



HAL
open science

Analyse de risque phytosanitaire *Ditylenchus dipsaci* sur luzerne

Philippe Castagnone-Sereno, Abraham Escobar Gutiérrez, Magali Esquibet, Laurent Gentzbittel, Didier Mugniery, Philippe Reignault, Corinne Sarniguet, Sylvie Augustin, Nathalie Bréda, Bruno Chauvel, et al.

► **To cite this version:**

Philippe Castagnone-Sereno, Abraham Escobar Gutiérrez, Magali Esquibet, Laurent Gentzbittel, Didier Mugniery, et al.. Analyse de risque phytosanitaire *Ditylenchus dipsaci* sur luzerne. [0] Anses. 2013, 132 p. hal-01578869

HAL Id: hal-01578869

<https://hal.science/hal-01578869v1>

Submitted on 29 Aug 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

anses

agence nationale de sécurité sanitaire
alimentation, environnement, travail



Analyse de risque phytosanitaire *Ditylenchus dipsaci* sur luzerne

Avis de l'Anses
Rapport d'expertise collective

Avril 2013

Édition scientifique



anses

agence nationale de sécurité sanitaire
alimentation, environnement, travail



Analyse de risque phytosanitaire *Ditylenchus dipsaci* sur luzerne

Avis de l'Anses
Rapport d'expertise collective

Avril 2013

Édition scientifique

AVIS
de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,
de l'environnement et du travail

relatif à « l'analyse de risque phytosanitaire *Ditylenchus dipsaci* sur luzerne »

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.

L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.

Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L. 1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont rendus publics.

L'Anses a été saisie le 15 mars 2012 par la Direction Générale de l'Alimentation du ministère en charge de l'agriculture d'une demande d'analyse de risque phytosanitaire (ARP) sur le nématode des tiges et bulbes (*Ditylenchus dipsaci*) sur luzerne (*Medicago sativa*).

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

■ Contexte

D. dipsaci est un organisme nuisible listé dans l'annexe IIA2 de la directive 2000/29/CE (organismes nuisibles, présents dans la communauté et importants pour toute la communauté, dont l'introduction et la dissémination doivent être interdites dans tous les États membres s'ils se trouvent sur certains végétaux ou produits végétaux).

Des exigences sont prévues pour l'introduction et la circulation de végétaux ou de produits végétaux au sein de l'UE (annexes IV-I et IV-II de la Directive). Ainsi, pour pouvoir être introduites et circuler sur le territoire de l'UE, les semences de *M. sativa* doivent avoir fait l'objet d'une constatation officielle :

- (a) qu'aucun symptôme de *D. dipsaci* n'a été observé sur le lieu de production depuis le début de la dernière période complète de végétation et qu'aucun *D. dipsaci* n'a été trouvé après un test en laboratoire sur un échantillon représentatif

ou

- (b) qu'une fumigation a été effectuée avant l'exportation (ou la commercialisation)

Cette demande d'analyse de risque phytosanitaire (ARP) portant sur *D. dipsaci* sur luzerne fait suite au constat de la très forte diffusion de cet organisme nuisible sur le territoire

national qui conduit à rendre extrêmement problématique la production de semences de luzerne exemptes de ce pathogène.

À cela s'ajoute l'impossibilité de pouvoir traiter les lots de semences contaminés depuis le retrait de la seule solution de traitement disponible (bromure de méthyle) et la difficulté de détecter les parcelles contaminées par la recherche de symptômes sur les cultures en raison de la large diffusion de variétés résistantes qui pourraient être asymptomatiques.

■ **Objet**

Il est demandé à l'Anses de réaliser une ARP sur le nématode des tiges et bulbes (*D. dipsaci*) sur luzerne (*M. sativa*).

L'ARP consiste à évaluer, selon des normes internationales^{1, 2}, les preuves biologiques et autres données scientifiques ou économiques pour déterminer si un organisme nuisible doit être réglementé (ou déréglémenté) et la nature des mesures phytosanitaires éventuelles à prendre à son égard. L'ARP s'attache à évaluer l'importance potentielle d'un organisme nuisible particulier pour une zone clairement définie. Elle peut être initiée pour une ou plusieurs raisons, les plus fréquentes étant : l'identification d'une filière, l'identification d'un organisme nuisible, l'examen ou la révision d'une politique.

Dans le cadre de la présente saisine :

- le couple organisme nuisible / filière est *D. dipsaci* / semences de *M. sativa*
- la zone ARP est l'Union européenne
- la raison de mener l'ARP est l'examen ou la révision d'une politique phytosanitaire.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

■ **Organisation générale**

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'Anses a confié au CES « Risques biologiques pour la santé des végétaux » l'instruction de cette saisine. Ce dernier a mandaté le groupe de travail (GT) « *Ditylenchus dipsaci* sur luzerne » pour la réalisation des travaux d'expertise.

Cette expertise est ainsi issue de collectifs d'experts aux compétences complémentaires.

■ **Démarche de travail**

La conduite de l'expertise a suivi le processus d'analyse du risque phytosanitaire qui se subdivise en trois étapes interdépendantes : initiation, évaluation du risque phytosanitaire (catégorisation de l'organisme nuisible, évaluation de la probabilité d'introduction et de

¹ Convention Internationale pour la Protection des Végétaux (2004) NIMP N°11 « Analyse du risque phytosanitaire pour les organismes de quarantaine, incluant l'analyse des risques pour l'environnement et des organismes vivants modifiés ».

² Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes (2011) PM 5/3(5) « Lignes directrices pour l'analyse du risque phytosanitaire. Schéma d'aide à la décision pour l'Analyse du Risque Phytosanitaire pour les organismes de quarantaine »

dissémination, évaluation des conséquences économiques potentielles), et gestion du risque phytosanitaire.

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES

Les éléments suivants sont repris du rapport d'expertise collective.

■ Analyse du CES

L'organisme nuisible

D. dipsaci est un nématode endoparasite migrateur nuisible sur une large gamme d'hôtes. Il s'attaque aux parties aériennes des plantes et est susceptible de se retrouver au niveau des tiges, des feuilles et également des inflorescences de ses hôtes.

L'effet de *D. dipsaci* sur la luzerne consiste en un raccourcissement des entre-nœuds, entraînant un nanisme de la plante. La tige attaquée se nécrose. En cas de forte multiplication, la plante meurt. Les nématodes s'en échappent et envahissent les luzernes voisines, avec développement d'un foyer ou zone où la végétation est réduite.

Distribution de l'organisme nuisible

D. dipsaci est un nématode ubiquiste et cosmopolite qui a été signalé en Europe et régions méditerranéennes, Amérique du nord et du sud, Afrique du nord et australe, Asie et Océanie.

D. dipsaci est connu en Europe depuis le 19^{ème} siècle. Il y a été décrit dans l'ensemble des pays de l'Union Européenne, à l'exception du Luxembourg. *D. dipsaci* est ainsi largement répandu dans la zone ARP où il ne répond pas à la définition d'un organisme de quarantaine.

Probabilité d'entrée dans la zone ARP

À l'échelle européenne, sur luzerne, les semences importées et/ou circulant au sein de la zone ARP constituent la principale filière d'entrée du nématode dans des zones qui seraient exemptes.

En l'absence de traitement curatif des semences par fumigation, l'entrée de *D. dipsaci* via les semences de luzerne est très probable, qui plus est en cas de faible niveau de contamination des lots de semences.

Probabilité d'établissement dans la zone ARP

D. dipsaci est susceptible de s'établir dans l'ensemble de la zone ARP. Étant donné la large répartition actuelle de *D. dipsaci* dans la zone ARP, le climat et la distribution des plantes hôtes, la probabilité d'établissement est jugée forte.

Probabilité de dissémination dans la zone ARP

Une fois entré et établi dans une zone, la dissémination de *D. dipsaci* est probable mais s'opérerait à une vitesse limitée, que ce soit par des moyens naturels (vitesse très faible) ou via une assistance humaine (vitesse faible).

Cette évaluation exclut le transport à longue distance de semences, qui a été traité en tant que filière d'entrée du nématode dans la zone ARP.

Ampleur des conséquences économiques

La luzerne est cultivée en culture pure en Europe sur plus de deux millions d'hectares auxquels s'ajoutent les prairies temporaires formées d'association graminée-luzerne. La production de semences concerne près de quarante mille hectares.

Les pertes engendrées par *D. dipsaci* sur luzerne se manifestent par une diminution des rendements bruts en fourrage. La présence du nématode dans les organes de multiplication que sont les semences cause également un préjudice commercial important du fait des risques qu'elle fait courir sur la culture suivante.

L'impact observé de *D. dipsaci* en cultures fourragères se traduit par des pertes de rendements limitées à importantes selon les zones pédoclimatiques; susceptibles d'être acceptables en cas de culture de variétés résistantes.

En cultures grainières, l'impact observé est lié au refus des lots de semences contaminés qui ne peuvent être commercialisés depuis le retrait du bromure de méthyle.

Incertitudes

D. dipsaci étant connu en Europe depuis plus d'un siècle, il existe des connaissances relatives à sa biologie, son épidémiologie, ou encore son importance agronomique dans la zone ARP. Ainsi, les incertitudes sont réduites dans le sens où, contrairement aux organismes nuisibles émergents, il ne s'avère pas forcément nécessaire d'extrapoler les données de la zone géographique d'origine pour pouvoir répondre aux questions de la norme OEPP.

Toutefois, on ne peut exclure un certain niveau d'incertitude relatif à :

- (i) la situation de l'organisme dans la zone ARP en l'absence de données actualisées, la majorité des publications datant des années 80,
- (ii) l'adaptabilité de l'organisme et l'existence d'éventuels pathotypes en l'absence d'études de génétique des populations,
- (iii) la durabilité à long terme des résistances,
- (iv) l'évolution de la prévalence de l'organisme et/ou de l'ampleur des conséquences économiques si les mesures phytosanitaires en place venaient à évoluer.

Acceptabilité du risque

Étant donné :

- l'importance de la transmission par semences,
- l'établissement certain du nématode une fois entré dans la zone ARP,

- les dommages avérés, bien que variables, en cultures fourragères et grainières, le risque lié à l'introduction de *D. dipsaci* sur les semences de luzerne n'est pas acceptable.

Mesures de gestion

Mesures phytosanitaires existantes :

D. dipsaci est listé à l'annexe IIA2 de la Directive 2000/29/CE.

Pour pouvoir être introduites et circuler sur le territoire de l'UE, les semences de *M. sativa* doivent avoir fait l'objet d'une constatation officielle :

- (a) qu'aucun symptôme de *D. dipsaci* n'a été observé sur le lieu de production depuis le début de la dernière période complète de végétation et qu'aucun *D. dipsaci* n'a été trouvé après un test en laboratoire sur un échantillon représentatif
- ou
- (b) qu'une fumigation a été effectuée avant l'exportation (ou la commercialisation).

Avant 2010, le traitement des semences par fumigation était utilisé de manière systématique. Depuis le retrait du bromure de méthyle, et en l'absence de substance de remplacement, seule reste l'option (a), dont l'efficacité est limitée par les facteurs suivants:

- la difficulté de détecter les symptômes au champ sur variétés résistantes,
- la représentativité de l'échantillonnage des lots de semences, due à l'hétérogénéité des contaminations,
- les tests de détection, fiables mais perfectibles en terme de sensibilité.

Ainsi, en cas de faible infestation, il est possible que *D. dipsaci* ne soit pas détecté lors des procédures d'inspection.

Identification et évaluation de mesures de gestion :

Les mesures suivantes permettent de diminuer le pourcentage de lots de semences contaminés et le nombre de nématodes par lot contaminé :

- examen des parcelles de multiplication
- culture de variétés à haut niveau de résistance
- mise en œuvre d'un schéma de certification
- production de semences sur des parcelles indemnes
- échantillonnage et analyse des lots de semences
- élimination des débris végétaux associés aux semences.

La mise en œuvre d'un schéma de certification consiste en une combinaison de mesures comprenant les rotations, l'examen des parcelles de multiplication, l'analyse de semences.

Les mesures suivantes permettent de diminuer l'ampleur des conséquences d'une contamination par semences :

- culture de variétés à haut niveau de résistance,
- pratiques culturales (rotations, etc.) en cultures fourragères.

Les mesures suivantes ne sont, à ce jour, plus ou pas encore opérationnelles :

- traitement chimique des lots de semences,
- traitement thermique des lots de semences (en cours de développement).

Ces deux options pourraient permettre d'éliminer le nématode des semences.

Enfin, la surveillance interne permettrait d'avoir un aperçu actualisé de la situation de

l'organisme nuisible dans la zone ARP. De plus, la possible généralisation de variétés résistantes rendrait cette surveillance des cultures inévitable pour s'assurer qu'il n'y a pas contournement de la résistance ou existence de pathotypes locaux naturellement virulents.

■ Conclusions du CES

- *Ditylenchus dipsaci* ne répond pas à la définition d'un organisme de quarantaine sensu stricto dans la zone ARP.
- Sur luzerne, les semences importées et/ou circulant au sein de la zone ARP représentent la principale filière d'entrée du nématode dans des zones qui en seraient exemptes.
- Le risque phytosanitaire lié à l'introduction de *D. dipsaci* via les semences de luzerne n'est pas acceptable.
- Suite à l'interdiction du bromure de méthyle, et en l'absence de traitement chimique ou thermique de remplacement opérationnel, la combinaison de plusieurs mesures s'avère nécessaire pour réduire sensiblement le pourcentage de lots contaminés et/ou diminuer l'ampleur des conséquences d'une contamination par semences. Pour autant, aucune mesure ou combinaison de mesures opérationnelles ne permet de garantir une efficacité totale.
- Les mesures opérationnelles considérées sont les suivantes :
 - l'examen des parcelles de multiplication,
 - la culture de variétés à haut niveau de résistance,
 - la production de semences sur des parcelles indemnes,
 - l'échantillonnage et analyse des lots de semences,
 - l'élimination des débris végétaux associés aux semences,
 - les pratiques culturales (rotations, etc.) limitant l'impact économique.
- Ces mesures peuvent être combinées au sein d'un schéma de certification.

En outre :

- L'actualisation des données relatives à la distribution et l'ampleur des conséquences économiques de *D. dipsaci* dans la zone ARP serait nécessaire, d'autant que ces données sont susceptibles d'évoluer dans les années à venir suite au retrait très récent du bromure de méthyle.
- La norme ARP de l'OEPP n'est pas adaptée pour analyser le risque phytosanitaire d'un organisme nuisible présentant une large répartition dans la zone considérée.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions du comité d'experts spécialisé « Santé des végétaux ».

Le directeur général

Marc Mortureux

MOTS-CLES

Analyse de risque phytosanitaire, *Ditylenchus dipsaci*, nématode des tiges et bulbes, *Medicago sativa*, luzerne, semences, Union Européenne, Directive 2000/29/CE

Analyse de Risque Phytosanitaire

***Ditylenchus dipsaci* sur luzerne**

**Saisine « ARP *Ditylenchus dipsaci* sur luzerne »
2012-SA-0086**

RAPPORT d'expertise collective

CES « Risques biologiques pour la santé des végétaux »

Groupe de travail « *Ditylenchus dipsaci* sur luzerne »

Avril 2013

Mots clés

Analyse de risque phytosanitaire, *Ditylenchus dipsaci*, nématode des tiges et bulbes, *Medicago sativa*, luzerne, semences, Union Européenne, Directive 2000/29/CE

Présentation des intervenants

PREAMBULE : Les experts externes, membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

GROUPE DE TRAVAIL

Président

M. Philippe CASTAGNONE - Directeur de recherche, INRA PACA, Institut Sophia Agrobiotech, *Spécialité : nématologie*

Membres

M. Abraham ESCOBAR-GUTIERREZ - Chargé de recherche, INRA de Lusignan Unité de recherche pluridisciplinaire Prairies et Plantes Fourragères, *Spécialité : agronomie*

Mme Magali ESQUIBET - Assistant ingénieur, INRA de Rennes, Institut de Génétique, Environnement et Protection des Plantes, *Spécialité : nématologie*

M. Laurent GENTZBITTEL - Professeur des universités, École Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, Laboratoire Écologie Fonctionnelle et Environnement, *Spécialité : phytopathologie*

M. Didier MUGNIÉRY - Retraité, ancien Directeur de recherche à l'INRA de Rennes, *Spécialité : nématologie*

M. Philippe REIGNAULT - Professeur des universités, Université du Littoral Côte d'Opale, Unité de Chimie Environnementale et Interactions sur le Vivant, *Spécialité : phytopathologie*

Mme Corinne SARNIGUET - Ingénieur agriculture et environnement, ANSES Laboratoire de la Santé des Végétaux, Unité de Nématologie, *Spécialité : nématologie*

COMITE D'EXPERTS SPECIALISE

Les travaux, objets du présent rapport ont été suivis et adoptés par le CES suivant :

- CES Risques biologiques pour la santé des végétaux – 9 avril 2013

Président

M. Philippe REIGNAULT - Professeur des universités, Université du Littoral Côte d'Opale, Unité de Chimie Environnementale et Interactions sur le Vivant

Membres

Mme Sylvie AUGUSTIN – Chargée de recherche, INRA d'Orléans, UR de zoologie forestière

Mme Nathalie BREDA – Directrice de recherche, INRA de Nancy, UMR Écologie et ÉcophysioLogie Forestières

M. Philippe CASTAGNONE – Directeur de recherche, INRA PACA, Institut Sophia Agrobiotech

M. Bruno CHAUVEL – Chargé de recherche, INRA de Dijon, UMR Agroécologie

M. Nicolas DESNEUX – Chargé de recherche, INRA PACA, Institut Sophia Agrobiotech

M. Abraham ESCOBAR-GUTIERREZ – Chargé de recherche, INRA de Lusignan, UR Pluridisciplinaire Prairies et Plantes Fourragères

M. Laurent GENTZBITTEL – Professeur des universités, École Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse, Laboratoire Écologie Fonctionnelle et Environnement

M. Hervé JACTEL – Directeur de recherche, INRA de Bordeaux, UMR Biodiversité, Gènes & Communautés

M. Jean-Claude LABERCHE – Professeur émérite - Université de Picardie Jules Verne

M. Thomas LE BOURGEOIS – Directeur de recherche, CIRAD, UMR botAnique et bioInforMatique de l'Architecture des Plantes

M. Guy LEMPERIERE – Directeur de recherche, IRD, Centre de Recherche et de Veille sur les maladies émergentes dans l'Océan Indien

M. Didier MUGNIÉRY – Retraité, ancien Directeur de Recherche à l'INRA de Rennes

M. Pierre SILVIE – Chargé de recherche, IRD mis à disposition du CIRAD, UR Systèmes de cultures annuels

M. Stéphan STEYER – Attaché scientifique, Centre wallon de Recherches Agronomiques, Département Sciences du Vivant, Unité Biologie des nuisibles et biovigilance

