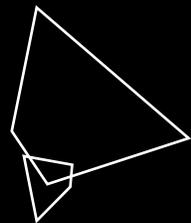




Evolution d'un système  
maraîcher sous-abris en  
réduction du travail du sol



-  
Projet SIRIUS





# SIRIUS



Juin 2021 – Décembre 2023

- Partenaires : APREL, CRIIAM Sud, CA06 et CETA d'Eyragues
- Appui technique : Xavier Dubreucq (XDT)

## Objectif

Etudier les techniques de réduction du travail du sol dans le but d'améliorer la qualité du sol et d'optimiser les apports d'eau et d'intrants

Co-  
conception  
des itinéraires



Suivi



Pilotage de l'irrigation et de la fertilisation

Evaluation de la qualité du sol

Evaluation technico-économique du système

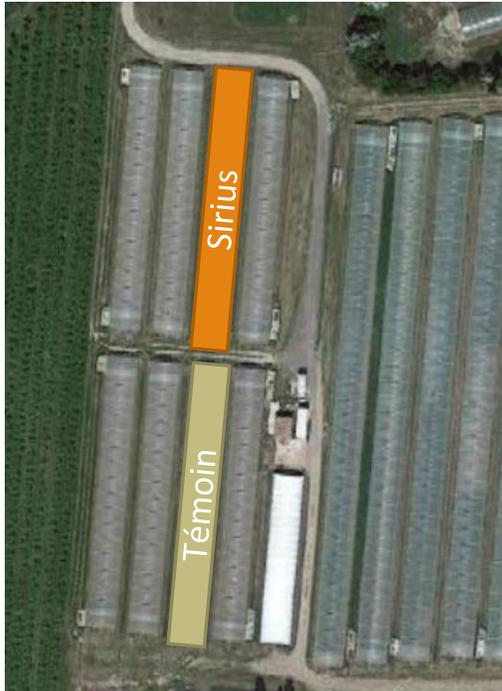
Diffusion



# SIRIUS

## SITE N°1 : GRAVESON (13) – CETA D'EYRAGUES

- Exploitation en rotation Solanacées-Culture d'hiver
- Maraichage biologique
- Circuit long
- 2 modalités (2 tunnels de 400m<sup>2</sup>) comparatives : classique et Sirius



## SITE N°2 : VILLENEUVE LOUBET (06) – CA06

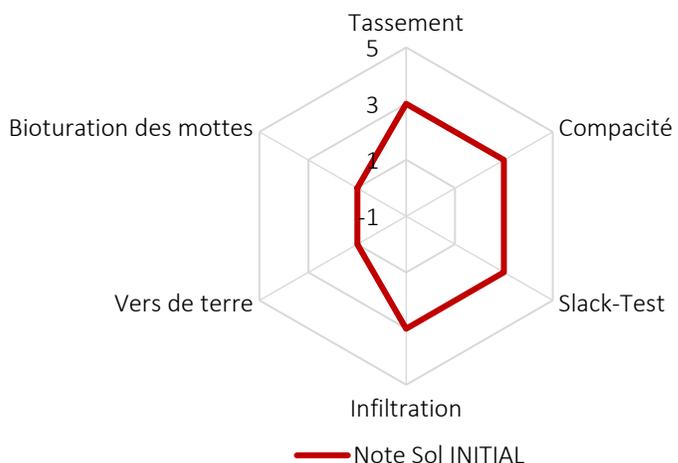
- Exploitation sur plus petite surface
- Maraichage diversifié
- Antécédent de travail de sol déjà très simplifié.
- 1 tunnel suivi (pas de témoin possible)



# Etat initial

→ Type de sol : argile 17% ; limons 41,5% ; 41,5% sables.

