

Gestion des nématodes à galles en melon

*Techniques
alternatives en
interculture*

Claire Goillon – APREL



Les nématodes à galle (*Meloidogyne incognita*, *M.arenaria*)

Sols sableux, légers qui favorisent la mobilité des larves, + sujets aux nématodes

Plus de 5500 espèces touchées
En maraîchage, forte sensibilité

SOL

PLANTE

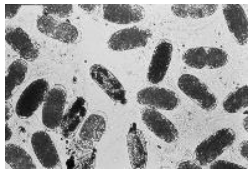
Éclosion et pénétration

Développement

Reproduction

10° C ----- 20° C ----- 37° C

18° C ----- 25° C ----- 33° C



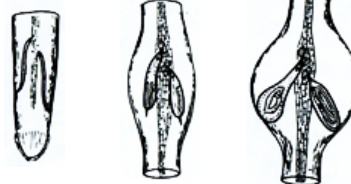
Masse d'œufs

Conservation longue durée >5 ans

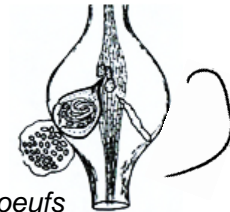


L2 libres

Conservation ~1an
Seule forme mobile



L2, L3 puis L4



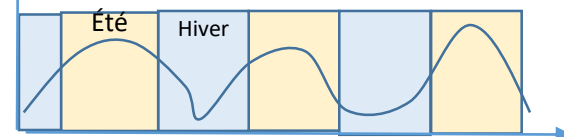
300 à 1000 oeufs

Femelle (& mâle)

350° C/jour pour *M.arenaria* = 3 semaines en été sous abri
400° C/jour pour *M.incognita*

Diagnostic :

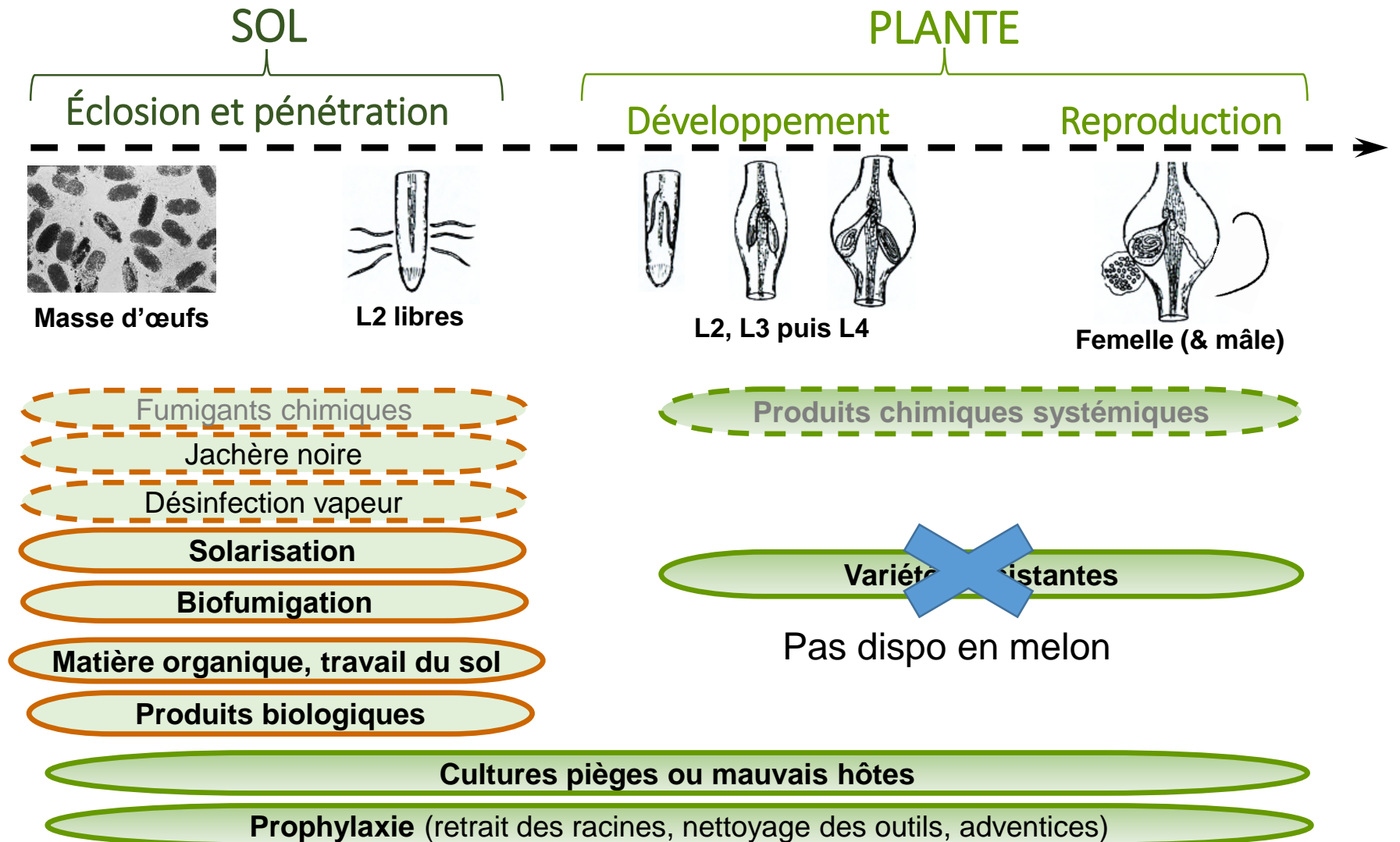
Invisible à l'œil nu
Quantification possible dans le sol (en labo)



