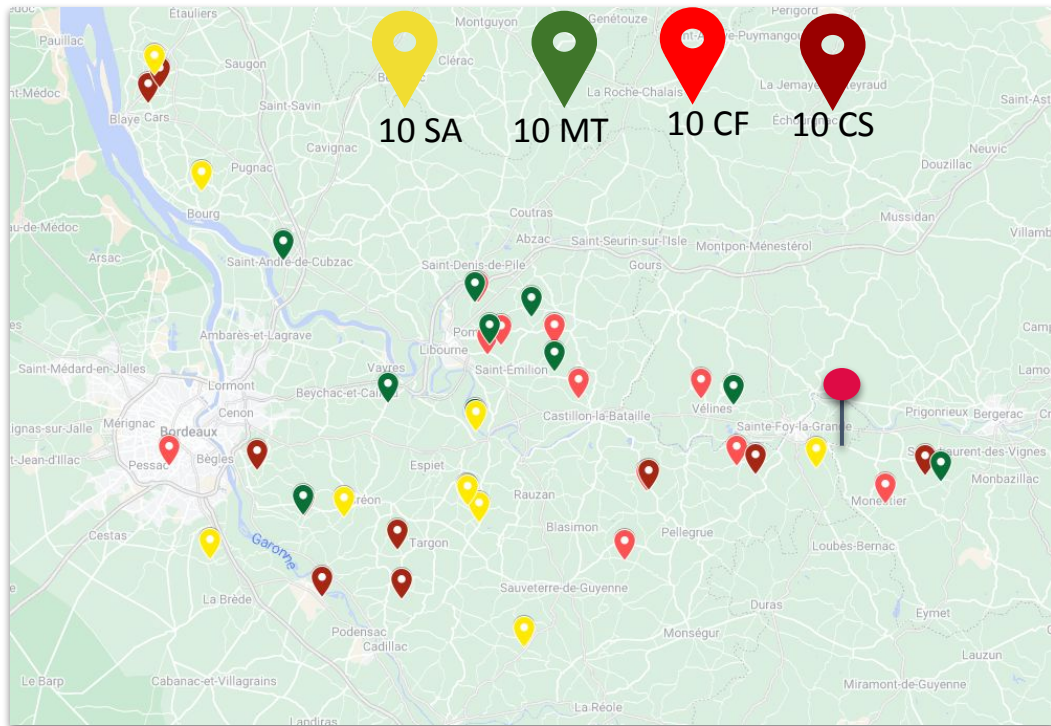
*indicateurs calibrés sur 120 parcelles sur 2 millésimes : 2021 et 2022  
7 cépages*



