

INRAE



Le projet GONEM

Un réseau d'expérimentations
« système » chez des maraîchers



UNION EUROPÉENNE
Fonds Européen Agricole
pour le Développement Rural



Région
Provence
Alpes
Côte d'Azur

L'Europe investit dans les zones rurales

Colloque de restitution GONEM – 1^{er} Mars 2022 - Avignon

INRAE



GONEM : Groupe Opérationnel sur la gestion des NEMatodes à Galles en maraîchage en PACA 2018 - 2022



Projet labélisé par le GIS PIClég



UNION EUROPÉENNE
Fonds Européen Agricole
pour le Développement Rural



Région
Provence
Alpes
Côte d'Azur

L'Europe investit dans les zones rurales

*Type d'opération 16.1 du programme FEADER en PACA
« Projets des groupes opérationnels des PEI »*

Développer et évaluer des systèmes innovants de gestion des nématodes à galles sous abri en région PACA

Développer l'expertise des agriculteurs et conseillers et proposer des outils d'accompagnement pour gérer les nématodes



Les Partenaires

- Recherche-Expérimentation :



- Conseil – Développement :



• AGRIBIO 84 •
Les Agriculteurs BIO du Vaucluse

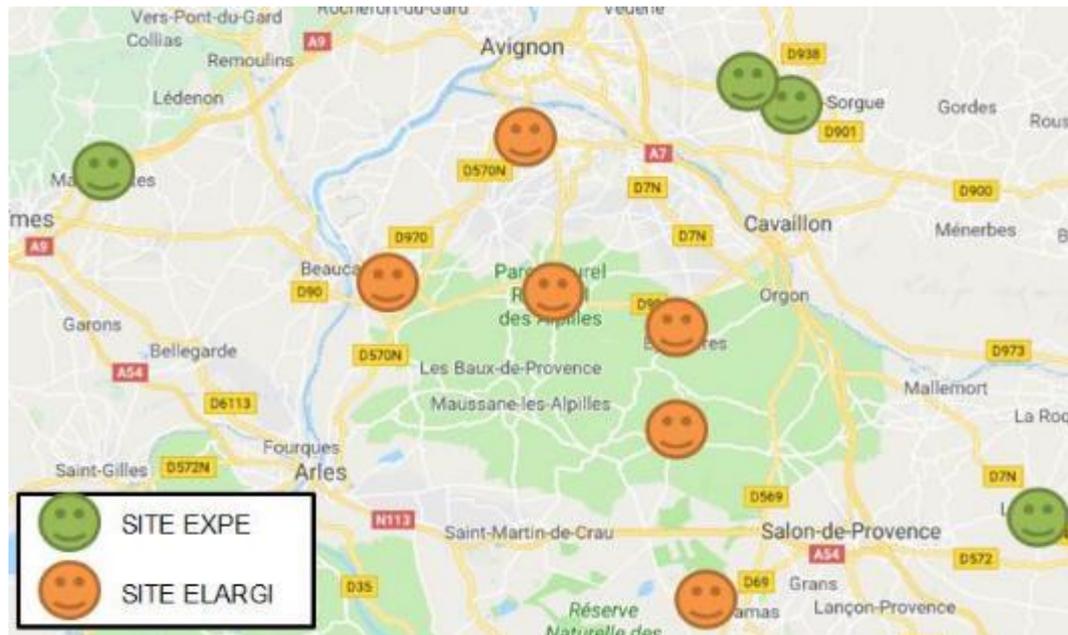


CETA DURANCE
Alpes



FD CETAM 13

- 10 Maraîchers, en AB et conventionnel





La méthodologie

Innovation participative :
co-conception des systèmes

2018

Mise en œuvre et
évaluation des
systèmes au champ

4 sites
« EXPE »

6 sites
« ELARGIS »

2018-2021

Essais en conditions
contrôlées

Sensibilité des plantes aux
différentes espèces de
nématodes

2020-2021

Evolution des systèmes sur la
durée du projet



Innovation participative :
co-conception des systèmes

Constitution du réseau de
producteurs/parcelles

Exigences scientifiques

Leviers validés
Contraintes technico-
économiques des exploitations

1 Système GONEM
1 système REFERENCE

Système GONEM expérimenté
dans chaque exploitation

Systemes étudiés

Code rotations et techniques

Non cultivé	Faux semis
Cucurbitacée	Retrait racin
Solanacées	Mulch
Couvert végétal	MO masse
Diversification	VP Velum Prime
Solarisation	N Nemguard