Galle visible à l'œil nu

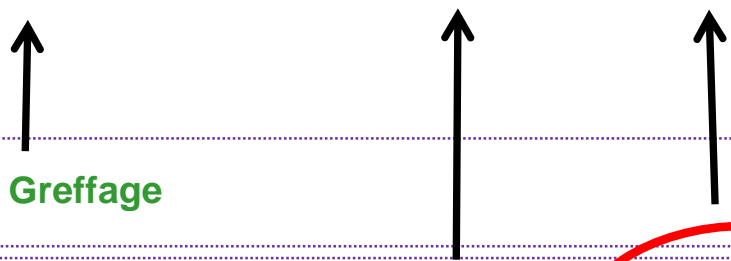
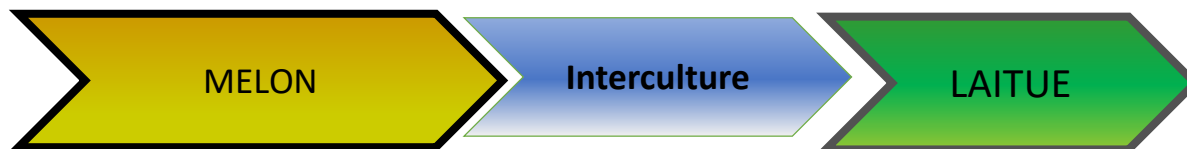
Détermination de l'espèce possible sur femelles dans les racines (en labo)




Les méthodes de protection



Les méthodes de protection / MELON

janv fev mars avril mai juin juillet août sept oct nov dec



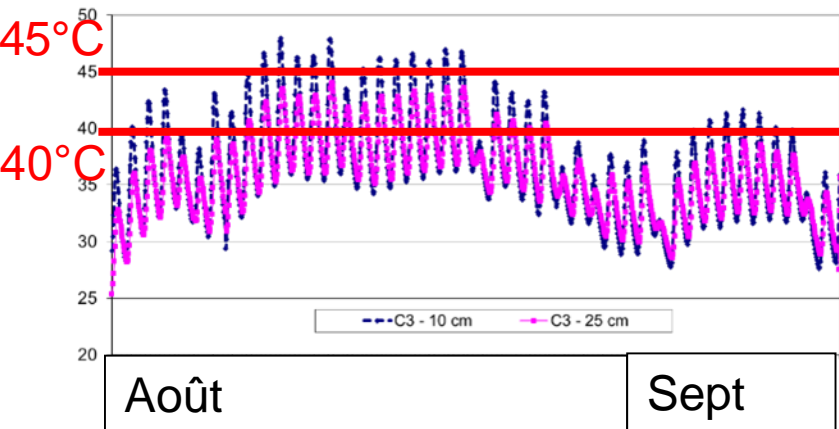
 Stimuler la plante	Greffage											Décalage de P°
 Réduire l'inoculum	Nettoyage des outils Parcelles infestées en dernier	Biocontrôle	Retrait des racines			Biofumigation Plante piège Solarisation						Diversification Biocontrôle
 Améliorer la fertilité du sol	Matière organique					Engrais verts						

