



**Rapport annuel d'activité, année 2023**

**Laboratoire National de Référence**

**Tous nématodes phytoparasites  
excepté les nématodes réglementés non de quarantaine sur semences  
vraies, plants de fraisiers et bulbes du genre *Allium*  
(sauf *Longidorus elongatus*, *L.attenuatus*, *L. macrosoma*, *Xiphinema  
diversicaudatum*)**

**Nom du responsable du LNR**

Laurent Folcher

**Nom du laboratoire où l'activité du LNR est mise en œuvre**

Laboratoire de la santé des végétaux — station du Rheu (près de Rennes)

**Nom de l'unité où l'activité du LNR est mise en œuvre**

Unité de nématologie

## **Dangers sanitaires tels que définis par l'article L.201-1 du code rural et de la pêche maritime couverts par le mandat**

Les organismes nuisibles dans le cadre du mandat de LNR et relevant

- du Règlement d'exécution (UE) 2021/2285 partie A : organismes de quarantaine non présents sur le territoire Européen et partie B : organismes de quarantaine présents sur le territoire Européen,
- du Règlement d'exécution (UE) 2019/2072,
- du Règlement d'exécution (UE) 2022/1941.

Liste détaillée en annexe

## **Les faits marquants de l'année**

Si globalement l'évolution du contexte réglementaire est relativement limitée cette année en nématologie végétale, la SORE 2023 intègre à présent la recherche systématique de *Meloidogyne enterolobii* et *Nacobbus aberrans* sur pelures de pommes de terre. Cette évolution bénéficie d'abord de la révision d'une de nos méthodes d'extraction des nématodes des tissus végétaux faisant appel à la digestion enzymatique (Méthode officielle ANSES/LSV/MA072) mais aussi d'une nouvelle version de la méthode officielle d'analyse d'identification de *Meloidogyne chitwoodi*, *Meloidogyne fallax* et *Meloidogyne enterolobii* par analyse morphobiométrique et biomoléculaire (ANSES/LSV/MA071). Cette révision majeure de la méthode a permis d'intégrer l'identification de *M. enterolobii* par l'ajout de tests PCR et modification de l'analyse morphobiométrique.

Les activités régaliennes de la référence demeurent donc riches et ont aussi intégré l'organisation d'un EILA sur la détection et l'identification du nématode du pin *Bursaphelenchus xylophilus*.

La surveillance biologique du territoire pourra enfin compter sur le réseau de laboratoires agréés suite au transfert des analyses officielles pour l'identification de *Globodera pallida* et *G. rostochiensis* sur kystes par PCR temps réel (ANSES/LSV/MA067). Suite à la formation dédiée dispensée fin juin, les laboratoires agréés du réseau ont pu en effet se familiariser avec l'utilisation de cette méthode grâce à l'EILT associé. Historiquement, la contribution du LNR à l'épidémiosurveillance du territoire national pilotée par la DGAI demeure toujours très soutenue puisqu'elle répond aux besoins analytiques d'une vingtaine de notes de service ou ordres de méthodes de la SORE.

Alors que certains se terminent, de nouveaux projets sont venus alimenter les activités de la recherche au LNR en 2023. Cette année est notamment marquée par la fin du projet CASDAR GECONEM pour lequel un des axes de travail sous pilotage et responsabilité de l'Anses a permis de livrer aux partenaires du consortium, et en particulier au gestionnaire du risque, un outil puissant de synthèse de l'épidémiosurveillance des nématodes à kyste de la pomme de terre (20 ans de données de surveillance considérées). Les projets qui ont débuté en 2023 ou qui débutent le 1er janvier 2024 constituent un panel d'activités de recherches structurantes, complémentaires et pertinentes. On notera en premier lieu, le projet Horizon Europe NEMEMERGE sur le développement d'approches intégrées destinées à contrer l'émergence et la dissémination de nématodes envahissants et virulents du sol. Dans une perspective d'évaluation des risques liés à une agriculture au service des voyages dans l'espace, une récente collaboration engagée avec le CNES, vise à tester les capacités d'infection et de survie des nématodes phytoparasites en condition de microgravité (projet IMOTEP). Enfin, déjà en cours sur la quasi-totalité de l'année 2023, le projet NEMATRAK s'attache à analyser l'orientation chez les nématodes phytoparasites à l'aide d'outils innovants croisant microfluidique et trajectométrie numérique.

Fort de son succès quant à sa contribution à des événements d'animation et de formation scientifique, l'unité, au travers du pôle NemAlliance, a reconduit pour la troisième année consécutive une formation en nématologie générale.

