



Vers une pomme de terre sans phytos ? Défis et enjeux pour la recherche et les filières

3ème Carrefour Plants de Pomme de Terre
Organisé par l'UMT InnoPlant² . 14-15 octobre 2020, Paris



INRAE



Évaluer, prévenir et maîtriser les risques associés aux nématodes : Nematools

A-C. Le Roux, M-S. Neveux, E. Huchet, P. Dewaegeneire, F. Ollivier, H. Hotte, S. Fournet, E. Grenier, M-C. Kerlan, F-C. Coleno, V. Gobert, Y. Le Hingrat et L. Folcher



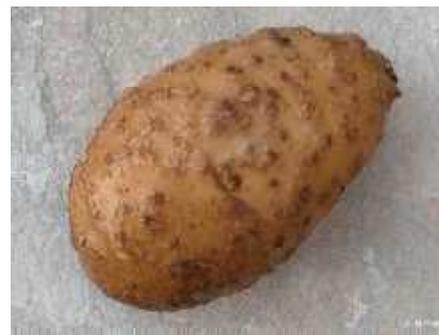
INRAE

Contexte / Enjeux

- ✓ Nématodes à kystes *Globodera pallida* et *G. rostochiensis*



- ✓ Nématodes à galle *Meloidogyne chitwoodi* et *M. fallax*



- **Dégâts importants** : pertes en production, litiges,...
- **Organismes de quarantaine dans l'UE** : lutte obligatoire, mesures de gestion spécifiques



Incidences économiques importantes

Projet Nematools (2014-2018)



avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
"Développement agricole et rural"



ITA – porteur
du projet

NEMATTOOLS

"Développement d'outils pour la
maîtrise durable du risque
nématodes en plant de pomme de
terre et cultures en rotation"



LSV-
Nématologie

INRAE

Organisations professionnels plants



- Producteurs
- Industriels

3e Carrefour Plants de Pomme de Terre, 14 & 15 octobre 2020

Vers une pomme de terre sans phyto ? Défis et enjeux pour la recherche et les filières



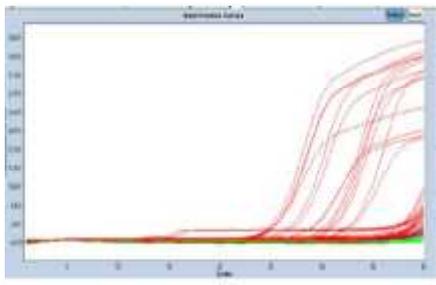
INRAE

Objectifs du projet Nematools

1- Evaluer les risques de dissémination des nématodes

Action 1

Diversité génétique des *Meloidogyne*
Développement d'un outil de détection



Action 2

Analyse du risque en parcelles, en laboratoire et sur sites industriels



2- Elaborer de nouvelles techniques de maîtrise des risques

Action 3

Evaluation de l'efficacité de modes de désinfection



Action 4

Vers de nouveaux moyens de lutte contre *Meloidogyne*



Analyse du risque de dissémination en parcelle

✓ Potentiel dispersif des arracheuses



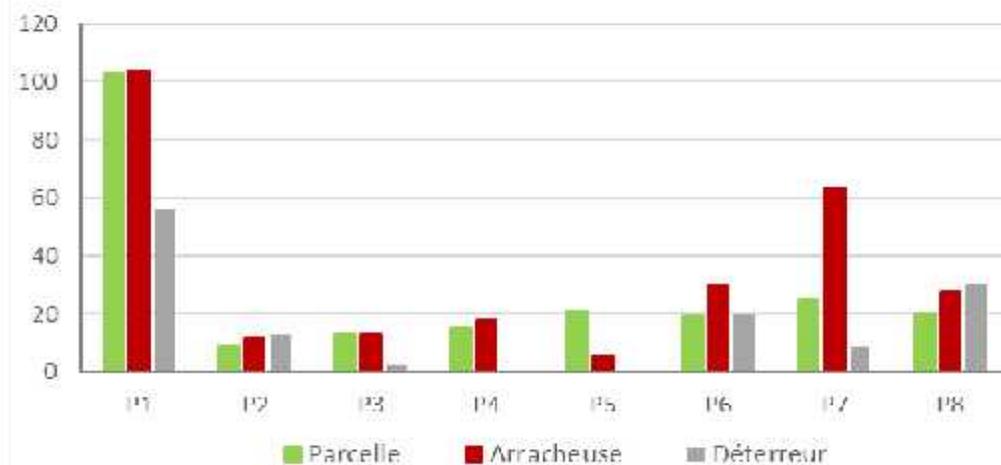
Chantiers d'arrachage

Echantillonnage

Détection des kystes

- Choix de 8 parcelles avec des *Heterodera* sp.
- 4 régions différentes ciblées
- Engins choisis = arracheuses / plusieurs points échantillonnés
- Quantification du nombre de kystes / 300 g de sol