## Départ - indicateurs



## Etat initial - mars 2021

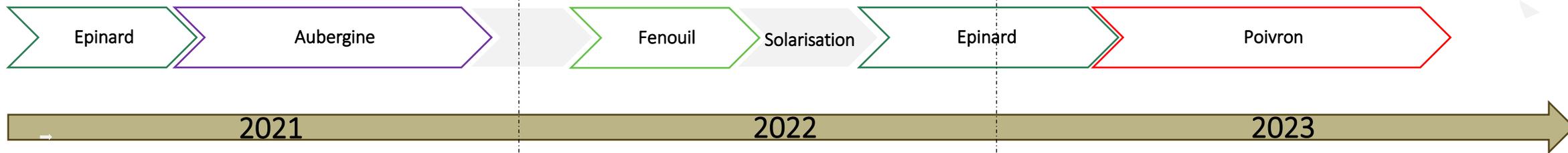
CEC (meq/kg)	55 (petite)
pH eau	8,3
MOtot (g/kg)	18   30
% MO labile	2,41 %
Potentiel de minéralisation du C (mgC.CO2/kg terre)	34 moyen +
Potentiel de minéralisation de l'azote organique (kgN/ ha/an)	43 moyen +

- **Peu d'activité biologique.**
- De par sa texture : filtrant mais **sensible à la battance**
- Sol **tassé en profondeur** et sensible à la prise en masse.

↳ Impossible de se passer de travail de sol tant que l'activité biologique n'est pas plus importante

# Succession culturale

Témoin



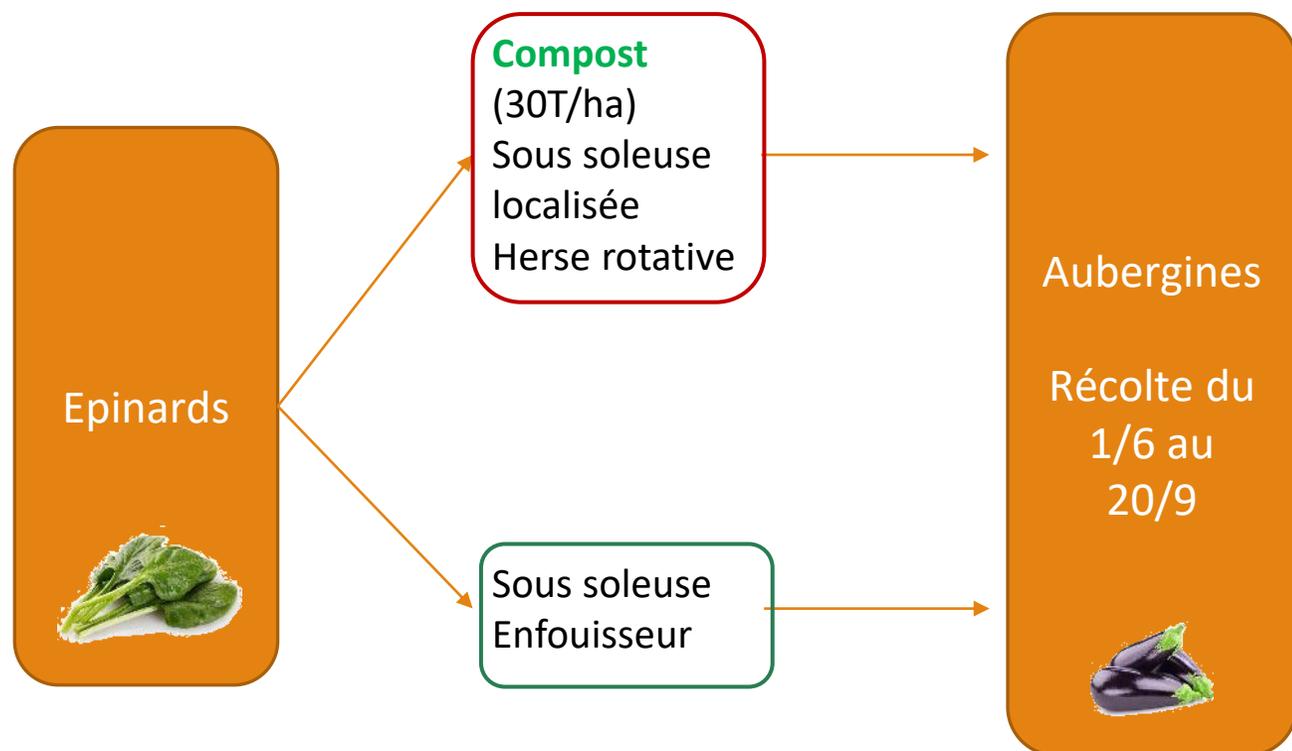
SIRIUS



# Rotations 2021-2022

Hiver 2020-2021

Eté 2021



# Fin de culture – Test Bêche

SIRIUS



TEMOIN



Arrachage au 10 novembre

## Témoin

- Sol compact dans la zone racinaire, mais bonne exploration des racines dans la dent de sous soleuse notamment.