## **Abréviations**

CASDAR : Compte d'Affectation Spéciale Développement Agricole et Rural

CNES : Centre National d'Etudes Spatiales

DGAI : Direction Générale de l'Alimentation

EILA : Essais InterLaboratoires d'Aptitude

EILT : Essais InterLaboratoire de Transfert

INRAE : Institut National de Recherche en Agriculture, alimentation et Environnement

LNR : Laboratoire National de Référence

LRUE : Laboratoire de Référence de l'Union Européenne

OQ : Organismes de Quarantaine

OQP : Organismes de Quarantaine Prioritaire

ORNQ : Organismes Réglementés Non de Quarantaine

PCR : « Polymerase Chain Reaction »

SORE : Surveillance Officielle des Organismes Réglementés ou Emergents

## **1. Méthodes développées ou révisées**

### **Activités relatives au développement de méthodes**

Détection de nématodes à galles (*Meloidogyne* spp.) et/ou faux nématodes à galles (*Nacobbus* spp.) par extraction enzymatique et par morphologie sur organes végétaux souterrains non ligneux – ANSES/LSV/MA072 (révision pour modifications mineures d'une partie de la méthode officielle NS/04/06 (matrices bulbes, tubercules, rhizomes, racines non ligneuses).

Identification de *Meloidogyne chitwoodi*, *M. fallax* et *M. enterolobii* par analyse morphobiométrique et biomoléculaire – ANSES/LSV/MA071 (validée, révision pour modifications majeures de la méthode officielle MOA024 partie C).

### **Nombre de méthodes développées ou révisées, prêtes à être mises en œuvre**

1 méthode(s)

### **Intitulé et brève description de chacune de ces méthodes**

Identification de *Meloidogyne chitwoodi*, *Meloidogyne fallax* et *Meloidogyne enterolobii* par analyse morphobiométrique et biomoléculaire (MA071 v1). S'applique à des nématodes isolés aux stades filiformes.

### **Nombre total de méthodes transférées par le LNR à son réseau dans l'année**

1 méthode(s)

### **Intitulé de chacune des méthodes transférées**

Identification spécifique de *Globodera pallida* et *G. rostochiensis* par PCR temps réel sur un ensemble de kystes (MA067 V1).

## **2. Matériels biologiques ou chimiques, échantillons et souches d'intérêt**

Information disponible auprès du LNR.

## **3. Activités d'analyse**

### **3.1 Analyses officielles de première intention**

#### **Nombre d'analyses officielles de première intention réalisées dans l'année**

1173 analyse(s)

### **Détail par type d'analyse de première intention**

1173 analyses officielles de 1<sup>ère</sup> intention (correspondant à 606 échantillons)

Les principales analyses concernent :

- \_ la détection et l'identification spécifique de nématodes phytoparasites du sol ou de produits végétaux par morphologie et ou PCR conventionnelle avec 352 analyses,
- \_ la semi-quantification par PCR temps réel de *Meloidogyne chitwoodi* et *M. fallax* dans le sol avec 254 analyses,
- \_ la recherche de *Globodera pallida* et *G. rostochiensis* dans les sols avec 210 analyses,
- \_ les analyses qui relèvent de contrôles à l'import avec 232 analyses.

En 2023 le volume d'analyse de 1<sup>ère</sup> intention a augmenté par rapport aux dernières années : 799 analyses en 2022, 689 en 2021, 890 en 2020 et 880 en 2019. Cette augmentation est en partie dû à l'intensification des prélèvements de contrôles à l'import (232 analyses en 2023 contre 159 en 2022) mais surtout au rappel qui a été fait par la DGAI aux SRAL et délégataires concernant les échantillons de surveillance du territoire, normalement délégués aux laboratoires agréés, à faire parvenir au LNR dans le cadre de son maintien de compétence. En effet, le nombre d'analyses entrant dans cadre passe de 268 en 2022 à 474 en 2023.

### **3.2 Analyses officielles de confirmation**

#### **Nombre d'analyses officielles de seconde intention réalisées dans l'année**

56 analyse(s)

#### **Détail par type d'analyse de confirmation**

56 analyses de confirmation (correspondant à 21 échantillons).

