



• **AGRIBIO 06** •

Les Paysans **BIO** des Alpes-Maritimes

GOPEI

Maraichage Biodiversifié sur petites surfaces

Restitution des résultats de 2019

CAROLINE CHAVRIER

Stagiaire GOPEI 2019

ALEXANDRE BARRIER-GUILLOT

Animateur-conseiller en productions végétales AB

NICOLAS LASSAUQUE

Administrateur référent

AGRIBIO ALPES MARITIMES

Mercredi 2 Octobre 2019

Programme

- 9h - Accueil café
- 9h15 – rapide retour sur les objectifs
- 9h30 – Restitution des résultats
- 13h - Repas
- 14h – Conclusion sur les expérimentations 2019
- 14h30 – Visite de la ferme La Cavagne
- 16h- Fin de la journée



Maraichage biodiversifié sur petites surfaces

Le Partenariat Européen pour l'Innovation (PEI)

Dispositif financé par le programme FEADER qui vise à créer une dynamique régionale autour d'un sujet expérimental et de recherche. La durée du projet est de 4 ans.

Mise en place d'un Groupe Opérationnel (GO)

Groupe Opérationnel constitués d'agriculteurs, porteurs de projets, d'organismes de développement agricole et de recherche, structures de l'enseignement agricole.



Maraichage biodiversifié sur petites surfaces

Le projet

- **Caractériser les systèmes en maraichage bio diversifié pratiqué sur de petites surfaces et identifier les clés de réussite** : « *Comment accompagner au mieux la mise en place durable de ces systèmes innovants ?* »
- Financement à partir de Février 2018 (réalité : Octobre 2017)
- Fin : Octobre 2021 - Février 2022
- Budget région : 231 000€, subventionné à hauteur de 184 000€
- Agribio06 : 64 000€ sur 4 ans avec 188j de travail + 342j pour 3 stagiaires
- 3 années d'essais et d'enquêtes, 1 année de restitution et de création de livrables
- 32 maraichers/maraichères en PACA : 21 enquêté(e)s + 19 essais



Région
Provence
Alpes
Côte d'Azur

L'Europe investit dans les zones rurales

Maraichage biodiversifié sur petites surfaces

Les objectifs

- **Monter un groupe de maraichers par département**
- Enquêter des fermes pour obtenir des données technico-économiques
- Identifier des facteurs clés de réussite
- Mettre en place, réaliser et suivre des essais
- Produire des données, des fiches pour conseiller et accompagner les installations sur petites surfaces et accompagner en répondant aux besoins des producteurs déjà installés

Maraichage biodiversifié sur petites surfaces

Définition retenue

- **Le maraîchage biodiversifié « petites surfaces » :**
 - un minimum de **20 espèces** maraîchères cultivées (diversification des espèces)
 - une surface cultivée maximum de **1,5 ha** avec moins de 50 % de surface sous abris
 - privilégiant les systèmes **peu mécanisés** – peu d'intrants fossiles (pas de tracteurs à grosse puissance)
- Ces systèmes peuvent intégrer une autre activité complémentaire
(exemple arbres fruitiers – petits fruits ou poules pondeuses, voire accueil et transformation).

Maraichage biodiversifié sur petites surfaces

Données technico-économiques

- **Critères sélection des enquêtes :**
 - Ferme de moins de 1ha en priorité – limité à 1,5ha en maraichage
 - Peu mécanisée
 - Plus de 20 espèces cultivées en maraîchage
 - Part du maraîchage dans le CA = + 66 %
 - Ancienneté : ferme de plus de 2 ans (0 pour les essais)
 - Accès à une comptabilité
 - Certification bio (ou nature et progrès)

Maraichage biodiversifié sur petites surfaces

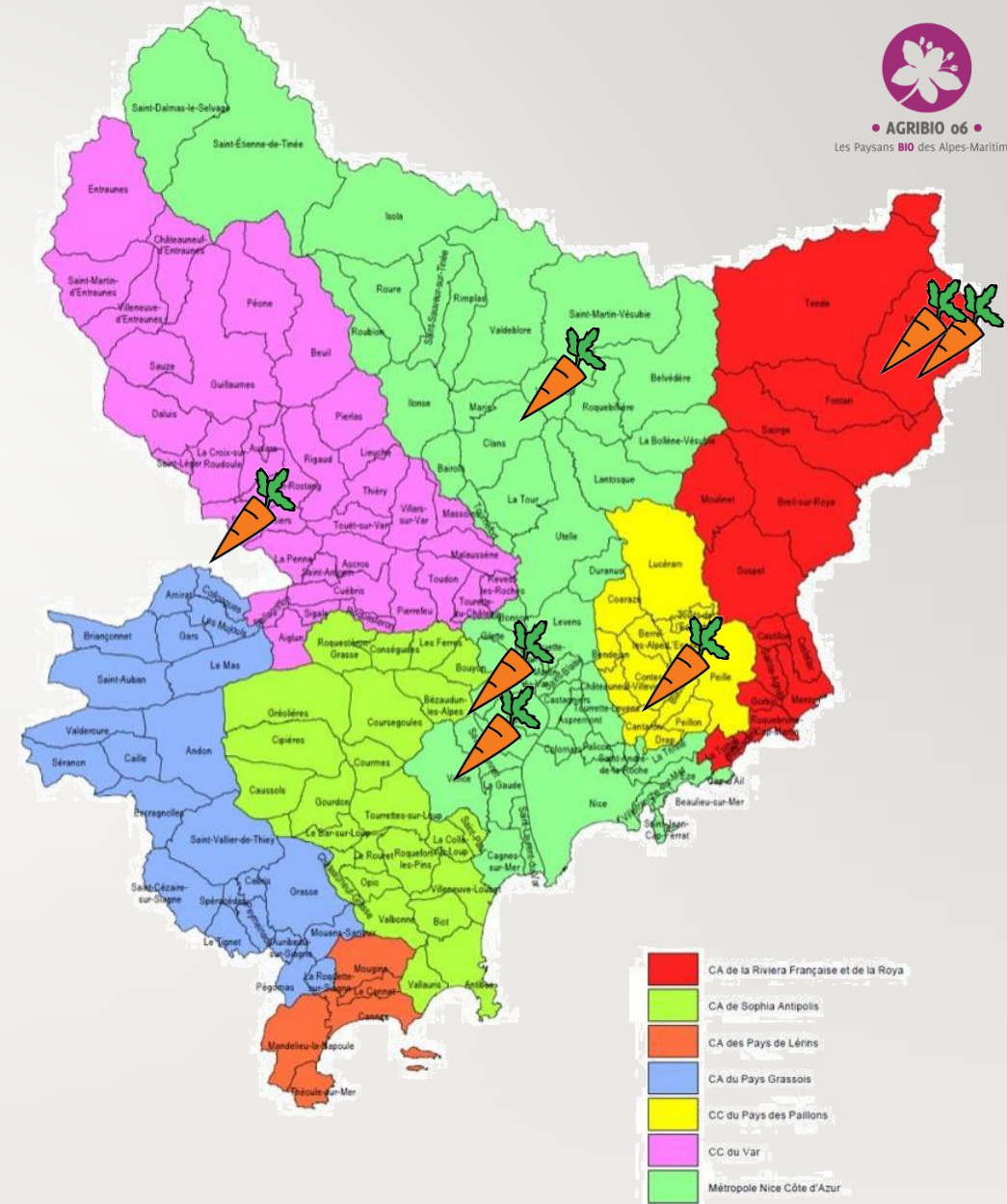
Données technico-économiques

- **L'enquête**
 - Développé par la FNAB : confidentielle !
 - Dynamique : jusqu'à 7 années étudiées
 - Réaliste : prends en compte les aspects familiaux, sociaux, opportunités, drames etc...
 - 3-4h d'enquête avec le maraicher + 1 à 2j de traitement informatique
 - Dépendante de la compta
 - Première en France, première dans le Sud
 - 15 déjà réalisées, une vingtaine en cours, 21 en PACA en 2022

Les enquêtes 2018-2020

7 maraichers/maraichères

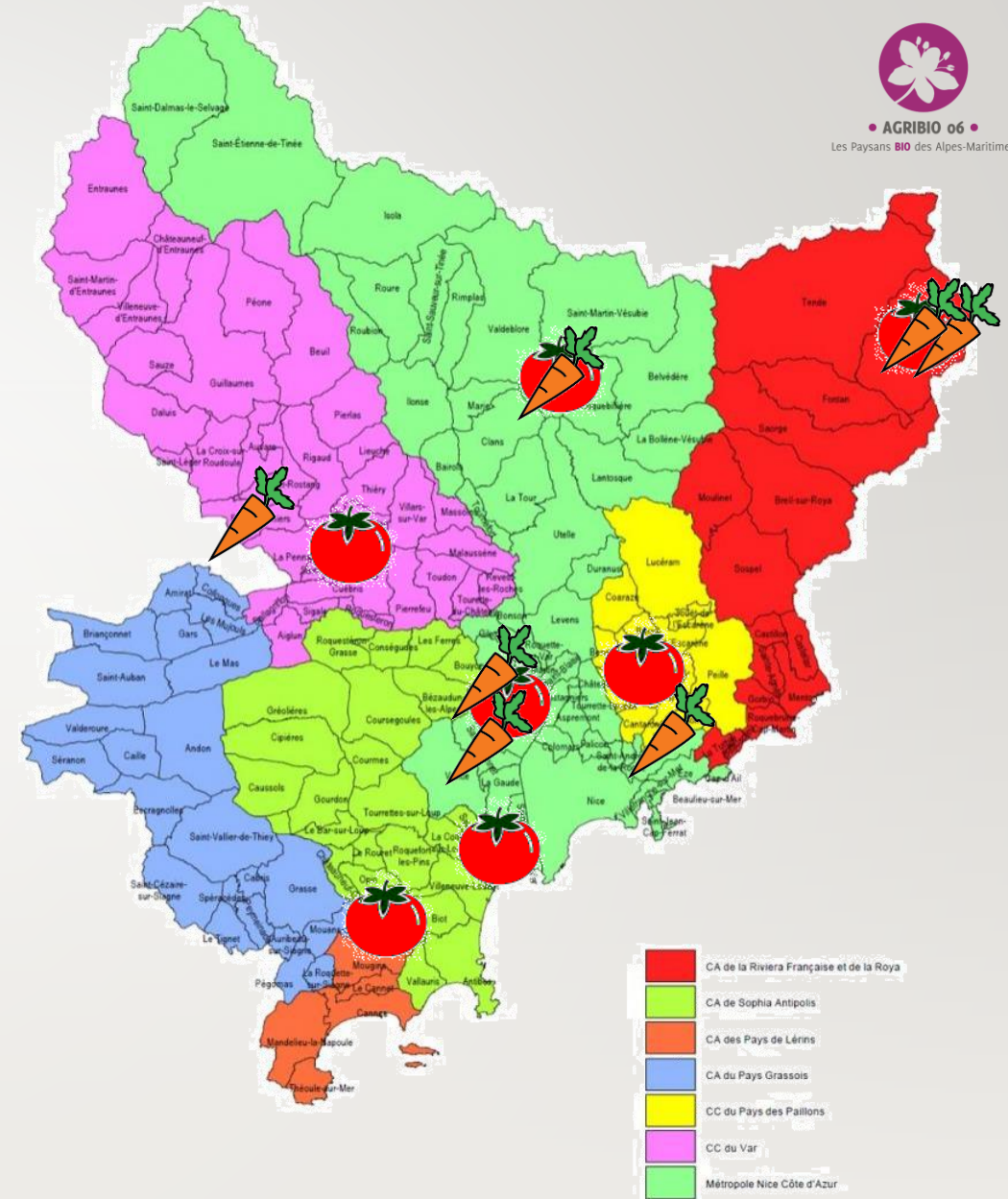
- ~~Claudie RAMBAUD et Christophe POGUNTKE~~
- ~~Anna-Maria CASTRILLON~~
- ~~Arnaud VALENTIN~~
- Lionel LUIGGI
- Pierre BOIJOUT ?
- Mélanie CASSARD ?
- ~~Renaud et Agnès PAPONE~~



Les essais 2018-2020

7 maraichers/maraichères

- **Ana maria**
- **Mélanie Cassard**
- **Arnaud VALENTIN**
- **Dominique Norgiolini**
- **Aymeric et Vanessa NOIR**
- **La Cavagne**
- **Jardin des Vallées de la Siagne**

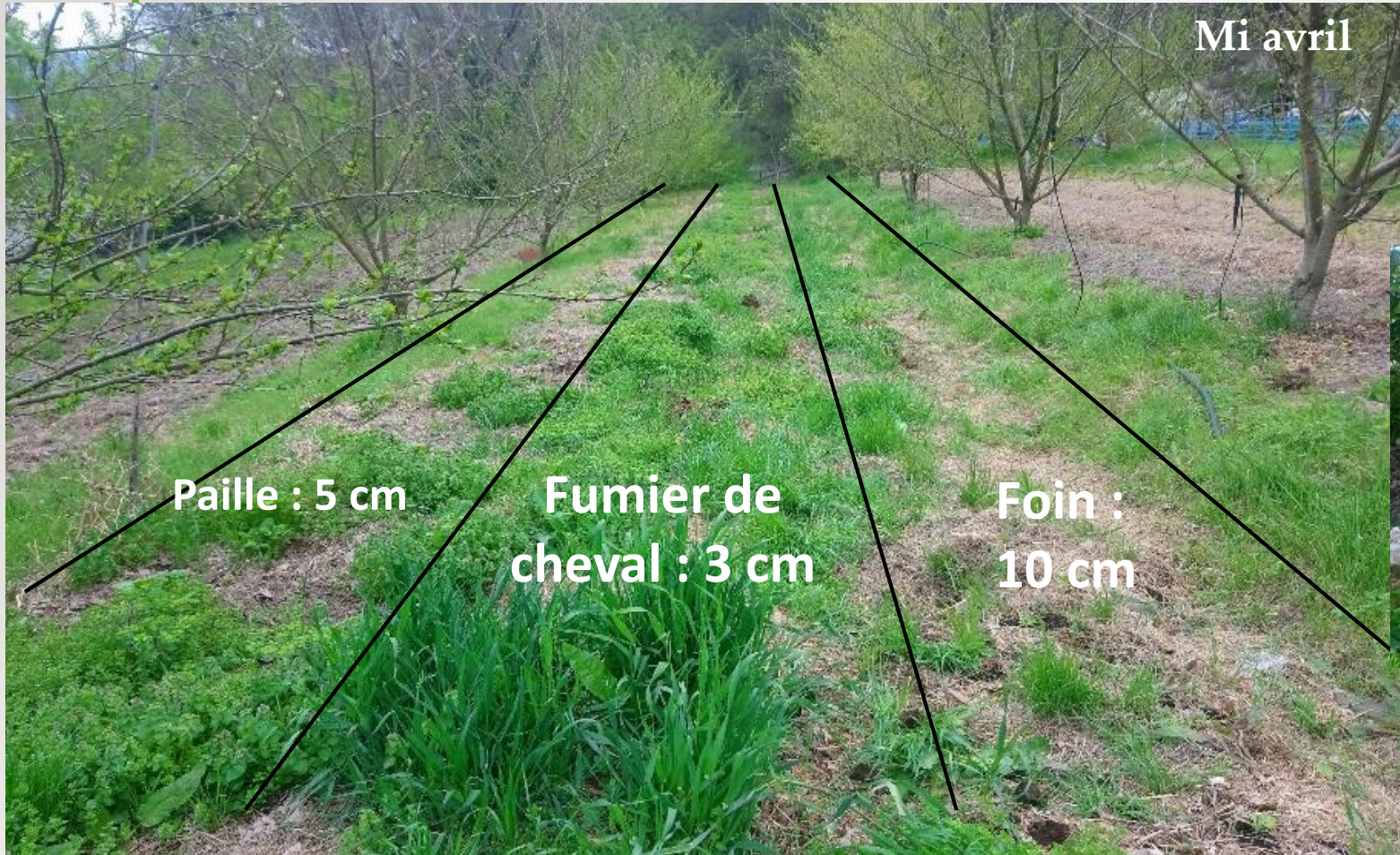


Analyse des résultats

- Pas de statistiques
- Les résultats sont des tendances pas des références
 - ↳ Amènent à une réflexion qui entraîne un changement de pratique :
vigilance sur l'interprétation → se replacer dans son contexte personnel