M. Frédéric SUFFERT – Ingénieur de recherche, INRA de Versailles-Grignon, UR BIOlogie et GEstion des Risques en agriculture

M. François VERHEGGEN – Enseignant-chercheur, Université de Liège - Faculté de Gembloux Agro-Bio Tech, Unité Entomologie fonctionnelle et évolutive

M. Thierry WETZEL – Directeur du laboratoire de Virologie Végétale, RLP Agrosience, AIPlanta – Institute for Plant Research

PARTICIPATION ANSES

Coordination scientifique

Mme Raphaëlle MOUTTET - Coordinateur scientifique - Anses

Contribution scientifique

M. Xavier TASSUS - Anses

AUDITION DE PERSONNALITES EXTERIEURES

M. Philippe GRATADOU – Directeur semences fourragères – Jouffray-Drillaud

M. Emmanuel LESPRIT – Directeur section Fourragères & Gazons – Union Française des semenciers

M. Denis LOR – Conseiller scientifique Vilmorin et Cie, animateur du Groupe Santé des Végétaux à l'Union Française des semenciers

SOMMAIRE

Présentation des intervenants.....	3
Sigles et abréviations.....	8
Liste des tableaux.....	8
Liste des figures.....	9
1 Contexte, objet et modalités de traitement de la saisine.....	10
1.1 Contexte.....	10
1.2 Objet de la saisine.....	10
1.3 Modalités de traitement : moyens mis en œuvre et organisation.....	11
2 'Report' de l'analyse de risque phytosanitaire.....	12
3 Analyse de risque phytosanitaire.....	21
3.1 Stage 1: Initiation.....	21
3.2 Stage 2: Pest Risk Assessment.....	24
Section A: Pest categorization.....	24
Section B: Assessment of the probability of introduction and spread and of potential economic consequences.....	28
Probability of entry.....	28
Probability of establishment.....	35
Probability of spread.....	43
Eradication, containment of the pest and transient populations.....	45
Assessment of potential economic consequences.....	46
Degree of uncertainty.....	54
Conclusion of the pest risk assessment.....	54
3.3 Stage 3: Pest risk management.....	57
Risk associated with major pathways.....	57
Existing phytosanitary measures.....	58
Identification of appropriate risk management options.....	59
Options at the place of production.....	59
Options after harvest, at pre-clearance or during transport.....	64
Options that can be implemented after entry of consignments.....	67
Evaluation of risk management options.....	68

4	Bibliographie	74
4.1	Publications	74
4.2	Normes	79
4.3	Législation et réglementation.....	80
ANNEXES		81
Annexe 1. Lettre de saisine.....		82
Annexe 2. Questionnaire à destination des ONPV		84
Annexe 3. Liste des plantes hôtes de <i>Ditylenchus dipsaci</i>		87
Annexe 4. Distribution mondiale de <i>Ditylenchus dipsaci</i>		96
Annexe 5. Distribution de <i>Ditylenchus dipsaci</i> dans la zone ARP		100
Annexe 6 - Distribution de plantes, hôtes de <i>Ditylenchus dipsaci</i> , dans la zone ARP.....		102
Annexe 7 - Régions écoclimatiques		104
Annexe 8 - Règlement technique annexe des semences certifiées de plantes fourragères.....		106
Annexe 9 : Liens mentionnés dans les déclarations publiques d'intérêts des experts		122

Sigles et abréviations

ARP	Analyse de Risque Phytosanitaire
CAPRA	Computer Assisted Pest Risk Analysis
CES	Comité d'Experts Spécialisé
CIPV	Convention Internationale pour la Protection des Végétaux
CTPS	Comité Technique Permanent de la Sélection
FNAMS	Fédération Nationale des Agriculteurs Multiplicateurs de Semences
GNIS	Groupement National Interprofessionnel des Semences et plants
GT	Groupe de Travail
LSV	Laboratoire de la Santé des Végétaux
NIMP	Norme Internationale pour les Mesures Phytosanitaires ss
OEPP	Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes
ONPV	Organisation Nationale pour la Protection des Végétaux
SNES	Station Nationale d'Essais de Semences
UE	Union Européenne
UFS	Union Française des Semenciers

Liste des tableaux

Tableau 1. Échanges intra-communautaires et imports de semences de luzerne dans l'Union Européenne en 2010 _____	30
Tableau 2. Échanges intra-communautaires et imports mensuels de semences de luzerne dans l'Union Européenne en 2010 _____	31
Tableau 3. Superficies de culture de luzerne en Europe (moyenne 2005-2010) _____	38
Tableau 4. Superficies de culture de luzerne en France en 2001 _____	38
Tableau 5. Influence de la température sur la durée de développement _____	41
Tableau 6. Statut réglementaire de <i>Ditylenchus dipsaci</i> dans le monde _____	49
Tableau 7. Échanges intra-communautaires et exports de semences de luzerne en Europe en 2010 _____	49
Tableau 8. Flux de semences de luzerne en France sur les six dernières années _____	51
Tableau 9. Production de semences de luzerne en 2012 – Variétés avec note de résistance supérieure ou égale à 6,5 _____	62
Tableau 10. Production de semences de luzerne en 2012 – Variétés avec note de résistance comprise entre 5 et 6,5 _____	62
Tableau 11. Liste des mesures de gestion identifiées _____	68

Liste des figures

- Figure 1. Diagramme issu du logiciel CAPRA illustrant les probabilités et incertitudes pour les questions de la section 'entrée' _____ 33
- Figure 2. Diagramme issu du logiciel CAPRA illustrant les probabilités et incertitudes pour les questions de la section 'établissement' _____ 42

1 Contexte, objet et modalités de traitement de la saisine

1.1 Contexte

Ditylenchus dipsaci est un organisme nuisible listé dans l'annexe IIA2 de la directive 2000/29/CE (organismes nuisibles, présents dans la communauté et importants pour toute la communauté, dont l'introduction et la dissémination doivent être interdites dans tous les États membres s'ils se trouvent sur certains végétaux ou produits végétaux).

Des exigences sont prévues pour l'introduction et la circulation de végétaux ou de produits végétaux au sein de l'UE (annexes IV-I et IV-II de la Directive). Ainsi, pour pouvoir être introduites et circuler sur le territoire de l'UE, les semences de *Medicago sativa* doivent avoir fait l'objet d'une constatation officielle :

- (a) qu'aucun symptôme de *D. dipsaci* n'a été observé sur le lieu de production depuis le début de la dernière période complète de végétation et qu'aucun *D. dipsaci* n'a été trouvé après un test en laboratoire sur un échantillon représentatif

ou

- (b) qu'une fumigation a été effectuée avant l'exportation (ou la commercialisation)

Cette demande d'analyse de risque phytosanitaire (ARP) sur *D. dipsaci* sur luzerne fait suite au constat de la très forte diffusion de cet organisme nuisible sur le territoire national qui conduit à rendre extrêmement problématique la production de semences de luzerne exemptes de ce pathogène.

À cela s'ajoute l'impossibilité de pouvoir traiter les lots de semences contaminés depuis le retrait de la seule solution de traitement disponible (bromure de méthyle) et la difficulté de détecter les parcelles contaminées par la recherche de symptômes sur les cultures en raison de la large diffusion de variétés résistantes qui pourraient être asymptomatiques.

1.2 Objet de la saisine

Il est demandé à l'Anses de réaliser une ARP sur le nématode des tiges et bulbes (*D. dipsaci*) sur luzerne (*M. sativa*) (Annexe 1).

L'ARP consiste à évaluer, selon des normes internationales¹, les preuves biologiques et autres données scientifiques ou économiques pour déterminer si un organisme nuisible doit être réglementé (ou déréglémenté) et la nature des mesures phytosanitaires éventuelles à prendre à son égard. L'ARP s'attache à évaluer l'importance potentielle d'un organisme nuisible particulier pour une zone clairement définie. Elle peut être initiée pour une ou

¹ Convention Internationale pour la Protection des Végétaux (2004) NIMP N°11 « Analyse du risque phytosanitaire pour les organismes de quarantaine, incluant l'analyse des risques pour l'environnement et des organismes vivants modifiés ».

plusieurs raisons, les plus fréquentes étant : l'identification d'une filière, l'identification d'un organisme nuisible, l'examen ou la révision d'une politique.

Dans le cadre de la présente saisine :

- Le couple organisme nuisible / filière est *D. dipsaci* / semences de *M. sativa*
- la zone ARP est l'Union Européenne
- la raison de mener l'ARP est l'examen ou la révision d'une politique phytosanitaire.

1.3 Modalités de traitement : moyens mis en œuvre et organisation

L'Anses a confié au CES « Risques biologiques pour la santé des végétaux » l'instruction de cette saisine. Ce dernier a mandaté le groupe de travail (GT) « *Ditylenchus dipsaci* sur luzerne» pour la réalisation des travaux d'expertise.

Le rapport d'expertise collective a été présenté au CES pour discussion, tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques le 9 avril 2013.

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – prescriptions générales de compétence pour une expertise (mai 2003) » avec pour objectif le respect des points suivants : compétence, indépendance, transparence, traçabilité.

Cette expertise est ainsi issue d'un collectif d'experts aux compétences complémentaires.

La trame de ce rapport d'expertise collective est constituée du schéma OEPP pour l'ARP². La version 5 de ce schéma n'étant encore disponible qu'en langue anglaise, les questions support ont été conservées en anglais. La conduite de l'expertise a suivi le processus d'analyse du risque phytosanitaire qui se subdivise en trois étapes interdépendantes : initiation, évaluation du risque phytosanitaire (catégorisation de l'organisme nuisible, évaluation de la probabilité d'introduction et de dissémination, évaluation des conséquences économiques potentielles), et gestion du risque phytosanitaire.

Un résumé de l'ARP été réalisé selon la trame du « Report of a Pest Risk Analysis » de l'OEPP. Le 'report' est présenté au point 2. de ce rapport. S'agissant d'une brève synthèse, il ne comprend pas de références bibliographiques. Il convient donc de se référer au point 3 de ce rapport afin de consulter l'ensemble de l'analyse de risque.

² Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes (2011) PM 5/3(5) « Lignes directrices pour l'analyse du risque phytosanitaire. Schéma d'aide à la décision pour l'Analyse du Risque Phytosanitaire pour les organismes de quarantaine »

2 'Report' de l'analyse de risque phytosanitaire

Report of a Pest Risk Analysis for *Ditylenchus dipsaci* on luzerne

This summary presents the main features of a pest risk analysis which has been conducted on the pest, according to EPPO Decision support scheme for quarantine pests.

Pest:	<i>Ditylenchus dipsaci</i>
PRA area:	Union Européenne
Assessors:	Groupe de travail d'experts : M. Philippe Castagnone, M. Abraham Escobar-Gutiérrez, Mme Magali Esquibet, M. Laurent Gentzbittel, M. Didier Mugniéry, M. Philippe Reignault, Mme Corinne Sarniguet Personnalités consultées : M. Philippe Gratadou, M. Emmanuel Lesprit, M. Denis Lor Anses, Laboratoire de la Santé des Végétaux : Mme Raphaëlle Mouttet
Date:	Mars 2013

STAGE 1: INITIATION

Reason for doing PRA:	L'ARP est initiée à la demande de la France en vue de l'examen des dispositions de la directive 2000/29/CE relatives au nématode des tiges et bulbes (<i>Ditylenchus dipsaci</i>) sur luzerne (<i>Medicago sativa</i>). L'ARP est donc menée sur un couple organisme nuisible / filière : <i>Ditylenchus dipsaci</i> / semences de <i>Medicago sativa</i>	
Taxonomic position of pest:	Phylum	Nematoda
	Ordre	Tylenchida Thorne, 1949
	Famille	Anguinidae Nicoll, 1935
	Genre	<i>Ditylenchus</i> Filipjev, 1936
	Espèce	<i>Ditylenchus dipsaci</i> (Kühn, 1857) Filipjev, 1936

STAGE 2: PEST RISK ASSESSMENT

Probability of introduction

Entry

Geographical distribution:

D. dipsaci est un nématode ubiquiste et cosmopolite qui a été signalé en Europe et régions méditerranéennes, Amériques du nord et du sud, Afrique du nord et australe, Asie et Océanie.

D. dipsaci est connu en Europe depuis le 19^{ème} siècle. Il y a été décrit dans l'ensemble des pays de l'Union Européenne, à l'exception du Luxembourg.

Sa présence a été rapportée sur luzerne en France, en Espagne, au Royaume-Uni, aux Pays-Bas, au Danemark, en Suède, en Estonie, en Slovaquie, en Hongrie, à Chypre, en Italie, en Allemagne, en Roumanie, en Bulgarie ainsi qu'en Pologne.

D. dipsaci est ainsi largement répandu dans la zone ARP. Il ne répond donc pas à la définition d'un organisme de quarantaine sensu stricto.

Major host plants or habitats:

D. dipsaci est un nématode endoparasite migrateur nuisible sur une large gamme d'hôtes. Il s'attaque aux parties aériennes des plantes et est susceptible de se retrouver au niveau des tiges, des feuilles et également des inflorescences de ses hôtes.

D. dipsaci est largement polyphage. Au moins cinq cents plantes appartenant à une cinquantaine de familles botaniques différentes sont hôtes du nématode. Les plantes cultivées les plus affectées sont les plantes à bulbes (florales ou maraîchères), les Fabacées (dont la luzerne), et certaines Poacées.

La plupart des espèces hôtes cultivées sont présentes dans la zone ARP, tout comme de nombreuses espèces hôtes sauvages.

Une grande variabilité a été notée dans la gamme d'hôte des populations de *D. dipsaci* avec parfois des systèmes d'incompatibilité notamment entre individus issus de deux populations oligophages. S'agissant d'une ARP *D. dipsaci* sur luzerne, seules les populations de *D. dipsaci* se développant sur cet hôte ont été étudiées.

La luzerne est cultivée en culture pure en Europe sur plus de deux millions d'hectares auxquels s'ajoutent les prairies temporaires formées d'association graminée-luzerne.

La production de semences concerne près de 40000 hectares.

Which pathway(s) is the pest likely to be introduced on:

Sur luzerne, les filières d'entrée de *D. dipsaci* dans la zone ARP sont les suivantes :

- Semences de luzerne,
- Fourrage,
- Sol,
- Dissémination naturelle,
- Echanges de matériel contaminé ou de nématodes à des fins scientifiques.

La transmission par semences constitue un moyen essentiel de dispersion de ce nématode. Ce mode de dissémination serait à l'origine de la vaste distribution de *D. dipsaci* sur les cultures de luzerne dans le monde.

Ainsi, les semences de luzerne représentent à l'échelle internationale la principale filière d'entrée du nématode dans des zones exemptes.

Note : L'ARP étant menée sur le couple *D. dipsaci* / *M. sativa*, les filières relatives à d'autres plantes ou produits végétaux hôtes n'ont pas été traitées dans cette analyse.

Establishment

Plants or habitats at risk in the PRA area:

Le risque engendré par l'introduction de *D. dipsaci* sur la filière « semences de *M. sativa* » s'exerce essentiellement sur la luzerne.

Climatic similarity of present distribution with PRA area (or parts thereof):

L'ensemble de la zone ARP présente un climat favorable à l'établissement de *D. dipsaci*.

En effet, le nématode étant déjà largement établi dans la zone ARP, les conditions climatiques de celle-ci ne semblent pas constituer un facteur limitant son établissement. Il s'y retrouve dans des zones à climat méditerranéen, tempéré, continental et septentrional.

Characteristics (other than climatic) of the PRA area that would favour establishment:

La luzerne est généralement cultivée sur la même sole pendant trois ans. Cette condition à elle seule est très favorable à l'établissement de *D. dipsaci* quand il est importé avec les semences de luzerne.

La biologie du nématode lui est également favorable. Le nombre de générations (chevauchantes) est important. Après une culture de luzerne, la population se retrouvant dans le sol peut ainsi être très élevée. De plus, le quatrième stade larvaire du nématode est résistant à l'absence de plante-hôte, ce qui permet au parasite de subsister longtemps dans le sol. Enfin, l'aptitude à la dessiccation permet au nématode de se déshydrater et de survivre longtemps sur les semences contaminées.

Which part of the PRA area is the endangered area: *D. dipsaci* est susceptible de s'établir dans l'ensemble de la zone ARP.

POTENTIAL ECONOMIC CONSEQUENCES

How much economic impact does the pest have in its present distribution:

Les pertes engendrées par *D. dipsaci* sur luzerne se manifestent par une diminution des rendements bruts en fourrage. La présence du nématode dans les organes de multiplication que sont les semences cause également un préjudice commercial important du fait des risques qu'elle fait courir sur la culture suivante.

L'impact observé de *D. dipsaci* en cultures fourragères se traduit par des pertes de rendements limitées à importantes selon les zones pédoclimatiques; susceptibles d'être acceptables en cas de culture de variétés résistantes.

En cultures grainières, l'impact observé est lié au refus des lots de semences contaminés qui ne peuvent être commercialisés depuis le retrait du bromure de méthyle.

Describe damage to potential hosts in PRA area:

L'effet de *D. dipsaci* sur la luzerne consiste en un raccourcissement des entre-nœuds, entraînant un nanisme de la plante. La tige attaquée se nécrose. En cas de forte multiplication, la plante meurt. Les nématodes s'en échappent et envahissent les luzernes voisines, avec développement d'un foyer ou zone où la végétation est réduite.

Lorsque les conditions pédoclimatiques s'y prêtent, l'impact potentiel de *D. dipsaci* en l'absence de mesures et pratiques phytosanitaires est fort.

How much economic impact would the pest have in the PRA area:

L'ensemble de la zone ARP est économiquement à risque, avec des nuances selon les régions, le sud de l'Europe étant notamment moins touché.

Il est à noter que les pertes peuvent être supportées par différents acteurs en fonction du statut et des exigences réglementaires relatives à *D. dipsaci*.

Dans le cas où *D. dipsaci* est réglementé sur semences de luzerne avec les exigences actuelles de la directive 2000/29/CE, les semenciers supportent essentiellement les pertes étant donné que les lots de semences contaminés ne peuvent être commercialisés en l'absence de solution technique curative.

Dans le cas où *D. dipsaci* ne serait pas réglementé sur semences de luzerne, les producteurs de fourrage supporteraient essentiellement les pertes liées à l'introduction de semences contaminées sur leurs parcelles.

CONCLUSIONS OF PEST RISK ASSESSMENT

Estimate the probability of entry: À l'échelle européenne, les semences de luzerne importées et/ou circulant au sein de la zone ARP constituent la principale filière d'entrée du nématode dans des zones qui seraient exemptes.