# Méthodologie modèle de suivi de maturité

Vignoble expérimental = un réseau de 80 parcelles

40 entre-deux-mers et 40 languedoc/méditerranée



250 analyses en 2021 et 400 analyses en 2022

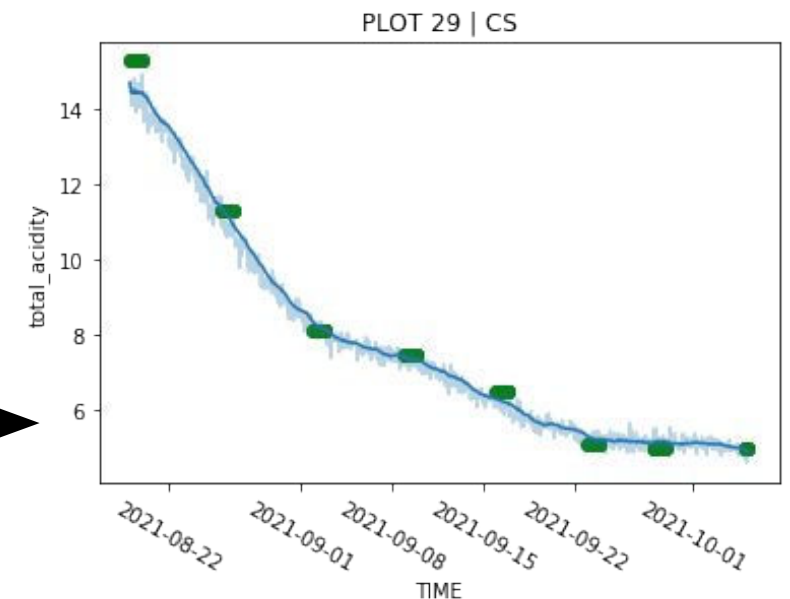
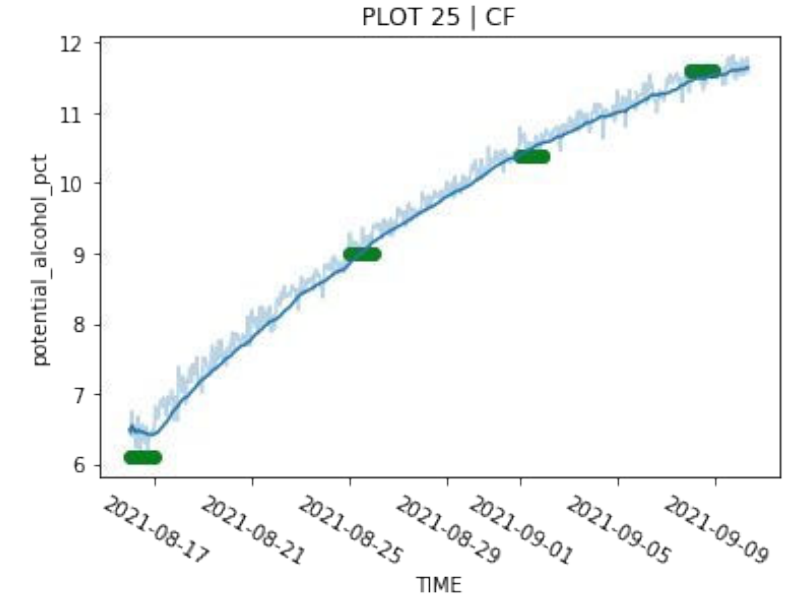


# Maturité technologique - Modèles 2021

Variété	TAP MAPE* (%)	TAP MAE* (% vol)	Acidité totale MAPE (%)	Acidité totale (H2SO4 g/L)
CF	2.2	0.2	3.1	0.2
CS	3.7	0.3	6.0	0.4
MT	2.9	0.3	5.2	0.3
SA	4.0	0.3	6.2	0.5
<b>total</b>	<b>3.2</b>	<b>0.3</b>	<b>5.2</b>	<b>0.3</b>