Nombre de kystes d'*Heterodera* par échantillon de 300g de sol



Validation du transport passif et du risque de dissémination des kystes par les arracheuses

Analyse du risque de dissémination en parcelle

- ✓ Définition des stratégies de gestion du parcellaire et du matériel agricole

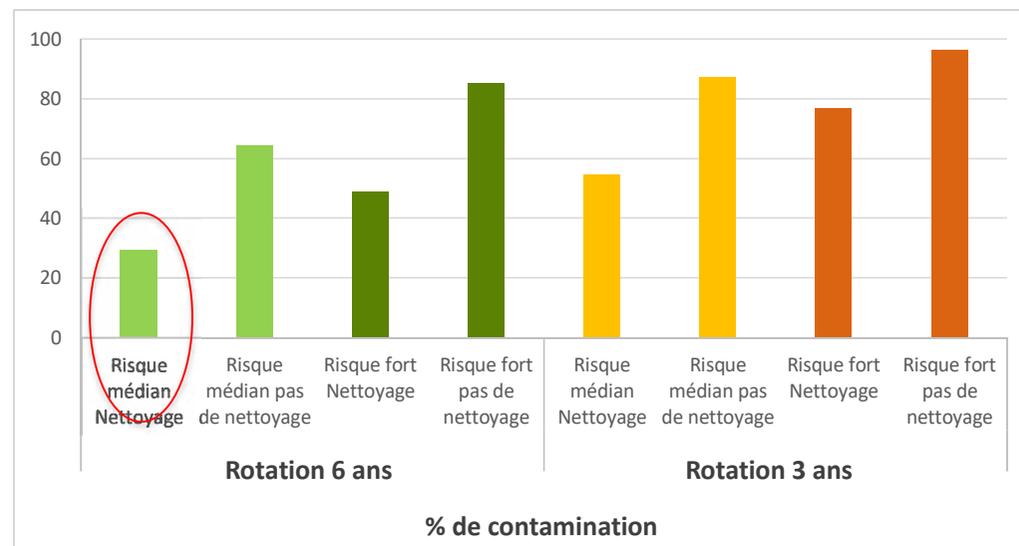
- ✓ Construction d'un modèle de simulation sur 10 années de culture



Entretiens auprès d'agriculteurs, conseillers agricoles et responsables ITA plant de pomme de terre



	Autre production avec arracheuse externe	Arracheuse pdt en propre	Arracheuse pdt externe
Risque faible		X	
Risque médian	X	X	
Risque fort	X		X



L'allongement des rotations et le nettoyage des arracheuses permettent de limiter les contaminations

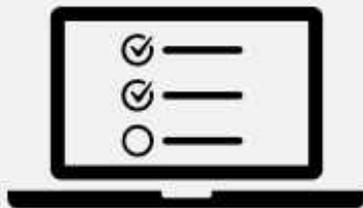
Analyse du risque de dissémination sur sites industriels et laboratoires