En l'absence de traitement curatif des semences par fumigation, l'entrée de *D. dipsaci* via les semences de luzerne est très probable, qui plus est en cas de faible niveau de contamination des lots de semences.

Estimate the probability of establishment: *D. dipsaci* est susceptible de s'établir dans l'ensemble de la zone ARP. Étant donné la large répartition actuelle de *D. dipsaci* dans la zone ARP, le climat et la distribution des plantes hôtes, la probabilité d'établissement est jugée forte.

Estimate the probability of spread: Une fois *D. dipsaci* entré et établi dans une zone, la dissémination est probable mais s'opérerait à une vitesse limitée, que ce soit par des moyens naturels (vitesse très faible) ou via une assistance humaine (vitesse faible).

Note : l'évaluation de la dissémination exclut le transport à longue distance de semences, qui a été traité en tant que filière d'entrée du nématode dans la zone ARP.

Estimate the potential economic impact: L'ensemble de la zone ARP est économiquement à risque, avec des nuances selon les régions, le sud de l'Europe étant notamment moins touché.

Lorsque les conditions pédoclimatiques s'y prêtent, l'impact potentiel de *D. dipsaci* en l'absence de mesures et pratiques phytosanitaires est fort.

L'impact observé de *D. dipsaci* en cultures fourragères se traduit par des pertes de rendements limitées à importantes selon les zones ; susceptibles d'être acceptables en cas de culture de variétés résistantes. En cultures grainières, l'impact est lié au refus des lots de semences contaminés qui ne peuvent être commercialisés en l'absence de traitement curatif.

Degree of uncertainty *D. dipsaci* étant connu en Europe depuis plus d'un siècle, il existe des connaissances relatives à sa biologie, son épidémiologie, ou encore son importance agronomique dans la zone ARP.

Ainsi, les incertitudes sont réduites dans le sens où, contrairement aux organismes nuisibles émergents, il ne s'avère pas forcément nécessaire d'extrapoler les données de la zone géographique d'origine pour pouvoir répondre aux

questions de la norme.

Toutefois, on ne peut exclure un certain niveau d'incertitude relatif à :

- (i) la situation de l'organisme dans la zone ARP en l'absence de données actualisées, la majorité des publications datant des années 80.
- (ii) l'adaptabilité de l'organisme et l'existence d'éventuels pathotypes en l'absence d'études de génétique des populations,
- (iii) la durabilité à long terme des résistances,
- (iv) l'évolution de la prévalence de l'organisme et/ou de l'ampleur des conséquences économiques si les mesures phytosanitaires en place venaient à évoluer.

OVERALL CONCLUSIONS De par sa large distribution, *D. dipsaci* ne répond pas à la définition d'un organisme de quarantaine dans la zone ARP.

Toutefois, considérant :

- l'importance de la transmission par semences,
- l'établissement certain du nématode une fois entré dans la zone ARP,
- les dommages avérés, bien que variables, en cultures fourragères et grainières

le risque phytosanitaire lié à l'introduction de *D. dipsaci* via les semences de luzerne n'est pas acceptable.

STAGE 3: PEST RISK MANAGEMENT

IDENTIFICATION OF THE PATHWAYS

Pathways studied in the pest risk management	Semences de <i>M. sativa</i>
Other pathways identified but not studied	- Fourrage - Sol - Dissémination naturelle - Échanges de matériel contaminé ou de nématodes à des fins scientifiques

IDENTIFICATION OF POSSIBLE MEASURES

Possible measures for pathways

- **Pathway 1: Semences de *Medicago sativa***

Mesures phytosanitaires existantes :

D. dipsaci est listé à l'annexe IIA2 de la Directive 2000/29/CE.

Pour pouvoir être introduites et circuler sur le territoire de l'UE, les semences de *M. sativa* doivent avoir fait l'objet d'une constatation officielle :

- (a) qu'aucun symptôme de *D. dipsaci* n'a été observé sur le lieu de production depuis le début de la dernière période complète de végétation et qu'aucun *D. dipsaci* n'a été trouvé après un test en laboratoire sur un échantillon représentatif
ou
- (b) qu'une fumigation a été effectuée avant l'exportation (ou la commercialisation).

Avant 2010, le traitement des semences par fumigation était utilisé de manière systématique. Depuis le retrait du bromure de méthyle, et en l'absence de substance de remplacement, seule reste l'option (a), dont l'efficacité est limitée par les facteurs suivants :

- la difficulté de détecter les symptômes au champ sur variétés résistantes,
- la représentativité de l'échantillonnage des lots de semences, due à l'hétérogénéité des contaminations,
- les tests de détection, fiables mais perfectibles en terme de sensibilité.

Ainsi, en cas de faible infestation, il est possible que *D. dipsaci* ne soit pas détecté lors des procédures d'inspection.

Identification de mesures de gestion :

Measures related to consignments:

Analyse des lots de semences

D. dipsaci peut être détecté en laboratoire par extraction à partir des semences et identifié par analyse morphobiométrique ou moléculaire. L'efficacité de cette mesure, qui ne peut atteindre 100%, dépendra essentiellement de la puissance de l'échantillonnage des lots de semences et de la sensibilité des analyses.

Traitement chimique des lots de semences

Le traitement chimique des semences au bromure de méthyle est efficace mais désormais interdit. Cette voie de traitement est écartée tant qu'aucune substance active de substitution n'est autorisée dans la zone ARP.

Traitement thermique des lots de semences

Une méthode de traitement par thermothérapie à la vapeur sur semences de luzerne est en cours d'évaluation. Bien que les premiers essais soient concluants, cette méthode n'en est encore qu'à un stade de mise au point.

Élimination des débris végétaux associés aux semences

Le nettoyage physique des semences par tamisage pour enlever les débris végétaux contenant le nématode diminue sensiblement le nombre d'individus par gramme de semences.

Measures related to the crop or to places of production:

Examen des parcelles de multiplication

Les symptômes visuels à l'échelle de la parcelle constituent des indices forts de contamination par le nématode. La présence du parasite peut être assez facilement détectée si la variété cultivée n'est pas résistante. Mais son absence ne peut être certifiée ainsi. L'inspection visuelle au champ demande donc à être confirmée par une analyse en laboratoire.

Culture de variétés à haut niveau de résistance

L'utilisation systématique de variétés résistantes pourrait réduire de manière significative les niveaux de populations de *D. dipsaci* ainsi que les dommages en culture, sans toutefois garantir que les semences soient exemptes de nématodes. En effet, les niveaux de résistance sont basés sur la proportion de graines résistantes : or, chez la luzerne, espèce cultivée qu'on doit considérer comme une population, le taux de 100% ne peut être atteint.

Mise en œuvre d'un schéma de certification

La production de semences selon un schéma de certification constitue une solution efficace de contrôle, sous réserve de sa mise en application dans l'ensemble de la zone ARP considérée. Actuellement, la certification ne peut permettre à elle seule d'assurer l'absence de *D. dipsaci* depuis l'interdiction de fumigation des semences à l'aide du bromure de méthyle.

Production de semences sur des parcelles indemnes

Compte-tenu de la faible capacité de dissémination du nématode, l'exigence du maintien de parcelles de multiplication indemnes pourrait être envisagée. Cette stratégie devrait s'accompagner de la mise en œuvre de rotations très défavorables à la race luzerne et pourrait être mise à mal par la difficulté de détection précoce d'éventuels foyers.

Other possible measures

Surveillance interne

La mise en place d'une surveillance du territoire permettrait d'avoir une vue actualisée de la situation du nématode dans la zone ARP. De plus, la possible généralisation de variétés résistantes rendrait cette surveillance des cultures inévitable pour s'assurer qu'il n'y a pas contournement de la résistance ou existence de pathotypes locaux naturellement virulents.

Pratiques culturales limitant l'impact économique

Certaines pratiques culturales (rotations) ou prophylactiques (prévention du transport de terre et de fourrage, gestion des résidus de culture attaquée et des adventices hôtes qui peuvent jouer un rôle de réservoir) peuvent limiter l'impact économique de *D. dipsaci* en cultures fourragères.

EVALUATION OF THE MEASURES IDENTIFIED IN RELATION TO THE RISKS PRESENTED BY THE PATHWAYS

Suite à l'interdiction du bromure de méthyle et en l'absence de traitement chimique ou thermique de remplacement, la combinaison de plusieurs mesures s'avère nécessaire pour réduire sensiblement le pourcentage de lots contaminés et le nombre de nématodes par lot contaminé. Pour autant, aucune mesure ou combinaison de mesures opérationnelles ne permet de réduire le risque à un niveau considéré comme acceptable pour un organisme de quarantaine (seuil de tolérance = 0).

Les mesures suivantes permettent de diminuer le pourcentage de lots de semences contaminés et le nombre de nématodes par lot contaminé :

- examen des parcelles de multiplication,
- culture de variétés à haut niveau de résistance,
- mise en œuvre d'un schéma de certification,
- production de semences sur des parcelles indemnes,
- échantillonnage et analyse des lots de semences,
- élimination des débris végétaux associés aux semences.

La mise en œuvre d'un schéma de certification consiste en une combinaison de mesures comprenant les rotations, l'examen des parcelles de multiplication, l'analyse de semences.

Les mesures suivantes permettent de diminuer l'ampleur des conséquences d'une contamination par semences :

- culture de variétés à haut niveau de résistance,
- pratiques culturales (rotations, etc.) en cultures fourragères.

Les mesures suivantes ne sont, à ce jour, plus ou pas encore opérationnelles :

- traitement chimique des lots de semences,
- traitement thermique des lots de semences (en cours de développement).

Ces deux options pourraient permettre d'éliminer le nématode des semences.

Enfin, la surveillance interne permettrait d'avoir un aperçu actualisé de la situation de l'organisme nuisible dans la zone ARP.

Degree of uncertainty

L'incertitude est faible, quant à l'efficacité de l'ensemble de ces mesures.

3 Analyse de risque phytosanitaire

3.1 Stage 1: Initiation

1.01 Give the reason for performing the PRA

Go to 1.02

L'ARP est initiée à la demande de la France (saisine Anses 2012-SA-0086) en vue de l'examen ou de la révision des dispositions de la directive 2000/29/CE relatives au nématode des tiges et bulbes (*Ditylenchus dipsaci*) sur luzerne (*Medicago sativa*) (Annexe1).

1.02 a. Specify the pest or pests of concern and follow the scheme for each individual pest in turn. For intentionally introduced plants specify the intended habitats.

/

1.02 b. Specify the pathway of concern and identify the individual pests likely to be associated with the pathway and follow the scheme for each individual pest in turn.

/

1.02 c. If other trigger for the PRA, specify.

L'ARP porte sur un couple organisme nuisible / filière :

Organisme nuisible : *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev, 1936

Synonymes: au moins treize synonymes de *D. dipsaci* ont été relevés (Sturhan & Brzeski, 1991) dont :

Tylenchus dipsaci (Kühn) Bastian

Ditylenchus phloxidis Kirjanova

Ditylenchus fragariae Kirjanova

Ce grand nombre de synonymes est le résultat d'une dénomination en fonction d'un hôte préférentiel et d'une confusion entre la notion de race et d'espèce au sein de *D. dipsaci*. Ces synonymes sont peu utilisés actuellement.

Noms communs: nématode des tiges et bulbes, stem and bulb nematode, Stengelälchen ou Stockälchen.

Filière : semences de *Medicago sativa* L.

If no pest, pathway or trigger of concern has been identified the PRA may stop at this point.

Go to 1.03

1.03 Clearly define the PRA area.

Go to 1.04

La zone ARP est l'Union Européenne, territoires ultramarins exclus.

1.04 Does a relevant earlier PRA exist?

if yes Go to 1.05
if no Go to 1.06

Non

Aucune ARP antérieure portant sur *D. dipsaci* n'a été identifiée.

1.05 Is the earlier PRA still entirely valid or only partly valid (out of date, applied in different circumstances, for a similar but distinct pest, for another area with similar conditions)?

if entirely valid End
if partly valid Proceed with the PRA but compare as much as possible with the
earlier PRA, Go to 1.06
if not valid Go to 1.06

/

1.06 Specify all host plant species (for pests directly affecting plants) or suitable habitats (for non parasitic plants). Indicate the ones which are present in the PRA area.

Go to 1.07

D. dipsaci est un organisme polyphage qui attaque au moins cinq cents plantes hôtes appartenant à une cinquantaine de familles botaniques (Ferris *et al.*, 1997; Annexe3).

Les plantes cultivées les plus affectées sont les plantes à bulbes (florales ou maraîchères), les Fabacées (dont la luzerne, le trèfle et la fève) et certaines Poacées (EPPO/CABI, 1997; Douda, 2005).

Parmi les plantes hôtes sauvages connues on trouve *Astrantia* sp., *Avena sterilis*, *Bergenia*, *Chenopodium murale*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Hieracium pilosella*, *Lamium album*, *Lamium amplexicaule*, *Lamium purpureum*, *Myriophyllum verticillatum*, *Nerine sarniensis*, *Ranunculus arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Stellaria media*, *Taraxacum officinale complex* (CABI, 2012; Covarelli *et al.*, 2011).

La plupart des espèces hôtes cultivées sont présentes dans la zone ARP, tout comme de nombreuses espèces hôtes sauvages.

1.07 Specify the pest distribution for a pest-initiated PRA, or the distribution of the pests identified in 1.02b for pathway-initiated PRA.

Go to Stage 2

D. dipsaci est un nématode ubiquiste et cosmopolite (EPPO/CABI, 1997; OEPP/EPPO, 2011). Il est toutefois absent des zones tropicales, sauf en altitude. Pour le reste, il est signalé en Europe et régions méditerranéennes, Amériques du nord et du sud, Afrique du nord et australe, Asie et Océanie (Annexe 4).

En Afrique, *D. dipsaci* est présent au Maroc, en Algérie, en Tunisie, au Kenya, en Afrique du Sud et à la Réunion (OEPP/EPPO, 2011).

En Amérique, sa présence a été rapportée au Chili, en Argentine, au Brésil, en Uruguay, au

Paraguay, en Bolivie, au Pérou, en Équateur, en Colombie, au Vénézuéla, au Costa Rica, en République Dominicaine, à Haïti, au Mexique, aux États-Unis et au Canada (OEPP/EPPO, 2011).

En Asie, il est présent au Japon, en Corée, en Chine, à Taiwan, au Pakistan, en Arménie, en Azerbaïdjan, en Iran, en Irak, en Jordanie, en Israël, en Syrie, au Kazakhstan, au Kirghizistan, en Ouzbékistan à Oman et au Yémen (OEPP/EPPO, 2011).

En Europe, *D. dipsaci* est présent en Albanie, en Autriche, en Biélorussie, en Belgique, en Bosnie-Herzégovine, en Bulgarie, en Croatie, à Chypre, en République tchèque, au Danemark, en Estonie, en Finlande, en France, en Géorgie, en Allemagne, en Grèce, en Hongrie, en Islande, en Irlande, en Italie, en Lettonie, en Lituanie, en Macédoine, à Malte, en Moldavie, aux Pays-Bas, en Norvège, en Pologne, au Portugal, en Roumanie, au Royaume-Uni, en Russie, en Serbie, en Slovaquie, en Slovénie, en Espagne, en Suède, en Suisse, en Turquie, en Ukraine (OEPP/EPPO, 2011).

En Océanie, sa présence a été rapportée en Australie ainsi qu'en Nouvelle-Zélande (OEPP/EPPO, 2011).

3.2 Stage 2: Pest Risk Assessment

Section A: Pest categorization

Identify the pest (or potential pest)

1.08 Is the organism clearly a single taxonomic entity and can it be adequately distinguished from other entities of the same rank?

if yes indicate the correct scientific name and taxonomic position

Go to 1.10

if no

Go to 1.09

Oui

Position taxonomique:

Phylum	Nematoda
Ordre	Tylenchida Thorne, 1949
Famille	Anguinidae Nicoll, 1935
Genre	<i>Ditylenchus</i> Filipjev, 1936
Espèce	<i>Ditylenchus dipsaci</i> (Kühn, 1857) Filipjev, 1936

D. dipsaci est un nématode de la famille des Anguinidae.

Une grande variabilité a été notée dans la gamme d'hôte des populations de *D. dipsaci* (Augustin & Sikora, 1989) avec parfois des systèmes d'incompatibilité notamment entre individus issus de deux populations oligophages (Eriksson, 1974). Une trentaine de "races physiologiques" ou "races d'hôte" ont ainsi été décrites au sein de l'espèce en fonction de leur hôte préférentiel. Toutefois, la valeur de la gamme d'hôte, les tests permettant de la définir et la désignation des races sont discutés (Caubel, 1971; Janssen, 1994). Il a notamment été reconnu que les races seraient constituées de plusieurs biotypes dont la présence ou l'absence dans la population confère l'aptitude à se multiplier sur tel ou tel hôte (Caubel, 1971).

Il n'existe pas à ce jour de test d'identification morphologique ou moléculaire qui permette de distinguer ces différentes races (Subbotin *et al.*, 2005). Seule la race dite « géante », qui s'attaque à *Vicia faba*, a été séparée de *D. dipsaci* sur la base de critères morphologiques et moléculaires. En 2011, elle a été décrite comme une nouvelle espèce nommée *D. gigas* (Vovlas *et al.*, 2011).

Sur luzerne se trouve généralement la race luzerne mais il a été signalé que des individus issus des races « fraise » et « carotte » peuvent se multiplier sur luzerne (Sturhan & Brzeski, 1991; Greco, 2002). La race luzerne est quant à elle susceptible d'infecter plusieurs plantes hôtes telles que *Trifolium hybridum*, *Phaseolus vulgaris*, *Pisum sativum*, *Vicia faba* ainsi que plusieurs adventices et plantes sauvages (Sturhan & Brzeski, 1991, Esquibet *et al.*, 1994, Caubel & Esquibet, 1995).

1.09 Even if the causal agent of particular symptoms has not yet been fully identified, has it been shown to produce consistent symptoms and to be transmissible?

if yes

Go to 1.10

if no

Go to 1.19

/

Determining whether the organism is a pest**1.10 Is the organism in its area of current distribution a known pest (or vector of a pest) of plants or plant products?**

if yes, the organism is considered to be a pest

Go to 1.12

if no

Go to 1.11

Oui

D. dipsaci est un nématode endoparasite migrateur nuisible à une large gamme d'hôtes (Goodey *et al.*, 1965 ; Moens & Perry, 2009). Il s'attaque aux parties aériennes des plantes et est susceptible de se retrouver au niveau des tiges, des feuilles et également des inflorescences de ses hôtes.