## Sirius

- Bonne structure de la raie de plantation mais très tassé sur l'horizon plus profond et les zones de passages de roues
- Très peu de traces d'activité biologique

→ Prochaine culture en plein, besoin de réhomogénéiser le tunnel

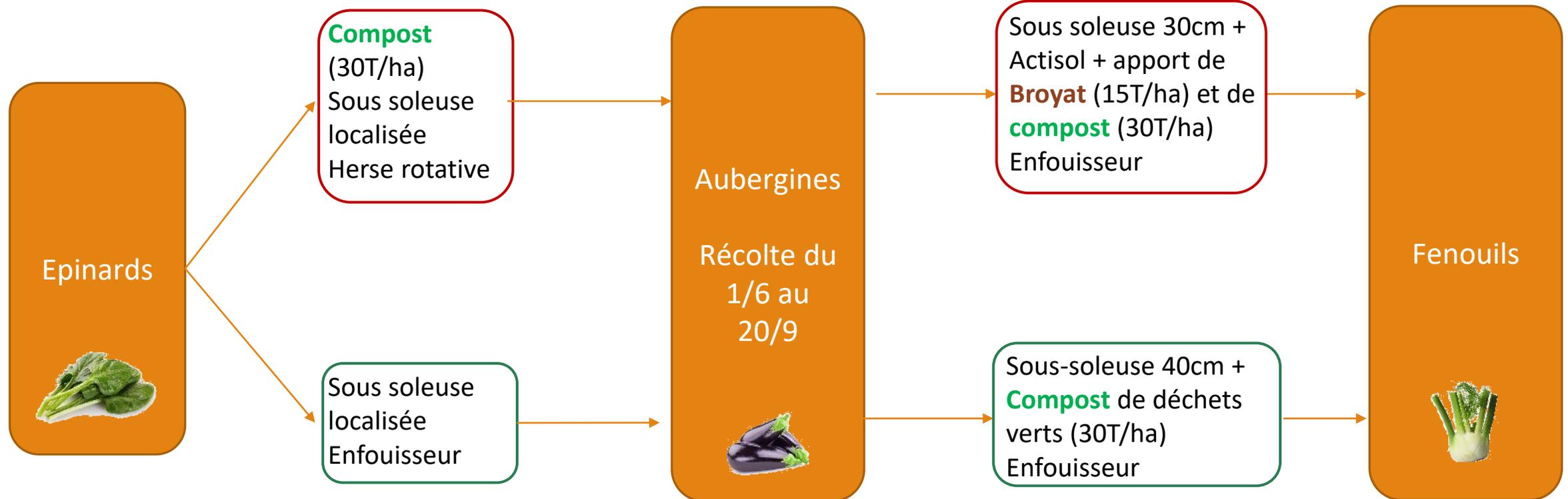
# Rotations 2021-2022

Hiver 2020-2021

Été 2021

Novembre 2021

Février 2022



# Profil de sol



- Sol meuble sur 25 cm puis très compact en dessous (dans les deux tunnels)
- Sol tassé sous les passages de roues

## Objectifs

- ➔ Intégrer un engrais vert : apport de MO + maintien de structure en surface
- ➔ Apporter du broyat pour structurer le sol et favoriser l'activité biologique

# Rotations 2022-2023

Février 2022

Mai 2022

Eté 2022

Fenouils



Herse rotative –  
10cm

Engrais vert

Broyage  
Broyat 30T/ha

Occultation

Sous-soleuse 40cm  
Enfouisseur

Solarisation

# Engrais vert

- Semis d'engrais vert le 13 mai après un passage de herse à 10cm. Millet (ouest) et Sorgho (est)
- Implantation plus rapide du millet. Manque un peu d'arrosage en juin.
- Fauchage le 25 juin

	Millet	Sorgho
Nb de plants/m <sup>2</sup>	569	165
Biomasse aérienne en T/ha	24,9	17,7
Hauteur du couvert	35-45cm	60-75cm
Méthode MERCI – restitution du couvert au sol (en kg/ha)		
N <sub>tot</sub>	8	8
P2O5	10	5
K2O	40	20
SO3	5	-
MgO	5	-