La solarisation après un melon

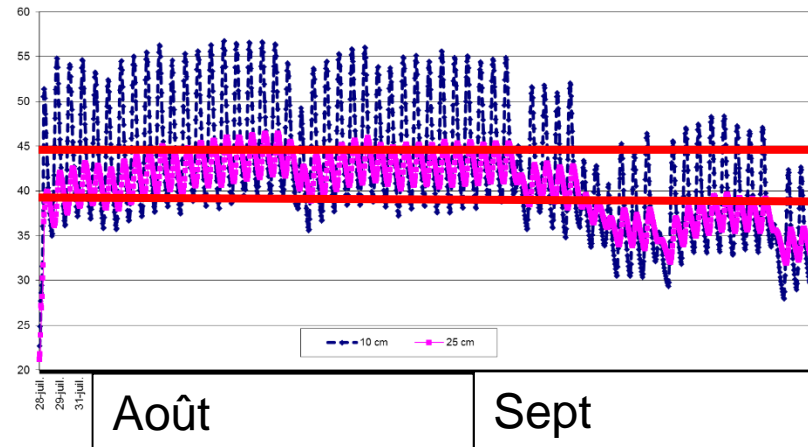
10-15 cm

20-25 cm

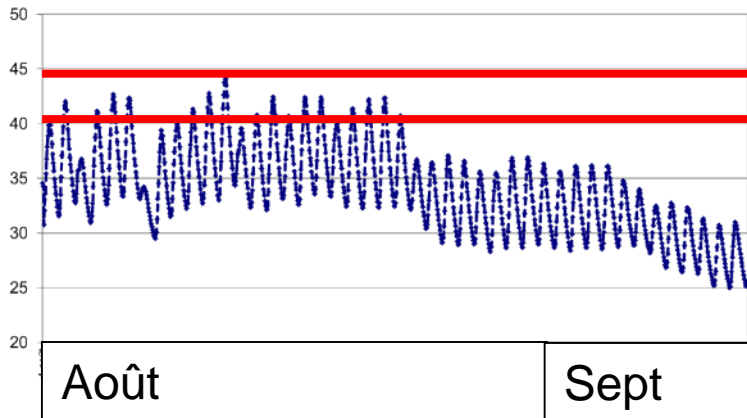
Evolution des T° du sol



Evolution des T° du sol



Solarisation : évolution des températures du sol à 15 cm



Cible : surtout larves mobiles L2

T° > 45°C : efficaces mais peu réalisables en août

T° > 40°C : effet si cumul important

Peu d'effet en profondeur => résultat peu durable

Les couverts végétaux assainissants

Plusieurs modes d'action /
nématodes

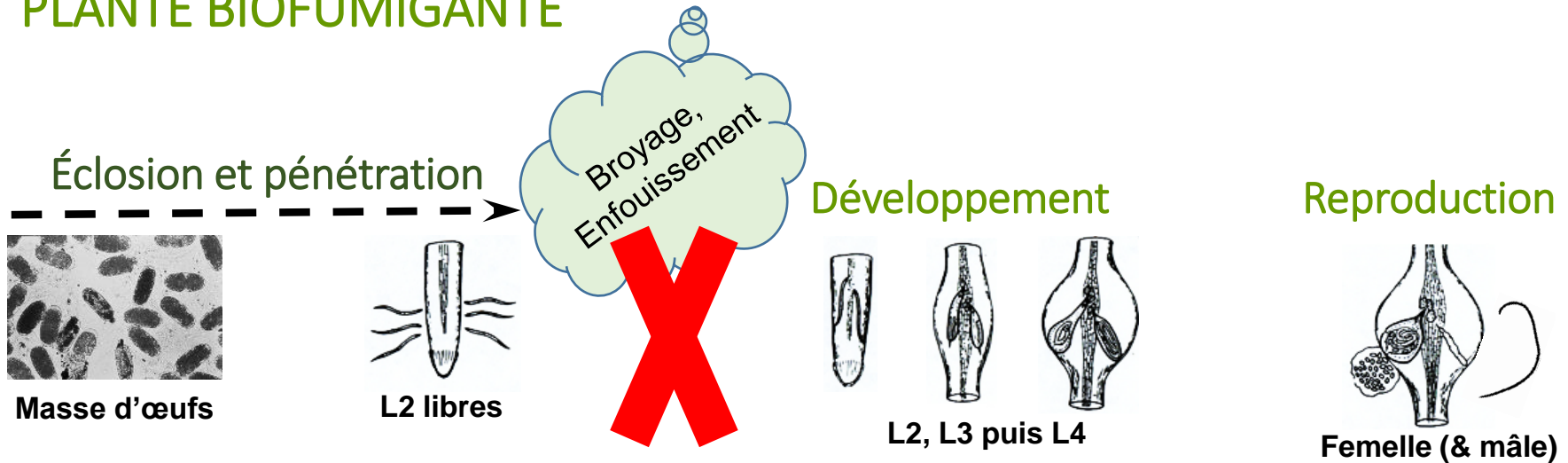


Différentes utilisations

- Composés biocides (ITC, HCN)
- Plantes mauvaises hôtes