Il pénètre dans les plantes par les stomates ou les blessures; à la base des tiges ou dans les écailles des bulbes et s'alimente des tissus parenchymateux. L'infestation conduit à des lésions des tiges et des feuilles, une altération de la coloration du feuillage, une réduction de la croissance, des déformations des fleurs et du feuillage, des nécroses des tiges et des pourritures des bulbes et des tubercules.

Sur luzerne, des symptômes de gonflement des tiges et de nanisme suite à un raccourcissement des entrenœuds s'observent sur les plantes attaquées (Krusberg, 1961). Dans des cas sévères, l'infestation peut conduire à la mort de la plante (Caubel, 1989).

1.11 Does the organism have intrinsic attributes that indicate that it could cause significant harm to plants?

if yes or uncertain, the organism may become a pest of plants in the PRA area

Go to 1.12

if no

Go to 1.19

/

Presence or absence in the PRA area and regulatory status (pest status)**1.12 Does the pest occur in the PRA area?**

if yes

Go to 1.13

if no

Go to 1.14

Oui

D. dipsaci est connu en Europe depuis le 19^{ème} siècle (Prilleux, 1881 ; Bos, 1888 ; Caubel, 1989).

1.13 Is the pest widely distributed in the PRA area?

if not widely distributed

Go to 1.14

if widely distributed

Go to 1.19

Oui

D. dipsaci a été décrit dans l'ensemble des pays de l'Union Européenne, à l'exception du Luxembourg (OEPP/EPPO, 2011; Annexe5).

Sa présence a été rapportée sur luzerne en France (Caubel & Pedron, 1976), en Espagne

if yes or uncertain
if no

Go to 1.18
Go to 1.19

Oui

Dans son aire de distribution actuelle, et notamment en Europe, *D. dipsaci* occasionne des dégâts sur diverses plantes hôtes d'importance agronomique, notamment sur les plantes à bulbes maraîchères et florales, sur la betterave sucrière et sur les Fabacées (trèfle, luzerne, etc.).

D. dipsaci est reconnu comme l'espèce de nématode responsable des dégâts les plus sérieux sur Fabacées en Europe (Caubel & Esquibet, 1995).

Les dommages sur les plantes hôtes non cultivées sont difficilement appréciables car peu ou pas documentés.

Conclusion of pest categorization

1.18 This pest could present a phytosanitary risk to the PRA area (Summarize the main elements leading to this conclusion)

Go to section B

D. dipsaci est un organisme nuisible polyphage qui attaque de nombreuses plantes hôtes d'importance agronomique (dont la luzerne), ainsi que des plantes hôtes non cultivées. Ce nématode est connu en Europe depuis le 19^{ème} siècle. Il y est largement distribué et occasionne des dégâts significatifs aux végétaux.

De par sa large distribution au sein de la zone ARP, *D. dipsaci* ne répond pas à la définition d'un organisme de quarantaine.

1.19 The pest does not qualify as a quarantine pest for the PRA area and the assessment for this pest can stop (summarize the main reason for stopping the analysis).

D. dipsaci ne répondant pas à la définition d'un organisme de quarantaine, le schéma OEPP devrait conduire à l'arrêt de l'ARP.

Toutefois, étant dans le cas d'une ARP réalisée en vue de l'examen des dispositions de la directive 2000/29/CE relatives à cet organisme nuisible sur semences de luzerne, l'ARP sera poursuivie afin d'apporter au décisionnaire l'ensemble des informations disponibles.

Section B: Assessment of the probability of introduction and spread and of potential economic consequences

Probability of introduction and spread

Probability of entry

Identification of pathways

2.01 List the relevant pathways.

Go to 2.02

Sur luzerne, les filières d'entrée de *D. dipsaci* dans la zone ARP sont les suivantes :

- Semences de luzerne
- Fourrage
- Sol
- Dissémination naturelle
- Échanges de matériel contaminé ou de nématodes à des fins scientifiques

Ces filières ont pour origine toute zone contaminée par *D. dipsaci* (à l'extérieur comme à l'intérieur de la zone ARP) et pour destination toute zone qui serait exempte de *D. dipsaci* au sein de la zone ARP.

Note : L'ARP étant menée sur le couple *Ditylenchus dipsaci* / *Medicago sativa*, les filières relatives à d'autres plantes ou produits végétaux hôtes ne seront pas traitées dans cette analyse.

2.02 Select from the relevant pathways, using expert judgement, those which appear most important.

Go to 2.03

À l'échelle internationale, les semences et organes de multiplication végétative représentent les principales filières d'entrée du nématode dans des zones exemptes (CABI, 2012).

C'est notamment le cas sur luzerne où la transmission par semences constitue un moyen essentiel de dispersion de ce nématode (Caubel & Pedron, 1976). Ce mode de dissémination serait à l'origine de la vaste distribution de *D. dipsaci* sur les cultures de luzerne dans le monde (Bingefors, 1967).

La dissémination naturelle sera abordée dans la section 'probabilité de dissémination' et non en tant que filière d'entrée. Quant aux autres filières évoquées, elles ne seront pas étudiées étant donné que les mouvements s'opèrent à un niveau beaucoup plus local (fourrage, sol) ou sont très anecdotiques (échanges de matériel contaminé ou de nématodes à des fins scientifiques).

Ainsi, seule la filière « semences de luzerne » sera étudiée.

Probability of the pest being associated with the individual pathway at origin.

2.03 How likely is the pest to be associated with the pathway at the point(s) of origin taking into account the biology of the pest?

Go to 2.04

Rating: very unlikely, unlikely, moderately likely, likely, **very likely**
Level of uncertainty: **low**, medium, high

D. dipsaci est un nématode endoparasite migrateur qui s'attaque aux parties aériennes des plantes et se retrouve au niveau des tiges, des feuilles mais également des inflorescences. Au stade pré-adulte, *D. dipsaci*, peut se déshydrater (Hastings & Newton, 1934 ; Wharton & Marshall, 2002) et survivre plusieurs années notamment au niveau des résidus de végétaux secs associés aux semences (Sturhan & Brzeski, 1991).

D. dipsaci est ainsi fréquemment détecté dans des lots de semences de luzerne (Wood & Close, 1974; Tacconi *et al.*, 1995; Caubel & Pedron, 1976) où il se trouve associé aux débris végétaux (Caubel, 1970). À titre d'exemple, une étude menée en 1973 dans diverses régions grainières françaises montre un taux de contamination des lots de semences de luzerne de 14% (Caubel & Pedron, 1978). D'après des données du GNIS et de l'UFS, le taux de contamination des lots de semences en France s'élevait à 5% en 2010 et 2011 et pourrait atteindre 10 à 15% selon la climatologie de l'année.

Compte tenu de sa biologie, il est ainsi très probable que *D. dipsaci* soit associé à la filière à l'origine.

2.04 How likely is the pest to be associated with the pathway at the point(s) of origin taking into account current management conditions?

Go to 2.05

Rating: very unlikely, unlikely, **moderately likely**, likely, very likely
Level of uncertainty: low, **medium**, high

Les pratiques culturales en œuvre dans les pays producteurs de semences de luzerne sont susceptibles de réduire la probabilité d'association de *D. dipsaci* à la filière à l'origine.

C'est notamment le cas de la certification des semences de plantes fourragères. En France, elle est organisée selon les dispositions du règlement technique général de la production, du contrôle et de la certification des semences ainsi que du règlement technique annexe des semences certifiées de plantes fourragères (Annexe 8). Ce règlement technique annexe prévoit notamment des règles en termes de précédents culturels ou d'état sanitaire des cultures de semences de luzerne. Ainsi, la culture de la luzerne, du trèfle violet et de la minette sont interdites pendant les trois années précédant l'établissement d'une culture de semences de luzerne. Toute détection de symptômes de nématodes des tiges dans une parcelle de production de semences de luzerne, et en l'absence d'un traitement efficace contre ce ravageur, entraîne le refus définitif de la parcelle de production. En cas de doute, un prélèvement des plantes présentant des symptômes s'apparentant à ceux de la contamination par le nématode peut être réalisé en vue d'analyse afin de confirmer l'absence ou la présence de nématodes.

Toutefois, la diffusion de variétés résistantes qui n'extériorisent pas de symptômes rend ainsi l'épuration quasi impossible. A titre d'exemple, en 2012 en France, 48,51% des surfaces en multiplication étaient cultivées avec des variétés dont la note de résistance était supérieure à 5.

Ainsi, il est modérément probable que *D. dipsaci* soit associé à la filière à l'origine. Compte tenu de la variabilité des pratiques culturales selon les pays, l'incertitude est jugée comme modérée.

2.05 Consider the volume of movement along the pathway (for periods when the pest is likely to be associated with it): how likely is it that this volume will support entry?

Go to 2.06

Rating: very unlikely, unlikely, moderately likely, likely, **very likely**
 Level of uncertainty: **low**, medium, high

En 2010, plus de 15000 tonnes de semences de luzerne ont circulé au sein de l'Union Européenne ou été importées depuis des pays tiers (Tableau 1). Environ 85% de ces échanges se sont réalisés au niveau intra-européen, où *D. dipsaci* est largement présent. La présence de *D. dipsaci* est également signalée dans les principaux pays tiers exportateurs (notamment Australie, Canada, États-Unis).

D'un point de vue qualitatif, il est ainsi très probable que le volume d'échange de semences de luzerne permette l'entrée de *D. dipsaci* dans la zone ARP.

Tableau 1. Échanges intra-communautaires et imports de semences de luzerne dans l'Union Européenne en 2010

<i>Partenaire</i>	<i>Quantité (100kg)</i>
Total Eu27_intra	131.617
Total Eu27_extra	20.717
France	45.822
Italie	30.843
Espagne	18.493
Pays-Bas	10.493
Australie	9.560
Allemagne	8.084
Hongrie	5.435
Canada	4.316
Danemark	3.645
Pakistan	2.804
États-unis	2.342
Bulgarie	1.745
Autriche	1.614
Belgique	1.071
Serbie	998
Grèce	691
Luxembourg	573
Pologne	566
Chypre	522
Slovénie	444
Roumanie	353
Irlande	341
Suède	303
Slovaquie	257
Turquie	240
Syrie	230
Ukraine	200
Royaume-Uni	176
République tchèque	63
Lettonie	40

Portugal	29
Estonie	13
Afrique du sud	10
Croatie	9
Suisse	5
Uruguay	2
Finlande	1
Nouvelle-Zélande	1

Source: Eurostat

2.06 Consider the frequency of movement along the pathway (for periods when the pest is likely to be associated with it): how likely is it that this frequency will support entry?

Go to 2.07

Rating: very unlikely, unlikely, moderately likely, likely, **very likely**
 Level of uncertainty: **low**, medium, high

D'après les données Eurostat de 2010, les échanges de semences de luzerne sont susceptibles de se dérouler tout au long de l'année, avec une certaine prédominance en automne et en hiver (Tableau 2).

Il est ainsi très probable que cette fréquence permette l'entrée de *D. dipsaci* dans la zone ARP. Ceci est d'autant plus vrai que le moment d'entrée dans la zone n'a pas d'importance pour ce type d'organisme : *D. dipsaci* étant en état de quiescence sur les semences, il peut être introduit à n'importe quelle période de l'année.

Tableau 2. Échanges intra-communautaires et imports mensuels de semences de luzerne dans l'Union Européenne en 2010

Partenaire	Jan.	Fev.	Mar.	Avr.	Mai.	Jun.	Jul.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Eu27_intra	7.595	16.460	18.970	16.282	3.957	3.849	7.307	9.542	13.266	15.761	9.097	9.531
Eu27_extra	3.118	2.532	3.189	684	1.096	1.233	1.699	1.540	1.768	224	1.672	1.962

Source: Eurostat

Probability of survival during transport or storage

2.07 How likely is the pest to survive during transport or storage?

Go to 2.08

Rating: very unlikely, unlikely, moderately likely, likely, **very likely**
 Level of uncertainty: **low**, medium, high

Au stade pré-adulte, *D. dipsaci* peut se déshydrater (Wharton & Marshall, 2002 ; Wharton & Aalders, 1999) et survivre en anhydrobiose plusieurs années (Perry, 1977 ; Wharton, 1996). En conditions optimales de température et d'humidité, il a notamment été montré pour une population issue d'oignons que ce stade pré-adulte peut survivre jusqu'à 26 ans (Sturhan & Brzeski, 1991).

Il est donc sûr que *D. dipsaci* survit pendant le transport et le stockage des lots de semences de luzerne.

2.08 How likely is the pest to multiply/increase in prevalence during transport or storage?

Go to 2.09

Rating: **very unlikely**, unlikely, moderately likely, likely, very likely
 Level of uncertainty: **low**, medium, high

Aucune multiplication de *D. dipsaci* n'est possible en état d'anhydrobiose. Il est donc impossible que le nématode se multiplie sur les semences de luzerne durant le transport et le stockage des lots.

Probability of the pest surviving existing pest management procedures

2.09 Under current inspection procedures how likely is the pest to enter the PRA area undetected?

Go to 2.10

Rating: very unlikely, unlikely, moderately likely, **likely**, very likely
 Level of uncertainty: **low**, medium, high

D. dipsaci est listé à l'annexe IIA2 de la directive 2000/29/CE.

Les exigences phytosanitaires applicables aux semences de luzerne figurent à l'annexe IV partie A chapitre 1 (contrôles à l'import pays tiers) et à l'annexe IV partie A chapitre 2 (dispositif passeport).

Pour que les lots de semences puissent être introduits ou circuler dans l'Union Européenne (en l'absence de traitement au bromure de méthyle), les procédures d'inspection se basent sur des échantillonnages par sondages suivis d'analyses en laboratoire.

La probabilité de détecter le nématode dans un lot de semences dépend ainsi de l'échantillonnage et de l'analyse. L'efficacité de l'échantillonnage est fonction de nombreux paramètres parmi lesquels la taille du lot, celle de l'échantillon (nombre de graines), l'homogénéité du lot, l'importance et la répartition de la contamination (nombre de nématodes par graine contaminée, et répartition des graines contaminées dans le lot). Par ailleurs, l'efficacité des méthodes d'analyses en terme de nombre de *D. dipsaci* détectés rapporté au nombre de *D. dipsaci* apportés est inférieure à 100% (des individus sont perdus lors des analyses).

Ainsi, ni l'échantillonnage, ni l'analyse ne permettent d'obtenir 100% de détection. Un résultat négatif ne peut jamais exclure une faible contamination. Il est donc probable que *D. dipsaci* passe inaperçu lors des procédures d'inspection en cas de faible infestation.

Probability of transfer to a suitable host or habitat

2.10 How likely is the pest to be able to transfer from the pathway to a suitable host or habitat?

Go to 2.11

Rating: very unlikely, unlikely, moderately likely, likely, **very likely**
 Level of uncertainty: **low**, medium, high

Le mode de transmission par les semences de luzerne fait que le nématode se trouve immédiatement en présence d'un hôte favorable. La probabilité de transfert à un hôte adéquat est donc élevée. Elle l'est d'autant plus que les conditions abiotiques (température essentiellement) d'établissement de la luzerne et du nématode sont sensiblement les

mêmes.

Lorsque la semence apporte l'inoculum de départ, de petits foyers circulaires apparaissent quatre à six mois après le semis de luzerne et se développent ensuite (Caubel & Pedron, 1978; Caubel, 1989; Atkinson & Sykes, 1981). L'influence du taux de contamination sur le degré d'attaque en sol sain est cependant mal déterminée. Selon Caubel (1971), un taux de 110 larves pour 300g de semences de trèfle violet induit une attaque grave dès la première année du semis.

2.11 The probability of entry for the pathway should be evaluated

Go to 2.12

Rating: very unlikely, unlikely, moderately likely, likely, **very likely**
 Level of uncertainty: **low**, medium, high

L'entrée de *D. dipsaci* via les semences de luzerne est très probable (Figure 1).

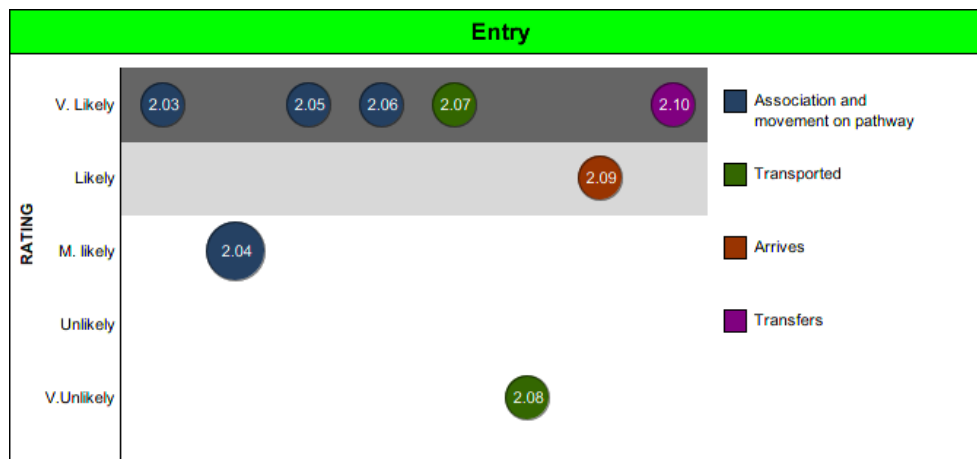


Figure 1. Diagramme issu du logiciel CAPRA illustrant les probabilités et incertitudes pour les questions de la section 'entrée'

Consideration of further pathways

2.12 Do other pathways need to be considered?

if yes

Go back to 2.02 for the next

pathway

if no

Go to 2.13 and then to 3.01

S'agissant d'une ARP sur le couple *D. dipsaci* / semences de luzerne, aucune autre filière ne sera étudiée.

Conclusion on the probability of entry

2.13 Describe the overall probability of entry taking into account the risk presented by different pathways and estimate the overall likelihood of entry into the PRA area for this pest (comment on the key issues that lead to this conclusion).

Go to 3.01

Rating: very unlikely, unlikely, moderately likely, likely, **very likely**

Level of uncertainty: **low**, medium, high

Ditylenchus dipsaci est d'ores et déjà entré dans la zone ARP et ce, depuis de nombreuses années.

À l'échelle européenne, les semences de luzerne importées et circulant au sein de la zone ARP constituent la principale filière d'entrée du nématode dans des zones qui seraient exemptes.

La répartition, la biologie du nématode ainsi que les mesures de contrôle limitées rendent très probables la présence et la survie de l'organisme dans cette filière d'entrée. En l'absence de traitement curatif des semences par fumigation au bromure de méthyle, *D. dipsaci* est susceptible de ne pas être détecté lors des procédures d'inspection (échantillonnages et analyses).