La sousta : apports de différentes fumures à l'automne

Objectif : non travail du sol au printemps



Courgettes

La sousta

Apports de fumures à l'automne

17 avril

foin



fumier de cheval



paille



20 aout

foin



fumier de cheval



paille



L'association de cultures à JVS

Jardin de cocagne

- Éléments de contexte :
 - Volonté d'augmenter la part d'autofinancement de l'association
 - Pas de possibilité d'augmenter les surfaces
 - Beaucoup de main d'œuvre mais peu de qualification agronomique
- Sujet d'expérimentation :

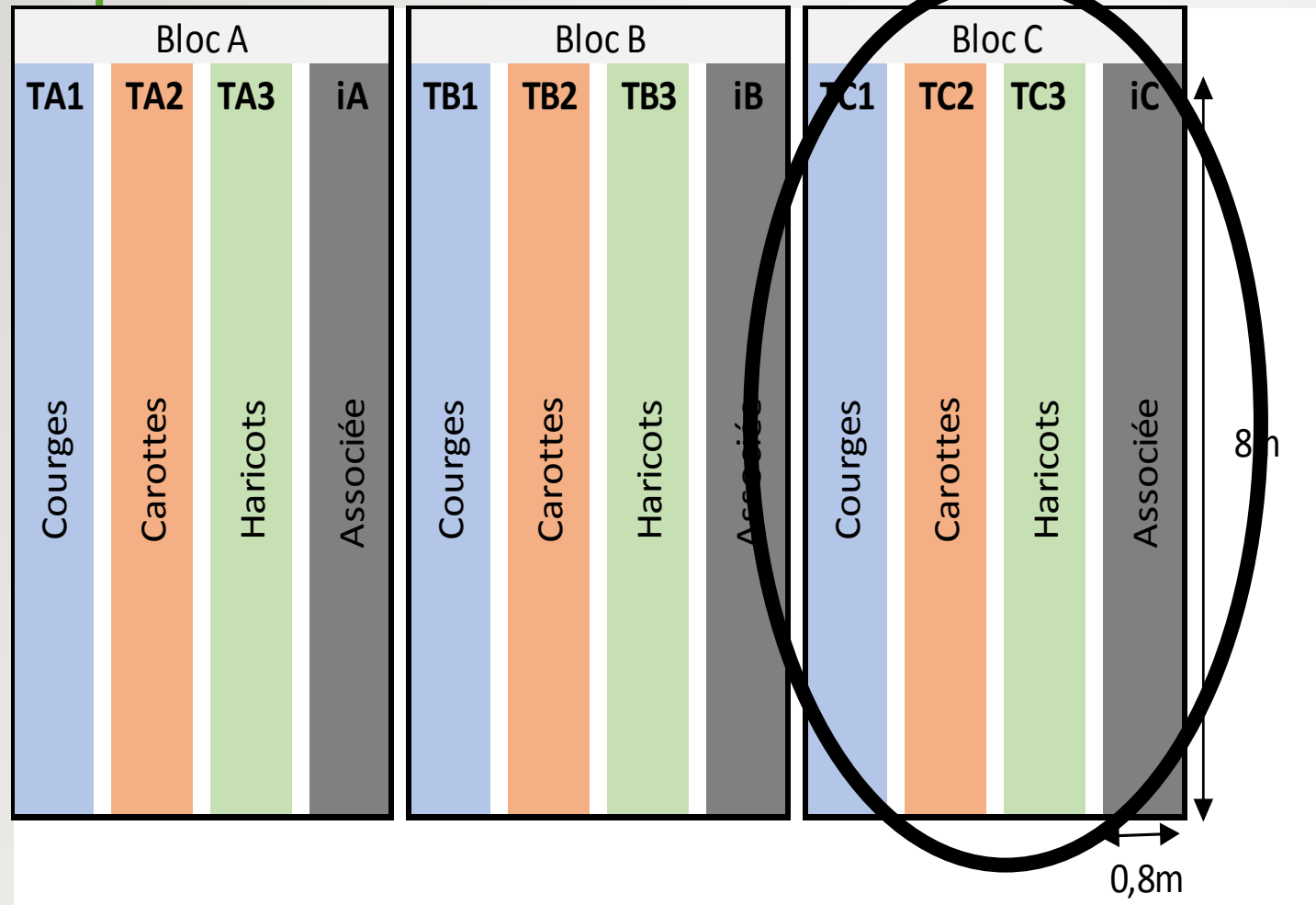
L'association de cultures comme moyen de produire plus, sur des surfaces équivalentes, en favorisant les interactions bénéfiques entre les cultures

- Objets d'étude :

L'association de cultures courges « mini-butternut », haricot « cobra », carotte « yaya » en plein champ