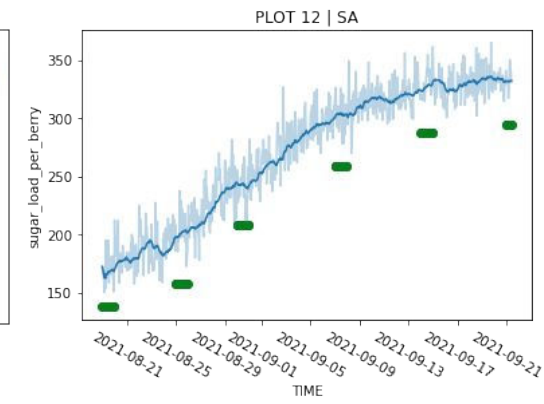
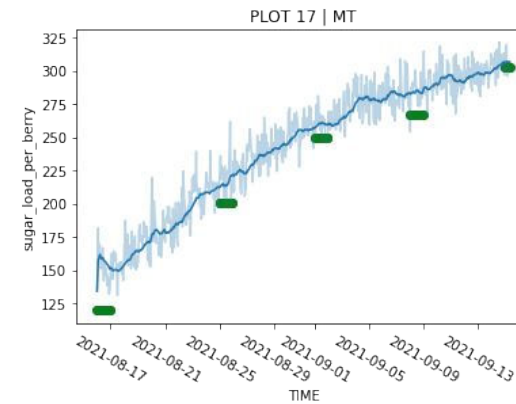
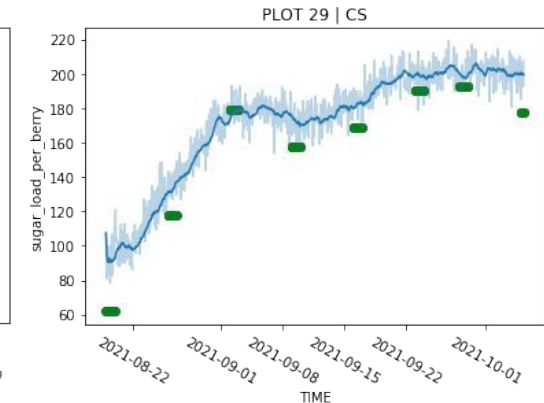
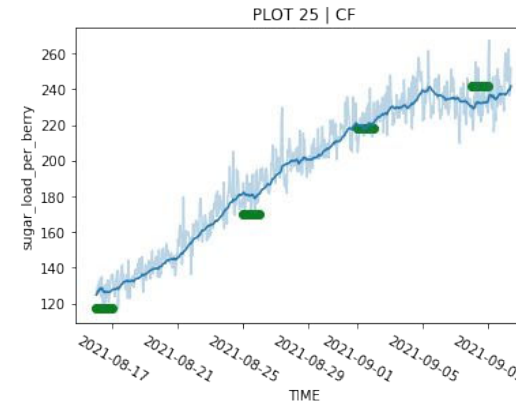
\*MAE = Erreur moyenne absolue

MAPE = Précision du modèle : taux d'erreur en %



# Chargement en sucres - Modèles 2022

Variété	MAPE (%)	MAE (mg / baie)
CF	6.4	14.5
CS	10.9	17.0
MT	8.3	18.7
SA	9.9	18.9
<b>total</b>	<b>8.9</b>	<b>17.5</b>