L'entrée de *D. dipsaci* via les semences de luzerne est ainsi très probable.

Probability of establishment

Selecting the ecological factors that influence the potential for establishment

No.	Factor	Column A Is the factor likely to have an influence on the limits to the area of potential establishment?	Column B Is the factor likely to have an influence on the suitability of the area of potential establishment?	Justification
1	Host plants and suitable habitats	OUI Answer Q3.01.	OUI Answer Q3.09.	
2	Alternate hosts and other essential species	NON Only if relevant, answer YES OR NO. If YES answer Q3.02. If NO provide a justification.	NON Only if relevant, answer YES OR NO. If YES answer Q3.10. If NO provide a justification.	<i>D. dipsaci</i> n'a besoin ni d'hôte alternatif pour compléter son cycle ni de vecteur pour se disséminer.
3	Climatic suitability	OUI Answer Q3.03.	OUI Answer Q3.11.	
4	Other abiotic factors	NON Answer YES OR NO. If YES answer Q3.04. If NO provide a justification.	OUI Answer YES OR NO. If YES answer Q3.12. If NO provide a justification.	Les facteurs abiotiques autres que le climat (nature du sol, etc.) ne sont pas susceptibles de bloquer les limites de l'aire d'établissement. Ils vont cependant influencer sur le niveau de population de nématodes.
5	Competition and natural enemies	NON Answer YES OR NO. If YES answer Q3.05. If NO provide a justification.	NON Answer YES OR NO. If YES answer Q3.13. If NO provide a justification.	Les ennemis naturels de <i>D. dipsaci</i> sont essentiellement des champignons prédateurs et parasites (Zouhar <i>et al.</i> , 2010). Ils se situent dans les sols où <i>D. dipsaci</i> va se trouver après sa phase de multiplication dans les plantes-hôtes. Les espèces prédatrices et parasites varient selon les types de sol et les conditions d'humidité et de température mais quelles que soient ces espèces, elles sont

				incapables de juguler les populations de <i>D. dipsaci</i> .
6	The managed environment	NON Answer YES OR NO. If YES answer Q3.06. If NO provide a justification.	OUI Answer Q3.14 and 3.15.	L'environnement aménagé (pratiques culturales, variétés résistantes, etc.) n'est pas susceptible de bloquer les limites de l'aire d'établissement. Il va cependant influencer sur le niveau de population de nématodes.
7	Protected Cultivation	NON Answer YES OR NO. If YES answer Q3.07. If NO provide a justification.	NON Answer YES OR NO. If YES answer Q 3.16. If NO provide a justification.	La luzerne étant une culture de plein champ, ce facteur n'influera aucunement sur la probabilité d'établissement de <i>D. dipsaci</i> dans la zone ARP, suite à son entrée via les semences de luzerne.

Summarise the table to list the questions in column A (where you have responded YES) that will now need to be answered to delimit the area of potential establishment and go to question 3.01. Answer only these questions and question 3.08 to identify the area.

- Host plants and suitable habitats
- Climatic suitability

Summarise the table to list the questions in column B (where you have responded YES) that will now need to be answered to assess the suitability of the area of potential establishment. Once you have completed Question 3.08, go to question 3.09 and only answer these questions.

- Host plants and suitable habitats
- Climatic suitability
- Other abiotic factors
- The managed environment

Identification of the area of potential establishment

Factor 1 host plants and suitable habitats

3.01 Identify and describe the area where the host plants or suitable habitats are present in the PRA area outside protected cultivation.

Des plantes hôtes (sauvages ou cultivées) de *D. dipsaci* sont présentes dans l'ensemble de la zone ARP (Annexe 6).

Selon la littérature, *D. dipsaci* race luzerne se multiplie sur luzerne, haricot, trèfle hybride, mélilot, sainfoin, phlox, mouron et plantain (Caubel, 1971; Esquibet *et al.*, 1994). L'ensemble de ces cultures et adventices est présent dans la zone ARP. La luzerne est par exemple cultivée de l'Espagne à l'Estonie, du Royaume-Uni à la Bulgarie.

Factor 3 climatic suitability

3.03 Does all the area identified as being suitable for establishment in previous questions have a suitable climate for establishment?

If Yes: Record this information and provide justification,

If No: Based on the area assessed as being suitable for establishment in previous questions, identify and describe the area where the climate is similar to that in the pest's current area of distribution. Describe how this affects the area identified where hosts, suitable habitats and other essential species are present.

Go to the next question.

Oui

L'ensemble de la zone ARP présente un climat favorable à l'établissement de *D. dipsaci*.

En effet, *D. dipsaci* se caractérise par un préférendum pour des températures fraîches, mais la gamme de température où le développement est possible s'étage entre 6 et 30°C (Ladygina, 1957). Il se développe préférentiellement en zones tempérées entre 10 et 22°C (Yuksel, 1960 ; Greco *et al.*, 1974). L'humidité relative doit être élevée lors de la contamination des plantes : les stades infectieux situés dans le sol doivent en sortir pour aller pénétrer dans les stomates des parties aériennes, ce qui nécessite une humidité relative importante. La survie du nématode en anhydrobiose est également possible en conditions de sécheresse. Cet état de quiescence pouvant aussi être induit par une température basse, la survie du nématode est possible dans les zones gélives en hiver (Miyagawa & Lear, 1970).

De plus, *D. dipsaci* étant déjà largement établi dans la zone ARP, cette dernière comprend nécessairement des zones écoclimatiques permettant la survie et le développement de ce nématode.

Area of potential establishment

3.08 By combining the cumulative responses to those questions 3.01 to 3.06 that have been answered with the response to question 3.07, identify the part of the PRA area where the presence of host plants or suitable habitats and other factors favour the establishment of the pest.

L'aire d'établissement potentiel est ainsi constituée de l'ensemble de la zone ARP.

Suitability of the area of potential establishment

Questions 3.09-3.16 should be answered following the summarising table above. Questions 3.17-3.20 should always be answered.

Availability of suitable hosts or suitable habitats, alternate hosts and vectors in the PRA area**3.09 How likely is the distribution of hosts or suitable habitats in the area of potential establishment to favour establishment?**

Rating: very unlikely, unlikely, **moderately likely**, likely, very likely
 Level of uncertainty: **low**, medium, high

Il est modérément probable que la superficie des plantes hôtes cultivées, et notamment de la luzerne, dans la zone ARP favorise l'établissement de *D. dipsaci* dans la zone ARP.

En effet, si plus de deux millions d'hectares de luzerne sont cultivés en Europe (Annexe 6(a)), cela demeure relativement limité en comparaison d'autres cultures. De plus, la distribution de la culture de luzerne est assez hétérogène, que ce soit à un niveau national (Tableau 3) ou régional (Tableau 4). Ainsi en Europe, cinq pays (Italie, Roumanie, France, Espagne, Hongrie) produisent plus de 80% de la production européenne et en France, quatre régions (Champagne-Ardenne, Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes, Rhône-Alpes) comptabilisent plus de 60% de la production nationale.

Tableau 3. Superficies de culture de luzerne en Europe (moyenne 2005-2010)

<i>Pays</i>	<i>Superficie (ha)</i>
Total UE27	2.120.507
Italie	730.500
Roumanie	320.550
France	303.800
Espagne	242.720
Hongrie	140.380
République tchèque	74.833
Grèce	74.460
Bulgarie	67.683
Slovaquie	53.883
Allemagne	37.980
Pologne	33.250
Autriche	12.860
Estonie	12.050
Pays-Bas	5.867
Lituanie	4.760
Danemark	4.380
Chypre	550

Source: Eurostat

Tableau 4. Superficies de culture de luzerne en France en 2001

<i>Region</i>	<i>Superficie (ha)</i>
Total France	316.485
Champagne-Ardenne	73.370
Midi-Pyrénées	66.300
Poitou-Charentes	29.950
Rhône-Alpes	25.820
Provence-Alpes-Côte d'Azur	16.660
Aquitaine	15.270

Languedoc-Roussillon	14.575
Auvergne	14.320
Bourgogne	12.700
Pays de la Loire	9.470
Centre	8.300
Haute-Normandie	4.700
Picardie	4.530
Basse-Normandie	4.240
Bretagne	3.700
Corse	2.750
Franche-Comté	2.730
Île-de-France	2.415
Lorraine	2.050
Nord-Pas-de-Calais	1.250
Limousin	770
Alsace	615

Source: Agreste

Toutefois, les adventices hôtes de *D. dipsaci* peuvent avoir une très large distribution dans la zone ARP. L'annexe 6(b) témoigne par exemple de la généralisation de la distribution de *Plantago lanceolata* en France et en Europe.

Suitability of the environment

3.11 Based on the area of potential establishment already identified, how similar are the climatic conditions that would affect pest establishment to those in the current area of distribution?

Rating: not similar, slightly similar, moderately similar, **largely similar**, completely similar

Level of uncertainty: **low**, medium, high

D. dipsaci a une distribution mondiale. D'après la classification de Köppen Geiger (Peel *et al.*, 2007), *D. dipsaci* est présent dans des zones à climat tempéré, continental, sec, voire tropical (Annexe 7). Les conditions climatiques favorables à l'établissement de *D. dipsaci* sont ainsi très larges : elles vont des zones méditerranéennes aux zones tempérées océanique et continentale.

L'organisme étant déjà établi dans de nombreux pays de la zone ARP (Annexe 5), les conditions climatiques de la zone ARP (Annexe 7) ne semblent pas constituer de facteur limitant son établissement. Il s'y retrouve dans des zones à climat méditerranéen, tempéré, continental et septentrional.

3.12 Based on the area of potential establishment, how similar are other abiotic factors that would affect pest establishment to those in the current area of distribution?

Rating: not similar, slightly similar, moderately similar, **largely similar**, completely similar

Level of uncertainty: **low**, medium, high

Les facteurs abiotiques autres que le climat peuvent influencer sur le développement des plantes hôtes ainsi que des populations de nématodes.

La luzerne marque une forte préférence pour les sols basiques à neutres. Très exigeante en eau, elle réclame des sols profonds se ressuyant bien.

L'humidité, la température du sol (Williams-Woodward & Gray, 1999; Simmons *et al.*, 2008) et le type de sol sont des facteurs influençant la distribution horizontale et verticale du nématode dans le sol ainsi que sa répartition entre la plante et le sol. Ces facteurs abiotiques accompagnés de la nature de la culture entraînent des fluctuations saisonnières de *D. dipsaci* dans le sol (Caubel, 1971).

Le type de sol a aussi une action sur les densités de populations de *D. dipsaci* dans les sols, en absence de plantes hôtes. Ainsi le taux de survie des nématodes en absence de culture est plus important dans des sols argileux que dans les sols sableux (Seinhorst, 1956).

Cultural practices and control measures

3.14 How favourable for establishment is the managed environment in the area of potential establishment?

Rating:	not at all favourable, slightly favourable, moderately favourable , highly favourable, very highly favourable
Level of uncertainty:	low, medium , high

La luzerne est cultivée sur la même sole pendant trois ans (Thiébeau *et al.*, 2003). Cette condition à elle seule est très favorable à l'établissement de *D. dipsaci* quand il est importé avec les semences de luzerne et à sa multiplication quand il est déjà présent dans les sols destinés à être cultivés avec de la luzerne.

À l'inverse, les rotations basées sur des plantes non hôtes de la race luzerne (betterave, céréales, pomme de terre) sont défavorables à son maintien ultérieur. Le contrôle des adventices hôtes est alors indispensable pendant ces rotations. Il est important que les rotations soient longues, compte tenu des capacités élevées de *D. dipsaci* à se maintenir sans alimentation pendant plusieurs années. Plus les rotations sont longues, mieux elles permettent de diminuer les populations de nématodes dans le sol (Evans *et al.*, 2008). D'après Lewis et Mai (1960), *D. dipsaci* peut se conserver jusqu'à deux ans dans le sol en absence de cultures.

Pour certaines cultures (comme le maïs ou la betterave fourragère), la date de semis en lien avec les précipitations et la température influence le taux d'attaque par *D. dipsaci*. La précocité du semis semble être un facteur souvent déterminant qui favorise les dégâts dus au nématode (Caubel, 1971).

Ainsi, l'environnement aménagé est modérément favorable à l'établissement de *D. dipsaci*.

3.15 How likely is the pest to establish despite existing pest management practice?

Rating:	very unlikely, unlikely, moderately likely, likely, very likely
Level of uncertainty:	low, medium , high

Les traitements nématicides au champ ne sont pas employés contre *D. dipsaci* sur luzerne.

De nombreuses variétés de luzerne résistant au nématode sont commercialisées. Sur sols contaminés par *D. dipsaci*, l'utilisation de variétés résistantes augmente les rendements (Sperow & Lybecker, 1998). Toutefois la proportion de plantes résistantes pour une variété commercialisée résistante n'est pas de 100%. Ainsi pour une variété pour laquelle 51% de plantes sont réellement résistantes, ceci signifie que la moitié des plantes du lot vendu comme résistant multiplie le nématode et exprime des symptômes. Les semences issues de ces variétés résistantes peuvent donc contenir des nématodes.

Il est ainsi très probable que les pratiques phytosanitaires en place ne puissent empêcher l'établissement de *D. dipsaci*.

Other characteristics of the pest affecting the probability of establishment

3.17 How likely are the reproductive strategy of the pest and the duration of its life cycle to aid establishment?

Rating: very unlikely, unlikely, moderately likely, **likely**, very likely
 Level of uncertainty: low, **medium**, high

D. dipsaci est une espèce amphimictique dont le cycle de développement est fonction de la température (Tableau 5). Le cycle de développement est d'environ trois semaines à 20°C et s'allonge lorsque la température baisse (Ladygina, 1957 ; Yuksel, 1960 ; Tenente et Evans, 1998). Les températures optimales sont comprises entre 10 et 20°C.

Une femelle pond entre 200 et 500 œufs (Sturhan & Brzeski, 1991). Les températures minimales nécessaires aux femelles pour pondre sont comprises entre 1 et 5°C. La ponte cesserait au dessus de 36°C, avec un optimum à 13°C.

Bien que les sexes soient séparés et que la fécondation soit obligatoire, les dégâts sur luzerne peuvent se faire à partir d'un inoculum très faible (Seinhorst, 1970 ; Green, 1979). D'après Palo (1962), trois individus inoculés directement sur un plant de luzerne peuvent induire une infestation. Comme la luzerne est généralement cultivée pendant trois ans, le nombre de générations (chevauchantes) est très élevé. Après une culture de luzerne, la population se retrouvant dans le sol peut être très élevée. L'aptitude à la dessiccation permet au nématode de survivre plusieurs années après la mort de l'hôte ou en absence d'hôte.

Il est ainsi probable que la stratégie reproductive de *D. dipsaci* favorise son établissement.

Tableau 5. Influence de la température sur la durée de développement

<i>Température (°C)</i>	<i>Durée de développement (jours)</i>
6-11	50-51
12-16	26-36
16-18	20-23
20-24	17-19
27-28	15-23
30	18

Source: Ladygina, 1957

3.18 Is the pest highly adaptable?

Rating: **YES, highly or very highly adaptable** / NO, moderately adaptable or less / Not relevant
 Level of uncertainty: low, medium, **high**

D. dipsaci est un nématode polyphage, ubiquiste et cosmopolite.

Dans la zone ARP, la capacité d'adaptation aux diverses conditions climatiques et édaphiques a été suffisante pour qu'on le retrouve généralisé. Toutefois, en l'absence d'études de génétique des populations et d'informations sur les éventuels contournements de résistance chez la luzerne (ni sur la nature de ces résistances), l'évaluation de l'adaptabilité s'accompagne d'une forte incertitude.

3.19 How widely has the pest established in new areas outside its original area of distribution?

Rating: not established in new areas, not widely, moderately widely, widely, **very widely**
 Level of uncertainty: **low**, medium, high

L'aire d'origine de *D. dipsaci* n'est pas connue avec précision. Il a été supposé que la race luzerne aurait été disséminée via les semences depuis l'Asie du sud-ouest, d'où la luzerne est originaire (Thorne, 1961). *D. dipsaci* est connu sur luzerne en Europe depuis 1881, aux États-Unis depuis 1922, en Australie depuis 1925, en Afrique du Sud depuis 1909, en Nouvelle-Zélande depuis 1957 (Burnett, 1971). Considérant l'étendue de son aire de distribution actuelle, *D. dipsaci* a été très probablement introduit dans de nouvelles zones hors de son habitat d'origine.

Conclusion on the probability of establishment

3.20 The overall probability of establishment should be described.

Rating: very low, low, medium, **high**, very high
 Level of uncertainty: **low**, medium, high

D. dipsaci est d'ores et déjà établi et largement présent en Europe.

De par le climat et la distribution des plantes hôtes, *D. dipsaci* est susceptible de s'établir dans l'ensemble de la zone ARP. Ces deux facteurs sont favorables à l'établissement du nématode. La probabilité d'établissement est jugée forte, bien qu'elle soit quelque peu limitée par les pratiques culturales (rotations) et l'utilisation de variétés résistantes qui contribuent à la diminution du niveau de populations de nématodes dans les sols et les plantes hôtes.

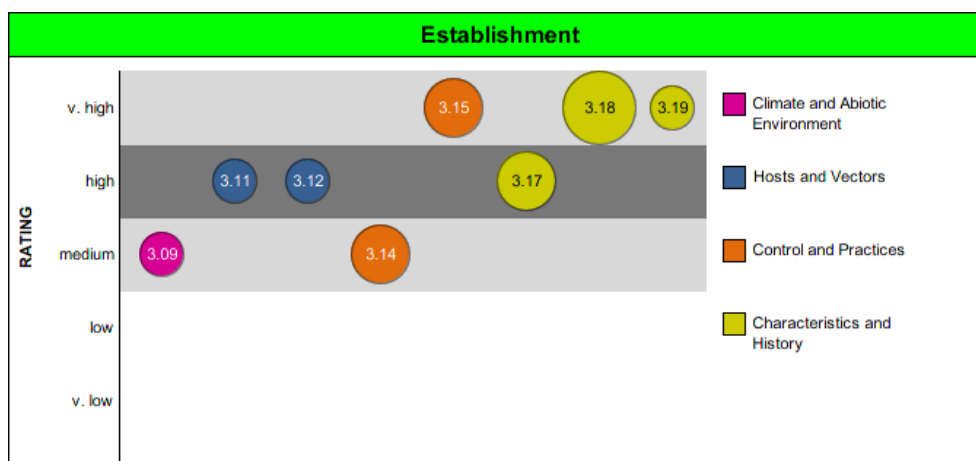


Figure 2. Diagramme issu du logiciel CAPRA illustrant les probabilités et incertitudes pour les questions de la section 'établissement'

Probability of spread

4.01 What is the most likely rate of spread by natural means (in the PRA area)?

Rating:	very low rate of spread , low rate of spread, moderate rate of spread, high rate of spread, very high rate of spread
Level of uncertainty:	low, medium , high

En l'absence d'assistance humaine, la dissémination naturelle de *D. dipsaci* est très faible, de l'ordre du mètre par an (Wood & Close, 1974).