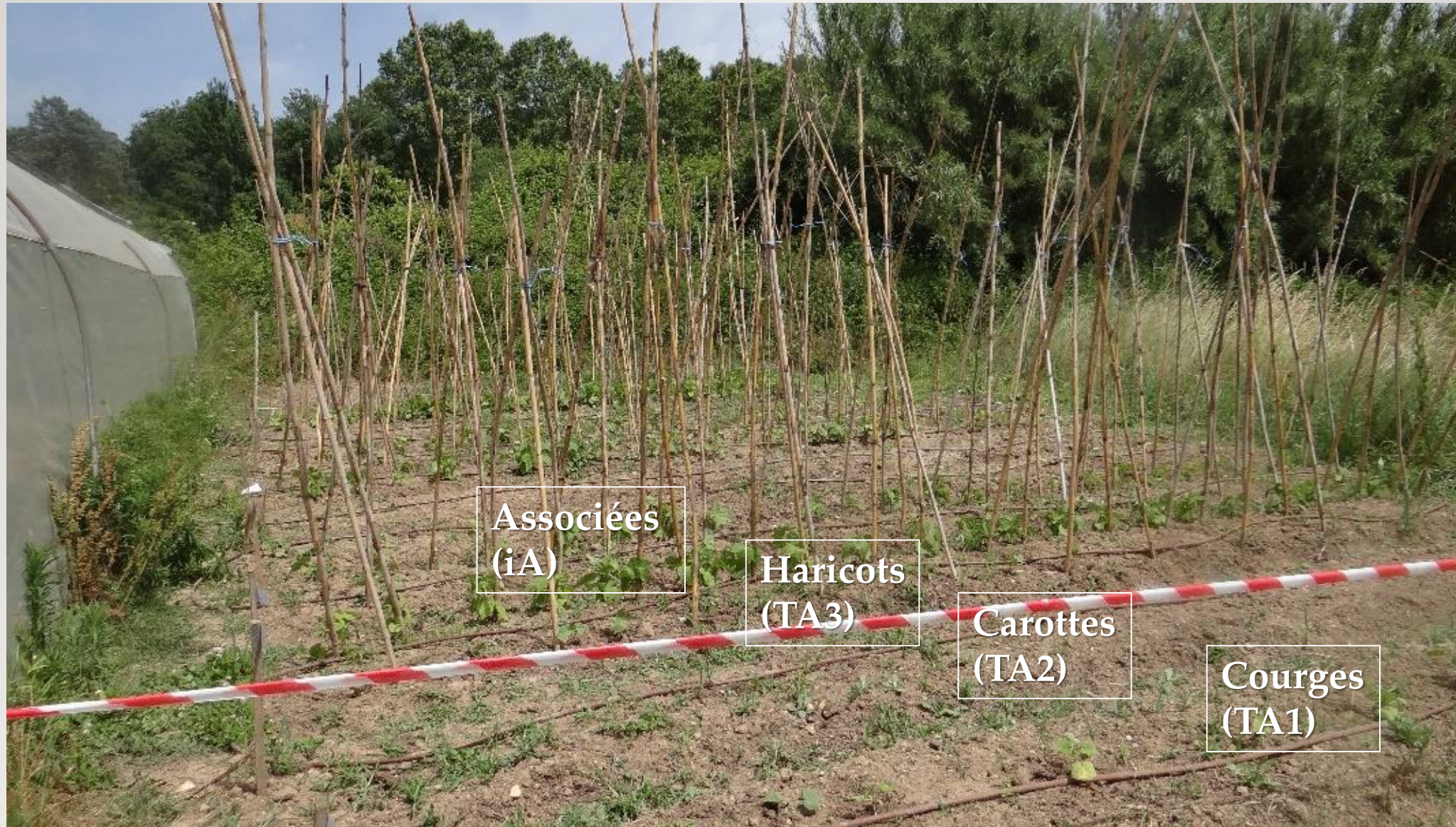
Essai débuté
en 2018

Protocole associations de cultures



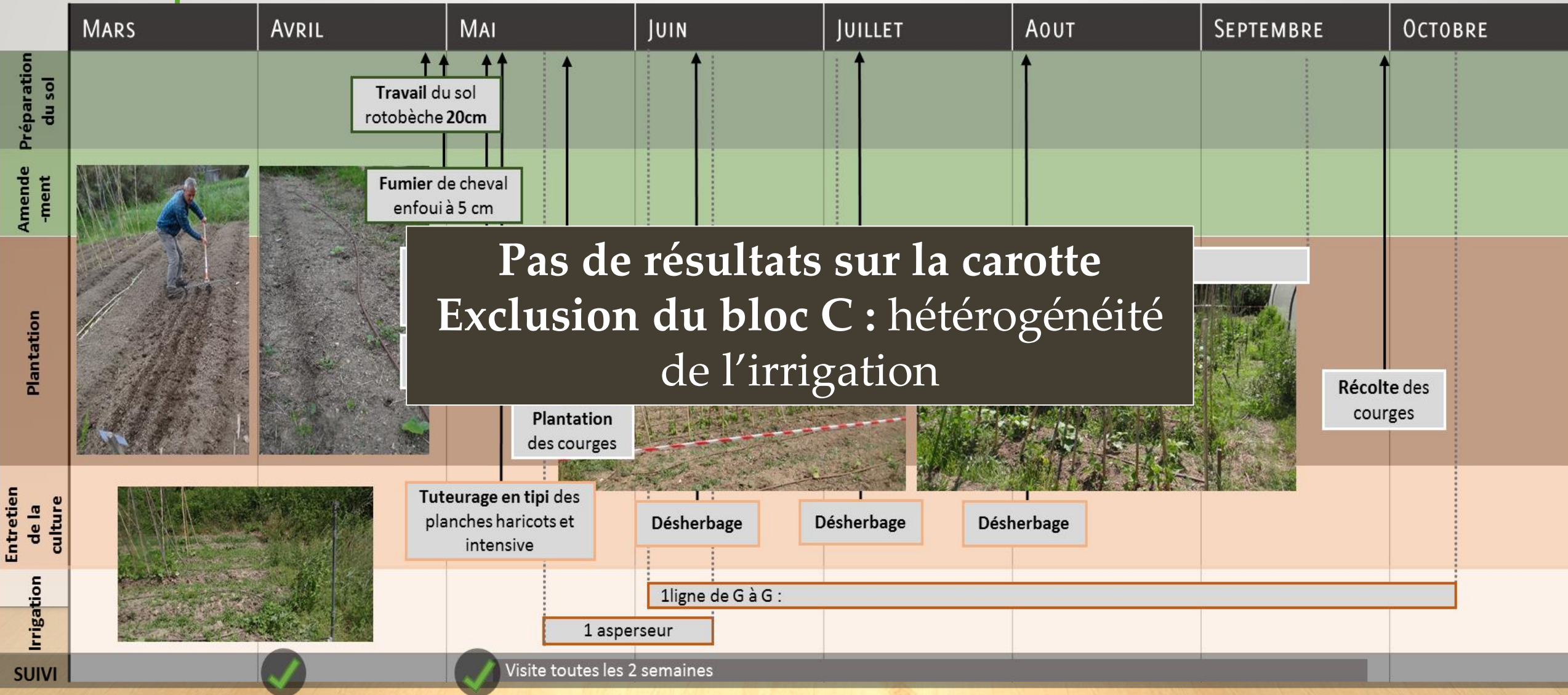
2 modalités

- Conduite monospécifique
 - Conduite en association
- 3 répétitions

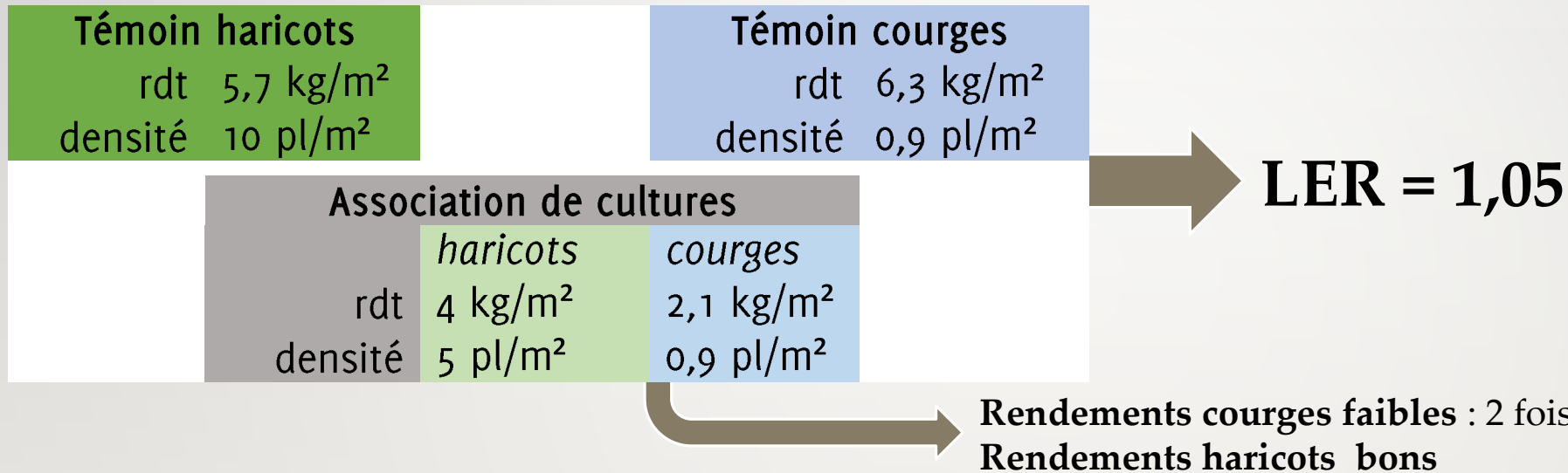


Itinéraire technique

Précédent cultural :
Essai GOPEI 2018
Sol limono-argileux



Résultats : Rendements /m²



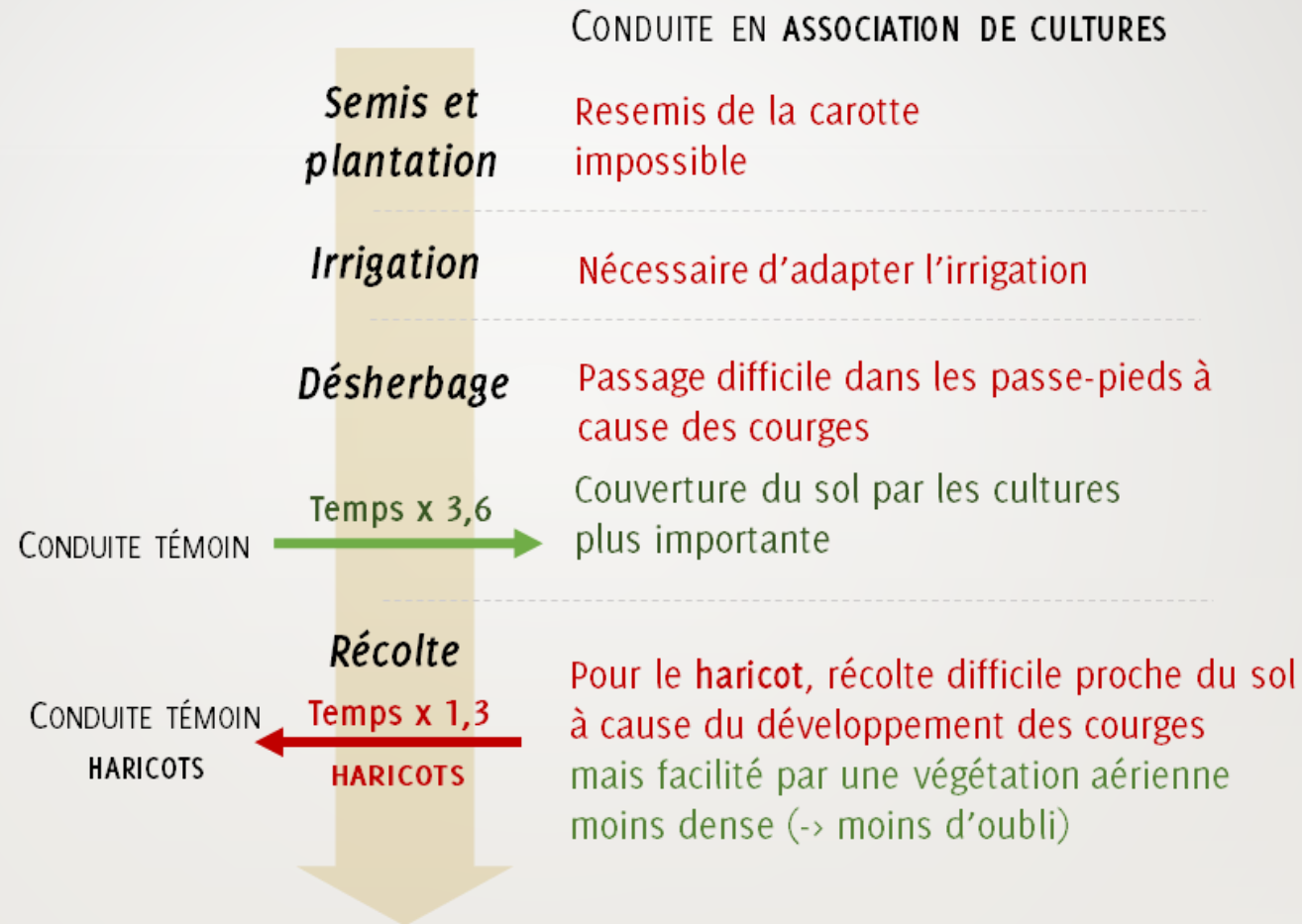
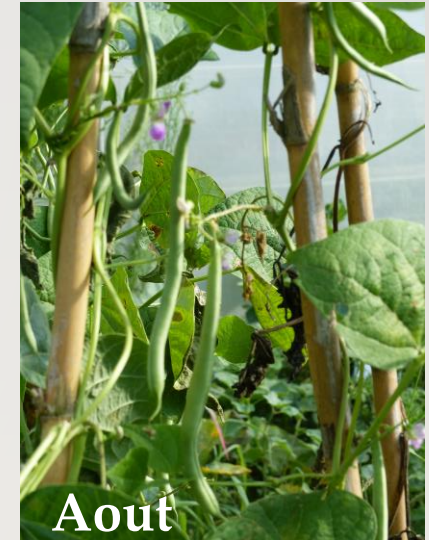
LER = (Rdt asso leg1 / Rdt seule leg 1) + (Rdt asso leg2 / Rdt seule leg2)

Si LER = 1, il n'y a aucune différence entre les deux modes de cultures

Si LER < 1, il y a une perte de rendement en association

Si LER > 1, il y a un avantage productif des associations

COMPARAISONS DE LA CONDUITE CULTURALE DES 2 MODALITÉS



Conclusion et perspectives : JVS

Résultats

Carotte n'a pas levée
Problème d'irrigation



Interprétation

Marge de manœuvre
réduite en associations de
cultures



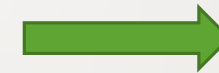
Conclusion

Bien choisir les variétés
Eviter les semis
Adapter le système
d'irrigation

Vigueur plus importante en témoin
Rendements satisfaisant en haricot
mais pas en courge
Témoin = temps de désherbage plus
long
Associée = récolte facilité en haut
mais pas en bas



Réfléchir aux conséquences
des interventions en cours
de cultures



Limiter les interventions en
cours de culture

Perspectives pour augmenter la LER en 2020 : association spatiale limitant les interventions culturales

Courges « potimarron », haricot « coco » et « cébettes »

Lou Preï : 2

Essai débuté
en 2018

- **Éléments de contexte :**

- Enherbement spontanée des passe-pieds augmente le temps de désherbage
- 1/3 de la SAU est en planche permanente

- **Sujet d'expérimentation :**

Evaluer le comportement de plusieurs couverts végétaux sur les passe-pieds de planches permanentes sur le sol et sur la culture en place

- **Objets d'étude :**

Culture de choux de cabus blanc

Protocole

3 modalités :

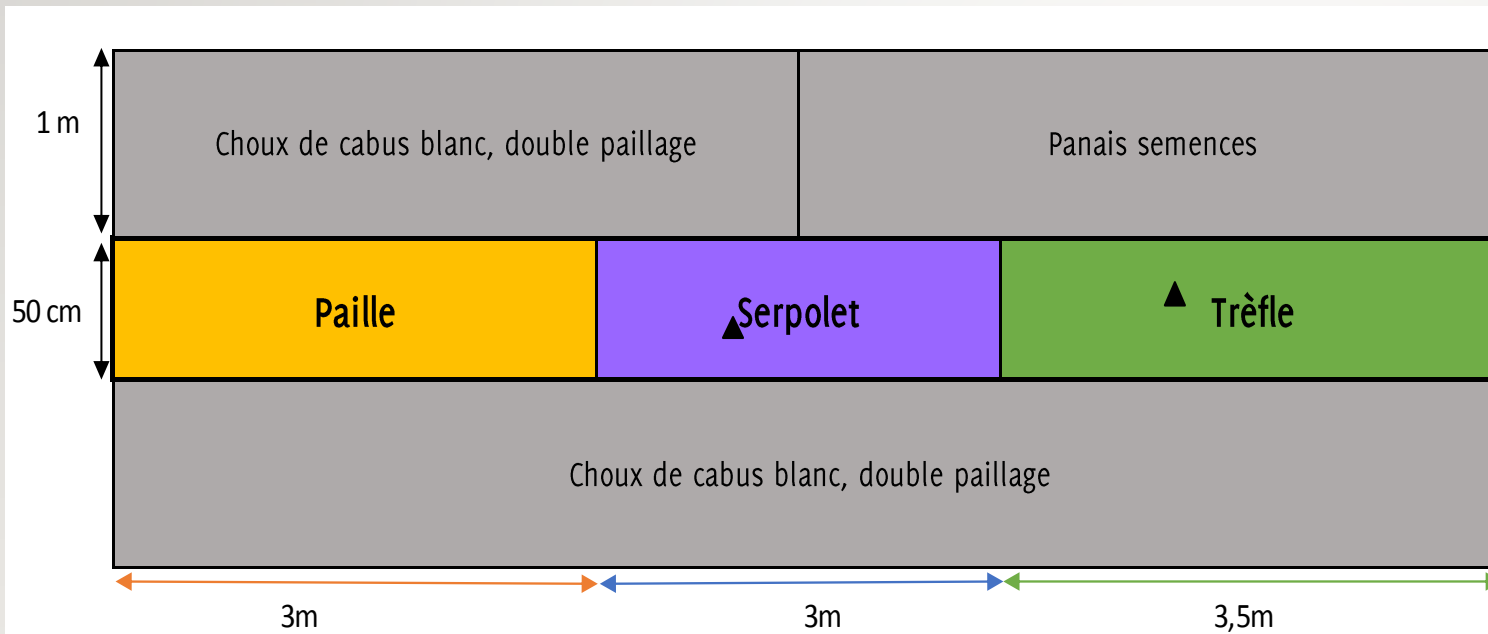
- Couvert de **trèfle** repiqué au printemps 2018
- Couvert de **serpolet** repiqué au printemps 2018
- Couvert de **paille** apporté au printemps 2019



Photos du 4 Juillet

Protocole

Plan



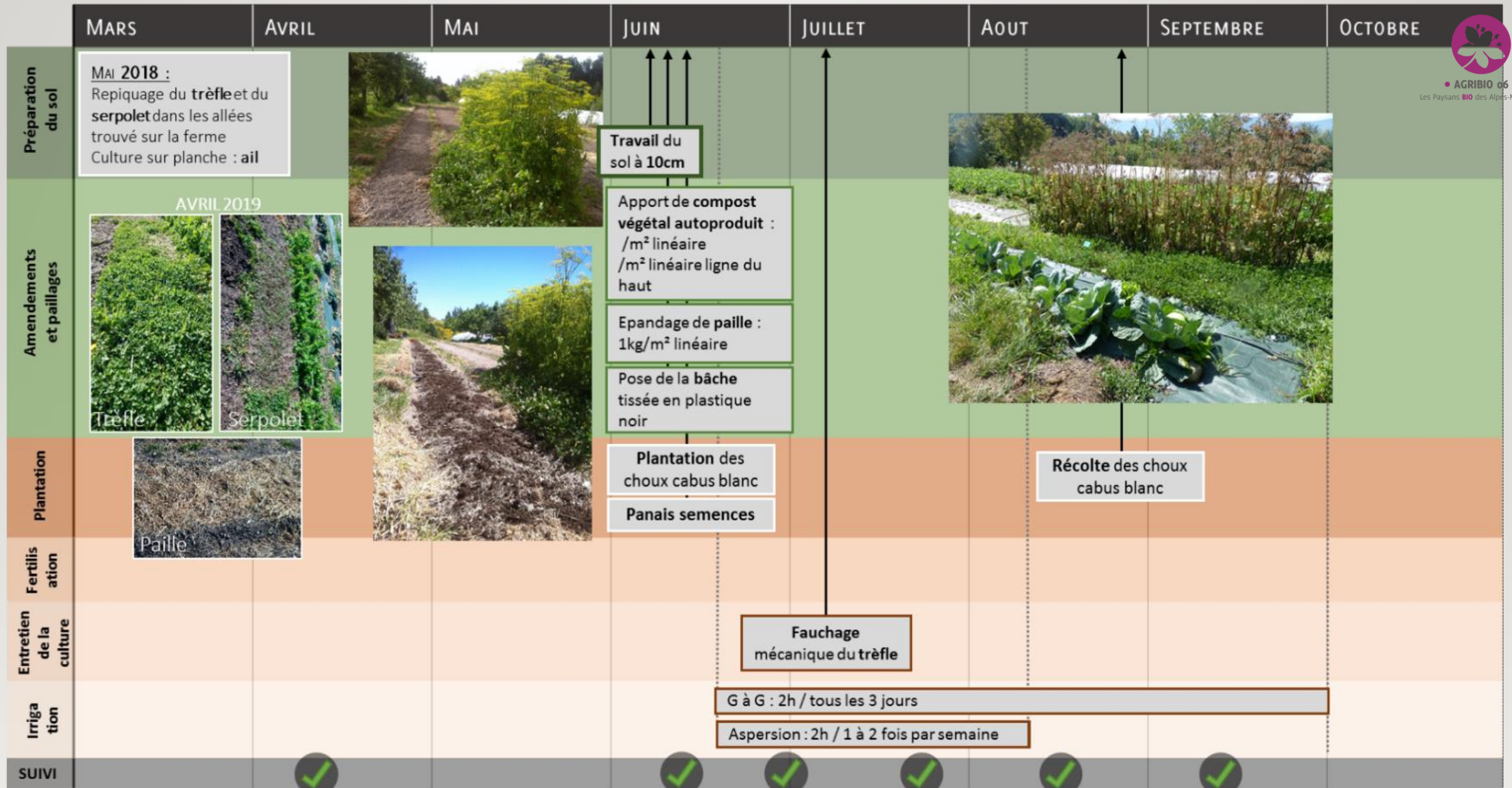
Légende :

▲ Sachets de thé déposés par paires (thé vert et rooibos)

Planches permanentes

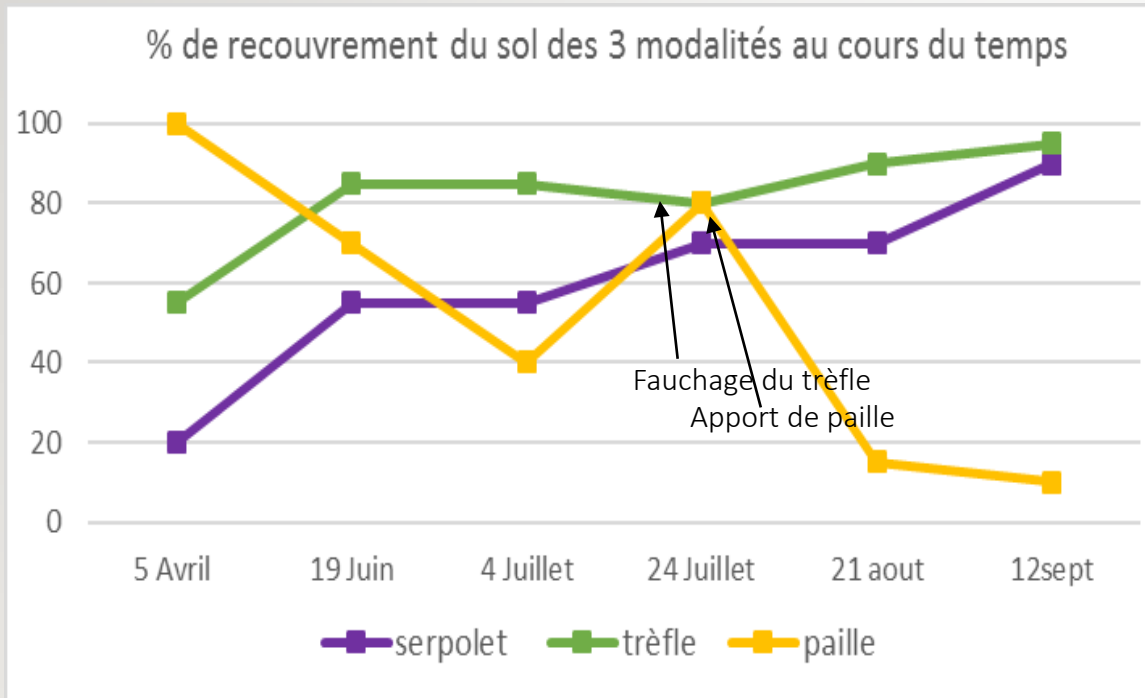
Passes pied

Suivi tous les mois



Résultats

Couverture du sol



Photos du 25 Juillet :
Après fauchage du trèfle



- Trèfle et serpolet : **pouvoir couvrant** important
- Serpolet TB **implantation** par rapport à 2018
- Epais tapis de trèfle et de serpolet
- Pouvoir **mellifère** important

Conclusion et perspectives

Paille demande un **entretien**
Trèfle un **fauchage**
Serpolet **pas de fauche**

- Risque de concurrence hydrique trèfle
- Forte odeur du serpolet : effet répulsif ? (*essai 2018*)



Photos du 4 Juillet : repiquage de trèfles dans d'autres passe pieds

Lou preï : 1

Essai débuté
en 2018

- **Éléments de contexte :**

- Paillage est une pratique quasi-systématique pour limiter les adventices
- Choix du paillage : bâche tissée en plastique et paille

- **Sujet d'expérimentation :**

La combinaison de la paille sous une bâche tissée de cultures en plein champ permet-elle une amélioration de la culture de courges (disponibilité en eau, nutriments...) ?