Parcelles expérimentales

Parcelle	Code	2019												2020											
		J	F	N	D	J	F	M	A	M	Jn	Jt	A	S	O	N	D	L	E	M	A	M	Jn	Jt	
AU	REF			Mâche	Laitue					Aubergine/KNVF							Laitue		Mâche	Mel					
	GONEM			Mel	Sol*	Mâche	Laitue			Concombre							Fraise								
AR	REF	T18E	Courgette		Radis Four.	Persil			Aubergine KNVF							Laitue		Tomate greffée							
	GO	1 T180	Courgette		Radis Four.	Oignon			Aubergine KNVF							Laitue		Tomate greffée							
BOL	REF																								
	GO																								
HE	REF	T2N	Courgette		Sol*	Cébette			Epinaud						Jum	Jum	Coriandre		navet						
	GO	T2S	Courgette		Sol*	Cébette			Navet						Jum	Pip	3 Roquette								



Parcelles é

Parcelle	Code	2019												2020											
		D	J	F	M	A	M	Jn	Jt	A				M	Jn	Jt									
BIO	REF																								
	GO																								
BRE	REF																								
	GO1																								
FRA	REF	T4	Courgette		Solar					Aubergine/STT3						Laitue		Basil		Mâche		Courgette			
	GO	T3	Courgette		2 sol					Aubergine/STT3						Laitue		Chou rave		Mâche		Courgette			
GI	REF																								
	GO																								
MER	REF																								
	GO																								
NE	REF																								
	GO																								
BOL 2	REF																								
	GO																								