Le nématode peut se déplacer dans le sol. Dans un sol argileux, ce déplacement est de l'ordre de 1 cm par jour (Green, 1980). Cette faible distance parcourue est toutefois suffisante dans une culture de luzerne, en général assez dense, pour que le nématode puisse envahir une nouvelle plante.

Les eaux de ruissellement et le vent peuvent aussi favoriser la dispersion du nématode (Atkinson & Sykes, 1981) sur des moyennes distances de l'ordre du kilomètre ou plus. Bien que *D. dipsaci* ne soit pas cité dans la revue de Lehman (1994), il est également vraisemblable que les mammifères et oiseaux puissent transporter intérieurement et extérieurement des nématodes filiformes sur de très grandes distances.

4.02 What is the most likely rate of spread by human assistance (in the PRA area)?

Rating:	very low rate of spread, low rate of spread , moderate rate of spread, high rate of spread, very high rate of spread
Level of uncertainty:	low, medium , high

À faible et moyenne distance, la dissémination de *D. dipsaci* peut se faire par l'apport de débris de plantes infestés ou bien de terre contenant le nématode par l'intermédiaire des travaux du sol à l'intérieur d'une parcelle, des engins agricoles entre parcelles, de la mise en commun du matériel agricole ou de l'utilisation d'entreprises extérieures entre exploitations (Caubel, 1971). Les eaux d'irrigation peuvent également favoriser la dissémination du nématode (Faulker & Bolander, 1970a ; 1970b).

Cette dissémination assistée par l'homme, s'effectuant à l'échelle de l'exploitation agricole ou entre exploitations adjacentes, demeure relativement lente.

Conclusion on the probability of spread

4.03 Describe the overall rate of spread

Rating:	very low rate of spread, low rate of spread , moderate rate of spread, high rate of spread, very high rate of spread
Level of uncertainty:	low, medium , high

Une fois entré et établi dans une zone, la dissémination de *D. dipsaci* est probable mais s'opérerait à une vitesse limitée, que ce soit par des moyens naturels (vitesse très faible) ou via une assistance humaine (vitesse faible). Cette évaluation exclut le transport à longue distance de semences, qui a été traité en tant que filière d'entrée du nématode dans la zone ARP.

4.04 What is your best estimate of the time needed for the pest to reach its maximum extent in the PRA area?

Give the best estimate: **sans objet**
Level of uncertainty: **low**, medium, high

Cette question est sans objet.

En effet, la présence de *D. dipsaci* a été rapportée dans la zone ARP dès le 19ème siècle. Il y a d'ores et déjà atteint les limites de son aire de distribution potentielle.

De fait, il est impossible de donner une estimation du temps qui a été nécessaire à la colonisation de l'ensemble de la zone ARP.

4.05 Based on your responses to questions 4.01, 4.02, and 4.04 while taking into account any current presence of the pest, what proportion of the area of potential establishment do you expect to have been invaded by the organism after 5 years?

Give the best estimate: **sans objet**
Level of uncertainty: **low**, medium, high

Pour les raisons évoquées au point 4.04, cette question est également sans objet.

On peut toutefois se placer, d'un point de vue théorique, dans le cas où un foyer apparaîtrait dans une zone indemne. Lorsque la semence apporte l'inoculum de départ, les attaques s'observent par taches localisées sur la parcelle (Bournoville, 1977). Ces foyers primaires sont visibles quatre à six mois après le semis et mesurent de l'ordre de quelques dizaines de centimètres de diamètre en début d'attaque. Ils s'accroissent rapidement en surface pour atteindre quelques mètres carrés l'année qui suit le semis. La généralisation de l'attaque sur une parcelle s'observe parfois en une année, mais les dégâts les plus graves surviennent en culture de luzerne en 2^{ème} et 3^{ème} année (Caubel, 1989). Ainsi, avec une dissémination en trois ans à l'échelle d'une parcelle, on pourrait considérer que seule une faible part de la zone ARP serait infestée au bout de cinq ans.

Eradication, containment of the pest and transient populations

5.01 Based on its biological characteristics, how likely is it that the pest could survive eradication programmes in the area of potential establishment?

Rating: very unlikely, unlikely, moderately likely, **likely**, very likely
Level of uncertainty: **low**, medium, high

Étant donné la distribution généralisée du nématode dans la zone ARP, on peut considérer que l'éradication de *D. dipsaci* relève de l'utopie.

En se plaçant d'un point de vue théorique, la faible capacité de dissémination du nématode serait un facteur favorisant la mise en œuvre d'une campagne d'éradication en cas d'apparition d'un foyer dans une zone indemne. À l'inverse, la difficulté de détection précoce des foyers ainsi que la localisation du nématode au niveau du sol seraient deux facteurs défavorisants. Il est donc probable qu'une stratégie d'éradication se solde par un échec.

5.02 Based on its biological characteristics, how likely is it that the pest will not be contained in case of an outbreak within the PRA area?

Rating: very unlikely, unlikely, **moderately likely**, likely, very likely
Level of uncertainty: low, **medium**, high

Pour les raisons évoquées au point 5.01, on peut considérer que le confinement de *D. dipsaci* dans la zone ARP relève de l'utopie.

En se plaçant toujours d'un point de vue théorique, la faible capacité de dissémination du nématode serait un facteur favorisant la mise en œuvre d'une stratégie de confinement en cas d'apparition d'un foyer dans une zone indemne. Bien que le succès d'une telle stratégie ne soit que moyennement probable, on peut estimer qu'un confinement aurait plus de chances d'aboutir qu'une campagne d'éradication.

5.03 Are transient populations likely to occur in the PRA area through natural migration or entry through man's activities (including intentional release into the environment) or spread from established populations?

Yes / No
Level of uncertainty: low, medium, high

Cette question est **sans objet**.

En effet, *D. dipsaci* est déjà largement présent dans la zone ARP, qui présente dans son ensemble un climat favorable à son établissement.

Assessment of potential economic consequences

Economic impact “sensus-stricto”

6.01 How great a negative effect does the pest have on crop yield and/or quality of cultivated plants or on control costs within its current area of distribution?

Rating: minimal, minor, **moderate**, major, massive
 Level of uncertainty: low, **medium**, high

L'effet majeur de *D. dipsaci* sur la luzerne consiste en un raccourcissement des entrenœuds, entraînant un nanisme de la plante. La tige attaquée se nécrose. En cas de forte multiplication, la plante meurt. Les nématodes s'en échappent et envahissent les luzernes voisines, avec mise en évidence d'un foyer ou zone où la végétation est réduite.

Sur luzerne, l'effet négatif de *D. dipsaci* est susceptible de s'exercer sur la production de fourrage ainsi que sur la production de semences. Il est toutefois difficile à évaluer du fait de la variabilité selon les zones pédoclimatiques ainsi que de la mise en œuvre de mesures de contrôle limitant l'impact dans sa zone de distribution (exemple : variétés résistantes).

En culture fourragère, l'agriculteur peut réduire de trois à deux ans l'implantation de la luzerne en cas de fortes attaques. Les pertes de rendement se notent essentiellement la deuxième et la troisième année de culture. En général, les variétés résistantes ne présentent pas (Dunbier *et al.*, 1979) ou peu (Hafez, 1998) de chutes de rendement. Les dommages sont accentués en cas d'infestation mixte, *D. dipsaci* et *Corynebacterium insidiosum*, bactérie non signalée en France. En dehors de la zone ARP, des pertes de rendements en fourrage de l'ordre de 60-70% ont été rapportées aux Etats-Unis (Gray *et al.*, 1984 ; Boelter *et al.*, 1985), de 35% en Nouvelle Zélande (Dunbier *et al.*, 1979).

En France, la proportion des surfaces atteintes sur une parcelle malade pourrait varier de quelques % à 10-20% ; et dans les cas extrêmes atteindre 60-80 % (Bournoville, 1977). La perte globale de rendement en fourrage peut raisonnablement être évaluée de 5 à 15 %, mais quand une parcelle est sévèrement touchée, la production peut être anéantie et conduit le producteur à stopper prématurément l'exploitation de la parcelle (Bournoville, 1977).

En culture grainière, aucune donnée relative à une diminution du rendement de semences n'a pu être identifiée. Pour la production de semences, les dégâts sont plus insidieux car, en plus d'une perte éventuelle de rendement, le nématode altère la qualité des semences. Ce dommage est d'autant plus difficile à évaluer qu'il est lié au statut réglementaire de l'organisme nuisible dans la zone considérée.

En France, des examens réalisés de 1972 à 1975 et portant sur plus de 800 prélèvements de semences de luzerne ont permis de montrer qu'au moins 13 % des lots bruts examinés étaient contaminés (Caubel & Pedron, 1976). D'après des données du GNIS et de l'UFS, le taux de contamination des lots de semences en France s'élevait à 5% en 2010 et 2011 et pourrait atteindre 10 à 15% selon la climatologie de l'année.

Dans les années 80, l'Association des Créateurs de Variétés Fourragères (A.C.V.F.) a réalisé une estimation économique chiffrée de l'importance du nématode des tiges sur la luzerne en France. Les pertes en production fourragère y étaient estimées à 800 millions de francs (soit 120 millions d'euros) par an. Les pertes en production de semences étaient quant à elles estimées entre 65 et 80 millions de francs (soit entre 10 et 12 millions d'euros) par an (Caubel, 1985).

Il faut également noter que l'effet négatif engendré par l'introduction de *D. dipsaci* sur la filière « semences de luzerne » est susceptible de s'exercer sur d'autres plantes hôtes. En effet, bien que ne se multipliant pas sur trèfle, oignon, tomate, betterave à sucre, blé, la race

luzerne de *D. dipsaci* provoque sur ces plantes des symptômes et dégâts significatifs (Griffin, 1975).

Par ailleurs, les essais d'hybridation entre races ont montré que la race luzerne pouvait s'hybrider avec d'autres races, celles du trèfle blanc, du trèfle violet, de l'avoine, de la betterave. Mais le succès de telles hybridations dépend du sens du croisement et de l'origine géographique des nématodes utilisés. En général, ces croisements donnent rarement naissance à des hybrides viables et fertiles mais le croisement de femelles de la race luzerne avec des mâles de la race trèfle violet donnent des hybrides viables, fertiles et pathogènes sur trèfle violet et luzerne (Eriksson, 1974).

6.02 How great a negative effect is the pest likely to have on crop yield and/or quality of cultivated plants in the PRA area without any control measures?

Rating: minimal, minor, moderate, **major**, massive
Level of uncertainty: **low**, medium, high

Dans la zone ARP, les pertes potentielles dans les cultures fourragères sont difficiles à évaluer, étant donné que des mesures de contrôle (variétés résistantes, statut réglementaire, etc.) y sont déployées depuis de nombreuses années. Il faut retourner à des données anciennes pour estimer l'ampleur des effets négatifs potentiels.

Dans les années 60, il a été rapporté que *D. dipsaci* était très dommageable en Suède avant la commercialisation des variétés résistantes (Raynal, 1986), avec des pertes de rendement en fourrage atteignant 75% (Bingefors, 1960).

Ainsi, les pertes potentielles dans la zone ARP seraient majeures en l'absence de mesures. A priori, on peut également considérer que l'absence de mesures induirait une augmentation de la prévalence de *D. dipsaci* et en conséquence une amplification des effets négatifs.

La variabilité des effets négatifs selon les zones pédoclimatiques est aussi valable au sein de la zone ARP. Des enquêtes réalisées dans les années 70 et 80 à l'échelle européenne montrent ainsi que les dommages causés par les principaux bioagresseurs de la luzerne sont variables selon les pays, conduisant les auteurs à distinguer deux grandes zones : l'Europe du Nord et de l'Ouest où *D. dipsaci* figure parmi les bioagresseurs les plus importants, et l'Europe du Sud et de l'Est où les effets de *D. dipsaci* sont jugés moins importants (Raynal & Guy, 1977 ; Raynal, 1986).

6.03 How great a negative effect is the pest likely to have on yield and/or quality of cultivated plants in the PRA area without any additional control measures?

Rating: minimal, minor, moderate, **major**, massive
Level of uncertainty: **low**, medium, high

Sur luzerne, aucune mesure de contrôle ciblant d'autres organismes nuisibles et susceptible de réduire l'effet négatif de *D. dipsaci* n'a pu être identifiée. Il n'y a pas d'application de nématicides au champ.

6.04 How great a negative effect is the pest likely to have on yield and/or quality of cultivated plants in the PRA area when all potential measures legally available to the producer are applied, without phytosanitary measures?

Rating: minimal, **minor**, moderate, major, massive

Level of uncertainty: low, medium, **high**

En l'absence de mesures phytosanitaires, les principales mesures de contrôle sont l'utilisation de variétés résistantes et les rotations.

La méthode généralement utilisée pour estimer la résistance consiste à classer les plantules selon les symptômes qu'elles manifestent trois semaines après l'inoculation artificielle du nématode. Les types de symptômes extériorisés sont en effet corrélés aux effectifs de nématodes après qu'ils ont eu la possibilité de se multiplier (Caubel *et al.*, 1985). Ainsi, il existe un lien entre résistance (multiplication de population de nématodes) et tolérance.

Concernant le lien entre résistance et rendement, les expérimentations de terrain effectuées dans différents pays montrent que les variétés de légumineuses résistantes permettent de produire plus et plus longtemps dans les sols contaminés (Caubel, 1985).

Aux États-Unis, la variété résistante de luzerne Lahontan permet le maintien d'un rendement élevé pendant cinq années avec 15 T de M.S./ha, pratiquement chaque année, alors que la production de la variété non résistante Ranger baisse progressivement, passant de 15 à 7,5 T M.S./ha. En Nouvelle-Zélande, les variétés résistantes Washoe et Resistador II produisent un accroissement de rendement respectivement de 16 à 21 %, par rapport à Wairau, pour une exploitation durant trois ans. Dans le même pays, l'intérêt d'une autre variété résistante, Nemasint, est démontré avec un rendement 25% plus élevé que Wairau (Greenwood *et al.*, 1984).

Ainsi, l'utilisation de variétés résistantes permet de réduire les pertes de rendement par rapport aux variétés non résistantes. À court terme, l'effet négatif de *D. dipsaci* est évalué comme mineur dans le cas où les variétés résistantes seraient largement déployées. Toutefois, ce constat n'est pas nécessairement valable sur le long terme, étant donné l'augmentation de la pression de sélection qui en résulterait et le risque de contournement de résistance.

Bien qu'aucun contournement de résistance n'ait pour l'instant été mis en évidence, des soupçons d'existence de pathotypes (c'est-à-dire d'individus virulents à l'égard de variétés résistantes) ont été rapportés (Whitehead, 1984, 1992).

De plus, les rotations basées sur des plantes non hôtes de la race luzerne (la betterave, les céréales et la pomme de terre) sont défavorables au maintien ultérieur de *D. dipsaci*. Le contrôle des adventices hôtes est alors indispensable pendant ces rotations. Il est important que les rotations soient longues, compte tenu des capacités élevées de *D. dipsaci* à se maintenir sans alimentation pendant plusieurs années. Plus les rotations sont longues, mieux elles permettent de diminuer les populations de nématodes dans le sol (Evans *et al.*, 2008).

6.05 How great an increase in production costs (including control costs) is likely to be caused by the pest in the PRA area in the absence of phytosanitary measures?

Rating: minimal, **minor**, moderate, major, massive

Level of uncertainty: **low**, medium, high

Le coût des variétés résistantes doit, a priori, être minimisé. Pour les sélectionneurs, cet objectif existe depuis de nombreuses années. Pour l'agriculteur, il n'y a pas de coût supplémentaire. De plus, pour ce dernier, une plus grande latitude lui est laissée quant aux rotations.

6.06 Based on the total market, i.e. the size of the domestic market plus any export market, for the plants and plant product(s) at risk, what will be the likely impact of a

loss in export markets, e.g. as a result of trading partners imposing export bans from the PRA area?

Rating: minimal, **minor**, moderate, major, massive
 Level of uncertainty: **low**, medium, high

La présence de *D. dipsaci* dans la zone ARP est susceptible d'avoir des répercussions sur les exports de semences vers les pays tiers où *D. dipsaci* est réglementé (cf tableau 6).

En 2010 en Europe, 87% des exports de semences de luzerne correspondent à de la circulation intra-communautaire. 13% des exports s'effectuent vers des pays-tiers (tableau 7) dont 10% vers des pays-tiers autres que la Suisse (les exportations vers la Suisse relevant de la procédure « Passeport Phytosanitaire Européen »). Cette répartition des flux de semences se retrouve au niveau français, où en 2010, 89% des exports sont à destination de pays membres de l'UE et 11% à destination de pays-tiers (tableau 8).