En 2023, le nombre d'analyse de confirmation concerne majoritairement l'identification de *Meloidogyne chitwoodi* et *M. fallax* à partir de nématodes isolés et l'identification de *Bursaphelenchus xylophilus* sur bois d'emballage. L'augmentation par rapport à 2022 (24 analyses) s'explique par l'évolution de la SORE qui intègre maintenant *Nacobbus aberrans*. Cette espèce présente des caractéristiques morphologiques similaires à *M. chitwoodi* et *M. fallax* et le LNR a mis l'accent lors de la formation des laboratoires agréés sur la nécessité d'envoyer pour confirmation tout individu douteux.

### **3.3 Autres analyses**

#### **Nombre estimé d'autres analyses (non officielles) réalisées dans l'année en lien avec le mandat de LNR**

87 analyse(s)

#### **Détail par type d'autres analyses**

87 analyses ont été réalisées en 2023 (pour une moyenne sur 5 ans de 328 analyses), toutes réalisées dans le cadre de diagnostic/identification pour des professionnels.

De plus, 250 analyses ont été traitées en activité interne (mise au point et validation de méthode, contrôle des élevages, préparation et participation d'EILA, suivi de compétences...) (moyenne de 593 sur 5 ans).

Comparé à 2022, le nombre d'analyses non officielles diminue légèrement (passant de 103 à 87) pour revenir au niveau de 2021 (86 analyses). L'activité interne diminue fortement cette année (passant de 442 à 250). Comme cela avait été constaté les années passées, l'activité interne fluctue significativement d'une année sur l'autre en fonction des programmes et des projets de recherche engagés ou du nombre d'EILA organisés par le laboratoire.

**3.4 Essais interlaboratoires d'aptitude auxquels le LNR a participé dans l'année**  
**Détail des essais interlaboratoires d'aptitude (EILA) auxquels le LNR a participé dans l'année, dans le cadre : National; UE (en particulier les EILA organisés par le LRUE); International**

- National : 0

- UE (EILA organisé par le LRUE) :

Organisateur LRUE: Proficiency test Detection and identification of *Bursaphelenchus xylophilus*.

- International : 0

**4. Activités de production et de contrôle de matériaux de référence et de réactifs biologiques**

**Le LNR produit des réactifs à usage du LNR uniquement**

Non

**Le LNR produit des réactifs à usage du LNR et du réseau**

Non

**Le LNR produit des matériaux de référence à usage du LNR uniquement**

Oui

**Types de matériaux de référence produits (MRI, contrôle positif ou négatif, autre)**

Contrôles positifs, contrôles négatifs

**Format (sérum, souche, produit chimique, autre) de ces matériaux de référence**

ADN, kystes, nématodes isolés, formulation de MRI, tubercules de pommes de terre

**Nombre de lots produits dans l'année**

12

**Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) de l'activité sur les 5 dernières années**

Stable

**Le LNR produit des matériaux de référence à usage du LNR et du réseau**

Oui

**Types de matériaux de référence produits et fournis (MRE, MRI, contrôle positif ou négatif, autre)**

Contrôles positifs, contrôles négatifs, formulation de MRI

**Format (sérum, souche, produit chimique, autre) de ces matériaux de référence**

Kystes, ADN, lyophilisats, nématodes dans matrices ou nématodes en solution aqueuse, tubercules de pommes de terre.

**Nombre de lots produits dans l'année**

4 témoins positifs *Bursaphelenchus xylophilus*

### **Nombre d'unités distribuées au plan national**

- \_ 135 pour *Bursaphelenchus xylophilus*,
- \_ 500 témoins internes d'amplification, 70 témoins positifs pour *M. chitwoodi*/*M. fallax*,
- \_ Besoins pour formation et transfert de méthode relative à la recherche de *G. pallida* et *G. rostochiensis* : fourniture de 300 kystes de utilisables pour se former et pour des T+ Process) ; fourniture d'ADN concentrés de *G. pallida* et *G. rostochiensis*,
- \_ 1 lot de 200 kystes de *G. tabacum* pour Eurofins,
- \_ 6 lots d'une dizaine de femelles de *N. aberrans*,
- \_ 3 tubercules contaminés en *Meloidogyne* de quarantaine.

### **Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) de l'activité sur les 5 dernières années**

Stable

### **Le LNR réalise des contrôles de réactifs commerciaux**

Non

### **5. Activités d'appui scientifique et technique**

#### **5.1 Demandes d'appui scientifique et technique (AST) des ministères (de l'agriculture, de la santé ...) ou d'instances européennes ou internationales qui concernent le domaine de compétence du LNR**

##### **Nombre de demandes d'AST reçues dans l'année**

0 demande(s)

##### **Nombre de rapports d'AST rendus dans l'année, issus de demandes de l'année ou de l'année précédente**

0 rapport(s)

#### **5.2 Autres expertises**

**Les membres de l'équipe du LNR peuvent avoir des activités d'expertise (internes : CES, GT ou externe : EFSA ...) ou des activités auprès de commissions de normalisation (Afnor ...).**

Participation au GT interne ANSES « essai bilatéral » (2 jours) pour finalisation du guide « Guide d'orientation relatif aux essais bilatéraux d'aptitude » mis en application le 23/10/2023.