- Plantes résistantes par blocage du dvp
- Exsudats racinaires toxiques
- Biofumigation
- Plantes pièges, plantes de coupure
- Plantes nématicides

Les couverts végétaux assainissants

PLANTE BIOFUMIGANTE



Positionnement rapide après le melon

Durée de culture : déterminée par la production des composés biocides (5 semaines pour le sorgho, stade floraison de la moutarde)

Technique : Broyage fin et fermeture du sol rapide

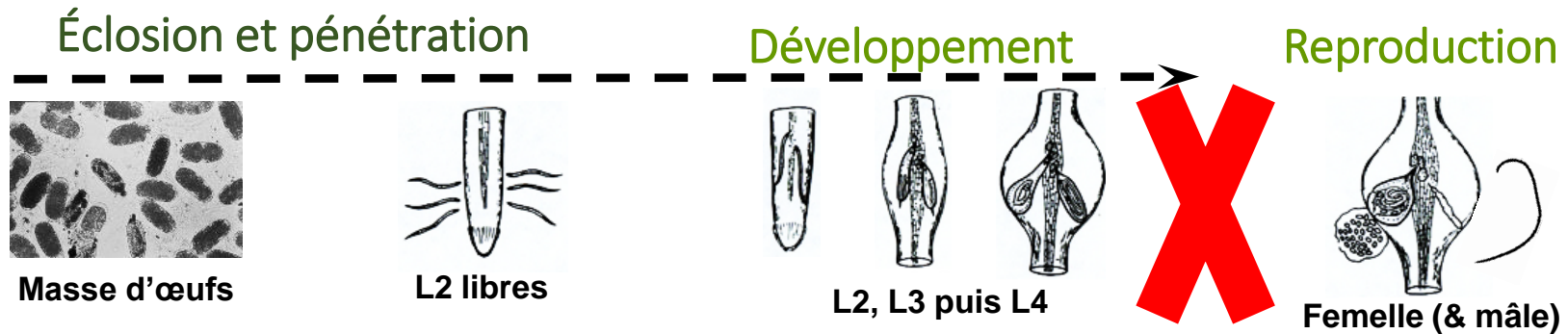
Espèces / variétés : Sorgho fourrager, moutarde; variétés spécifiques riches en composés biocides

Dose de semis : doses normales ou + (Objectif : maximiser la biomasse enfouie)