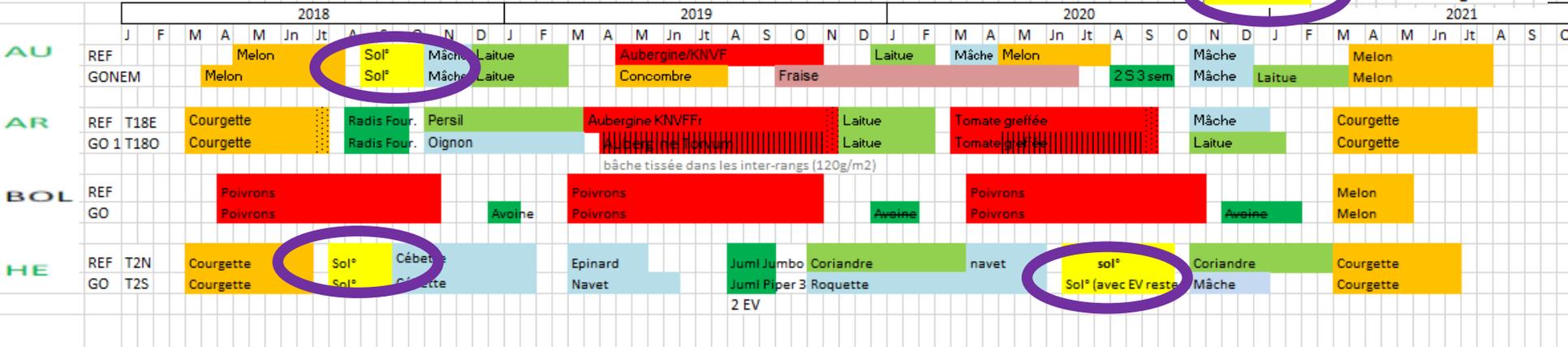


Systemes étudiés

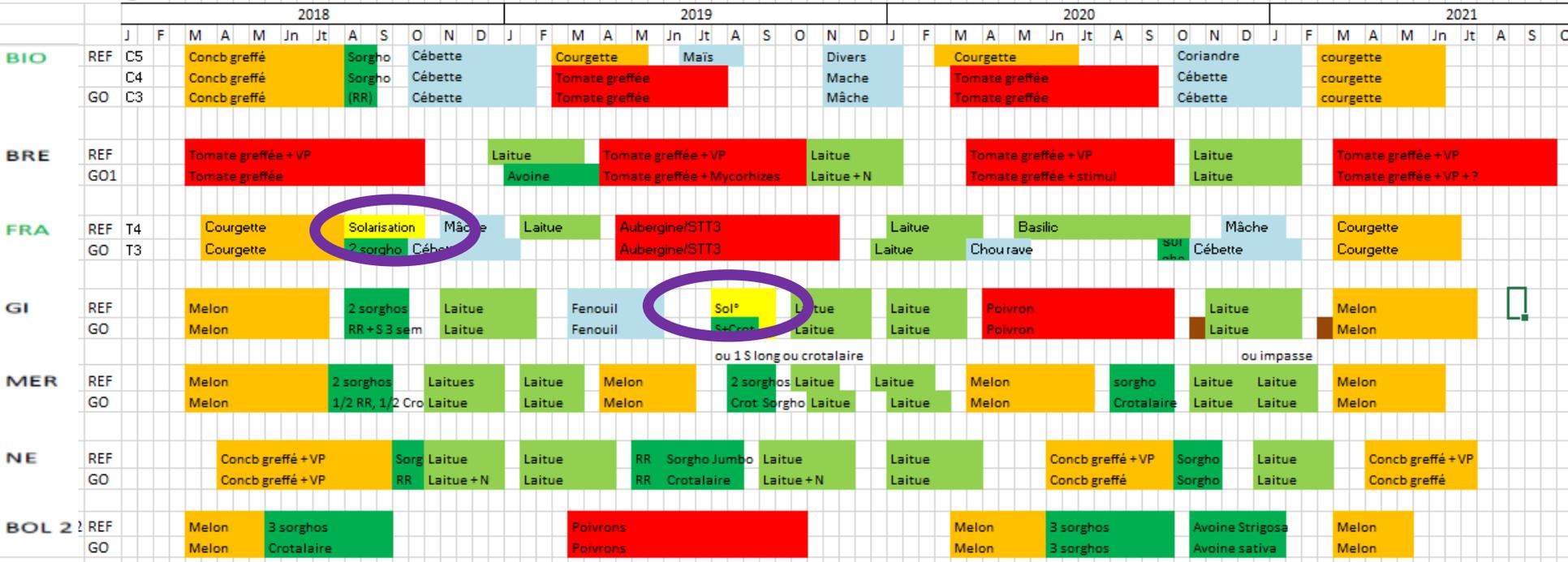
Code rotations et techniques

- Non cultivé
- Cucurbitacée
- Solanacées
- Couvert végétal
- Laitue
- Solarisation
- Faux semis
- Retrait racin
- Mulch
- MO masse
- VP Velum Prime
- N Nemguard