Contribution au groupe de travail « Surveillance du nématode du pin » dans le cadre de la plateforme d'épidémiosurveillance en santé végétale (2 jours).

Révision de documents OEPP et IPPC (15 jours)

#### **5.3 Dossiers de demande d'agrément**

##### **Nombre de dossiers de demande d'agrément étudiés dans l'année**

3 dossier(s)

##### **Détail de ces activités et estimation du temps consacré**

Etude des dossiers de candidature et retour des remarques ou commentaires à la DGAI, organisation d'une formation, fourniture de matériel biologique, organisation d'un EILT, analyse des résultats de l'EILT et restitution des résultats aux laboratoires candidats et à la DGAI : 20 jours  
A la demande du Bureau des Laboratoires, rédaction d'une note technique et organisation d'une formation en visio à destination des laboratoires agréés pour la détection des femelles de *Meloidogyne* afin d'ajouter la détection des stades renflés de *Nacobbus aberans* (3 jours)

## 5.4 Activités d'appui

### Description de ces activités et estimation du temps consacré

Appuis apportés à l'autorité compétente :

Demande d'avis DGAI sur *Atalodera andina* parasite de l'ulluco originaire de Bolivie, du Pérou et de Colombie (1 jour).

Demande d'avis DGAI pour l'étude des propositions de la Commission européenne en matière de mesures de gestion du risque liés aux futurs ORNQ (Organismes Réglementés Non de Quarantaine) mais actuellement Organismes de Quarantaine : ToRSV (Tomato Ringspot Virus) et TRSV (Tobacco Ringspot Virus), virus vectés par *Xiphinema rivesi* (1 jour).

Retex SORE (2,5 jours) : Cultures légumières, Forêt, bois et JEVI, Grandes cultures, Pommes de terre, Vigne.

Demande Commission européenne cf. CPVADAAA 20 - 21/11 – quant au projet de révision de la liste d'OQP 2.0 (1 jour)

Demandes d'audits pour le renouvellement d'agrément de confinement au titre du règlement UE 2019/829 réalisés pour le compte de la DGAI : 7 structures auditées (10 jours)

Nombreux appuis apportés aux professionnels en continu tout au long de l'année, par échanges directs par téléphone et/ou mail (liste non exhaustive).

Présentation lors de l'Assemblée Générale de la FREDON Normandie le 7 juillet 2023 sur 'les nématodes phytoparasites – Biologie, Surveillance et Lutte' (1 jour)

## 6. Animation du réseau de laboratoires agréés ou reconnus

### 6.1 Description du réseau

#### Animation d'un réseau de laboratoires agréés

Oui

#### Nombre de laboratoires agréés dans le réseau

9 laboratoires

#### Animation d'un réseau de laboratoires reconnus

Non

### 6.2 Essais interlaboratoires d'aptitude

#### 6.2.1 Organisation d'essais interlaboratoires d'aptitude

#### Nombre d'EILA organisés par le LNR au cours de l'année

1 EILA

#### Nom de l'EILA

Détection et identification de *Bursaphelenchus xylophilus*

EILA mutualisé avec le LRUE

#### L'EILA est-il réalisé sous accréditation "17043"?

Non

#### Nombre de laboratoires participants

28 laboratoire(s)

**Nombre de laboratoires agréés participants**

3 laboratoire(s) agréé(s)

**Le LNR a-t-il participé à l'EILA?**

Oui

**Nombre de laboratoires participants en cours de demande d'agrément**

0 laboratoires) en demande d'agrément

**Nombre d'autres laboratoires participants**

24 laboratoire(s)

**Détail des autres laboratoires participants: français/étrangers**

24 étrangers

**Nombre de laboratoires dont la performance individuelle a été jugée non satisfaisante\*\* par le LNR**

2 laboratoire(s)

**Nombre de laboratoires agréés dont la performance individuelle a été jugée non satisfaisante\*\* par le LNR**

0 laboratoire(s) agréé(s)