Des résultats mitigés avec la moutarde. Difficultés techniques

Les couverts végétaux assainissants

PLANTE PIEGE SENSIBLE



Destruction avant la fin du cycle => piègeage

Positionnement rapide après le melon pour piéger des larves L2

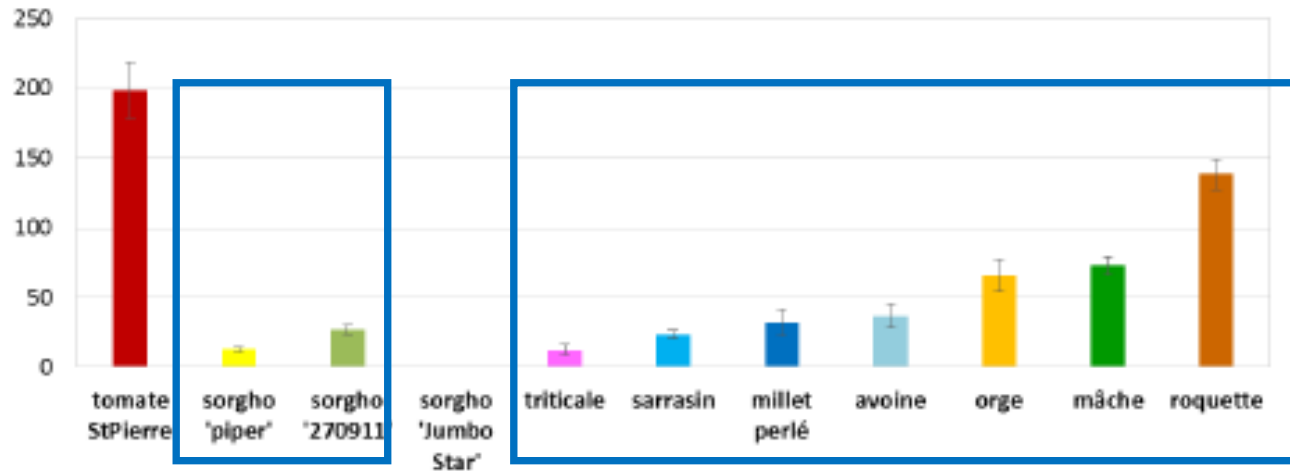
Durée de culture : 3 semaines en été sous abri, 4 semaines à l'automne, >1 mois en hiver. Renouvelable selon disponibilité des parcelles

Espèces / variétés : Sorgho fourrager, Millet perlé, Moutarde...

Dose de semis : augmenter les doses (Objectif : maximiser le piègeage, donc le nb de plant/m²). Attention au PMG

Des résultats encourageants avec le sorgho (expérimentation + producteurs)
Nombreuses possibilités

Choix d'espèces



Moyenne des pontes sur racines (10 répétitions) après inoculation par 400 larves de *M. incognita* (d'après L. Van Duong, stage Master de l'USTH, VietNam, 2015 & A. Raptopoulo, CDD UPL France 2015 à l'INRA de Sophia Antipolis).

Été :
Sorgho,
millet,
moutarde,
sarrasin
...

Hiver :
Avoine,
triticale,
orge,
Roquette
...