# Broyats et occultation

- Apport de broyat

Dose : 30T/ha soit 1,2T sur le tunnel (400m<sup>2</sup>)

Composition : broyat mixte, résineux et non résineux

MO (%brut) = 70,8

C/N = 80,9

Valeur fertilisante (en g/T de produit brut, analyse Auréa)

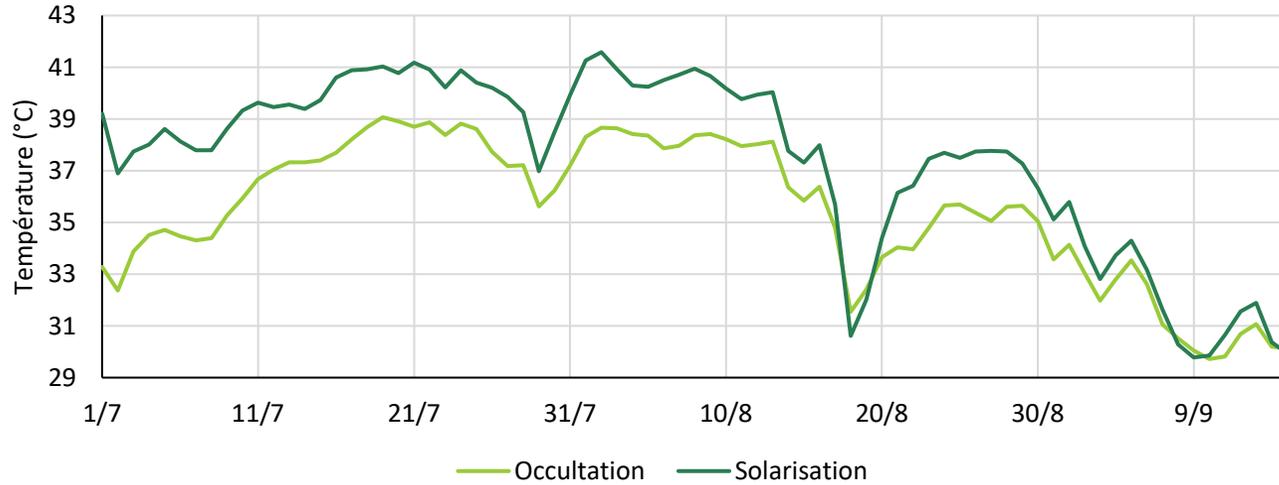
	N orga	N tot	P2O5	K2O	MgO	CaO
En g/T	0,43	0,43	0,12	0,33	0,13	0,10



Herse rotative



# Solarisation - occultation



	Moyennes journalières		Minimales journalières		Maximales journalières	
	Occultation	Solarisation	Occultation	Solarisation	Occultation	Solarisation
Moyenne	35,5	37,4	32,5	33,7	38,6	41,5
Minimale	29,7	29,8	27,0	26,9	31,6	31,9
Maximale	39,1	41,6	35,5	37,4	42,7	46,2



Occultation après incorporation du broyat et de l'engrais vert. Bâche polyéthylène noire 25µm

# Profil de sol – Engrais vert

- Reste de broyat dans le sol mais pas de traces de l'EV
- Plus de porosité de surface dans le tunnel Sirius
- Très bonne structure sur les 10 premiers cm, puis zone plus dense sur environ 5cm puis structure plus meuble en dessous
- Pas de trace d'activité biologique
- Témoin : structure semoule, très meuble en surface mais très compact en profondeur

## Objectif

➔ Homogénéiser la surface pour le semis d'épinard en maintenant la porosité créée en profondeur



# Rotation 2022-2023

Février 2022

Mai 2022

Eté 2022

Septembre 2022

Fenouils



Herse  
10cm

Engrais vert

Broyage  
Broyat 30T/ha

Occultation

Herse 7cm

Sous-soleuse  
40cm  
Enfouisseur

Solarisation

Enfouisseur  
10-15cm

Epinards  
semis



# Profil de sol



- SIRIUS :
  - sur la planche : bonne structure mais dense
  - Tassé sur 15-20cm sur les passages de roue, mieux en dessous
  - Présence de galeries et bioturbation
- Témoin : sol très meuble en surface, facile à creuser. Tassé sur les passages de roue