**Evolution du réseau dans le temps**

Stable

**6.2.2 Exploitation de résultats d'essais interlaboratoires d'aptitude organisé par un tiers****Le LNR exploite les résultats d'EILA organisé(s) par un (des) tiers (LRUE, autre...)**

Non

**6.3 Autres actions visant à vérifier l'aptitude des laboratoires****Actions mises en œuvre**

A la demande du Bureau des Laboratoires, appui apporté à un laboratoire suite à sa performance non satisfaisante lors de l'EILA 22MT et la suspension temporaire de l'agrément : visite des locaux et établissement de propositions d'améliorations, relecture des documents qualité après mise à jour, préparation et envoi d'un essai en aveugle pour évaluer l'efficacité de leur nouvelles disposition (6 jours).

**6.4 Formation, organisation d'ateliers****Nombre de journées d'échange et de restitution rassemblant les laboratoires agréés du réseau, organisées dans l'année**

1 journée(s)

**Détail de ces activités et nombre de participants par journée**

Journée d'échange LNR/laboratoires agréés (56 participants)

(\*\*) Au sens de la norme 17043

**Nombre de sessions de formation des personnels des laboratoires agréés aux méthodes utilisées pour les contrôles officiels, organisées dans l'année**

1 session(s) de formation

**Détail de ces activités, durée moyenne des sessions et nombre de participants par session**

1 journée - 6 participants

**Autres formations dans le cadre des activités du LNR**

Sans objet

**6.5 Organisation d'autres essais interlaboratoires (EIL)**

**Nombre d'EIL de validation (EILV) organisés par le LNR au cours de l'année**

0 EILV

**Nombre d'EIL de transfert (EILT) organisés par le LNR au cours de l'année**

1 EILT

**Nom de l'EILT et détail du nombre de laboratoires ayant participé pour chaque EILT**

Identification de *Globodera pallida* et *G. rostochiensis* par PCR temps réel selon ANSES/LSV/MA067, 3 laboratoires participants.

**7. Surveillance, alertes**

**7.1 Surveillance programmée par l'autorité sanitaire, notamment PS/PC et prophylaxie officielle en santé animale**

L'autorité sanitaire a mis en œuvre dans l'année une surveillance programmée dans le champ du LNR

Oui

**7.2 Autres activités de surveillance**

Le LNR est impliqué dans des activités de surveillance autres que celle programmée par l'autorité sanitaire

Non

**7.3 Fiches d'alerte ou de signal**

Le LNR a émis dans l'année des fiches d'alerte ou de signal dans Salsa (système d'alerte sanitaire de l'Anses)

Oui

**Nombre de fiches émises dans Salsa dans l'année:**

1 fiche(s)

## 8. Activités de recherche en lien avec l'activité de référence

Acronyme	Titre	Statut
GECONEM (AAP CASDAR)	Comment gérer collectivement la résistance variétale face aux populations de nématodes à kyste de la pomme de terre ?	terminé
NEMIPREV (AAP Interne)	Appréhender la structure des communautés de NEMatodes phytoparasites Indigènes en vue d'améliorer les moyens de PREVention contre les nématodes invasifs	terminé
EVINCER (projet de thèse Anses-Cirad)	Etude de la variabilité intraspécifique et des capacités d'invasion d'un nématode émergent tropical en riziculture française	en cours
NEMATRAK (AAP INRAE)	Analyse de l'orientation chez les nématodes phytoparasites à l'aide d'outils innovants croisant microfluidique et trajectométrie numérique	en cours
AMI ASTEROIDE (AAP Interne)	Evaluation de l'Approche métagénomique ShoTgun pour l'Etude de micROblomes et la Détection de gEnes d'intérêt	en cours
IMOTEP (AAP CNES)	Infection en Microgravité d'Organismes Telluriques Phytoparasites	en cours
NEMEMERGE (HORIZON EUROPE)	An integrated set of novel approaches to counter the emergence and proliferation of invasive and virulent soil borne nematodes	en cours

## 9. Relations avec le CNR

**Existence d'un CNR dont le mandat recouvre au moins en partie celui du LNR**

Non

## 10. Relations avec le LRUE

**Détention d'un mandat LRUE qui recouvre au moins en partie celui du LNR**

Oui

**Intitulé du mandat de LRUE**

Pests on plants - on Nematodes (consortium FR leader)