✓ Définition des risques

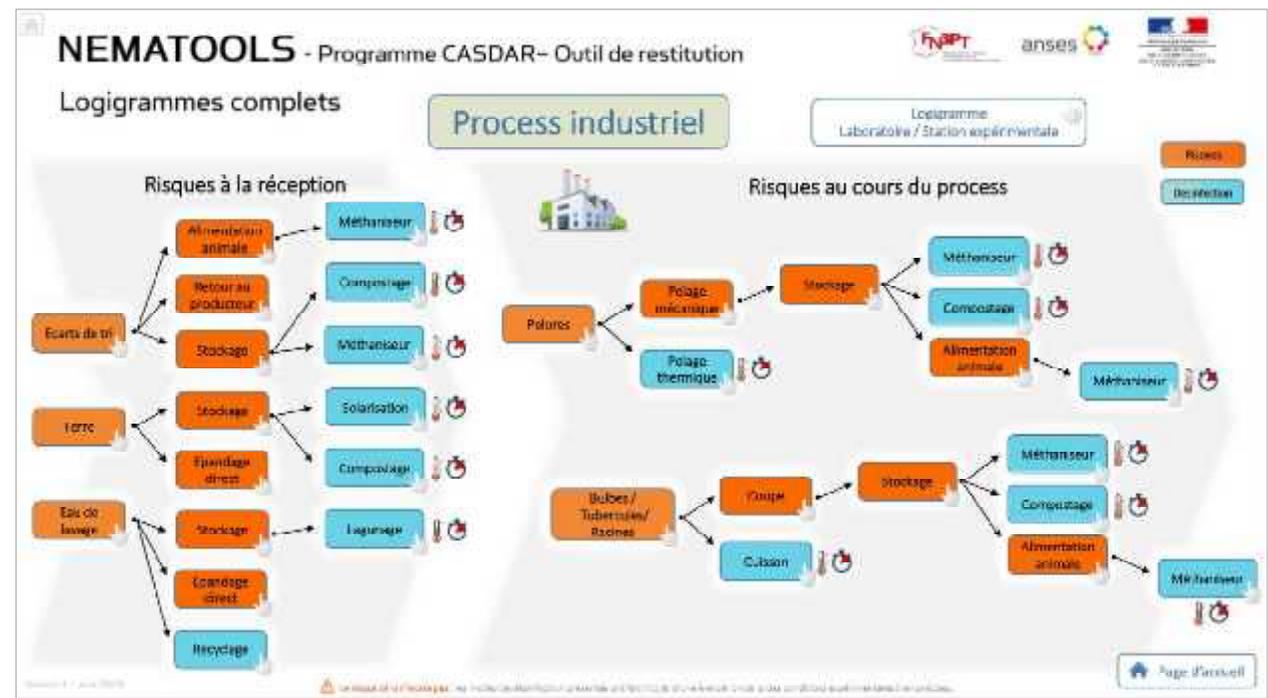
- Entretiens réalisés sur sites industriels



- Enquête en ligne auprès des laboratoires



✓ Production d'un outil d'analyse de risques interactif



<https://www.umat-innoplant.fr>

Efficacité nématocide de 5 procédés de désinfection

Procédés testés :

Modalités :

Matériel biologique :

Tests de viabilité :

Sur sites industriels



Compostage



Méthanisation



Lagunage

Profondeur - Durée de traitement / Non traité (T-)



G. tabacum
X 30 /modalité



Tests d'éclosion sur kystes
et masses d'œufs sur 30
jours

Au laboratoire (L2)



Thermique



Chloration

Température - Durée de
traitement

% ca - Durée
de traitement



GT, GR & GP
X 30



MF & MC
X 30



G. Pallida
X 400



Tests à la soude sur larves
(Chen et Dickson, 2000)

Efficacité nématocide de 5 procédés de désinfection

✓ Traitement thermique

- 29 couples Températures / Durée
- Tests réalisés dans des effluents de laboratoires, eau du robinet ou étuve

Espèces	Durées de traitement	Températures					
		> 60°C	60°C	55°C	50°C	45°C	40°C
<i>G. tabacum</i>	60 min	100%	100%			99,7%	
	30 min	100%			99,7%	99,7%	
	15 min		100%	99,7%	99,7%		
	5 min	100%	100%				
	3 min	100%	100%				
<i>G. pallida & G. rostochiensis</i>	6 jours					99,7%	99,7%
	4 jours					99,7%	
	2 jours					99,7%	99,7%
	30 min				99,7%		
	3 min		99,7%				
<i>M. chitwoodi & M. fallax</i>	30 min				99,7%		
	3 min		99,7%				

100 % mortalité

Mortalité = 99,7 %

Mortalité < 75%

✓ Compostage

- 1 site industriel, 8 casiers x 2 dates de tests
- 1 à 3 niveaux de profondeur
- Durée de traitement : 12 à 125 jours
- Températures : 38,6 à 83,5 °C