Parcelles expérimentales



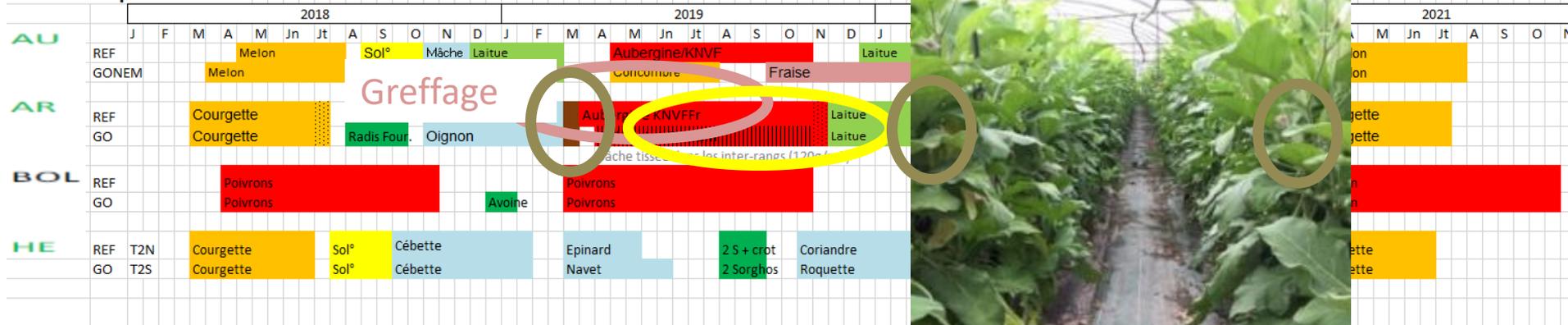
Parcelles élargies



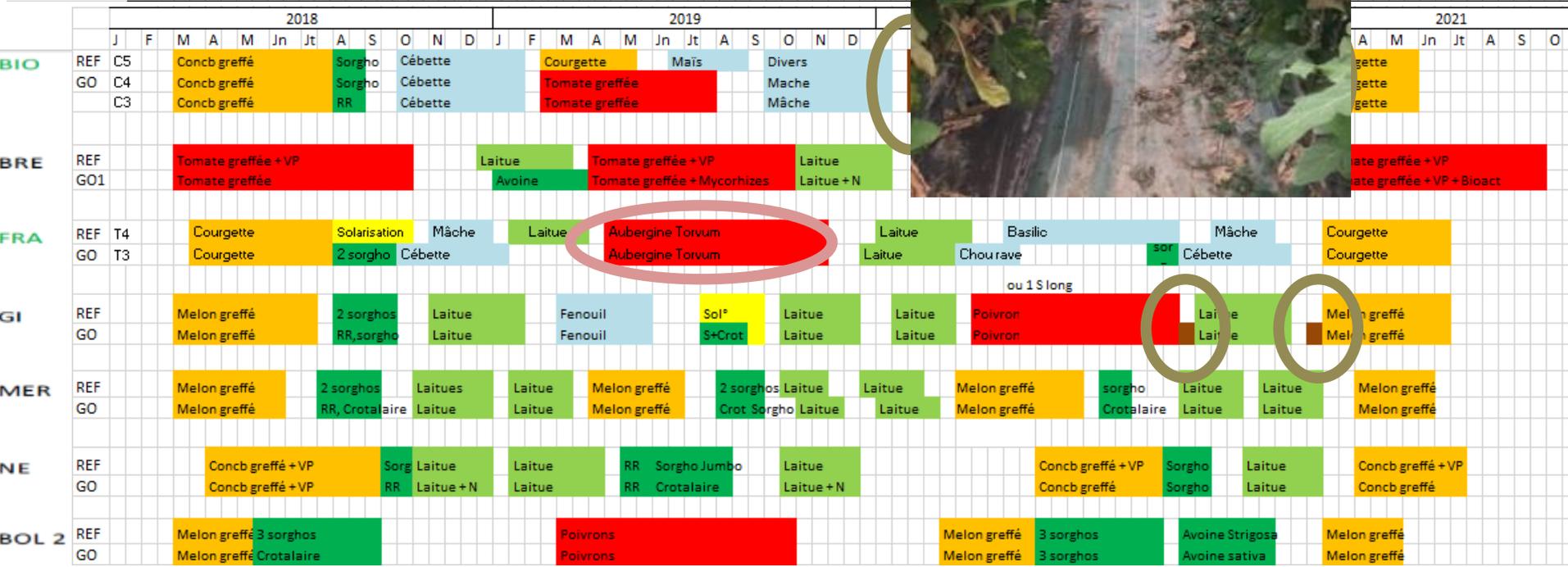
Systemes étudiés

Code rotations et techniques	
Non cultivé	Faux semis
Cucurbitacée	VP Velum Prime
Solanacées	M Mammoud
Couvert végétal	MO masse
Laitue	
Diversification	
Solarisation	