- **Objets d'étude :**

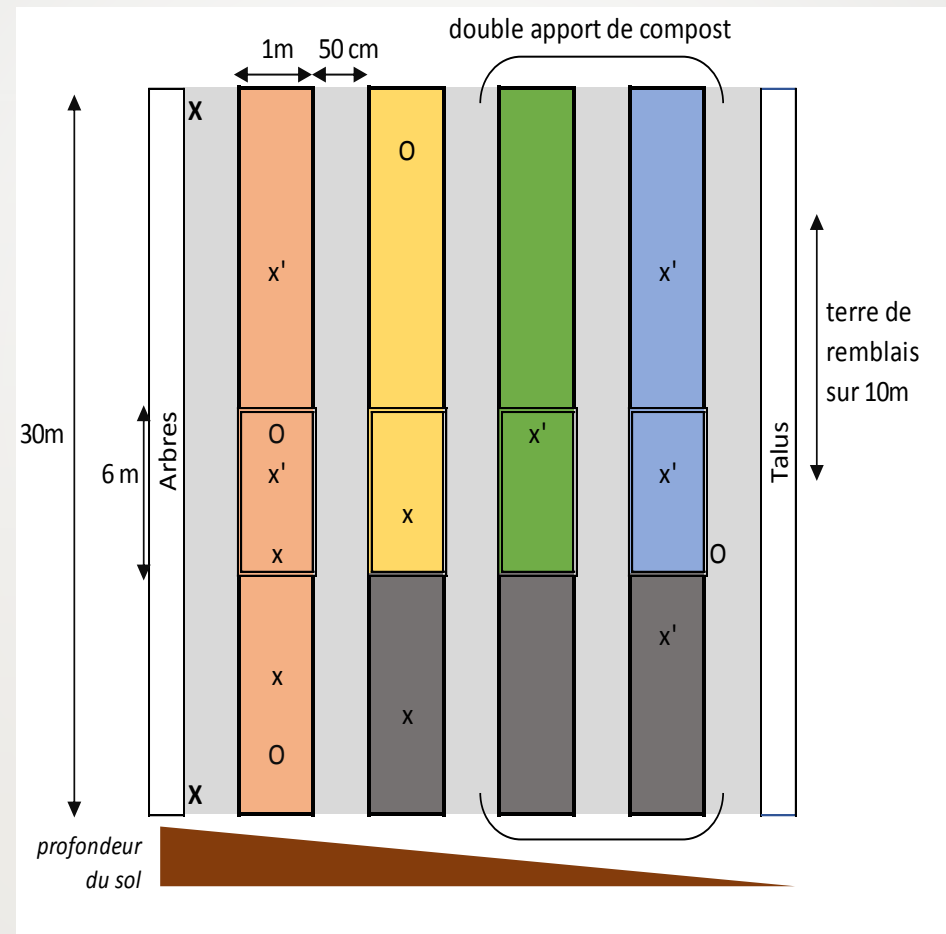
4 variétés de courges : « delicata », « greenwich », « butternut » et « red kury » en plein champ

Protocole

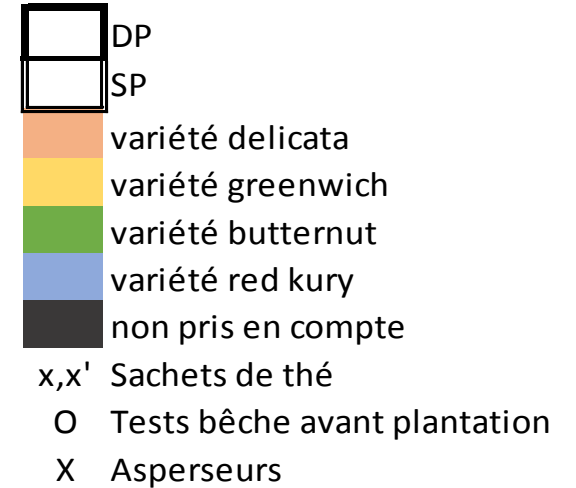
2 modalités :

- **DP** : Double paillage
- **SP** : Le simple paillage

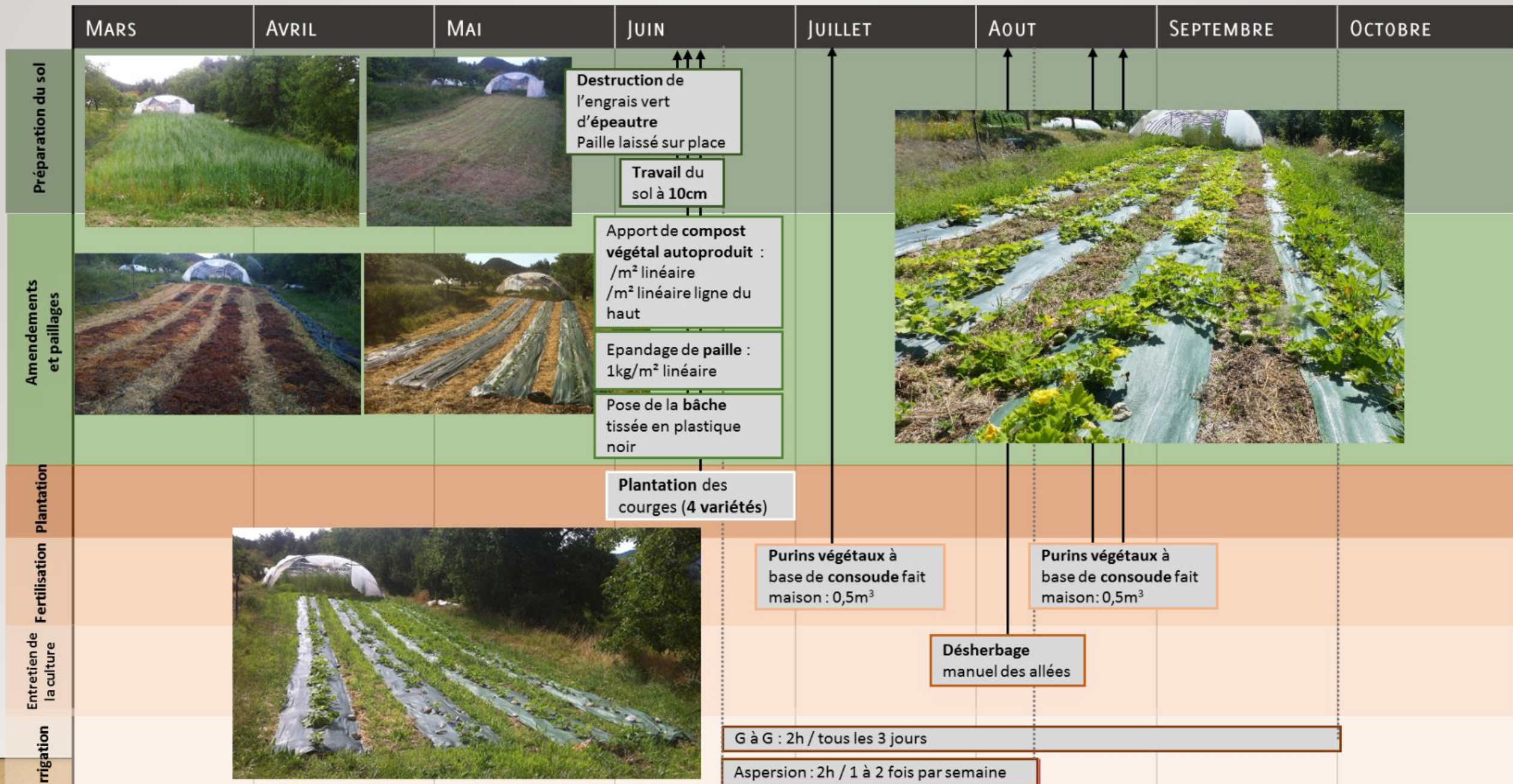
Plan



Légende :

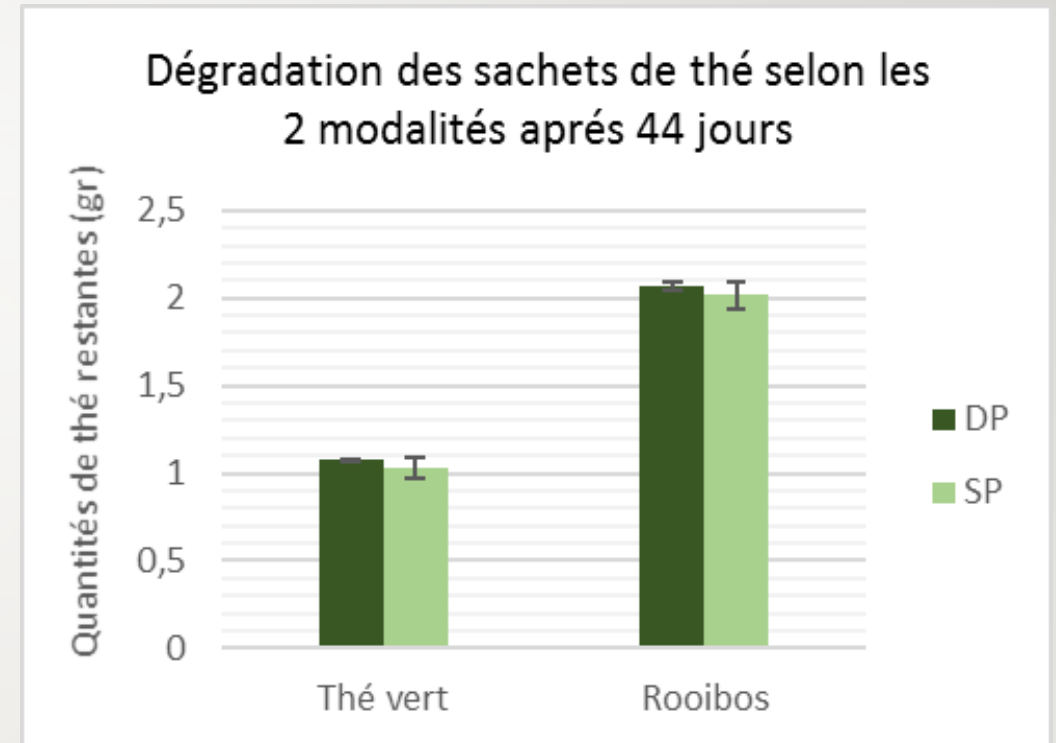


Suivi tous les mois

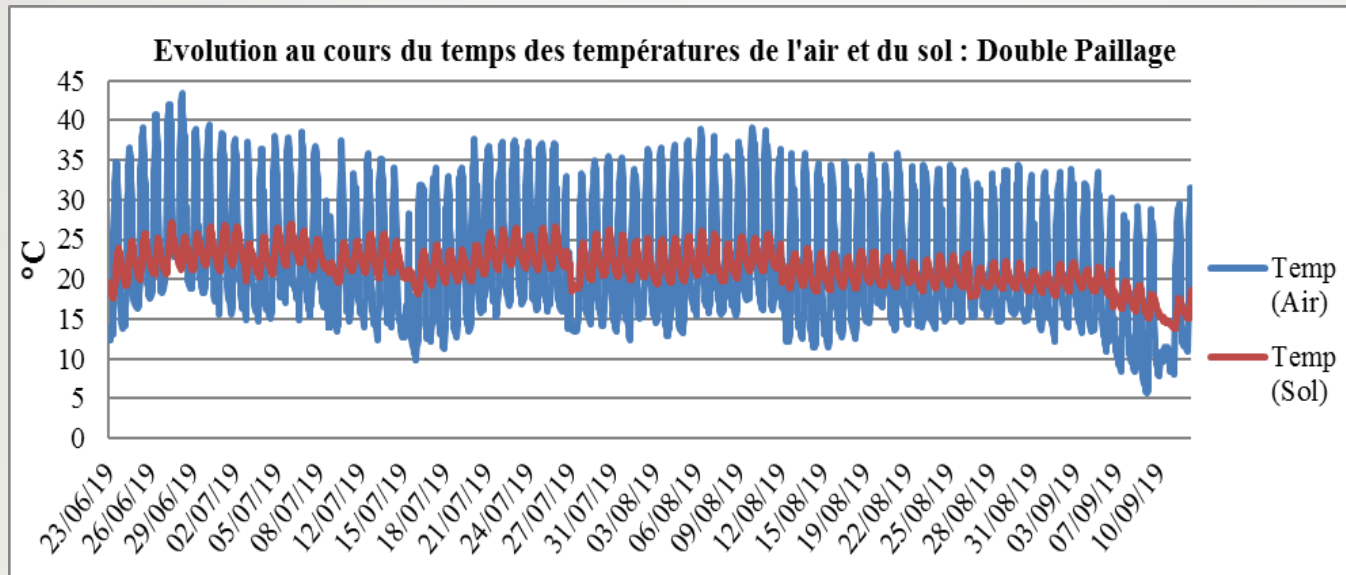
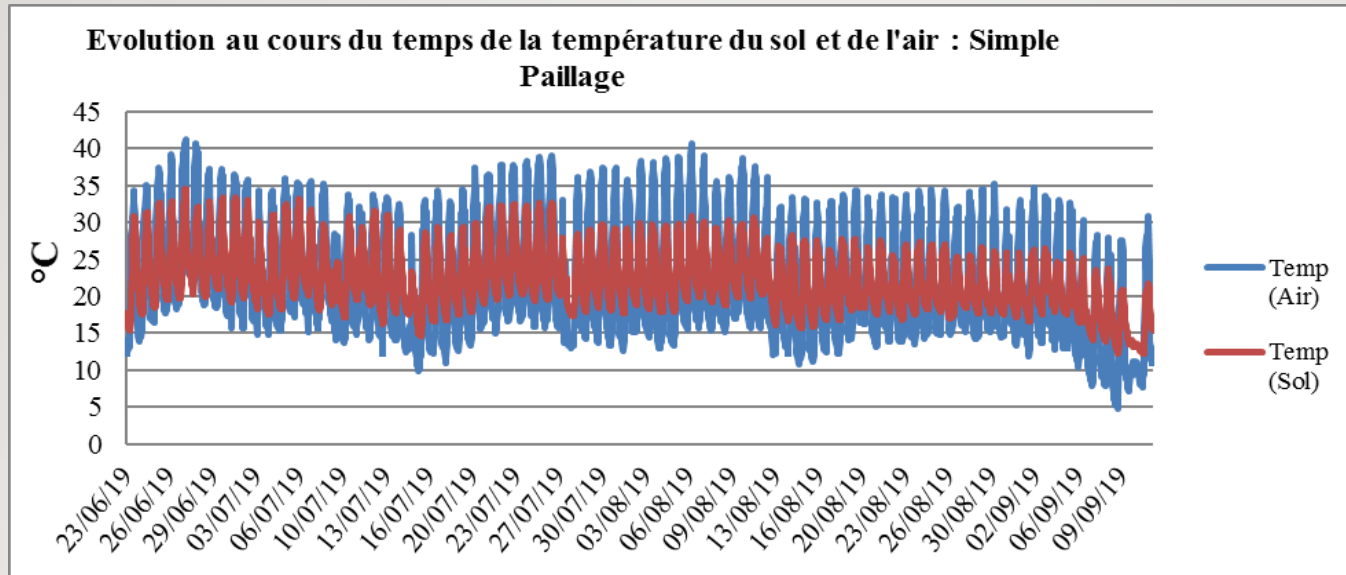


Résultats :

- Vigueur générale affaiblit :
Double paillage s'en sort mieux (légère différence)
- Vie biologique du sol : *tests sachets de thé*
 - Pas d'effets marquants (que 44 jours)



Résultats
sonde hobo
2019



T moy °C	Air	Sol
Double	22,15	21,50
Simple	21,91	22,40

Résultats: températures du sol

Tableau des données de températures issue de la sonde hobo

	date	heure	T sol
Simple paillage Tmin sol	11/09/19	7:14 AM	12,2
Double paillage Tmin sol	11/09/19	8:13 AM	13,8
Simple paillage Tmax sol	27/06/19	4:14 PM	34,4
Double paillage Tmax sol	27/06/19	06:13PM	27,1

↓
 même jour inertie

→ Double paillage : **amplitude** plus faible
(5°C contre 15°C)

Nb de jours où $T_{sol} > 25^{\circ}\text{C}$: **DP = 32** et **SP = 72** sur 82 jours au total
→ effets sur l'**évaporation** et la **minéralisation** de l'azote

Tair>35°C	Tsol
DP	24,08
SP	30,35
Tair<15°C	Tsol
DP	19,02
SP	17,41



Températures maximales
sont **réduites**
Températures minimales
sont **augmentées**

Conclusion et perspectives

- Mesures sur la culture non concluantes (à voir rendement)
- Mesure de structures du sol (*test bêche To fait, à faire Novembre 2019*)

Effets concluants sur la **température** du sol MAIS **pas de répercussions** visibles sur cultures

Double paillage : inertie plus importante de réchauffement et de refroidissement du sol



Pour 2020 : —————> Re conduite de l'essai : *minéralisation de l'azote et humidité du sol*

GAEC La Cavagne

Essai débuté
en 2019

- Éléments de contexte :

- Forte pression sanitaire (notamment mildiou)
- Diminuer l'utilisation de soufre et de cuivre : trouver des alternatives

- Sujet d'expérimentation :