sorgho



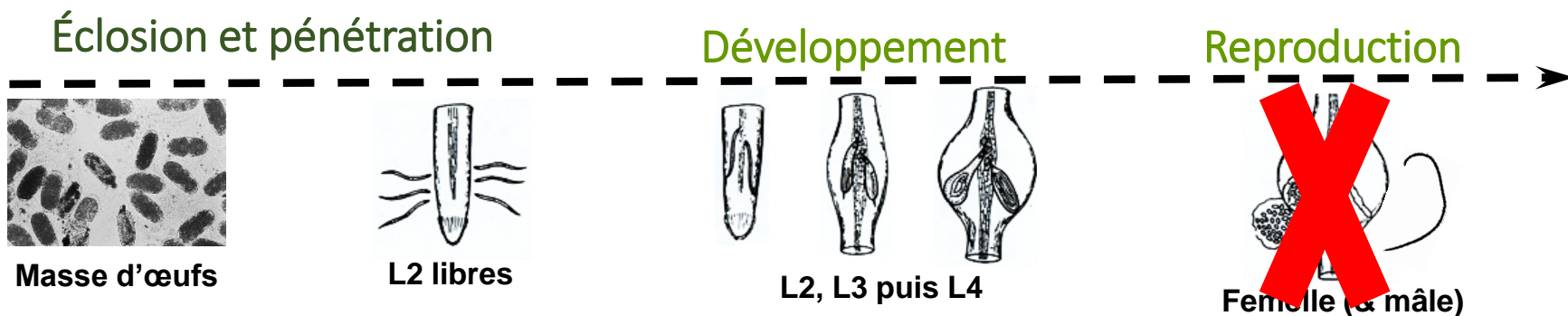
Moutarde, sarrasin



Orge, triticale

Les couverts végétaux assainissants

PLANTE PIEGE MAUVAISE HÔTE



Durée de culture : le plus possible

Espèces / variétés : Manque de références sur *Meloidogyne incognita et arenaria*.

Sorgho fourrager (Jumbo star), Radis fourrager (Doublet), Roquette (Tiara), Crotalaire (*C.juncea*)

Dose de semis : augmenter les doses.

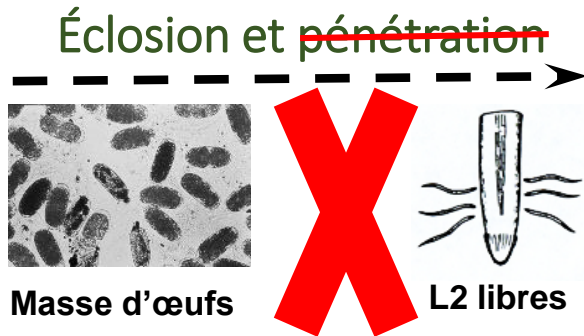
Objectif : maximiser le nb de plant/m² ET limiter les adventices sensibles

Des travaux en cours

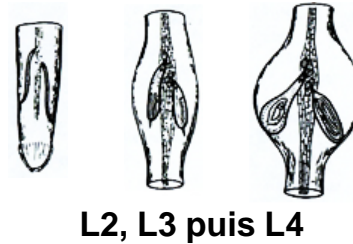


Les couverts végétaux assainissants

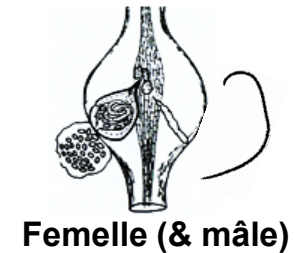
PLANTE NON HOTE



Développement



Reproduction



Durée de culture : le plus possible. Objectif : freiner le développement des Meloidogynes = **plante de coupure** ou **plante nématicide** (exsudats)