Tableau 6. Statut réglementaire de *Ditylenchus dipsaci* dans le monde

Regional Plant Protection Organization	
APPPC	A2 list
CPPC	A2 list
EPPO	A2 list
IAPSC	A1 list
Europe	
EU	Annex II/A2
Azerbaïdjan	A1 list
Turquie	A2 list
Ukraine	Regulated non-quarantine pest
Amerique	
Brésil	A1 list
Canada	A2 list
Uruguay	A1 list
Asie	
Chine	A2 list

Source: PQR

Tableau 7. Échanges intra-communautaires et exports de semences de luzerne en Europe en 2010

Partenaire	Quantité (100kg)	Valeur (€)
Eu27_intra	195.625	21.849.485
Eu27_extra	30.496	5.267.662
France	58.504	2.972.986
Italie	36.901	4.275.971
Allemagne	33.364	3.913.264
Belgique	11.221	310.034
Roumanie	9.840	1.843.640
Espagne	8.957	1.936.845
Portugal	8.237	251.737
Suisse	7.386	417.514
Grèce	5.780	1.276.432
Norvège	4.789	112.472
Pologne	4.467	827.284

Argentine	4.105	926.718
Autriche	2.907	708.276
Slovenie	2.363	512.365
Danemark	1.806	473.229
Canada	1.737	363.920
Hongrie	1.688	381.111
Biélorussie	1.630	442.886
Mexique	1.620	707.655
Suède	1.544	374.674
Slovaquie	1.500	414.207
Turquie	1.283	326.769
Pays-Bas	1.111	286.456
République tchèque	1.042	220.259
Tunisie	1.005	233.059
Lituanie	979	221.244
Chypre	939	194.062
Luxembourg	845	31.331
République de Corée	840	165.658
Albanie	819	132.050
Croatie	811	214.781
Bosnie Herzégovine	782	197.792
États-unis	605	149.954
Bulgarie	599	131.326
Lettonie	519	120.495
Jordanie	412	92.268
Uruguay	320	84.125
Royaume-Uni	314	106.272
Macédoine	305	78.432
Japon	284	62.545
Algérie	280	67.000
Nouvelle-Zélande	210	72.435
Liban	204	64.142
Libye	200	69.902
Cap Vert	120	2.164
Chine	100	36.676
Finlande	96	33.315
Arabie saoudite	90	31.950
Estonie	85	25.099
Ukraine	71	21.742
Pérou	70	25.010
Namibie	60	2.328
Azerbaïdjan	59	37.000
Russie	55	16.962
Moldavie	50	14.552
Iran	45	23.293
Syrie	40	11.600
Géorgie	39	9.360
Islande	20	4.413
Turkménistan	20	5.829
Irlande	12	6.026
Brésil	9	23.491
Israël	8	4.387
Malte	5	1.545
Afrique du Sud	5	5.509
Monténégro	4	1.008
Serbie	2	2.254
Angola	1	282
Maroc	1	82

Source: Eurostat

Tableau 8. Flux de semences de luzerne en France sur les six dernières années

Année	Production	Exportation		Importation	
		EU	Pays-tiers	EU	Pays-tiers
2006/2007	5.065	2.986	497	241	22
2007/2008	3.486	1.748	202	782	25
2008/2009	4.693	2.246	151	367	21
2009-2010	5.070	2.289	153	385	112
2010-2011	5.972	2.817	356	572	155
2011-2012	4.045	1.233	247	599	131

Source: GNIS

6.07 To what extent will direct impacts be borne by producers?

Rating: no judgment possible/ ask an economist, minimal, minor, moderate, **major**, massive
 Level of uncertainty: **low**, medium, high

Les pertes engendrées par *D. dipsaci* sur luzerne se manifestent par une diminution des rendements bruts en fourrage. La présence du nématode dans les organes de multiplication que sont les semences cause un préjudice commercial important du fait des risques qu'elle fait courir sur la culture suivante (Caubel, 1971).

Ces pertes peuvent être supportées par différents acteurs, de par le statut réglementaire de *D. dispaci*.

Dans le cas où *D. dipsaci* est réglementé sur semences de luzerne avec les exigences actuelles de la directive 2000/29/CE, les semenciers supportent essentiellement les pertes étant donné que les lots de semences contaminés ne peuvent être commercialisés en l'absence de solution technique curative.

Dans le cas où *D. dipsaci* ne serait pas réglementé sur semences de luzerne, les producteurs de fourrage supporteraient essentiellement les pertes liées à l'introduction de semences contaminées sur leurs parcelles.

Environmental impact

- A. Questions for pests which are not plants

6.08. How important is the environmental impact caused by the pest within its current area of invasion?

Rating: **N/A**, Minimal, minor, moderate, major, massive

6.08.0A Based on the elements explained in the note, do you consider that the question on the environmental impact caused by the pest within its current area of invasion can be answered?

If Yes: Go to 6.08.01 (see Appendix 2 part A)

If No, but information is available for the native area of the pest, Go to 6.08.01 (see Appendix 2 part A)

If No, but there is some evidence that the environmental impact may be significant in the PRA area: answer N/A for 6.08 and Go to 6.09.0C

If No, and the assessor is certain that, in any case, the environmental impact will be lower than the economic impact (e.g. a purely agricultural pest not known to occur in other environments): answer N/A for 6.08 and 6.09 (the assessor will have to justify this decision).

Yes / No, but information is available for the native area of the pest / No, but there is some evidence that the environmental impact may be significant in the PRA area / **No, and the**

assessor is certain that, in any case, the environmental impact will be lower than the economic impact

D. dipsaci race luzerne est susceptible d'attaquer des plantes hôtes non cultivées (Caubel, 1971; Esquibet *et al.*, 1994). Toutefois, aucune référence n'a pu être identifiée sur d'éventuels impacts environnementaux associés.

Étant donné que la présence de *D. dipsaci* est rapportée en Europe depuis le 19ème siècle, on peut supposer que l'équilibre écologique y a été atteint.

Ainsi, *D. dipsaci* est essentiellement un nématode d'intérêt agronomique dans la zone ARP. Ses impacts économiques directs sont sans aucun doute plus importants que ses conséquences environnementales éventuelles.

Q 6.09. How important is the environmental impact likely to be in the PRA area?

Rating: **N/A**, Minimal, minor, moderate, major, massive

Social impact**6.10 How important is social damage caused by the pest within its current area of distribution?**

Rating: minimal, **minor**, moderate, major, massive

Level of uncertainty: **low**, medium, high

Actuellement dans la zone ARP, seule la filière semences se voit impactée à hauteur du pourcentage de lots de semences contaminées bloqués depuis le retrait du bromure de méthyle.

Toutefois, cet effet n'est pas susceptible d'avoir d'impact significatif en termes d'emplois.

6.11 How important is social damage likely to be in the PRA area?

Rating: minimal, **minor**, moderate, major, massive

Level of uncertainty: low, **medium**, high

D. dipsaci étant déjà largement présent dans la zone ARP, se référer à la question 2.8.

De manière indirecte, si une diminution de la rentabilité de la luzerne induisait une diminution des surfaces, le remplacement de la luzerne par d'autres cultures (comme le maïs) serait susceptible d'avoir des impacts sociétaux en termes d'utilisation et de gestion du paysage.

Other economic impacts**6.12 To what extent is the pest likely to disrupt existing biological or integrated systems for control of other pests?**

Rating: **minimal extent**, minor extent, moderate extent, major extent, massive extent

Level of uncertainty: **low**, medium, high

D. dipsaci n'est pas susceptible de perturber un quelconque système de protection biologique ou intégrée ciblant d'autres bioagresseurs.

6.13 How great an increase in other costs resulting from introduction is likely to occur?

Rating: minimal, **minor**, moderate, major, massive
Level of uncertainty: **low**, medium, high

Dans la zone ARP et notamment en France, un effort de recherche non négligeable est consacré à la problématique de *D. dipsaci* sur la luzerne, à l'image du projet NEMALUZ. Cet effort de recherche est d'autant plus justifié et attendu que la bibliographie existant sur le nématode est relativement ancienne.

6.14 How great an increase in the economic impact of other pests is likely to occur if the pest can act as a vector or host for these pests or if genetic traits can be carried to other species, modifying their genetic nature?

Rating: minimal, **minor**, moderate, major, massive
Level of uncertainty: **low**, medium, high

Aucune evidence n'a été trouvée quant au rôle de vecteur ou d'hôte de *D. dipsaci* vis-à-vis d'autres organismes nuisibles.

Toutefois, des effets synergiques ont été rapportés entre *D. dipsaci* et *Verticillium albo-atrum* (Vrain, 1987), *Corynebacterium insidiosum* (Hawn, 1963 ; Hawn & Hanna, 1967) ou encore *Fusarium oxysporum f. sp. medicaginis* (Griffin, 1990).

Conclusion of the assessment of economic consequences**6.15 With reference area of potential establishment identified in Q 3.08, identify the areas which are at highest risk from economic, environmental and social impacts. Summarize the impacts and indicate how these may change in future.**

Rating: minimal, minor, **moderate**, major, massive
Level of uncertainty: low, **medium**, high

L'ensemble de la zone ARP est économiquement à risque, avec des nuances selon les régions, le sud de l'Europe étant notamment moins touché.

Lorsque les conditions pédoclimatiques s'y prêtent, l'impact potentiel de *D. dipsaci* en l'absence de mesures et pratiques phytosanitaires est fort.

L'impact observé de *D. dipsaci* en cultures fourragères se traduit par des pertes de rendements limitées à importantes selon les zones, mais susceptibles d'être acceptables en cas de culture de variétés résistantes. En cultures grainières, l'impact est lié au refus des lots de semences contaminés qui ne peuvent être commercialisés depuis le retrait du bromure de méthyle.

Degree of uncertainty

D. dipsaci étant connu en Europe depuis plus d'un siècle, il existe des connaissances relatives à sa biologie, son épidémiologie, ou encore son importance agronomique dans la zone ARP.

Ainsi, les incertitudes sont réduites dans le sens où, contrairement aux organismes nuisibles émergents, il ne s'avère pas forcément nécessaire d'extrapoler les données de la zone géographique d'origine pour pouvoir répondre aux questions de la norme.

Toutefois, on ne peut exclure un certain niveau d'incertitude relatif à :

- (i) la situation de l'organisme dans la zone ARP en l'absence de données actualisées, la majorité des publications datant des années 80.
- (ii) l'adaptabilité de l'organisme et l'existence d'éventuels pathotypes en l'absence d'études de génétique des populations,
- (iii) la durabilité à long terme des résistances,
- (iv) l'évolution de la prévalence de l'organisme et/ou de l'ampleur des conséquences économiques si les mesures phytosanitaires en place venaient à évoluer.

Concernant le point (i), une enquête a été réalisée auprès des ONPV des pays de la zone ARP (Annexe 2). Toutefois, le faible taux de réponse (huit pays sur vingt-sept), qui pourrait être corrélé à l'ampleur actuelle du problème phytosanitaire dans la zone ARP, a rendu les résultats non exploitables. Ainsi, l'enquête n'a pas permis d'actualiser les données relatives à la distribution et à l'impact de *D. dipsaci* dans la zone ARP.

For Pest-Initiated Risk Assessments:
assessment

Go to conclusion of the risk

For Pathway-Initiated Risk Assessments:

Go to back to 2.03 to

evaluate the next pest, if all pests have been evaluated go to conclusion of the risk assessment

Conclusion of the pest risk assessment

Entry Evaluate the probability of entry and indicate the elements which make entry most likely or those that make it least likely. Identify the pathways in order of risk and compare their importance in practice.

À l'échelle européenne, les semences de luzerne importées et/ou circulant au sein de la zone ARP constituent la principale filière d'entrée du nématode dans des zones qui en seraient exemptes.

La biologie de *D. dipsaci*, nématode des parties aériennes ayant une capacité à se déshydrater et survivre en anhydrobiose, rend très probables sa présence et sa survie dans cette filière d'entrée. La présence de ce ravageur dans les lots de semences de luzerne est régulièrement constatée. La mise en œuvre de pratiques culturales dans les pays producteurs de semences de luzerne (précédents culturaux, variétés résistantes, etc.) permet de réduire la probabilité d'occurrence de *D. dipsaci*, mais ne peut garantir que les semences soient exemptes de nématodes.

Depuis l'interdiction du traitement curatif des semences par fumigation au bromure de méthyle, la procédure d'inspection des lots de semences pour la présence de *D. dipsaci* est nécessaire. Cependant, le nématode est susceptible de ne pas être détecté lors de ces procédures (échantillonnage des lots et analyses au laboratoire), qui plus est en cas de

faible contamination.

L'entrée de *D. dipsaci* via les semences de luzerne est ainsi très probable.

Establishment

Evaluate the probability of establishment, and indicate the elements which make establishment most likely or those that make it least likely. Specify which part of the PRA area presents the greatest risk of establishment.

D. dipsaci est susceptible de s'établir dans l'ensemble de la zone ARP.
Le climat et la distribution des plantes hôtes sont deux facteurs favorables à l'établissement du nématode.
La probabilité d'établissement est jugée forte, bien qu'elle soit quelque peu limitée par les pratiques culturales (rotations) et l'utilisation de variétés résistantes qui contribuent à la diminution du niveau de populations de nématodes dans les sols et les plantes hôtes.

Spread

Evaluate the probability of spread, and indicate the elements which make spread most likely or those that make it least likely.

Une fois entré et établi dans une zone, la dissémination de *D. dipsaci* est probable mais s'opérerait à une vitesse limitée, que ce soit par des moyens naturels (vitesse très faible) ou via une assistance humaine (vitesse faible).
Cette évaluation exclut le transport à longue distance de semences, qui a été traité en tant que filière d'entrée du nématode dans la zone ARP.

Economic importance

List the most important potential economic impacts, and estimate how likely they are to arise in the PRA area. Specify which part of the PRA area is economically most at risk.

L'ensemble de la zone ARP est économiquement à risque, avec des nuances selon les régions, le sud de l'Europe étant notamment moins touché.

Lorsque les conditions pédoclimatiques s'y prêtent, l'impact potentiel de *D. dipsaci* en l'absence de mesures et pratiques phytosanitaires est fort.

L'impact observé de *D. dipsaci* en cultures fourragères se traduit par des pertes de rendement limitées à importantes selon les zones, mais susceptibles d'être acceptables en cas de culture de variétés résistantes. En cultures grainières, l'impact est lié au refus des lots de semences contaminés qui ne peuvent être commercialisés depuis le retrait du bromure de méthyle.

Overall conclusion of the pest risk assessment

The risk assessor should give an overall conclusion on the pest risk assessment and an opinion as to whether the pest or pathway assessed is an appropriate candidate for stage 3 of the PRA: the selection of risk management options, and an estimation of the associated pest risk.

D. dipsaci est largement présent en Europe où il ne répond pas à la définition d'un organisme de quarantaine sensu stricto.

La probabilité d'entrée et d'établissement de *D. dipsaci* dans des zones encore exemptes est jugée forte. L'ensemble de la zone ARP est économiquement à risque, avec des nuances selon les régions, le sud de l'Europe étant notamment moins touché.

Les semences de luzerne importées et/ou circulant au sein de la zone ARP constituent la principale filière d'entrée du nématode dans des zones qui en seraient exemptes. Dans le cas où les conditions climatiques et pédologiques sont adaptées, *D. dipsaci* est en mesure de s'établir, la semence étant la plante hôte. Une fois entré et établi dans une zone, la dissémination de *D. dipsaci* est probable mais s'opérerait à une vitesse limitée.

D. dipsaci n'est pas un organisme émergent. Il est connu en Europe depuis le 19^{ème} siècle, ce qui réduit le degré d'incertitude concernant la probabilité d'entrée et d'établissement du nématode dans la zone ARP.

La mise en œuvre de pratiques culturales dans les pays producteurs de semences de luzerne (rotations, variétés résistantes, etc.) diminue la densité des populations de nématodes dans les sols et les plantes hôtes et réduit la probabilité de présence de *D. dipsaci* dans les lots de semences. Toutefois, en absence de données actualisées il n'est pas certain que ces pratiques garantissent des semences saines. Il est donc nécessaire d'évaluer les mesures de gestion disponibles.

3.3 Stage 3: Pest risk management

Risk associated with major pathways

Acceptability of the risk

7.01 Is the risk identified in the Pest Risk Assessment stage for all pest/pathway combinations an acceptable risk?

If yes

STOP

If no

Proceed through the risk management scheme following the instructions below

Non

Étant donné :

- l'importance de la transmission par semences
- l'établissement certain du nématode une fois entré dans la zone ARP
- les dommages avérés, bien que variables, en cultures fourragères et grainières

le risque lié à l'introduction de *D. dipsaci* sur les semences de luzerne n'est pas acceptable.

Types of pathways

7.02 Is natural spread one of the pathways (see answer to question 2.01)?

If yes

go to 7.03

If no

go to 7.06

Non

Seule la filière « semences de luzerne » a été étudiée. La dissémination naturelle a été abordée dans la section 'probabilité de dissémination' et non en tant que filière d'entrée.

7.03 Is the pest already entering the PRA area by natural spread or likely to enter in the immediate future? (see answer to question 2.01 & 4.01)

If yes

go to 7.04

If no

go to 7.38

Sans objet

7.04 Is natural spread the major pathway?

If yes

go to 7.29

If no

go to 7.05

Sans objet

7.05 Could entry by natural spread be reduced or eliminated by control measures applied in the area of origin?

If yes

possible measures: control measures in the area of origin in collaboration with the NPPO concerned, Go to 7.30

If no

go to 7.29

Sans objet

7.06 Is the pathway that is being considered a commodity of plants and plant products?

If yes go to 7.09
If no go to 7.07

Oui

La filière « semences de luzerne » est un produit végétal.

7.07 Is the pathway that is being considered the entry with human travellers?

If yes possible measures: inspection of human travellers, their luggage, publicity to enhance public awareness on pest risks, fines or incentives. Treatments may also be possible. Go to 7.29
If no go to 7.08

Sans objet

7.08 Is the pathway being considered contaminated machinery or means of transport?

If yes possible measures: cleaning or disinfection of machinery/vehicles. Go to 7.29
If no go to 7.09

Sans objet

7.09 If the pest is a plant, is it the commodity itself?

If yes go to 7.30
If no go to 7.10

Non

L'organisme nuisible n'est pas une plante.

Existing phytosanitary measures**7.10 Are there any existing phytosanitary measures applied on the pathway that could prevent the introduction of the pest?**

If yes if appropriate, list the measures and identify their efficacy against the pest of concern and go to 7.11
If no go to 7.13

Yes / No

Level of uncertainty: **low**, medium, high

D. dipsaci est listé à l'annexe IIA2 de la Directive 2000/29/CE (organismes nuisibles, présents dans la communauté et importants pour toute la communauté, dont l'introduction et la dissémination doivent être interdites dans tous les États membres s'ils se trouvent sur certains végétaux ou produits végétaux).

Les exigences phytosanitaires applicables aux semences de luzerne figurent à l'annexe IV partie A chapitre 1 et à l'annexe IV partie A chapitre 2. Ainsi, pour pouvoir être introduites et circuler sur le territoire de l'UE, les semences de *M. sativa* doivent avoir fait l'objet d'une constatation officielle :

- (a) qu'aucun symptôme de *D. dipsaci* n'a été observé sur le lieu de production depuis le début de la dernière période complète de végétation et qu'aucun *D. dipsaci* n'a été trouvé après un test en laboratoire sur un échantillon représentatif

ou

- (b) qu'une fumigation a été effectuée avant l'exportation (ou la commercialisation).

Dès lors que ces exigences sont respectées, les semences peuvent faire l'objet de la

délivrance d'un passeport phytosanitaire européen ou d'un certificat phytosanitaire.

Avant 2010, le traitement des semences par fumigation était utilisé de manière systématique (Gratadou, comm. pers., 2013). Depuis le retrait du bromure de méthyle, et en l'absence de substance de remplacement, seule reste l'option (a).

On peut relever parmi les facteurs limitant l'efficacité de l'option (a) :

- la difficulté de détecter les symptômes au champ sur variétés résistantes,
- la représentativité de l'échantillonnage des lots de semences due à l'hétérogénéité des contaminations,
- les tests de détection, fiables mais perfectibles en terme de sensibilité.