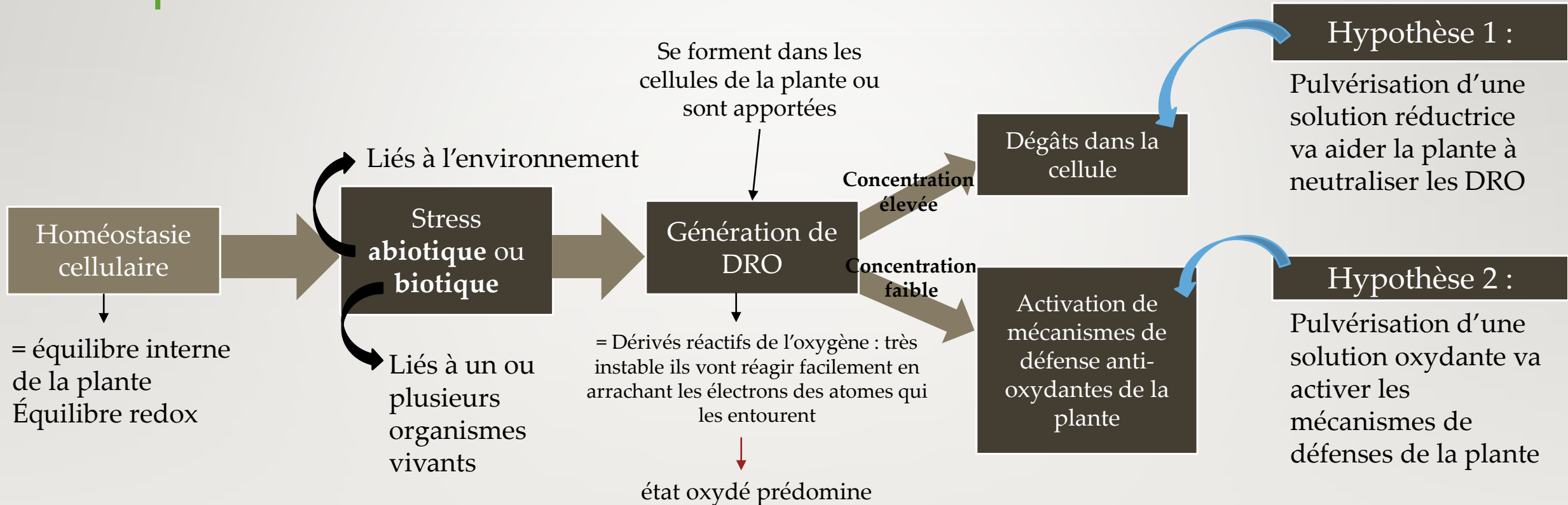
Trouver des alternatives pour lutter contre les maladies de la tomates (mildiou) en faisant varier le potentiel redox des solutions de purins végétaux : dextrose et acide ascorbique

- Objets d'étude :

Tomates « verte d'occitanie », « rouge de russie », «green zebra » et « amapola » en plein champ

Notion d'oxydo-réduction et de DRO

Eh = potentiel d'oxydoréduction, transfert d'électrons d'un réducteur vers un oxydant
 pH = transfert de protons (H⁺)



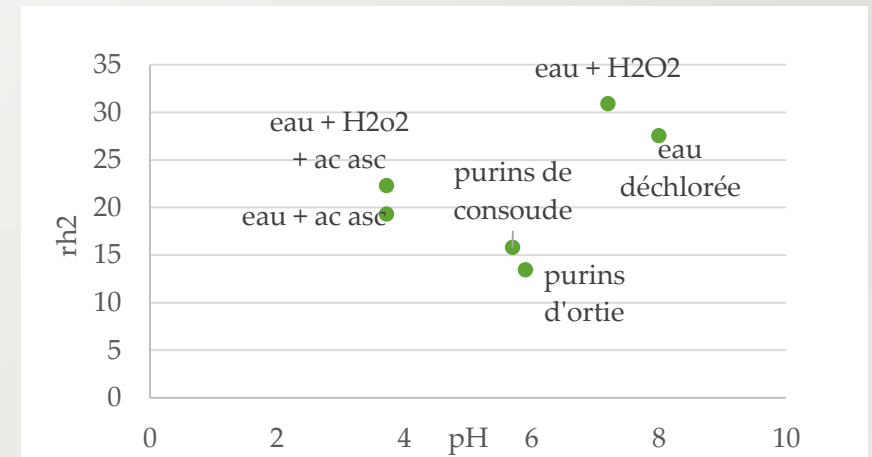
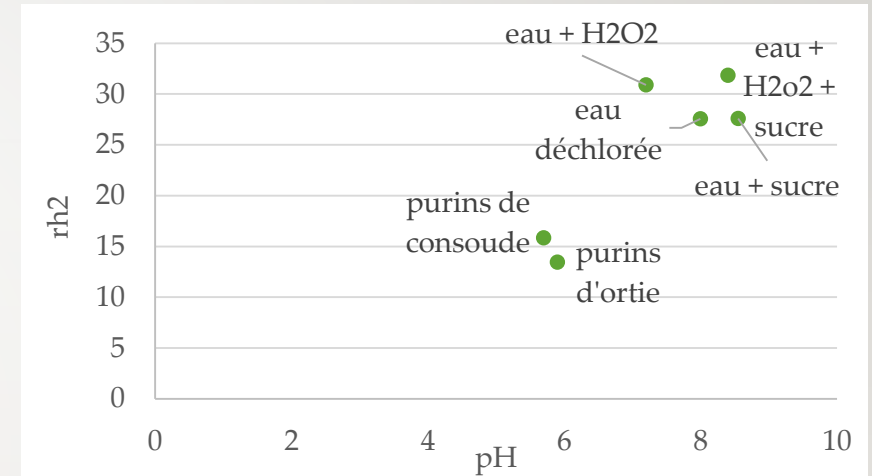
Les éléments chimiques choisis pour 2019 :

Le **dextrose** : réducteur faible

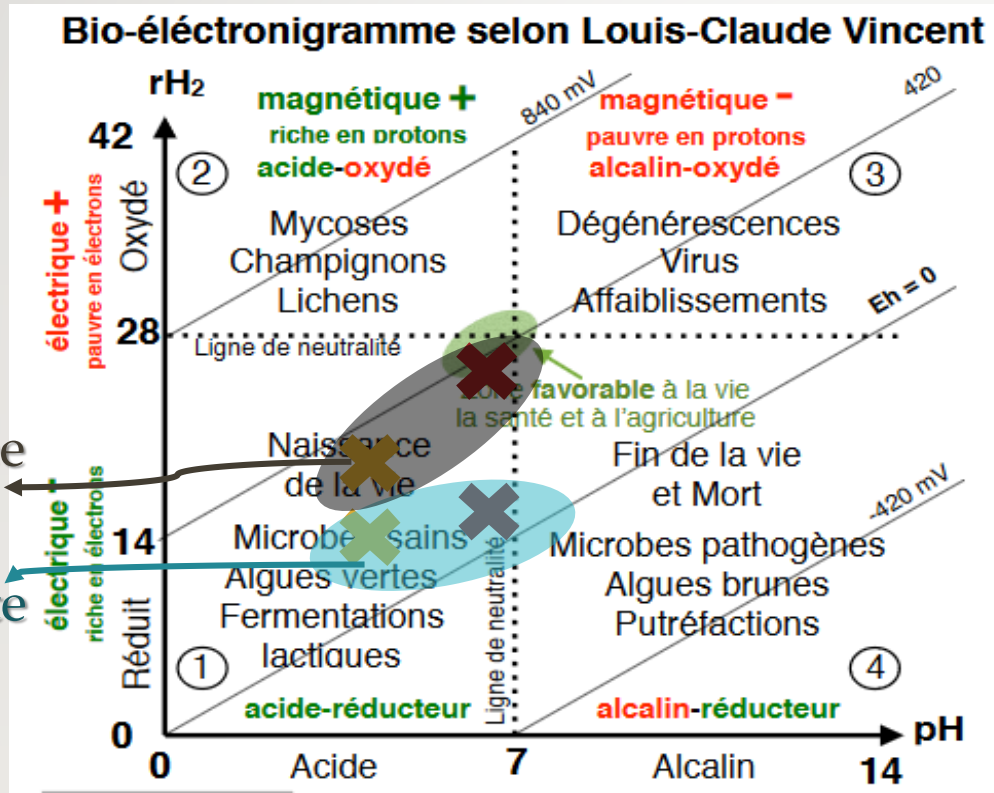


L'**acide ascorbique** : réducteur fort

L'**eau oxygénée (H2O2)** : oxydant



Valeurs Eh et pH des solutions pulvérisées



Mesure Eh et pH hebdomadaire

Légende :

- X Solutions avec de l'acide ascorbique
- X Solutions avec du dextrose

Protocole – Dextrose –

Plan

Description des modalités

Modalité Red : Liste des ingrédients sans l'eau oxygénée

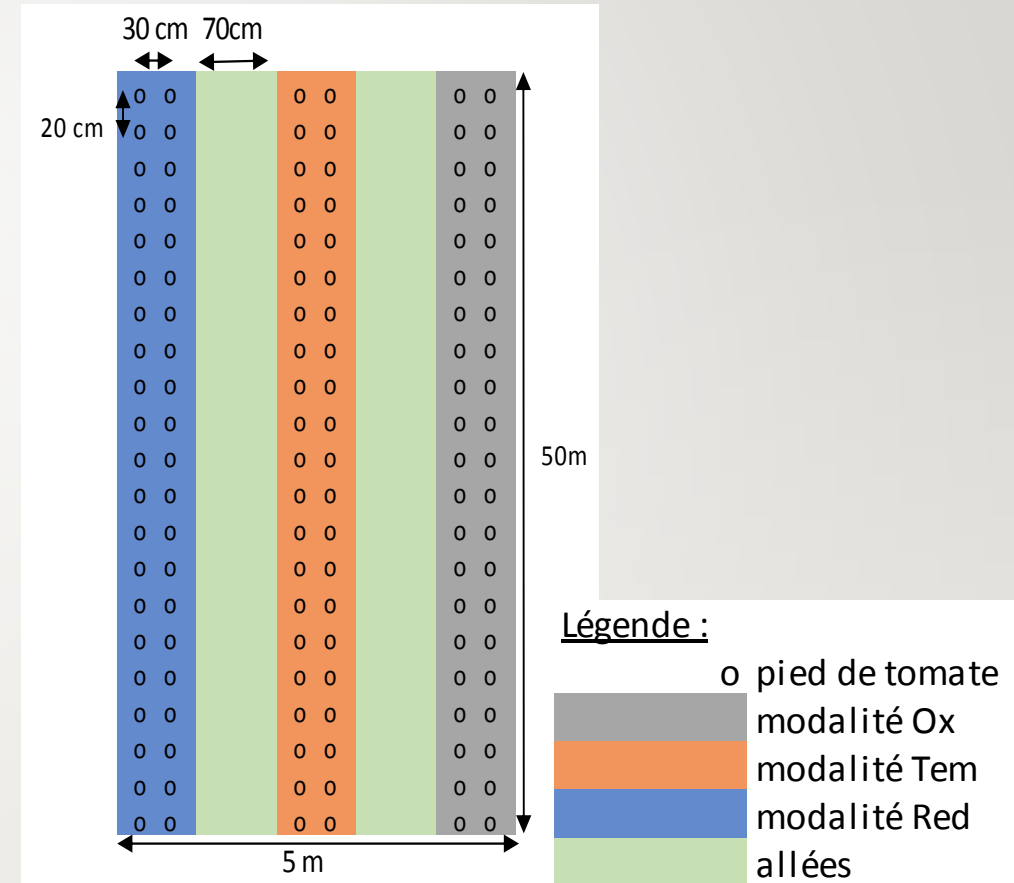
Modalité Tem : Rien

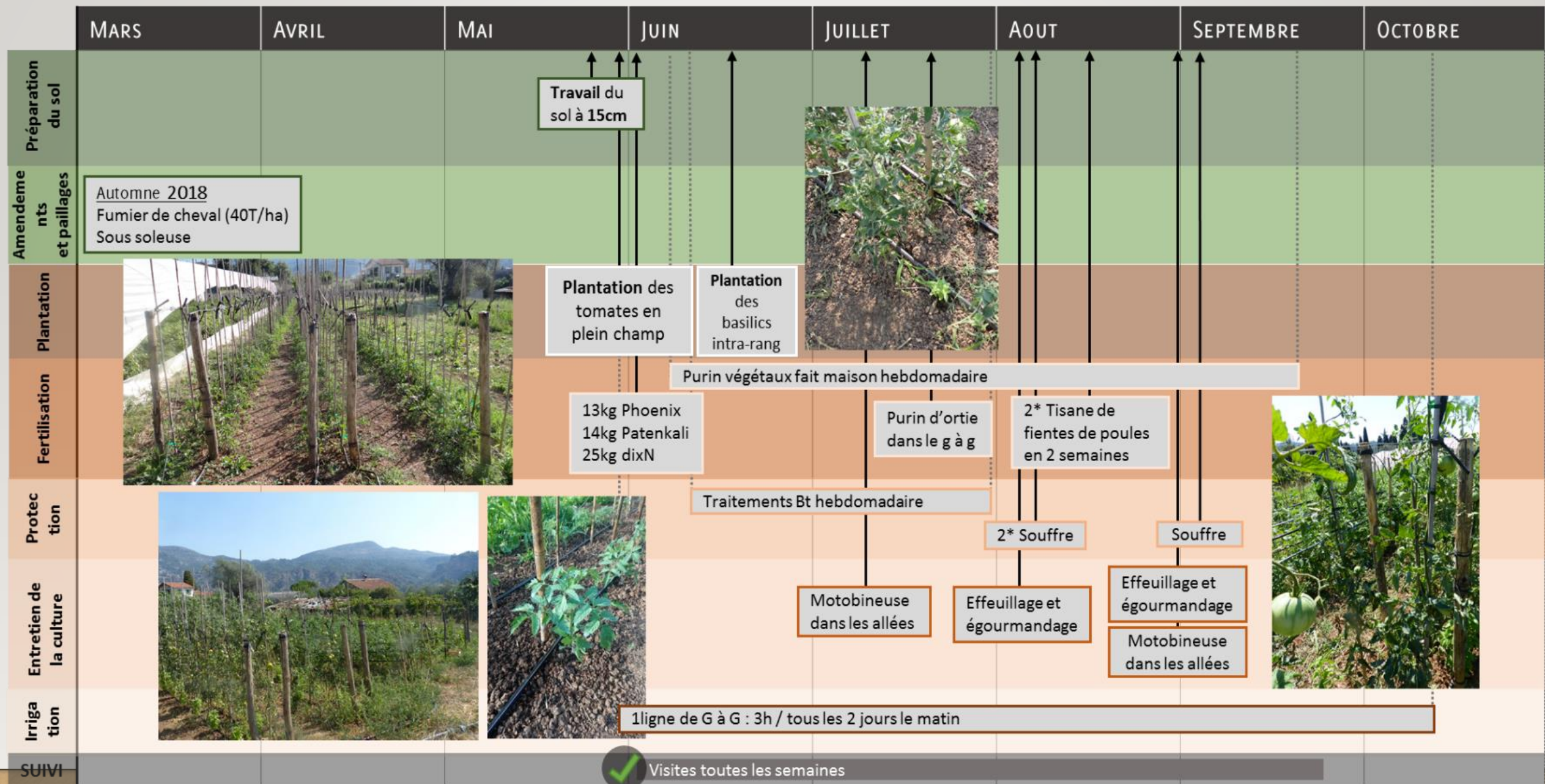
Modalité Ox : Liste des ingrédients avec l'eau oxygénée

Préparation des solutions

Ingrédients :

4,5 L d'eau déchlorée
10mL de vinaigre blanc (arrêté après 3 pulvérisation)
250mL de lait
9g de dextrose
500mL de purin frais
60mL d'eau oxygénée