Dose de semis : dose normale

Espèces / Variétés : Tagetes (*T.minuta*, *T.erecta*), Sesame

Peu de ressources utilisables



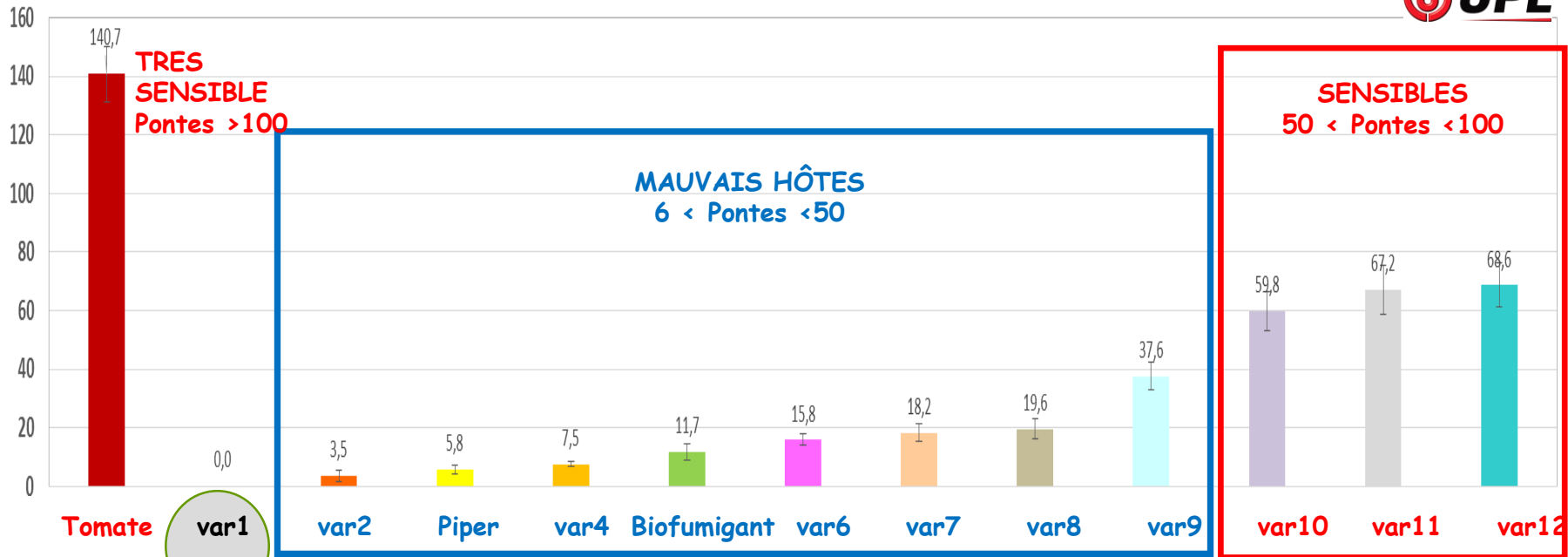
Comment choisir mon couvert assainissant ?



Grosse difficulté : le choix des variétés

Variabilité importante de la sensibilité aux nématodes

Nbre moyen de pontes/plant (inoculation 600 larves *M. incognita*/plant)



C. Djian-Caporalino, Centre INRA PACA, UMR ISA, équipe IPN

NON HÔTE
Pontes < 5



Une variété non hôte

Utilisable en plante de coupure

La plupart des variétés multiplient
les nématodes
Utilisables en plantes pièges



Plantes sensibles
Utilisation risquée

Comment choisir mon couvert assainissant ?

Quel créneau disponible ?

- Été / Automne / Hiver => choix de l'espèce adaptée aux T°C
- 1 mois / 3 mois / 6 mois => choix de variété

Quelles contraintes techniques ?

- Disponibilité de travail, arrosage possible ou non

Quelles cultures en rotation ?

- Eviter les maladies et ravageurs en commun (Sclerotinia)

Quel niveau d'adventices ?

- Efficacité réduite si présence d'adventices sensibles aux nématodes (sauf pour le piégeage)
- Choix de plantes couvrantes

Et les mélanges ?

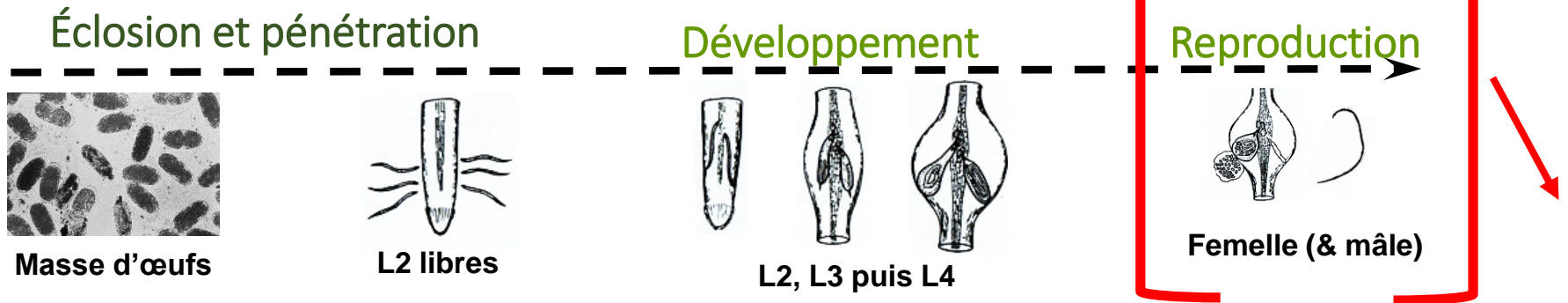
- Sans hésiter pour l'aspect agronomique : combinaison de propriétés.
- Plus difficile pour l'aspect sanitaire : méconnaissance des sensibilités