\*MAE = Erreur moyenne absolue

MAPE = Précision du modèle : taux d'erreur en %



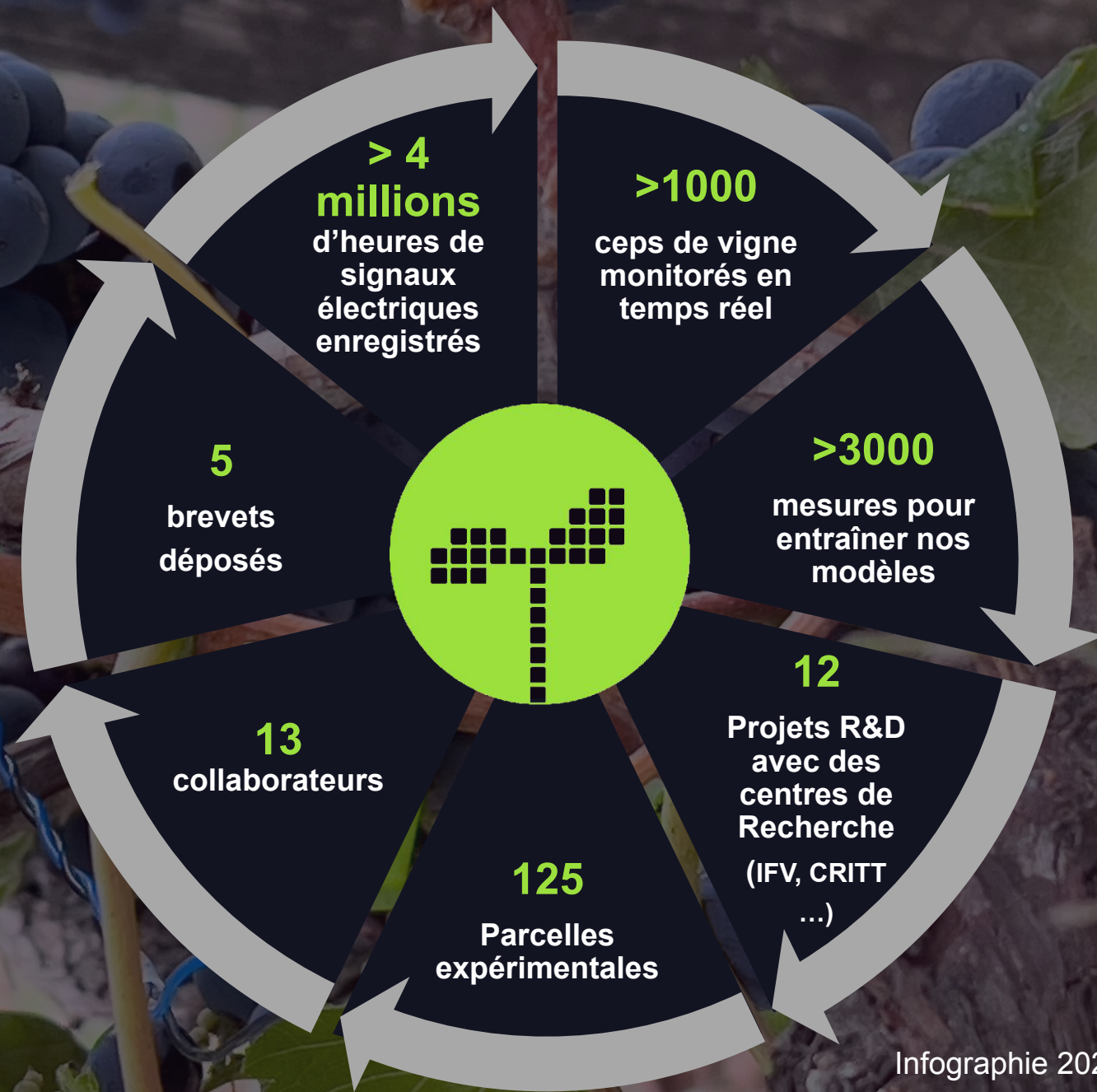




# vegetalsignals

## SYNTHÈSE DES AVANTAGES

- Suivi en temps réel
- Service continu (pas nuages dépendant)
- Technique non destructrice
- Approche directe = au coeur de la plante
- 1 capteur multiservices
- Autonome en énergie
- Robustesse (adapté au vignoble)
- Facilité d'installation
- Un tarif accessible (prêt du matériel)
- Alertes et prises de notes
- Interface simple et intuitive
- Modèles fiables et entraînés
- Made in Bordeaux



# Ils nous font confiance



# Issue de la R&D, l'entreprise repose sur une équipe très qualifiée et inter-disciplinaire



## Agriculture & Agronomie



Fabian Le Bourdier  
Fondateur



Marjorie Dabrin  
Business Development  
Viticulture



Marine Lemoigne  
Docteur en Agronomie  
Lead Agronomie & Agriculture



Noëlle Gelin  
Ing. Agronome  
& Oenologue



Jean-Etienne Morlighem  
Docteur Biotechnologies  
Lead Operations



Gabriel Guillocheau  
Docteur Bio informatique  
Real-time Data Pipelines

## Tech Integration

## Models & Machine Learning



Riska Madisse  
Administration & finance



Paul Bui Quang  
Docteur en Statistiques  
Lead Models &  
Machine Learning



Lamiaa Ouzzine  
Docteur Bio informatique



Gwladys Ravon  
Docteur Maths appliquées



Denis Le Hagarat  
Ing. électronique

## Hardware design



Robin Coste  
Technicien supérieur

TEAM





## 1. Votre boîte contient...

- Serflex (x 4)
- Sachet avec : vis papillon (x2) et à bois (x4)
- Antenne LoRA
- Capteur
- Equerre
- Paires d'électrodes (x 8)
- Panneau solaire + câble



Lors de l'installation, pensez à emporter un tournevis ou une visseuse.