Résultats – Dextrose –

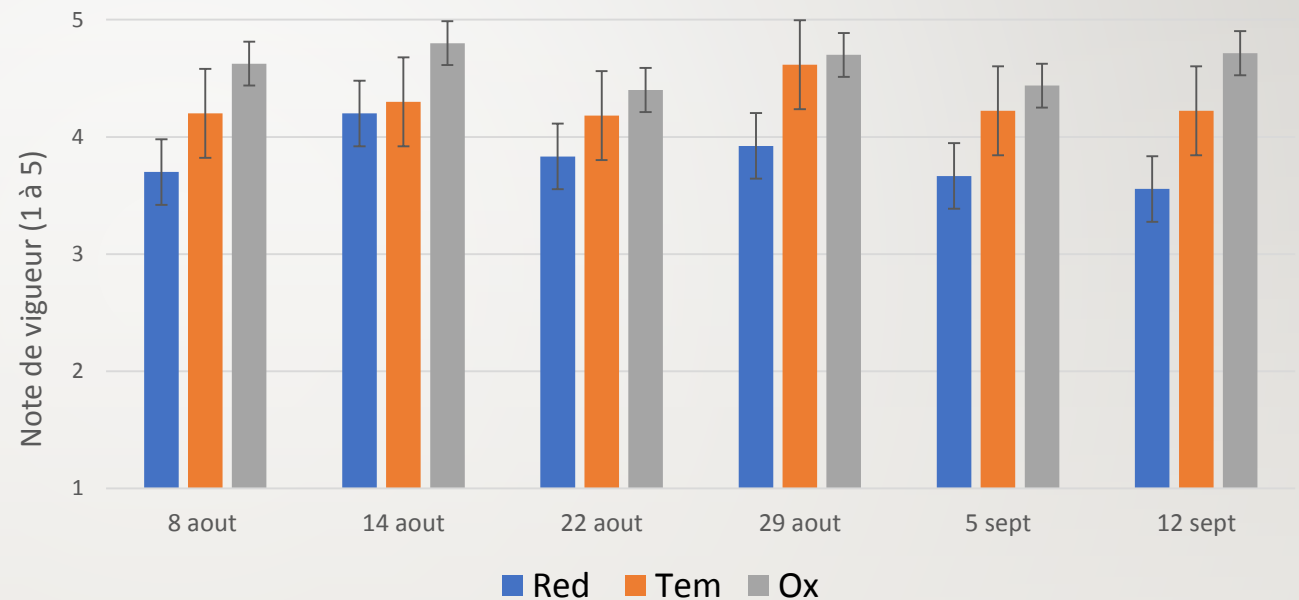
Vigueur :

Ox : supérieure pour green zebra

Pas pour les autres variétés



Evolution dans le temps de la vigueur de green zebra (n=39)

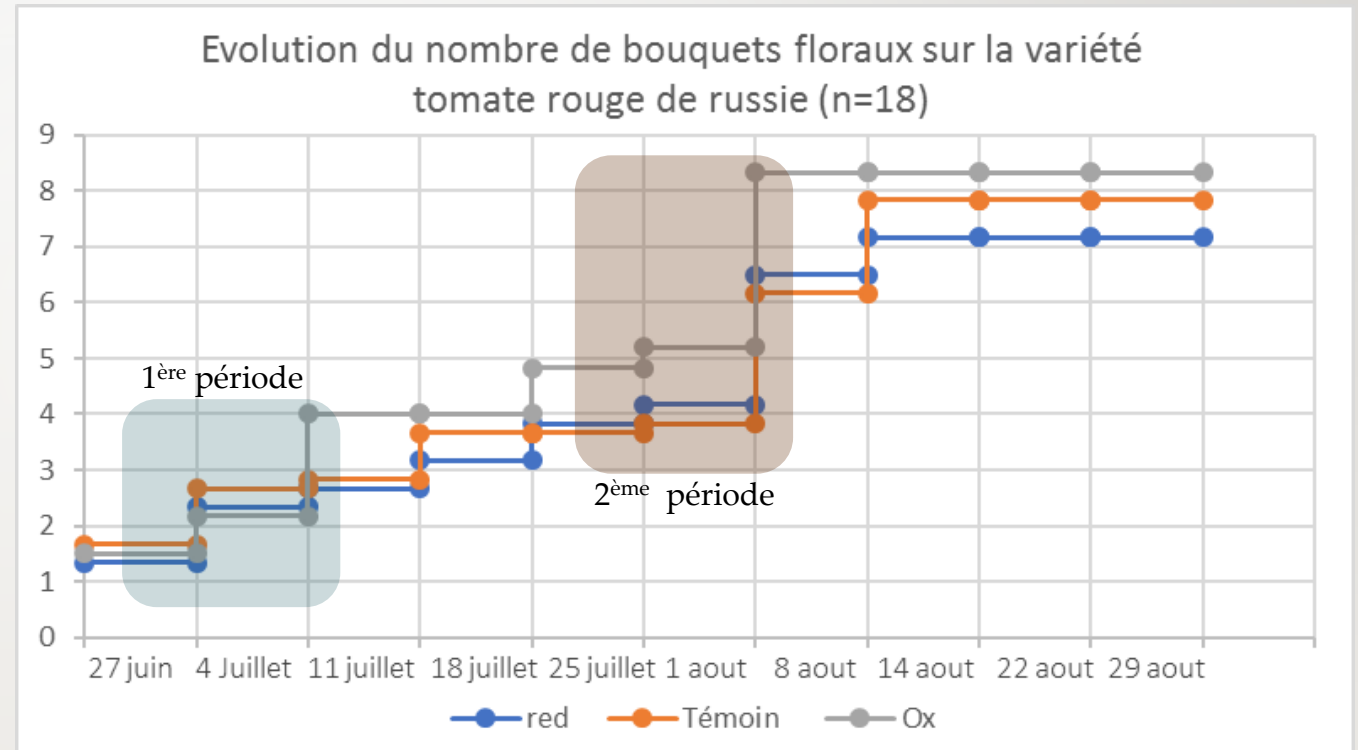


Résultats – Dextrose –

Après un stress thermique :
vitesse de croissance ?

Quand ? 2 périodes de
« canicule »

Observations ? 2 semaines qui
suivent



Vitesse de croissance des 3 variétés dans les 2 semaines suivant des Tair > 30°C

Nombre de bouquets floraux formés au cours des 2 semaines post stress thermique

Green zebra	Red	Tem	Ox
1 ^{ère} période	+ 2.5	+ 1.83	+ 2
2 ^{ème} période	+ 0.33	+ 0.67	+ 1.33

Rouge de russie	Red	Tem	Ox
1 ^{ère} période	+ 1.33	+ 1.17	+ 2.5
2 ^{ème} période	+ 2.7	+ 2.5	+ 3.5

Verte d'occitanie	Red	Tem	Ox
1 ^{ère} période	+ 0.83	+ 0.67	+ 0.5
2 ^{ème} période	+ 1.17	+ 1	+ 1.67

Ox : vitesse de croissance la plus importante

Tem : vitesse de croissance la plus faible (pas de purins)



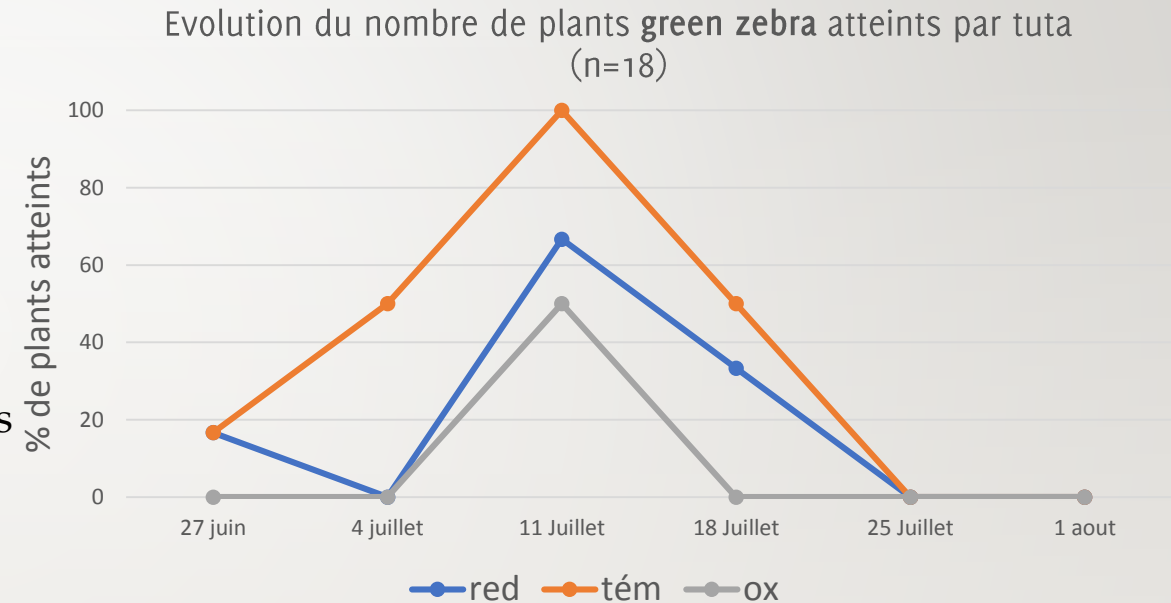
Résultats – Dextrose – : Etat sanitaire

Tuta absoluta : (projet de recherche SWEET : combinaison Bt + sucre et sucres seuls) (ITAB, GRAB)

- Effet de la combinaison Sucre + Bt sur légumes : efficacité démontrée
- Combinaison du sucre seul (sur tomate) et avec doses minimales de cuivre et soufre (sur vigne) : efficacité démontrée

5 pulvérisations au Bt

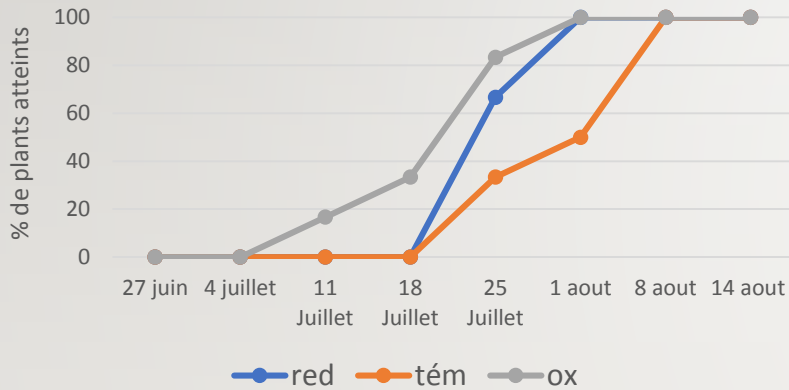
→ **Tem** : 100% des pieds sont touchés au 11 Juillet que pour la variété **green zebra**



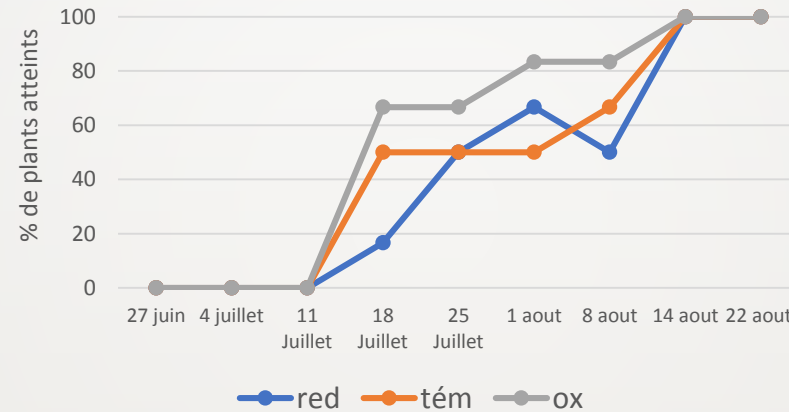
Développement de l'acariose bronzée



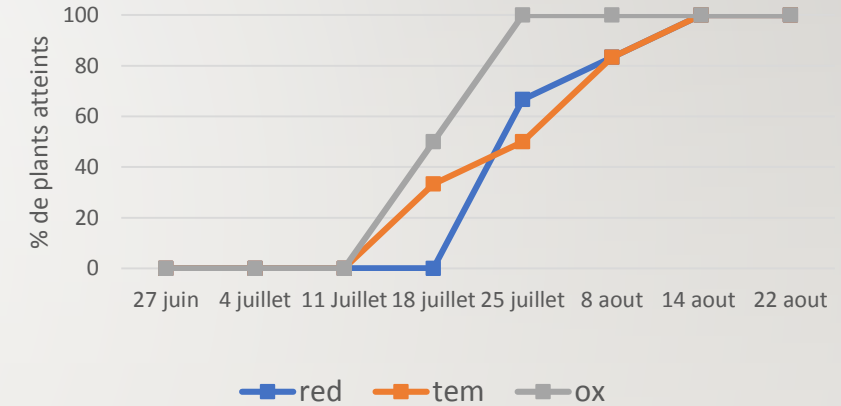
Evolution du nombre de plants **green zebra** atteints par l'acariose bronzée (n=18)



Evolution du nombre de plants tomate **rouge de russie** atteint par l'acariose bronzée (n=18)



Evolution du nombre de plants verte d'occitanie atteints par l'acariose bronzée (n=18)



Ox : Précocité d'apparition et intensité des dégâts les plus **importants** pour les 3 variétés

Tem : Dégâts les plus faibles

Conclusion et perspectives – Dextrose –

Modalité Ox :

- Favorise la **vigueur** ← *que sur Green zebra*
- Vitesse de **croissance** supérieure après un stress thermique ← *Tem pas de purins*



Modalité Ox :

- **Attaque** par l'acariose bronzée plus forte ← *Red et tem pas de différence*



Tâtonnement sur les valeurs de Eh et pH interne de la plante

Hypothèses pour l'interprétation :

Stress abiotique :

Modalité ox maintien la plante en alerte (fonction signalétique des DRO)

Stress biotique :

Modalité Ox diminue l'efficacité des défenses de la plante

Protocole – Acide ascorbique –

Description des modalités

Modalité Red : Liste des ingrédients sans l'eau oxygénée

Modalité Tem : Liste des ingrédients sans acide ascorbique ni eau oxygénée

Modalité Ox : Liste des ingrédients avec l'eau oxygénée

Préparation des solutions

Ingrédients :

2.25 L d'eau déchlorée

125 mL de lait

4.5 g d'acide ascorbique

250 mL de purin frais

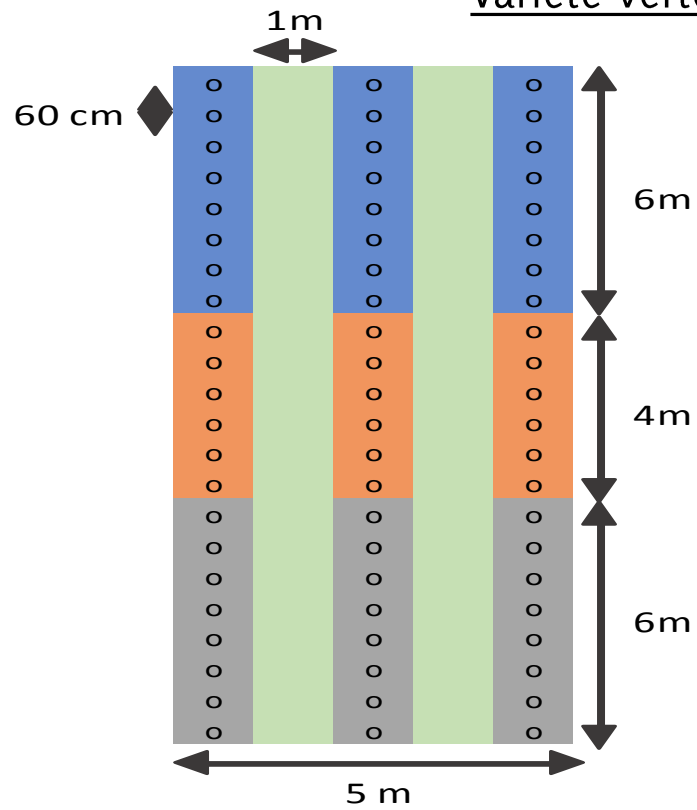
30 mL d'eau oxygénée



Suivi hebdomadaire

Plans

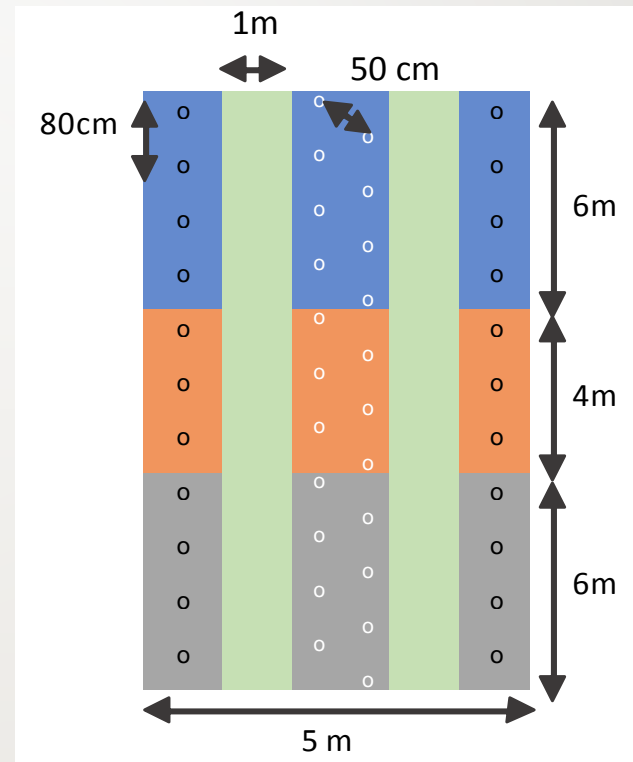
Variété verte d'Occitanie



Légende :