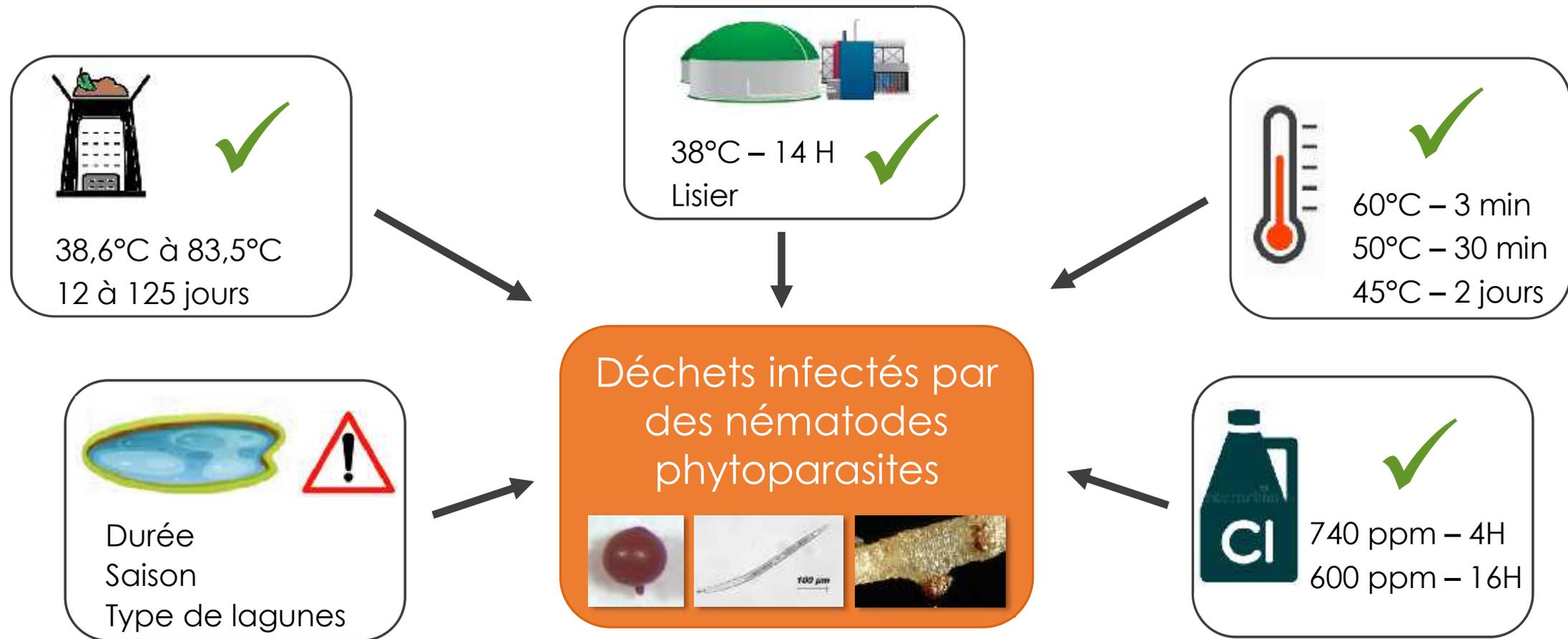
➔ 100 % de mortalité

✓ Méthanisation

- 2 sites expérimentaux : plateforme de l'IRSTEA et une unité de méthanisation pilote
- Conditions mésophiles (T° = 38°C) / Lisier
- Durées de traitements entre 14h et 129 jours

➔ 100 % de mortalité

Efficacité nématocide de 5 procédés de désinfection



Efficacité nématocide de 5 procédés de désinfection

NEMATOOLS - Programme CASDAR- Outil de restitution

« Développement d'outils pour la maîtrise durable du risque nématodes en plant de pomme de terre et cultures en rotation. »

Plusieurs risques de dissémination de nématodes sont identifiés au cours du processus **INDUSTRIEL**.