## 2. Fixation du capteur

Visser l'antenne LoRA sur le capteur.



A l'aide de **serflex** ou d'une **vis à bois**, fixer le capteur contre le piquet.



## 3. Fixation du panneau solaire



Orientez le panneau solaire vers le Sud.



Fixer l'**équerre** au panneau solaire avec les **vis papillons**.



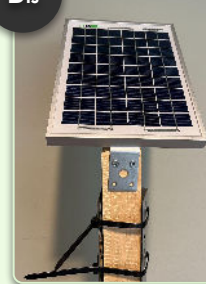
Fixer l'autre partie de l'**équerre** au piquet ou au tasseau avec les **vis à bois**.



**Si piquet en fer :**

Fixer le tasseau avec une **vis à bois** au travers du piquet et/ou à l'aide de **serflex**.

**Bis**



Visser le **câble d'alimentation** du panneau solaire au capteur.

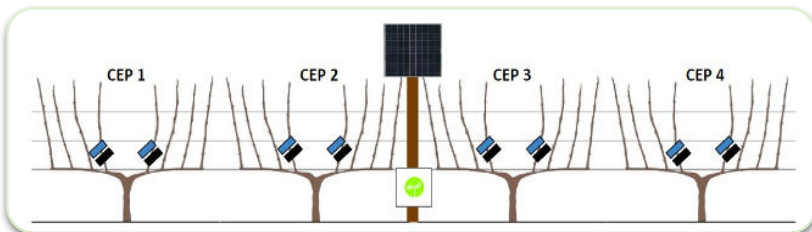


Veillez à ce que les deux connecteurs s'imbriquent correctement. Il n'est pas nécessaire de forcer lors de l'insertion.

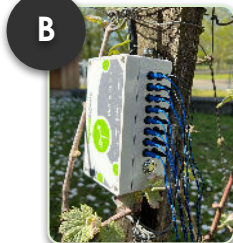




#### 4. Branchement des électrodes



Brancher les **électrodes bord à bord** sur les rameaux primaires de la vigne au niveau du 2ème mérithalle dans le flux de sève.



Brancher les électrodes au capteur en mettant la **couleur vers le haut** (le plus proche du couvercle) et le **noir ou blanc vers le bas**.



Afin d'éviter de débrancher et/ou de sectionner les électrodes, il est recommandé de les enrouler autour du fil porteur et de les attacher avec un serflex ou un élastique.



#### 5. Allumage du capteur



Capteur **éteint** : bouton **sorti**



Capteur **allumé** : bouton **enfoncé**

Lors de l'allumage du capteur, la LED reste **allumée en continu** le temps de l'initialisation (entre 5 et 10 sec).



Si la LED du bouton d'allumage de votre capteur clignote, redémarrer le capteur. Si le problème persiste, contactez notre service client.



#### 6. Connexion à l'application

Flasher le QRcode du capteur à partir de l'application **vegetalsignals**.

Sinon, relever le numéro de série présent sur le capteur pour l'activer ultérieurement.



L'**hydroscore** sera visible 72h en moyenne après l'activation du capteur.



### Félicitations, l'installation est terminée !

Les données mesurées par votre capteur seront disponibles prochainement sur l'application **vegetalsignals**.



#### Entretien

Pour des mesures fiables tout au long de la saison, il est vivement recommandé de contrôler régulièrement :

- Les électrodes : branchement correct
- Le panneau solaire : propreté, feuilles n'obstruant pas le passage de la lumière etc.



**vegetalsignals**

+33 951 371 105

assistance@vegetalsignals.com

www.vegetalsignals.com