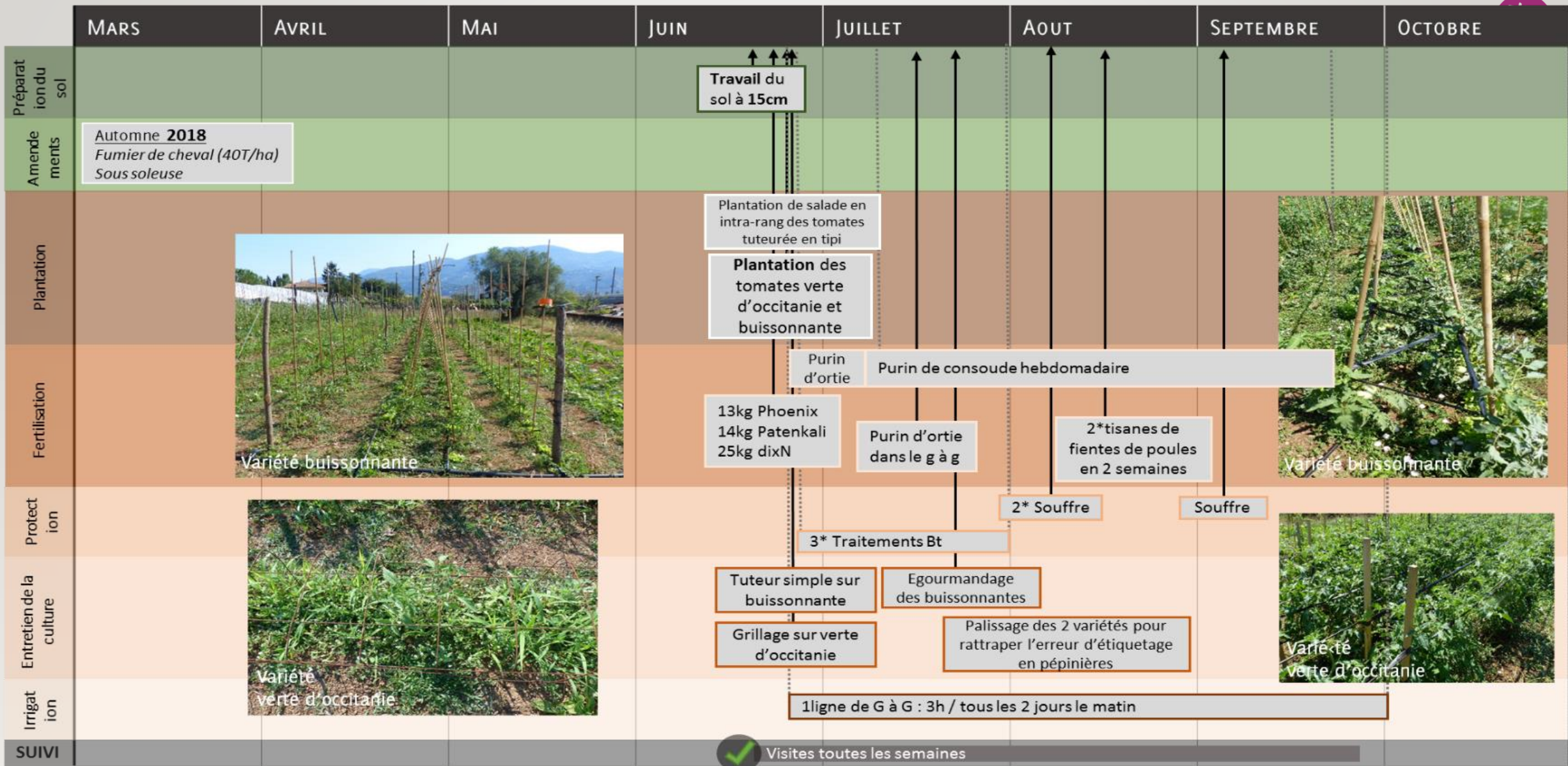
- o pied de tomate grillagé
- modalité Ox
- modalité Tem
- modalité Red
- allées

Variété amapola



Légende :

- o pied de tomate tuteur simple
- o o pied de tomate tuteur en tipi
- modalité Ox
- modalité Tem
- modalité Red
- allées



Résultats : peu d'effets observés

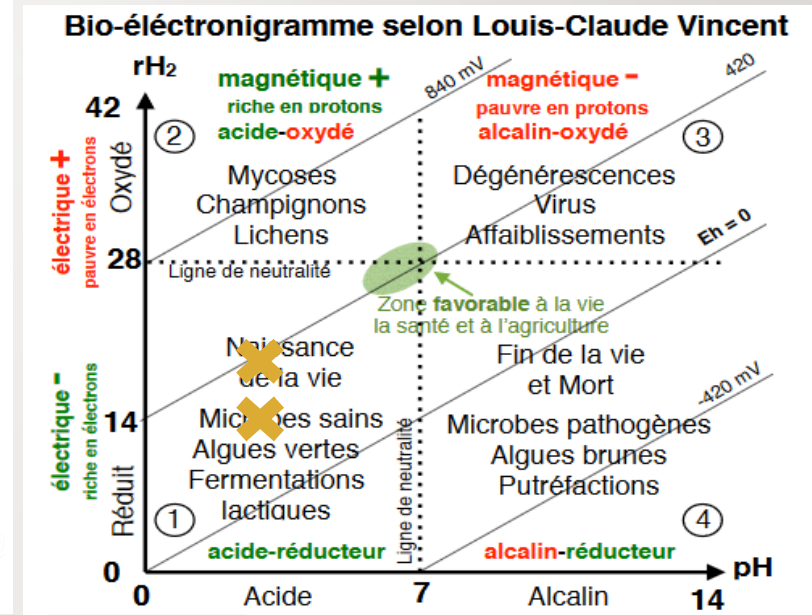
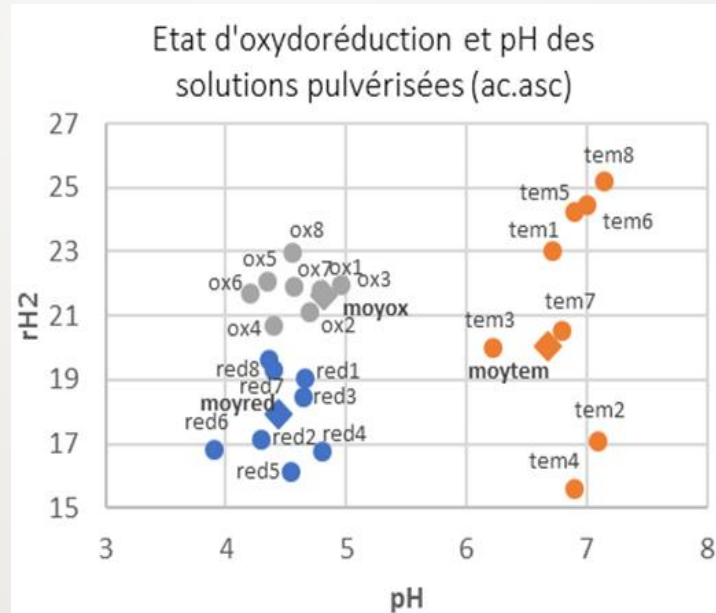
- Pas d'effets marquants n'ont pu être observés sur la vigueur, la croissance, et l'état sanitaire des plants

→ Difficulté d'interprétation

Valeurs ox et red proches

DRO → **Molécule très instable**
 T°C ↘
 Luminosité ↗

Ne rentre pas dans le cycle



Conclusion et perspectives

- Acide ascorbique (réducteur) : effet curatif

→ l'élément réducteur doit :

- Rôle d'anti-oxydant **DANS** la plante, stabilité de la molécule
- Avoir un effet qui dure dans le temps

Pour 2020 : → l'acide citrique : réducteur (résultats scientifiques prometteurs)



GAEC La petite graine

- Éléments de contexte :

- L'aspergeraie n'a pas pu être rebutée
- Le travail de désherbage est important, l'inter rang est > à 1m
- L'aspergeraie se situe à 20 min du corps de la ferme

- Sujet d'expérimentation :

limiter le temps de travail sur l'aspergeraie, maintenir un sol fertile et limiter la concurrence des adventices dans les inter-rangs

- Objets d'étude :

3 rangs d'asperges dans une aspergeraie de 1000m² âgée de 6 ans

Essai débuté
en 2019

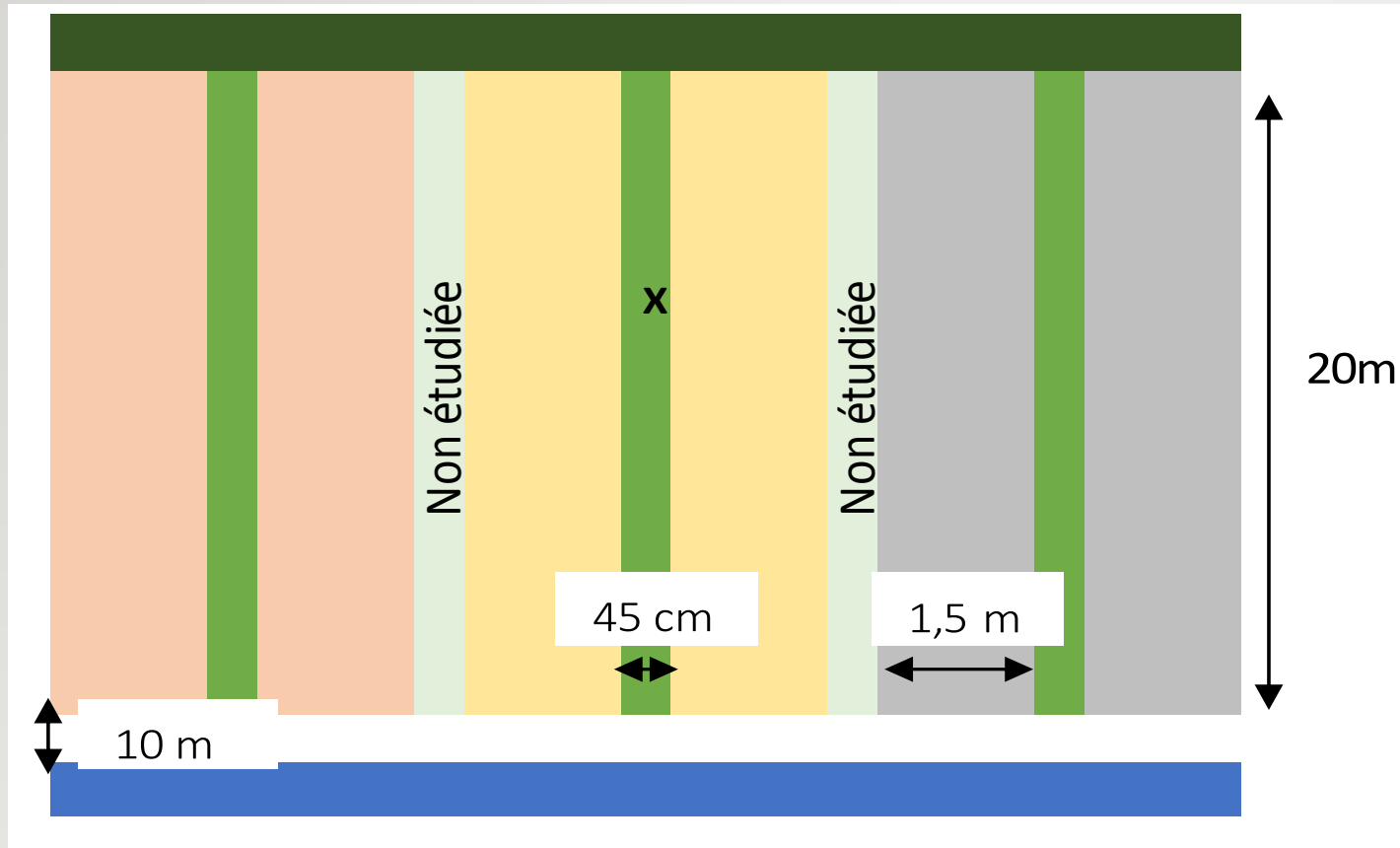
Protocole : Couverture du sol dans les inter-rangs d'une aspergeraie

3 modalités :

- Couvert de **sainfoin**
(densité de semis : 100kg/ha selon Arvalys)
- Pose d'une **bâche tissée en plastique**
- **Toiles de jutes**, la pose date de 2018 (témoin)



Photo du 30 Juillet










Légende:

-  Rangs d'asperge
-  Couverts de sainfoin
-  Toiles de jutes
-  Bâche tissée en plastique
-  Haie d'arbres
-  Rivière
- x** Asperseur

Itinéraire technique



• AGRIBIO 06 •

	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE
Préparation du sol	2016 : Plantation des griffes d'asperges de 2 ans (1griffe/m ²)							
Amendements et paillages	2016 : Pose des toiles de jutes en inter-rang FÉVRIER 2018: Apport de fumier de brebis			Semis du sainfoin Pose bâchetissée en plastique 				
Entretien de la culture		Désherbage manuelle	Récolte, tous les 2j Désherbage manuelle					
Irrigation			3 asperseurs, 1 fois par semaine, 2h					
SUIVI		✓	✓	✓	✓	✓		

Résultats : la couverture du sol

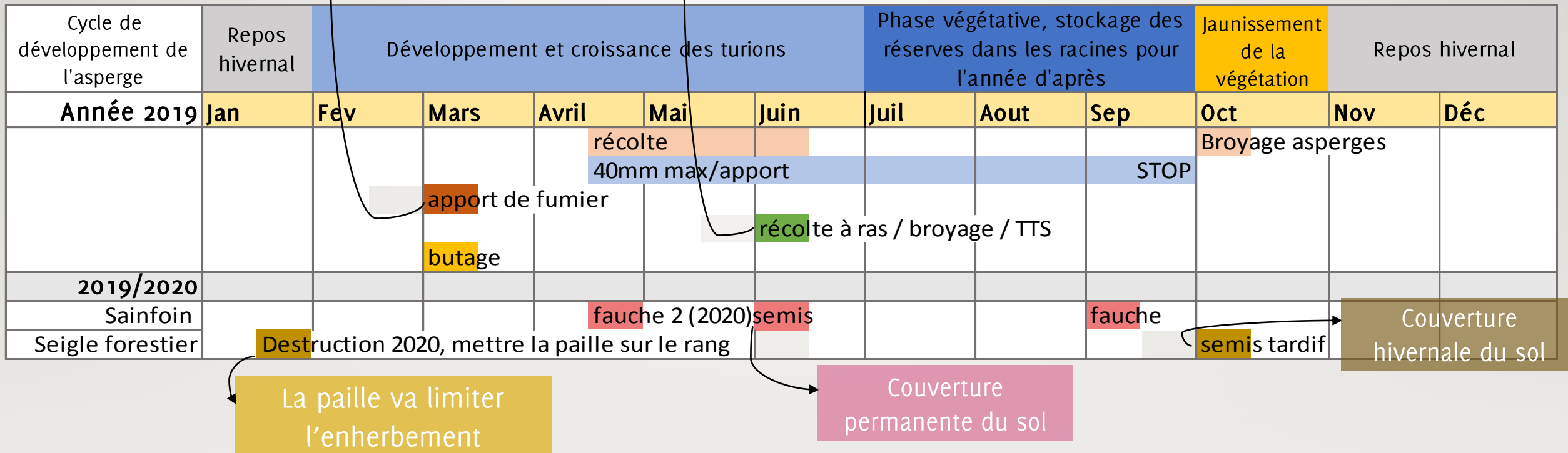


Effets	Entretien	Sol	Adventices	Praticité
Les couverts végétaux	1 à 2 fois par an	Positif	Dépend d'un bon entretien	Faucher si le couvert est trop haut pour ne pas gêner les travaux
La bâche tissée	Aucun	A évaluer	Fort	Facile à enlever pour les travaux mécaniques (butage)
Les toiles de jutes	Tous les ans (renouvellement)	Moyen	Faible	Long à enlever et à remettre pour les travaux mécaniques (butage)