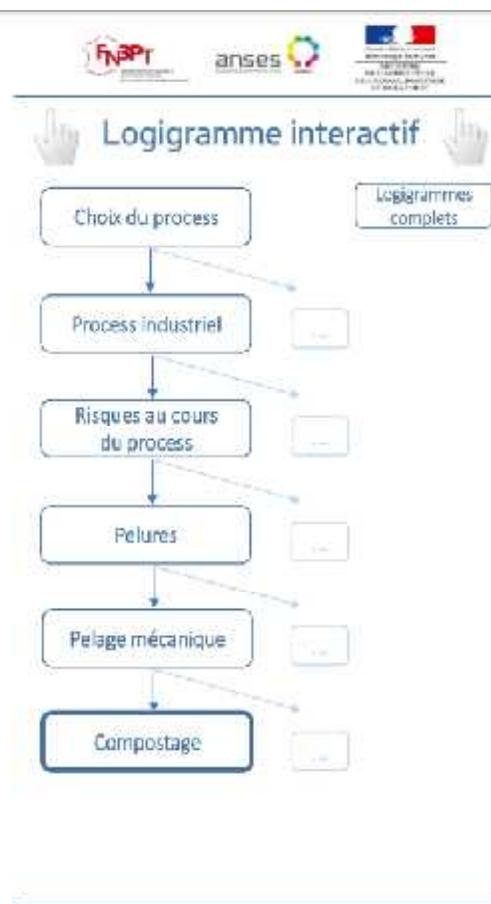
Les **PELURES** issues du **PELAGE MECANIQUE** peuvent subir une phase de **STOCKAGE** présentant des risques.

Le traitement par **COMPOSTAGE** est une méthode susceptible d'être efficace pour lutter contre les nématodes. Son efficacité repose principalement sur la maîtrise de la température et du **temps d'exposition**.

Protocole d'étude

Fiche de résultats



3e Carrefour Plants de Pomme de Terre, 14 & 15 octobre 2020

Vers une pomme de terre sans phytos ? Défis et enjeux pour la recherche et les filières

Vers de nouveaux moyens de lutte contre *Meloidogyne* sp.

✓ Criblage d'hybrides

Génotype	Résistance ciblée	Type de croisement	Phénotype attendu	Niveau de ploïdie
01P.37.1	<i>Meloidogyne chitwoodi</i>	<i>S. schenckii</i> x <i>S. tuberosum</i>	Résistant	5X
02P.16.2		<i>S. schenckii</i> x <i>S. tuberosum</i>	Résistant	5X
05P.93.22		(<i>S. schenckii</i> x <i>S. tuberosum</i>) X <i>S. tuberosum</i>	Sensible	4X
00D.50.12	<i>Meloidogyne fallax</i>	<i>S. sparsipilum</i> x <i>S. tuberosum</i>	Résistant	2X
00D.50.16		<i>S. sparsipilum</i> x <i>S. tuberosum</i>	Résistant	2X
00D.50.33		<i>S. sparsipilum</i> x <i>S. tuberosum</i>	Résistant	2X
00D.50.80		<i>S. sparsipilum</i> x <i>S. tuberosum</i>	Résistant	2X
00D.50.88		<i>S. sparsipilum</i> x <i>S. tuberosum</i>	Résistant	2X
00D.50.94		<i>S. sparsipilum</i> x <i>S. tuberosum</i>	Résistant	2X
00D.50.94		<i>S. sparsipilum</i> x <i>S. tuberosum</i>	Sensible	2X
00D.50.57		<i>S. sparsipilum</i> x <i>S. tuberosum</i>	Sensible	2X

- Modalités témoins sensibles Désirée et tomate
- Modalité sol nu
- 1 série d'expérimentation



✓ Criblage d'espèces végétales de la rotation ou de l'inter-culture

Espèces végétales	Cultivars
Blé	Bodecor
Orge	Hivido
Avoine	Luxurial
Haricot	Hawaï
Moutarde	Architect - Luna
Phacélie	
Radis	Carwoodi - Discovery - Contra - Commodore - Terranova
Roquette	Tiara - Trio

- Modalités témoins sensibles Désirée et tomate
- Modalité sol nu
- Plusieurs séries d'expérimentation

Vers de nouveaux moyens de lutte contre *Meloidogyne* sp.