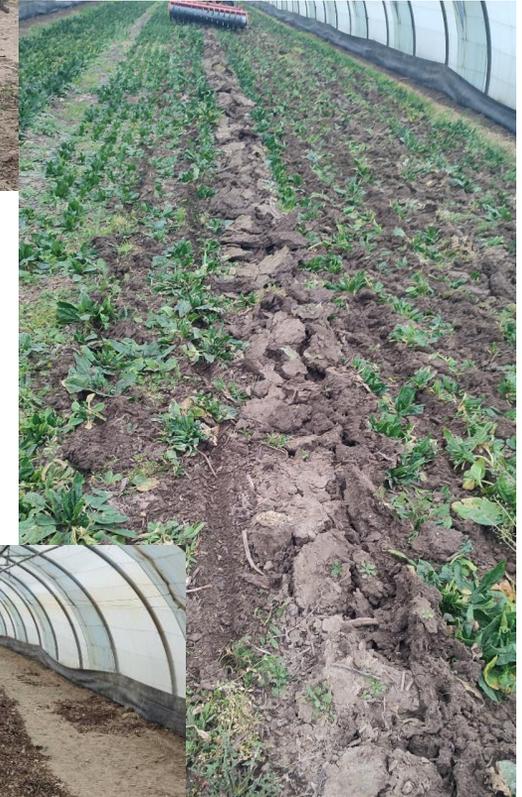
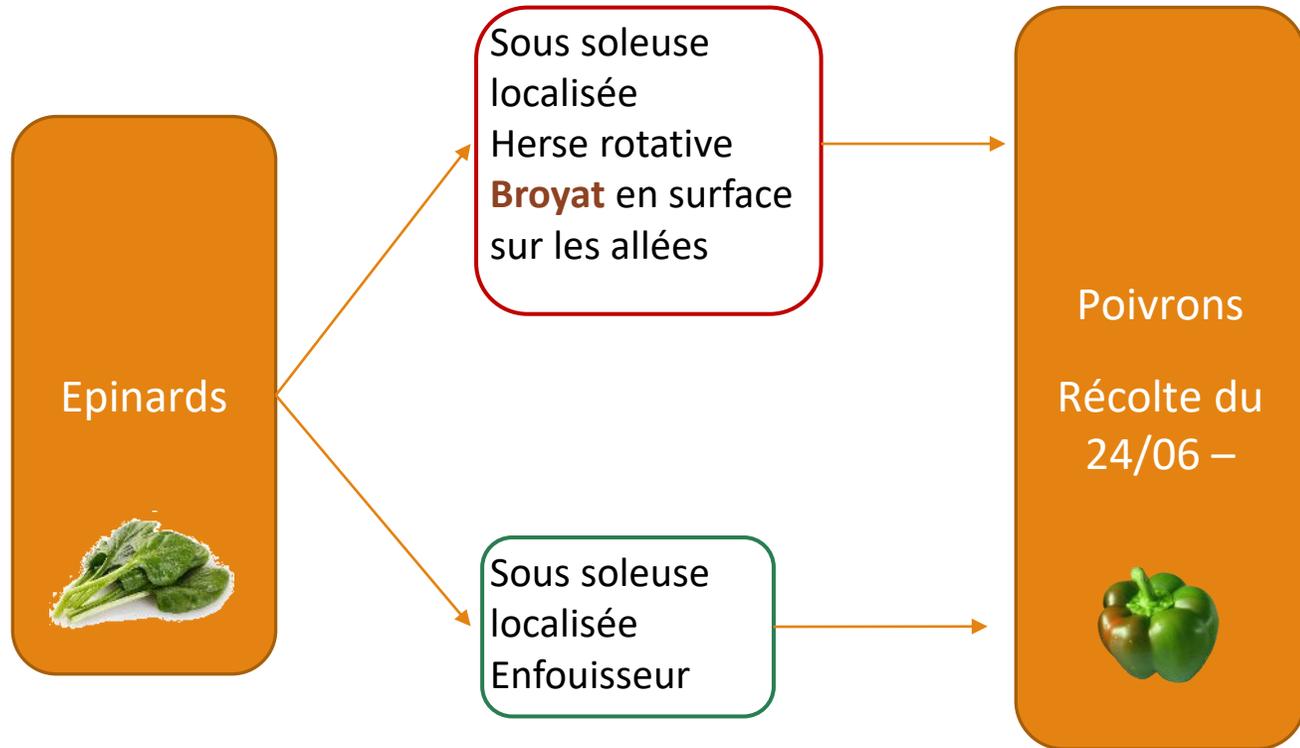
## Objectifs