Dans tous les cas, autres intérêts agronomiques

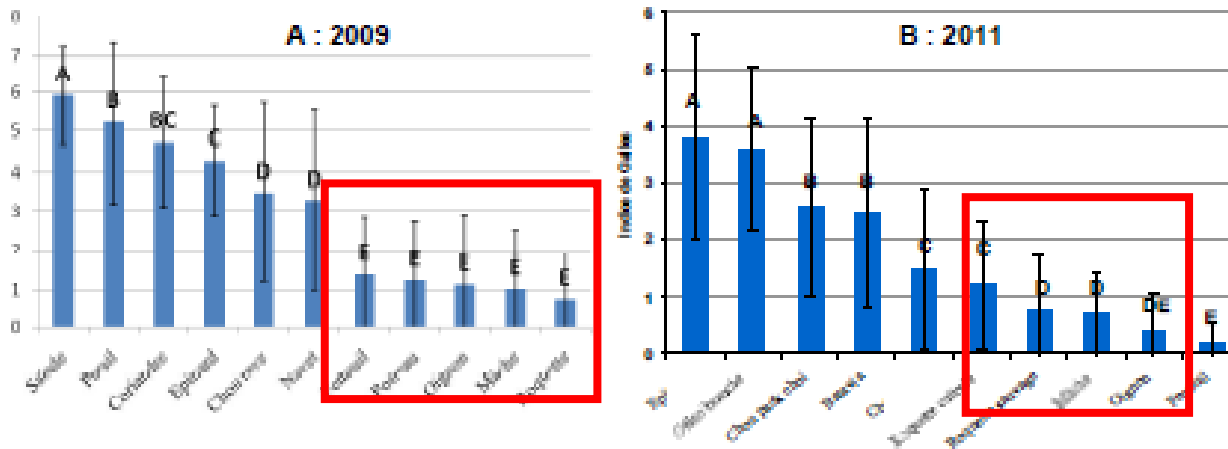
- Biomasse produite (engrais vert), enrichissement en N avec légumineuses
- Diversification des familles végétales : Graminées, Légumineuses, Asteracées, Hydrophyllacée => diversification microbiologique dans le sol
- Structuration du sol

Diversification en culture d'hiver

PLANTE NON HOTE OU MAUVAISE HOTE



Reproduction minimale des nématodes (< laitue)



Roquette
Cébette
Coriandre
Fraise
Oignon
Fenouil
Mâche
Poireau

Figure 1 : Moyenne des Indices de Gallies (IG) obtenus - A : 3 sites été 2009, B : 2 sites automne 2011
Groupes homogènes de Newman-Keuls, significatif au seuil de 5%

Techniques complémentaires

Aucune méthode efficace rapidement.

Objectif aujourd'hui : maîtrise sur le long terme, avec présence de nématodes < seuil de nuisibilité pour la culture

Nécessité d'intégrer les autres leviers

Prophylaxie:

- ⇒ Diagnostic précoce, anticipation
- ⇒ Isolement des foyers...

Activer la vie microbienne du sol pour :

- ⇒ Une meilleure alimentation de la plante,
- ⇒ Une concurrence spatiale avec des antagonistes (augmenter la diversité microbienne des sols)

Protéger la culture sensible : greffage,
produits de biocontrôle
stimulateurs de défense

Apprendre à suivre les parcelles infestées

Observation des systèmes racinaires en fin de culture
=> indice de galles (IGR) et autres pathogènes



MELON



SALADE

2	1	2
5	0	5
2	1	7
6	1	6
9	1	10
4	1	10
7	1	10
3	1	9
9	1	9
2	1	4
6	1	3
2	0	1
2	3	4
3	1	1
6	1	5
7	1	1
7	2	1
6	1	4
7	2	5
2	1	10



Echelle de Zeck
0 (aucune galle) à 10 (plante morte)

Merci de votre attention