Proposition d'itinéraire technique

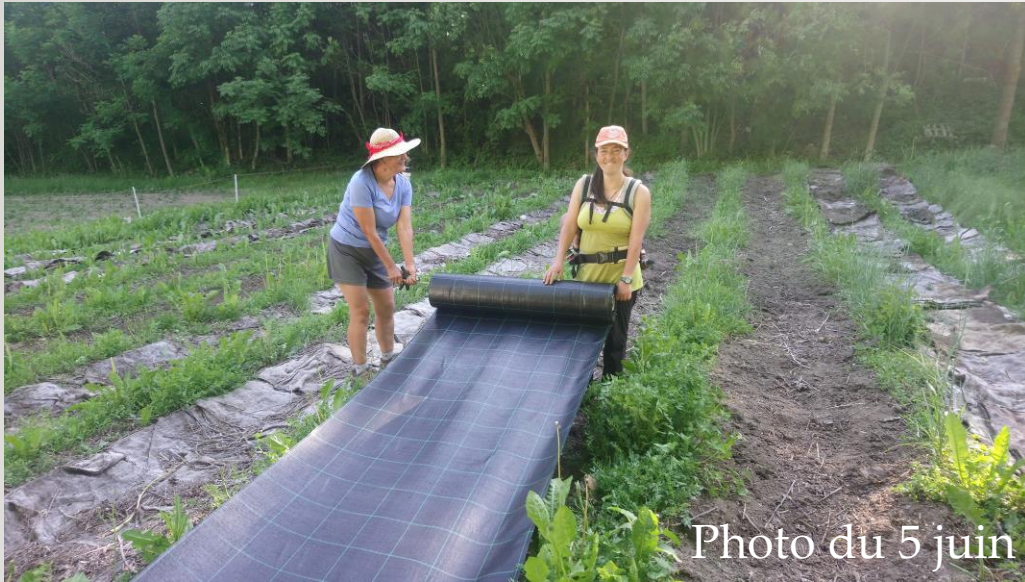
Fertilisation sur le rang et butage par la suite pour les enfouir et limiter les adventices

Une récolte à ras suivi d'un désherbage total (fauchage) puis d'un travail superficiel du sol



La paille va limiter l'enherbement

Couverture permanente du sol



Possibilités :

- **Transplantation** de l'aspergeraie ?
- **Reconduite** de l'essai → couvert de seigle forestier à mettre en place

Idées issue des échanges lors de la présentation : à l'automne (après broyage de la végétation) on décale la bâche tissée qui était dans l'inter-rang **sur le rang d'asperges**. Semis d'un couvert hivernale (seigle fourrager, vesce) fauché au printemps puis couvert par la bâche en tissée qu'on remet dans l'inter-rang.

Aux Jardins des Asclépiades

Essai débuté
en 2019

- **Éléments de contexte :**
 - Ferme en biodynamie, les purins végétaux sont utilisés fréquemment
- **Sujet d'expérimentation :**

Les purins végétaux comme moyen de protection des cultures et de fertilisants pour augmenter la production

- **Objets d'étude :**

Tomates « marmande » et « costoluto genovese » sous serres

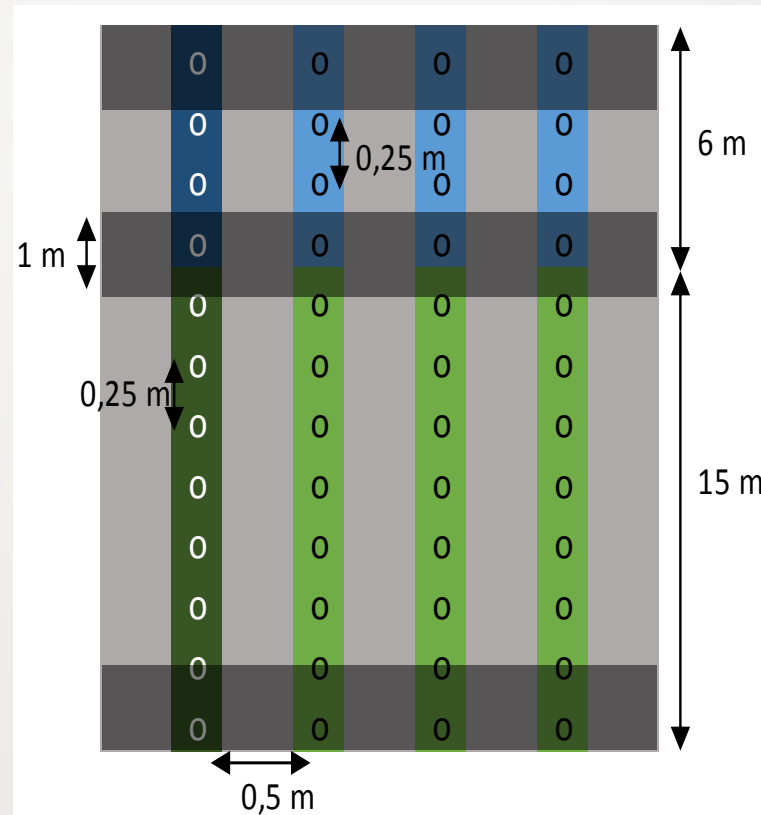
Protocole

2 modalités :





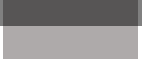
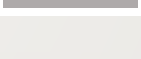
- **Traitée** : Pulvérisations foliaires hebdomadaire aux purins végétaux (**pur in bio**)

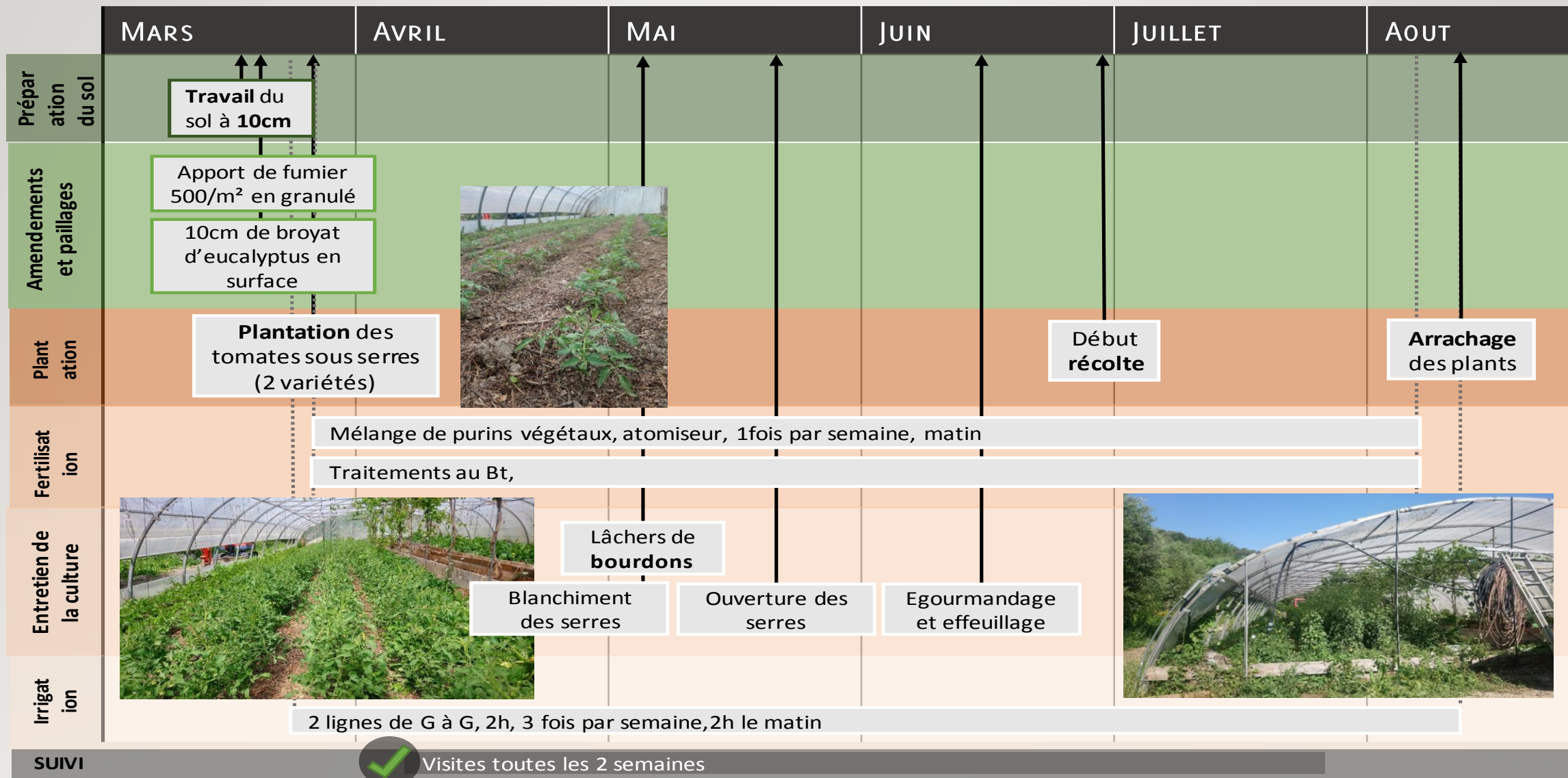
- **Témoin** : Aucunes

Plan



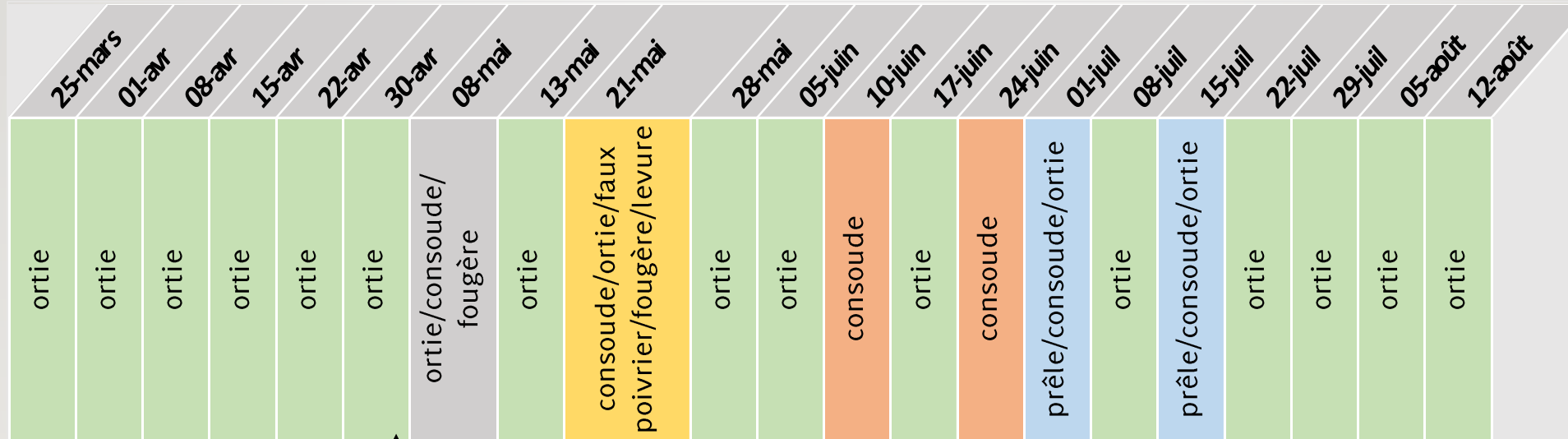
Légende :

	Variété marmande
	Variété costoluto genovese
	Modalité traitée
	Modalité témoin
	Zone tampon et bordures
	Passe pieds



Suivi toutes les 2 semaines

Planning des pulvérisations de purins végétaux



7 mai : Arrêt des pulvérisations sur la zone témoin

Résultats

Pas d'effets sur la **vigueur**

Etat sanitaire

- Tuta absoluta : **traitée** → apparition tardive, moins attaquée
- Acariose bronzée : **traitée** → plus touchée

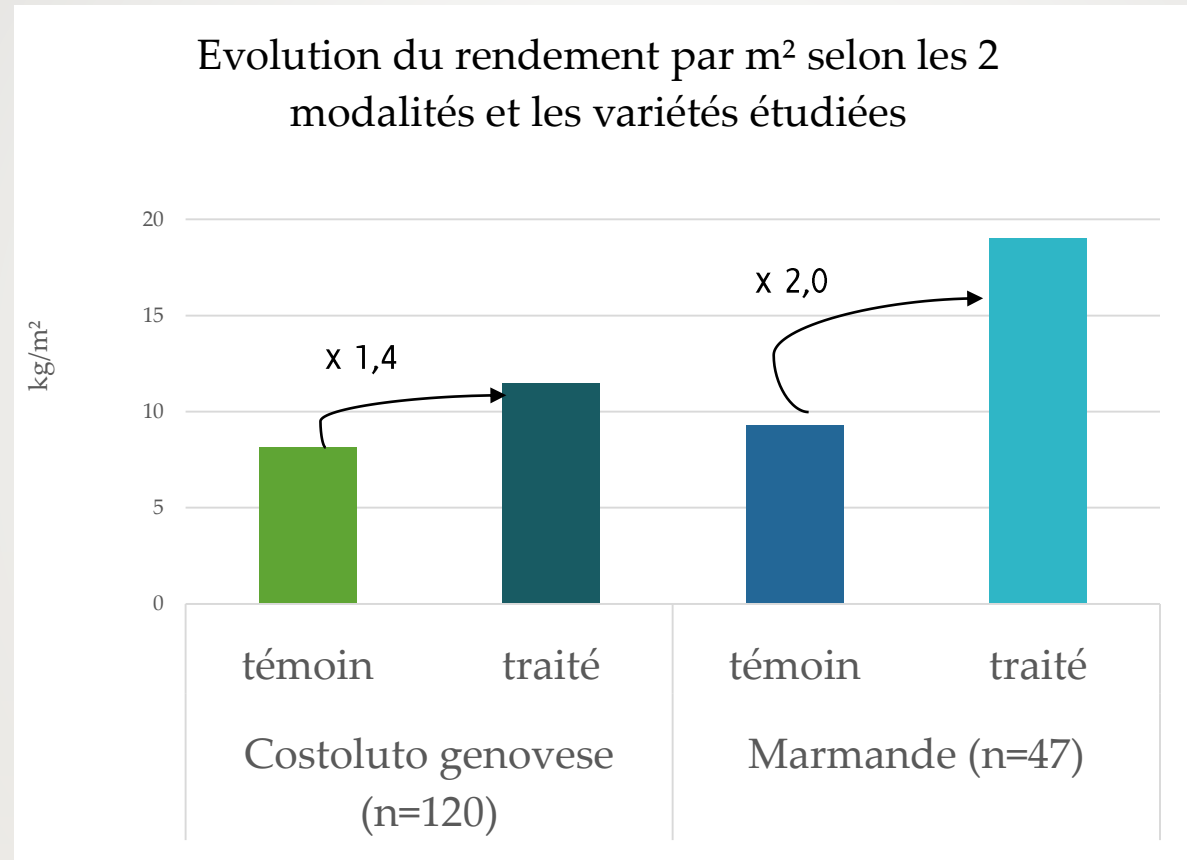


Photo du 19 juin :
dégâts dus à Tuta absoluta



Photos du 2 Juillet :
dégâts dus à l'acariose bronzée

Rendements m²



Densité de plantation = 4 plants/m²

Conclusion et perspectives

- Etudes scientifiques sont peu nombreuses : difficulté d'interprétation et de répétition spatiotemporelle

→ **Facteurs** à l'origine des résultats : très variés

- Les purins végétaux sont de plus en plus utilisés (homologation)

Pour 2020 → Reconduite de l'essai : réflexion sur la dilution et la fréquence d'application

→ *mesures : test gustatif à renouveler*

Mélanie – La Cabane à safran

- Éléments de contexte :
 - Altitude de la ferme : 1000m d'altitude, hiver rigoureux
- Sujet d'expérimentation :

Comment différentes couvertures hivernale du sol vont participer à l'amélioration de la fertilité du sol (nutriments, structure) et quel effet pour la culture suivante ?

- Objets d'étude :

Tomates en 2020

Protocole

- Mesures expérimentales :

Suivi de la teneur en azote du sol

Vigueur et rendement de la culture 2020

- **3 modalités :**

- Semis de **féverole** (ou pois fourrager?) d'hiver + orge
- Sol nu
- Paille (épaisseur ?)

Un grand merci
à vous tous !

BONNE CONTINUATION...