Parcelles expérimentales



Parcelles élargies

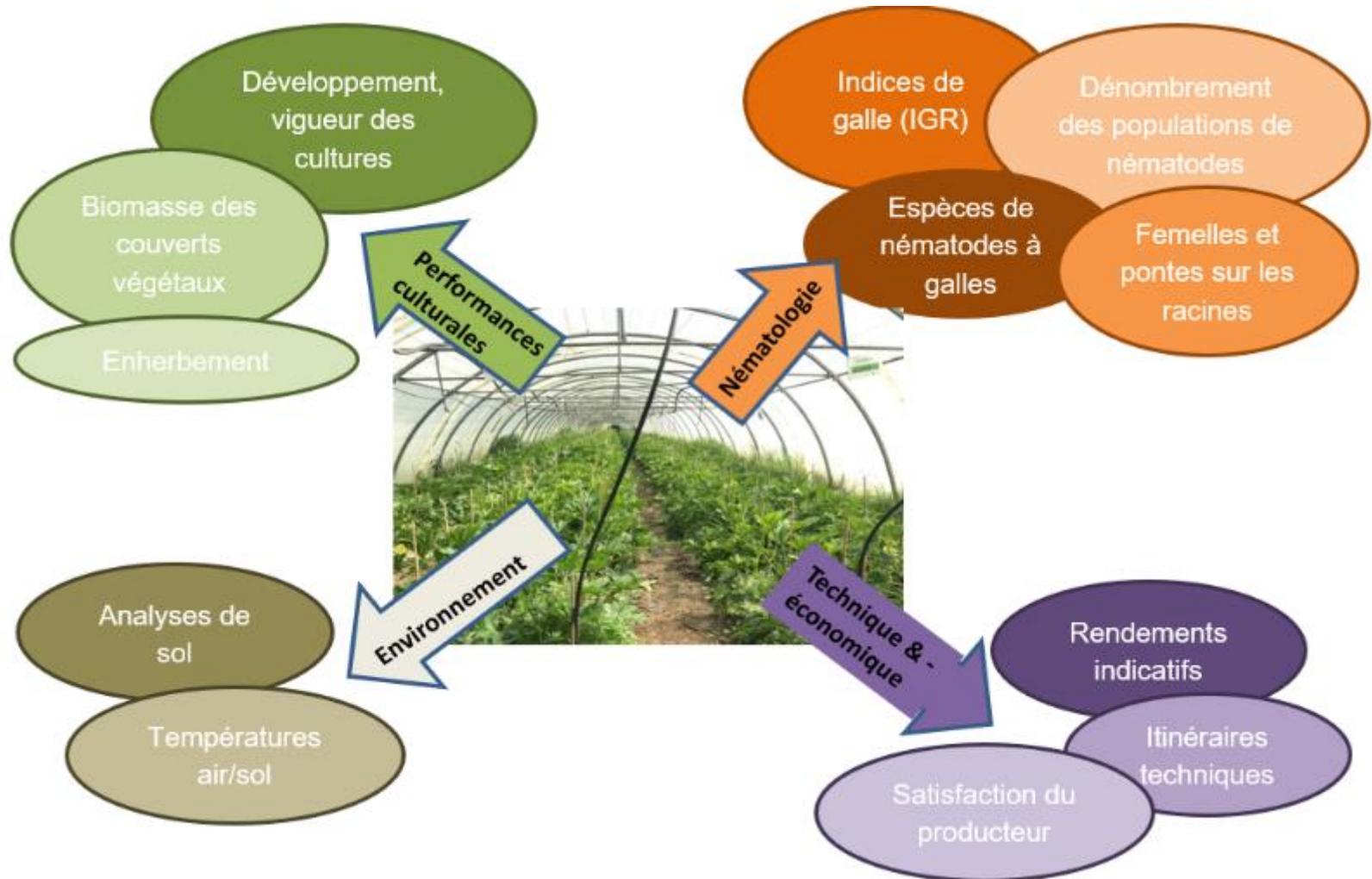


Mise en œuvre et évaluation des systèmes au champ

4 sites
« EXPE »

6 sites
« ELARGIS »

1 Système GONEM
1 système REFERENCE



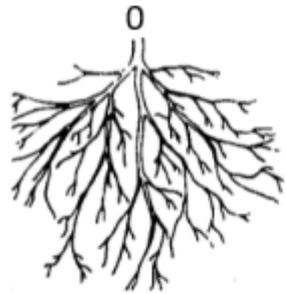


L'Indice de galle racinaire (IGR)

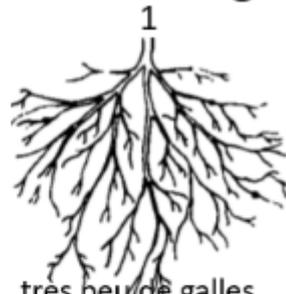
L'IGR, permet d'évaluer le niveau d'attaque d'une culture en fin de saison. Il constitue un indicateur à la fois du **niveau d'infestation** du sol, de la **sensibilité de l'espèce** cultivée et de la **saison d'observation**.