- Travailler la zone de plantation en localisé et homogénéiser la surface
- Épandre du broyat en surface en évitant les raies de plantation

# Les supports de culture

Septembre 2022

Mars 2023

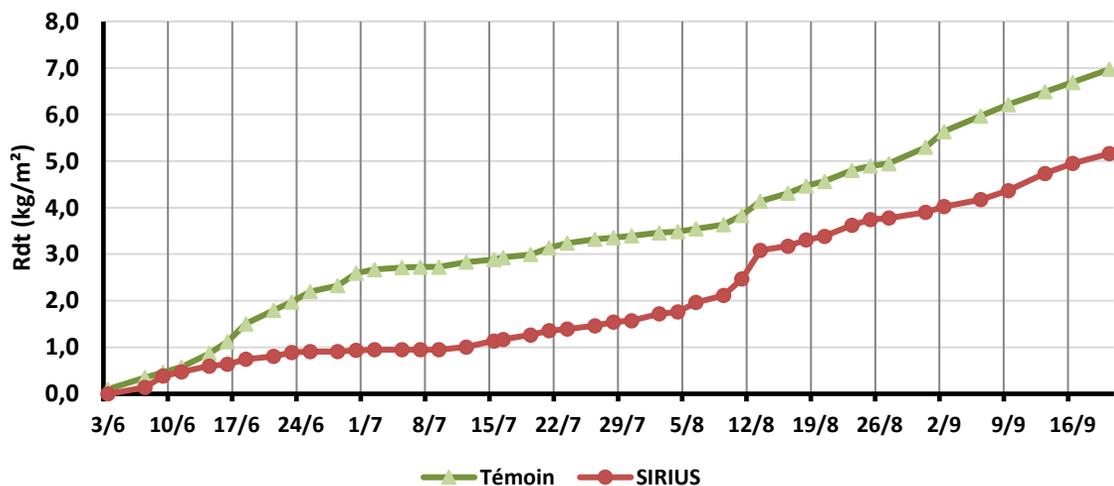


# Rendements et précocités

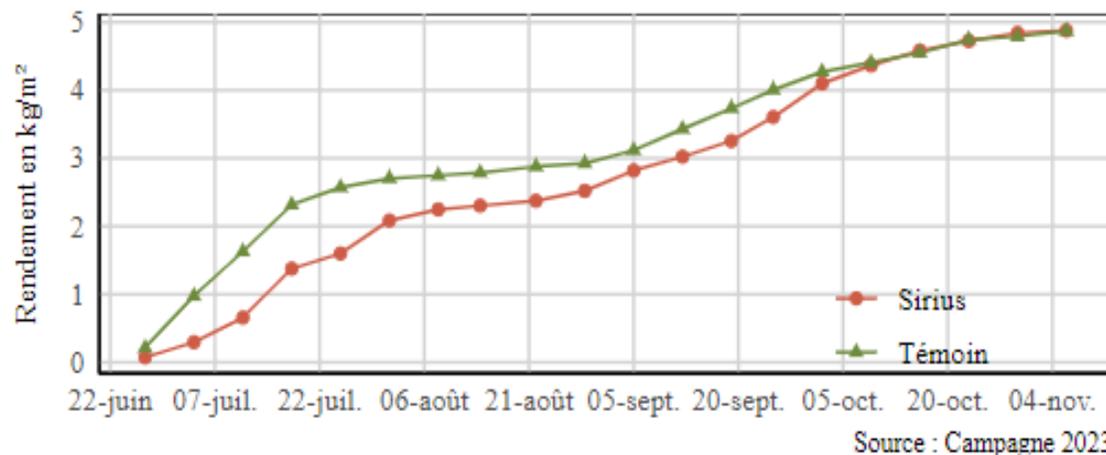


Rendements (kg/m<sup>2</sup>) des différentes cultures durant le projet

	Aubergine	Fenouil	Epinard		Poivron
			1 <sup>ère</sup> coupe	2 <sup>ème</sup> coupe	
TEMOIN	6,41	3,6	2,18	1,47	4,9
SIRIUS	4,61	3,6	1,87	1,78	4,9