## 11. Détention d'autres mandats de référence au niveau international

**Autres mandats détenus par le LNR dans le même domaine de compétences**

Aucun

## ANNEXES

Organismes de Quarantaine (OQ, règlement d'exécution de l'UE 2021/2285 de la Commission du 14 décembre 2021) Annexe II, Partie A, Organismes nuisibles dont la présence n'est pas connue sur le territoire de l'Union :
- <i>Hirschmanniella</i> spp. Luc & Goodey [HIRSG], à l'exception de : <i>Hirschmanniella behningi</i> (Micoletzky) Luc & Goodey [HIRSBE], <i>Hirschmanniella gracilis</i> (de Man) Luc & Goodey [HIRSGR], <i>Hirschmanniella halophila</i> Sturhan & Hall, <i>Hirschmanniella loofi</i> Sher [HIRSLO] et <i>Hirschmanniella zoste-ricola</i> (Allgén) Luc & Goodey [HIRSZO] ;
- <i>Longidorus diadecturus</i> Eveleigh & Allen [LONGDI] ;
- <i>Nacobbus aberrans</i> (Thorne) Thorne & Allen [NACOBAB] ;
- <i>Xiphinema americanum</i> Cobb sensu stricto [XIPHAA], <i>Xiphinema bricolense</i> Ebsary, Vrain & Graham [XIPHBC], <i>Xiphinema californicum</i> Lamberti & Bleve-Zacheo [XIPHCA], <i>Xiphinema inaequale</i> Khan & Ahmad [XIPHNA], <i>Xiphinema intermedium</i> Lamberti & Bleve-Zacheo, <i>Xiphinema rivesi</i> (populations de pays tiers) Dalmaso [XIPHRI], <i>Xiphinema tarjanense</i> Lamberti & Bleve-Zacheo [XIPHTA] ;
- <i>Meloidogyne enterolobii</i> Yang & Eisenback [MELGMY].
Annexe II, Partie B, Organismes nuisibles dont la présence est connue sur le territoire de l'Union :
- <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> (Steiner & Bühner) Nickle et al. [BURSXY] ;
- <i>Globodera pallida</i> (Stone) Behrens [HETDPA], <i>Globodera rostochiensis</i> (Wollenweber) Behrens [HETDRO] ;
- <i>Meloidogyne chitwoodi</i> Golden et al. [MELGCH], <i>Meloidogyne fallax</i> Karssen [MELGFA].
Organismes de Quarantaine Prioritaires (OQP, Règlement Délégué (UE) 2019/1702 de la Commission du 1er août 2019 complétant le règlement (UE) 2016/2031 du Parlement européen et du Conseil en établissant la liste des organismes de quarantaine prioritaires)
- <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> (Steiner & Bühner) Nickle et al. [BURSXY].

Liste des publications et communications 2023  
dans le cadre du mandat « Tous nématodes phytoparasites  
excepté les nématodes réglementés non de quarantaine sur semences vraies,  
plants de fraisiers et bulbes du genre *Allium*  
(sauf *Longidorus elongatus*, *L.attenuatus*, *L. macrosoma*, *Xiphinema  
diversicaudatum*) »

***Les noms des auteurs appartenant au LNR sont soulignés. Les publications de cette liste sont sous presse ou publiées.***

- **Publications scientifiques nationales ou internationales**

Daly, E. Z., O. Chabrierie, F. Massol, B. Facon, M. C. M. Hess, A. Tasiemski, F. Grandjean, M. Chauvat, F. Viard, E. Forey, L. Folcher, E. Buisson, T. Boivin, S. Baltora-Rosset, R. Ulmer, P. Gibert, G. Thiébaud, J. H. Pantel, T. Heger, D. M. Richardson et D. Renault. 2023. "A synthesis of biological invasion hypotheses associated with the introduction–naturalisation–invasion continuum." *Oikos*. <https://doi.org/10.1111/oik.09645>.

Mariette, N., H. Hotte, A.-M. Chappé, M. Grosdidier, G. Anthoine, C. Sarniguet, O. Colnard, E. Kersaudy, M.-T. Paris, E. Koen et L. Folcher. 2023. "Two decades of epidemiological surveillance of the pine wood nematode in France reveal its absence despite suitable conditions for its establishment." *Annals of Forest Science* 80 (1). <https://doi.org/10.1186/s13595-023-01186-8>.

- **Communications internationales**

Robinet, C., N. Mariette, H. Hotte, M. Grosdidier, H. Jactel, E. Kersaudy, P. Deuffic, A. Raffin et P. Castagnone-Sereno. 2023. "Invasion risk of the pine wood nematode in France." Oral PWD symposium - The future prospect of management strategy on pine wilt disease, Seoul (Korea), 24 October 2023.