Galles sur melon – IGR=10

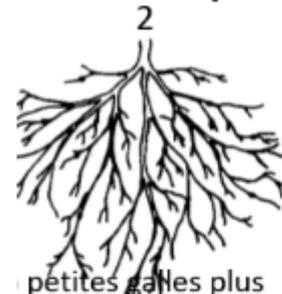
Echelle de Zeck 1971: Indice de galles sur racines (0 à 10)



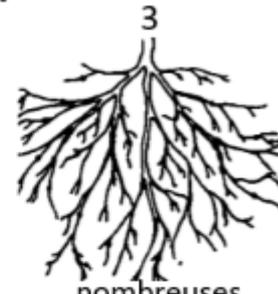
pas d'infestation



très peu de galles et de petite taille



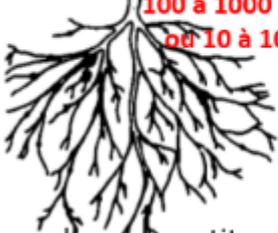
petites galles plus facilement détectables



nombreuses petites galles

Seuil de nuisibilité dépend des cultures :

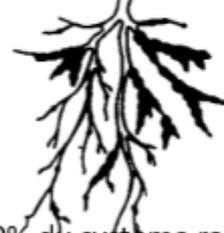
100 à 1000 larves / kg de sol
ou 10 à 100 / g de racine



nombreuses petites galles ; quelques grosses galles



25% du système racinaire comportant des galles et ne fonctionnant plus



50% du système racinaire comportant des galles et ne fonctionnant plus



75% du système racinaire comportant des galles et ne fonctionnant plus



quasiment plus de radicelles ; chapelets de grosses galles sur les racines principales



système racinaire réduit, rempli de grosses galles empêchant la plante de se nourrir



plante et racines mortes

Melon				
B7				
rang 1	rang 2	rang 3	rang 4	
9	10	9	9	
10	9	10	9	
9	10	10	10	
9	10	10	10	
10	9	10	10	
10	10	10	10	
10	10	9	10	
10	10	10	9	
10	9	10	10	

Cartographie des IGR – Site très infesté



Essais en conditions contrôlées



Connaissances sur les plantes observées sur les essais :

- Niveau de sensibilité comparée (espèce/variété)
- Importance de l'espèce de nématode (M.i, M.a)
- Risques de reproduction

Mode d'action
Effets sur la reproduction des nématodes
Assainissement du sol
Effet sur les saprophages utiles

Connaissances complémentaires
sur d'autres espèces : références
sur l'intérêt potentiel



Les sorties du projet

10 fiches « sites »

1 fiche « projet »

**GROUPE OPERATIONNEL GONEM :
GESTION DES NEMATODES A GALLES EN MARAICHAGE**

Financement PEI du programme FEADER en PACA
 Chef de file : GRIAD
 Chef de projet : Héliène VEDIE (helene.vedie@grab.fr)
 Période : 2018-2021
 Projet labellisé par le GIS PICLÉ

UNION EUROPÉENNE
 FOND EUROPÉEN D'AIDE AU DÉVELOPPEMENT RURAL
 L'EUROPE INVESTIT DANS LES ZONES RURALES

REGION SUD
 PACA
 LE DÉPARTEMENT DES ALPES MARITIMES

Les Partenaires

Recherche-Expérimentation

INRAE, APREL, CITEI

Développement

CETA DURANCE ALPES, CETA DU SOULZ

Les Sites expérimentaux

Résumé

Un travail de co-conception a abouti à la mise en place d'expérimentations à système 0 sur 10 exploitations de la région pour étudier des combinaisons cohérentes de pratiques au sein d'un système et évaluer la capacité de ces stratégies à gérer les nématodes à galles par rapport à un système de référence pratiqué par les producteurs.