Rendement commercial cumulé aubergine (kg/m<sup>2</sup>)

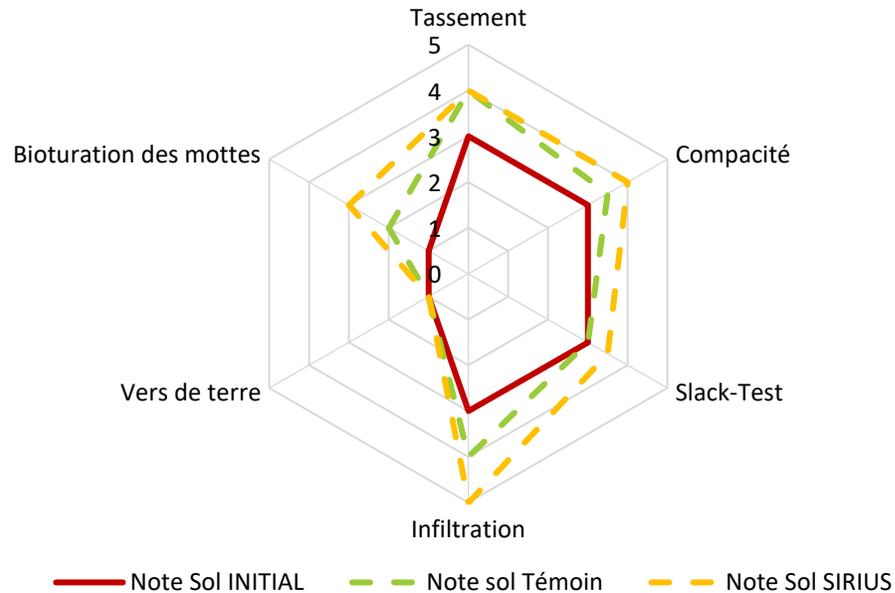


Rendement commercial cumulé poivron (kg/m<sup>2</sup>)

	Initial (22/2/21)		Intermédiaire (26/2/2023)			
			Témoin		Sirius	
CEC (meq/kg)	55 (petite)		54 =		64 ↗	
pH eau	8,3		8,4 =		8,4 =	
MOtot (g/kg)	18	30	12 ↘	26 ↘	24 ↗	35 ↗
% MO labile	2,41 %		2,32 =		2,45 =	
Potentiel de minéralisation du C (mgC.CO2/kg terre)	34 moyen +		11,4 ↘ faible		25,2 ↘ moyen -	
Potentiel de minéralisation de l'azote organique (kgN/ ha/an)	43 moyen +		17,10 ↘ faible		31,9 ↘ moyen -	

	Témoin				Sirius			
	Février 2021	13/4/22	21/9/22	Février 2023	Février 2021	13/4/22	21/9/22	Février 2023
<b>Structure et stabilité</b>								
<b>Tassement</b>	3	2,5	3,5	4	3	3,5	4	4
<b>Compacité</b>	3	2	4,5	3,5	3	3	4	4
<b>Slack-Test</b>	3	3,5	3	3	3	3	3,7	3,5
<b>Infiltration</b>	3	5	4	-	3	5	5	-
<b>Activité biologique</b>								
<b>Vers de terre</b>	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Bioturbation des mottes</b>	1	2	1,5	2	1	2	2	3

## Conclusion - indicateurs



Fertilité physique



Fertilité chimique



Fertilité biologique

= Rendement

→ **Début prometteur** : les indicateurs montrent de bons résultats

→ Processus qui **prend du temps**

→ Axe d'amélioration sur la partie biologique

→ L'impact de la réduction du travail du sol semble négligeable sur les rendements

→ **Système à prendre dans sa globalité** (impact environnemental, phytosanitaire, économique, durabilité)



**Merci de votre  
attention**

# Annexe

Liens utiles :

- Fiches techniques indicateurs de la qualité du sol : [projet ORION](#)