✓ Méthodologie

Essais réalisés en serre S2



Préparation des sols contaminés



Semis puis culture des plantes pendant 3 mois environ



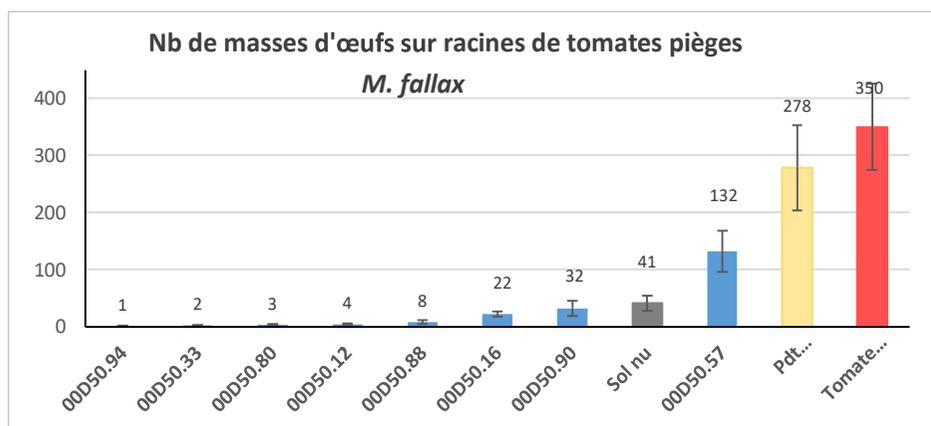
Plantes révélatrices (tomate) pendant 60 jours



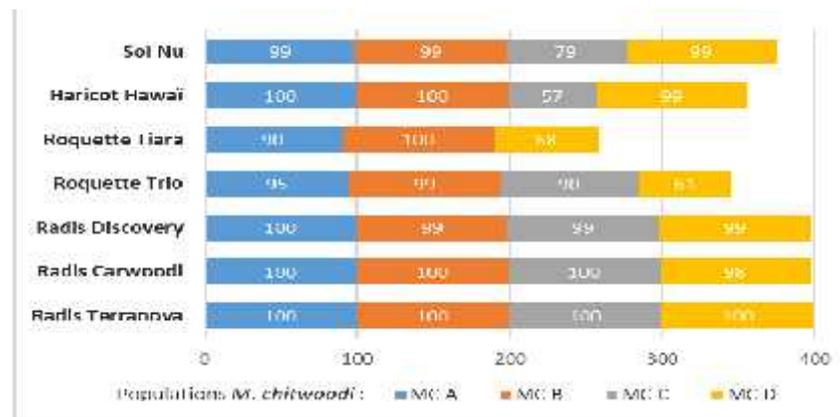
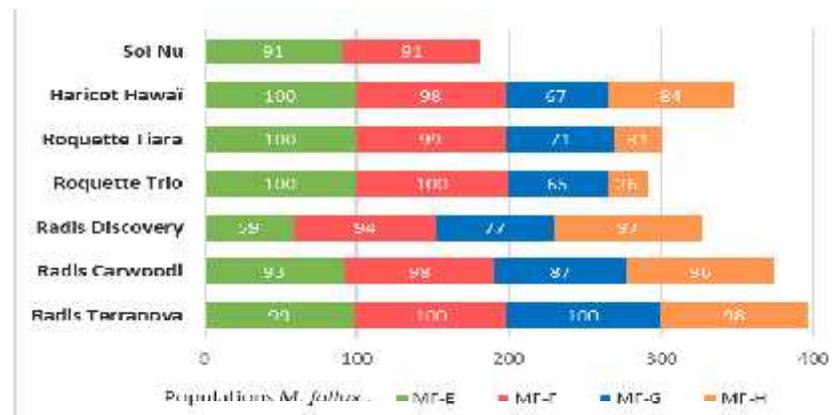
Comptage des masses d'œufs

Vers de nouveaux moyens de lutte contre *Meloidogyne* sp.

✓ Criblage des hybrides



✓ Efficacité des cultures



- Certains hybrides et cultivars permettent de contrôler les niveaux d'infestation des sols (efficacités de 100% parfois)
- Le taux d'efficacité varie en fonction des populations et de l'espèce
- Le radis Terranova semble être le meilleur candidat quelle que soit l'espèce et la population

Conclusions / perspectives

- **Acquisition de connaissances sur les moyens de prévention et de lutte** : voies de dispersion, efficacité de méthodes de traitement de déchets et d'effluents, plantes de services...
- **Développement de nouveaux outils** de détection, d'analyse de risques
- **Perspectives :**
 - **Finalisation et poursuite de certains travaux** (détection, procédés de désinfection, plantes de services...)
 - **Communication** : rédaction d'articles scientifiques, participation à des congrès,...

<https://dx.doi.org/10.15454/t739-bg56>





Merci de votre attention !