Pour chaque type de stratégie, deux voies principales de gestion des bioagresseurs sont combinées :

- le choix du matériel végétal (plantes résistantes aux nématodes à galles, cultures maïsuses hôtes, diversification)
- les techniques culturales à visée assainissante (agriculture verte, solarisation, biocontrôle, apport de matière organique...)

Présentation du projet

Enjeux
 L'intérêt de différentes techniques ou combinaisons de techniques culturales pour maîtriser les nématodes à galles a été évalué dans quelques programmes de recherche-expérimentation nationaux (Pratiote, Gardibat, Gediunem). Pour déployer ces pratiques auprès des maraichers, il est nécessaire de renforcer le partenariat avec les acteurs du développement et de travailler avec un réseau élargi de producteurs pour adapter les stratégies de contrôle aux réalités régionales et aux contraintes technico-économiques des exploitations.

Objectifs
 L'objectif de GONEM est de développer et d'évaluer, à travers plusieurs dispositifs expérimentaux, différentes stratégies de lutte contre les nématodes à galles en maraichage et de favoriser leur adoption sur les fermes, qu'elles soient en agriculture biologique ou conventionnelle, par une démarche de recherche participative.

GESTION DES NEMATODES A GALLES EN MARAICHAGE
 Evaluation des pratiques culturales innovantes et des biocontrôles adaptés

Projet GONEM (2018-2021)
 Financement PEI du programme FEADER en PACA
 Partenaires : GRIAD, APREL, INRAE, CITEI, CETA DURANCE ALPES, CETA DU SOULZ, Agricola 84

Contact : C. GARDIN (c.gardin@grab.fr) et J. LÉDURMAS (jledurmas@grab.fr)

Le site et les nématodes
 Le site est un maraichage sous abri depuis 30 ans avec du polaire sur le passé puis de la tomate en rotation avec la culture de légumes à serres dans une parcelle puis de tomates en serre. Les productions en serre sont associées au gavage de la tomate pendant les périodes de culture. Le gavage se fait avec des produits de sol à base de urée ou de matière organique. Actuellement, le produit Nitrokin 3ème (Aksept) est utilisé en culture dans.

Nématodes
 L'espèce identifiée (végétal) : *Meloidogyne incognita* (Jägerskiöld) + *Meloidogyne incognita* (Jägerskiöld) + *Meloidogyne incognita* (Jägerskiöld) + *Meloidogyne incognita* (Jägerskiöld)

Niveau de pression
 ★★★★★

Observé sur des sols en 2018 (LUSQU)
 2018 – 100% de la surface de sol
 2019 – 100% de la surface de sol
 2020 – 100% de la surface de sol

Observé en serre
 2018/10 sur 10% de la surface de sol

Caractéristiques des systèmes comparés

Système	REFFERE	GONEM	PRATIOTE	VEDIE	VEDIE	VEDIE	VEDIE	VEDIE	VEDIE
Matériel végétal	Tomate	Tomate	Tomate	Tomate	Tomate	Tomate	Tomate	Tomate	Tomate
Pratiques culturales	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Produits de sol	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Leviers choisis
 - Biocontrôle
 - Diversification

Leviers d'essai
 - Coult
 - Soler
 - Coult



Les sorties du projet

1 fiche « méthode » (en cours)

Evaluation rapide de l'infestation des parcelles

Avec les données issues de GONEM, il a été vérifié qu'on gardait une bonne évaluation de la contamination en observant seulement 6 à 8 systèmes racinaires (au lieu de 30 dans le travail expérimental).

8	4	1	1
7	7	1	3
8	6	2	1
8	5	1	2
8	5	2	1
7	4	2	5
2	4	1	1
6	5	5	0
5	5	4	2
3	4	7	2

Cartographie des IGR dans GONEM
(30 à 40 notations)



	4		
			3
8			
		1	
	4		5
6			
		4	

Evaluation simplifiée (8 notations) mais
représentative de la contamination

POUR EN SAVOIR



sur les fiches GONEM : www.grab.fr/GONEM

INRAE



GONEM

Merci pour votre attention

Colloque de restitution GONEM – 1^{er} Mars 2022 - Avignon