Ainsi, en cas de faible infestation, il est possible que *D. dipsaci* ne soit pas détecté lors des procédures d'inspection.

Par ailleurs, la directive 66/401/CE précise les prescriptions générales applicables à la commercialisation des semences de plantes fourragères. Les États membres de la zone ARP prescrivent que les semences de *M. sativa* ne peuvent être commercialisées que si elles ont été officiellement certifiées "semences de base" ou "semences certifiées". Les exigences que doivent satisfaire les cultures porte-graines et les semences peuvent indirectement diminuer la probabilité d'association de *D. dipsaci* à la filière d'origine.

7.11 Are the measures likely to change in the foreseeable future?

If yes go to 7.13

If no or no judgement go to 7.12

Yes / No or no judgement

Level of uncertainty: low, **medium**, high

Cette ARP étant initiée en vue de l'examen ou de la révision des dispositions de la directive 2000/29/CE relatives au nématode des tiges et bulbes (*D. dipsaci*) sur luzerne (*M. sativa*), il est possible que les mesures phytosanitaires existantes évoluent.

En effet, la large distribution de *D. dipsaci* dans la zone ARP tout comme l'interdiction de la fumigation au bromure de méthyle amènent à questionner les exigences réglementaires relatives à *D. dipsaci* sur semences de luzerne en lien avec le niveau de risque phytosanitaire associé.

7.12 Do you conclude that other measures should be considered?

If yes go to 7.13

If no go to 7.30

Sans objet

Identification of appropriate risk management options

Options at the place of production

Detection of the pest at the place of production by inspection or testing

7.13 Can the pest be reliably detected by visual inspection at the place of production?

If yes or could be considered in a Systems Approach possible measure: visual inspection at the place of production

Go to next question

Yes / No

Level of uncertainty: **low**, medium, high

Les symptômes visuels à l'échelle de la parcelle constituent des indices forts de contamination par le nématode. La présence du parasite peut être assez facilement détectée si la variété cultivée n'est pas résistante. Mais son absence ne peut être certifiée ainsi. L'inspection visuelle au champ demande donc à être confirmée par une analyse en laboratoire (extraction puis identification morphologique et moléculaire).

7.14 Can the pest be reliably detected by testing at the place of production?

If yes or could be considered in a Systems Approach possible measure: specified testing at the place of production

Go to next question

Yes / No

Level of uncertainty: **low**, medium, high

Théoriquement, l'identification morphologique sur le lieu de production (lieu ou ensemble de champs exploités comme une seule unité de production agricole) est faisable mais nécessiterait du matériel optique de qualité ainsi qu'un personnel qualifié. En pratique, la détection/identification à l'aide de critères morphologiques et moléculaires (méthodes PCR) se fait par un laboratoire d'analyse compétent (officiel ou délégataire).

Prevention of infestation of the commodity at the place of production

7.15 Can infestation of the commodity be reliably prevented by treatment of the crop

If yes or could be considered in a Systems Approach possible measure: specified treatment of the crop

Go to next question

Yes / No

Level of uncertainty: **low**, medium, high

Le traitement de la culture par des moyens chimiques n'est pas envisageable en pratique. En effet, les nématicides ciblant *D. dipsaci* présentent une efficacité au champ non optimale (Milano de Tomasel & McIntyre, 2001), un coût d'application élevé (Summers, 1998) et ne sont pas nécessairement homologués pour cet usage (DGAL, 2012).

7.16 Can infestation of the commodity be reliably prevented by growing resistant cultivars?

If yes or could be considered in a Systems Approach possible measure: consignment should be composed of specified cultivars

Go to next question

Yes / No

Level of uncertainty: **low**, medium, high

L'utilisation systématique de variétés résistantes pourrait réduire de manière significative les niveaux de populations de *D. dipsaci* au champ, sans toutefois conduire à l'éradication du nématode.

Les niveaux de résistance sont variables. Ces niveaux sont basés sur la proportion de

plantes résistantes : or chez la luzerne, espèce cultivée qu'on doit considérer comme une population, le taux de 100% ne peut être atteint. Les semences issues de ces variétés résistantes peuvent donc « contenir » des nématodes.

De plus, la généralisation de l'utilisation de la résistance pourrait conduire à l'apparition de souches virulentes du parasite ayant contourné cette résistance.

En France, le critère de résistance au nématode est pris en compte dans l'inscription des variétés au catalogue officiel. Toute variété sans résistance est affectée de points de pénalité. De plus en plus de variétés présentées au catalogue sont résistantes. Ce sont surtout les utilisateurs de luzerne pour la déshydratation qui demandent de telles variétés. Ce critère semble peu important pour les producteurs de luzernes pour le fourrage. C'est d'ailleurs le secteur chez lequel l'utilisation de semences fermières est développée.

La résistance est notée par des essais in vitro réalisés à la SNES, selon un protocole mis au point par Caubel *et al.* (1977) et revu par MM Leclercq et Caubel en 1991. Ce test est basé sur l'adéquation existante entre symptômes sur cotylédons et résistance : dès qu'il y a un symptôme visible, c'est-à-dire gonflement des plantules, il y a multiplication du nématode et inversement. Le test est réalisé par dépôt de nématodes sur les plantules. On évalue alors, variété par variété, le pourcentage de plantes « gonflées » considérées comme non résistantes et le pourcentage de plantes présentant un arrêt de croissance ou d'aspect sain, plantes résistantes. Plusieurs témoins sont utilisés : un témoin sans résistance (variété Europe) noté 1, une variété à forte résistance (variété Vertus) cotée 7 et deux variétés à résistance intermédiaire. Les résultats fournissent donc un abaque, variable dans une certaine mesure d'une année à l'autre. On peut considérer globalement que la note 6,5 correspond à un pourcentage de plantes résistantes de l'ordre de 70% et la note 5 correspondant à un pourcentage de plantes résistantes de l'ordre de 50% (GNIS, comm. pers., 2012).

Beaucoup de variétés actuelles ont des résistances du niveau de Vertus (70%). La variété Aliso, inscrite récemment, a été notée comme comportant 84% de plantes résistantes (GNIS, comm. pers., 2012).

Les variétés résistantes, tout au moins celles qui possèdent au moins 50% de plantes résistantes, correspondent en 2012 à une surface de multiplication de 5.829 ha sur un total de 12.016, soit 48,5%, ce qui est considérable. Les surfaces consacrées à la multiplication de variétés résistantes dont la note est supérieure à 6,5 représentent 29% (tableau 9), celles consacrées à la multiplication de variétés résistantes dont la note est comprise entre 5 et 6,5 représentent 19,6% (tableau 10).

Cet important déploiement de variétés résistantes est probablement dû à trois causes liées étroitement les unes aux autres : prise de conscience par la profession des dommages directs dus au nématode, pénalités dans la cotation pour toute variété non résistante, caractère légal consécutif au statut de quarantaine de *D. dipsaci*. Qui plus est, la filière « semences » avait assuré des semences saines grâce au traitement des graines au bromure de méthyle. Ce traitement assurait que ces semences ne seraient pas à l'origine de contamination. Mais comme rien ne pouvait assurer que ces semences seraient utilisées sur des sols sains, la promotion des variétés résistantes s'était imposée comme un complément indispensable.

Là où ces variétés sont utilisées, c'est-à-dire dans le cadre de la production de luzerne déshydratée, la luzerne est implantée pour deux à trois ans, plus trois que deux. La rotation est donc la règle. Il n'a pas été signalé de contournement de résistance. Il semblerait, avec toutes les réserves possibles, que la culture de variétés résistantes, assez intensive en France, pour la luzerne déshydratée, n'a pas conduit à ce jour à une sélection de populations virulentes de *D. dipsaci*.

Tableau 9. Production de semences de luzerne en 2012 – Variétés avec note de résistance supérieure ou égale à 6,5

<i>Variétés</i>	<i>Surface de production de semences (Ha)</i>	<i>Pourcentage sur les surfaces totales</i>
GALAXIE	867,61	7,22%
SALSA	614,87	5,12%
DAPHNE	344,14	2,86%
PRUNELLE	298,47	2,48%
NEPTUNE	293,34	2,44%
SYMPHONIE	187,51	1,56%
ARPEGE	187,35	1,56%
ALPHA	178,55	1,49%
ALEXIS	156,00	1,30%
CONCERTO	148,92	1,24%
ASMARA	139,44	1,16%
ARTEMIS	33,62	0,28%
COMETE	23,14	0,19%
Total	3.472,96	28,90%

Source: GNIS

Tableau 10. Production de semences de luzerne en 2012 – Variétés avec note de résistance comprise entre 5 et 6,5

<i>Variétés</i>	<i>Surface de production de semences (Ha)</i>	<i>Pourcentage sur les surfaces totales</i>
TIMBALE	447,44	3,72%
MARSHAL	386,42	3,22%
EXQUISE	359,78	2,99%
LUZELLE	333,87	2,78%
SANDITI	278,38	2,32%
ALICIA	215,98	1,80%
DORINE	189,75	1,58%
DIANE	141,48	1,18%
ALISO	3,32	0,03%
Total	2.356,42	19,61%

Source: GNIS

7.17 Can infestation of the commodity be reliably prevented by growing the crop in specified conditions (e.g. protected conditions such as screened greenhouses, physical isolation, sterilized growing medium, exclusion of running water, etc.)?

If yes or could be considered in a Systems Approach possible measure: specified growing conditions of the crop

Go to next question

Yes / **No**Level of uncertainty: **low**, medium, high

Les conditions de production des semences de luzerne (plein champ) ne sont pas compatibles avec les mesures envisagées.

7.18 Can infestation of the commodity be reliably prevented by harvesting only at certain times of the year, at specific crop ages or growth stages?

If yes or could be considered in a Systems Approach possible measure: specified age of plant, growth stage or time of year of harvest

Go to next question

Yes / No

Level of uncertainty: **low**, medium, high

La filière considérée étant la semence, le stade de développement de la plante à la récolte est imposé.

7.19 Can infestation of the commodity be reliably prevented by production in a certification scheme (i.e. official scheme for the production of healthy plants for planting)?

If yes or could be considered in a Systems Approach possible measure: certification scheme

Go to next question

Yes / No

Level of uncertainty: **low**, medium, high

Avec le retrait du bromure de méthyle, la certification des semences est une solution de contrôle efficace mais non suffisante pour assurer l'absence absolue de *D. dipsaci* dans les lots de semences.

La production de semences selon un schéma de certification constitue une solution efficace de contrôle, sous réserve de sa mise en application dans l'ensemble de la zone ARP considérée.

En France, la certification est organisée selon les dispositions du règlement technique général de la production, du contrôle et de la certification des semences ainsi que du règlement technique annexe des semences certifiées de plantes fourragères (Annexe 8). Ce règlement technique annexe prévoit notamment des règles en termes de précédents culturels ou d'état sanitaire des cultures de semences de luzerne. Ainsi, la culture de la luzerne, du trèfle violet et de la minette sont interdites pendant les trois années précédant l'établissement d'une culture de semences de luzerne. Toute détection de symptômes de nématodes des tiges dans une parcelle de production de semences de luzerne, et en l'absence d'un traitement efficace contre ce ravageur, entraîne le refus définitif de la parcelle de production. En cas de doute, un prélèvement des plantes présentant des symptômes s'apparentant à ceux de la contamination par le nématode peut être réalisé en vue d'analyse afin de confirmer l'absence ou la présence de nématodes.

Establishment and maintenance of pest freedom of a crop, place of production or area**7.20 Based on your answer to question 4.01 select the possible measures based on the capacity for natural spread.**

If very low rate of natural spread	pest freedom of the crop, or pest-free place of production or pest-free area
If low to moderate rate of natural spread area	pest-free place of production or pest free area
If high to very high rate of natural spread	pest-free area

Very low / Low to moderate / High to very high

Level of uncertainty: **low**, medium, high

Étant donné le très faible pouvoir de dissémination naturel de *D. dipsaci*, les mesures suivantes :

- culture exempte,
- lieu de production exempt,
- zone exempte,

seraient envisageables si l'on considère des zones indemnes de *D. dipsaci* dans la zone ARP.

7.21 Can pest freedom of the crop, place of production or an area be reliably guaranteed?

If no

possible measure identified in question 7.20 would not be suitable.

Go to next question

Yes / No

Level of uncertainty: **low**, medium, high

En se plaçant d'un point de vue théorique, la faible capacité de dissémination du nématode laisserait penser que l'absence du nématode dans une culture, un lieu de production ou une zone peut être garantie. Toutefois, la difficulté de détection du nématode est un facteur défavorisant.

Options after harvest, at pre-clearance or during transport

Detection of the pest in consignments by inspection or testing

7.22 Can the pest be reliably detected by a visual inspection of a consignment at the time of export, during transport/storage?

If yes or could be considered in a Systems Approach

possible measure: visual inspection of the consignment

Go to next question

Yes / **No**

Level of uncertainty: **low**, medium, high

Ditylenchus dipsaci est un organisme microscopique de l'ordre du millimètre (Sturhan & Brzeski, 1991), invisible à l'oeil nu, et ne provoquant pas de symptômes visibles sur les semences.

La détection visuelle du ravageur est donc impossible dans les lots de semences.

7.23 Can the pest be reliably detected by testing of the commodity (e.g. for pest plant, seeds in a consignment)?

Note: if only certain stages of the pest can be detected by testing answer yes as the measure could be considered in combination with other measures in a Systems Approach

If yes or could be considered in a Systems Approach

possible measure: specified testing of the consignment

Go to next question

Yes / NoLevel of uncertainty: **low**, medium, high

D. dipsaci peut être identifié en laboratoire par analyse morphobiométrique ou moléculaire des individus extraits des semences de luzerne (OEPP/EPPO, 2008).

L'efficacité de la détection, qui ne peut atteindre 100%, dépendra essentiellement de la puissance de l'échantillonnage des lots de semences et de la sensibilité des analyses. Un résultat négatif ne pouvant jamais exclure une faible contamination, il est probable que *D. dipsaci* passe inaperçu lors des procédures d'inspection en cas de faible infestation.

Dans les lots de semences de luzerne peuvent se trouver l'espèce *D. dipsaci*, des individus du genre *Aphelenchoides* ainsi que des nématodes saprophytes. Concernant *D. dipsaci*, seul le stade 4 est généralement extrait. Ce stade de développement a une plus grande capacité à se déshydrater et à survivre en anhydrobiose par rapport aux adultes ou aux stades plus jeunes.

Extraction

L'extraction repose sur les caractéristiques de taille (tamisage), de densité (élutriation, centrifugation) et de mobilité des nématodes (migration). En France, la méthode officielle d'analyse, MOA 013 partie A, décrit ce procédé. L'échantillon est déposé sur un tamis lui-même placé dans un récipient contenant de l'eau. Les nématodes migrent vers le bas ou bien sont entraînés par le flux d'eau si ils sont morts ou inertes. Après 24 h, l'eau du récipient est filtrée sur un tamis de maille 20 µm et les nématodes présents ainsi récupérés (DGAL, 2010). Suite à l'extraction, l'identification de *D. dipsaci* peut se faire par analyse morphobiométrique ou moléculaire. Selon des expérimentations réalisées au sein du laboratoire du LSV nématologie, l'efficacité de la méthode de détection est de l'ordre de 80 % : pertes lors de l'extraction, du tamisage, de la lecture (Sarniguet, comm. pers., 2013).

Méthodes morphobiométriques

En France, la méthode officielle d'analyse MOA 013 partie B s'applique à l'identification morphobiométrique de *D. dipsaci* (DGAL, 2010). L'extraction est suivie d'un tri visuel de l'extrait pour rechercher les individus du genre *Ditylenchus*. Ces derniers sont ensuite identifiés à l'espèce par morphobiométrie : les critères à observer sont la longueur du stylet, le nombre de lignes latérales, la forme de la queue et la longueur du sac post vulvaire chez les femelles.

Les personnes chargées de la lecture doivent savoir reconnaître les principaux genres de nématodes pour distinguer le genre *Ditylenchus* et les critères caractéristiques pour distinguer l'espèce *D. dipsaci*.

Méthodes moléculaires

Plusieurs techniques utilisées en biologie moléculaire ont été développées pour le diagnostic des espèces de *Ditylenchus*. La PCR-RFLP des ITS-rRNA est une des premières méthodes employées pour différencier les principales espèces de *Ditylenchus* : *D. dipsaci sensu stricto*, *D. gigas*, *D. myceliophagus* et *D. destructor*. Cette méthode permet l'identification des espèces de *Ditylenchus* suivant les profils de restriction mais elle est ancienne, certains équipements ont changé et elle nécessite une identification morphologique du genre au préalable. Des amorces spécifiques des espèces *D. dipsaci sensu stricto* et *D. gigas* ont ensuite été développées dans différents laboratoires. De nombreux jeux d'amorces ont ainsi été définis afin de différencier *D. dipsaci sensu stricto* de *D. gigas* lors de PCR multiplex sans amplifier d'autres espèces du genre *Ditylenchus* ou proches du genre (Esquibet *et al.*, 2003 ; Kerkoud *et al.*, 2007 ; Zouhar, 2007 ; Marek *et al.*, 2010). Subbotin *et al.* (2005) proposent l'utilisation d'amorces spécifiques à *D. dipsaci sensu stricto* en PCR en temps réel, méthode plus sensible et rapide mais dont les résultats peuvent varier en fonction de nombreux critères (stade étudié, méthode d'extraction de l'ADN, etc.). Marek *et*

al. (2010) développent une méthodologie de PCR multiplex qui permet l'identification de *D. dipsaci* sensu stricto et de *D. gigas* mais aussi l'amplification de fragments spécifiques à *D. destructor*.

Removal of the pest from the consignment by treatment or other phytosanitary procedures

7.24 Can the pest be effectively destroyed in the consignment by treatment (chemical, thermal, irradiation, physical)?

If yes or could be considered in a Systems Approach possible measure: specified treatment

Go to next question

Yes / No

Level of uncertainty: **low**, medium, high

Le traitement chimique des semences au bromure de méthyle est efficace mais désormais interdit (Ciesla *et al.*, 2000). Des recherches sur l'efficacité de produits chimiques de substitution ont montré que l'iodure de méthyle (Ciesla *et al.*, 2000) ou encore le cyanure d'hydrogène (Manasova *et al.*, 2012) présenteraient une efficacité sur *D. dipsaci* proche de celle du bromure de méthyle.

Cependant, la voie chimique est écartée tant qu'aucune substance active alternative au bromure de méthyle n'est autorisée dans la zone ARP.

Le traitement à l'eau chaude (généralement aux alentours de 43°C) existe et est efficace sur certains végétaux (bulbes d'aliacées, bulbes à fleurs, etc.) pour supprimer *D. dipsaci* (Caubel, 1971). La thermothérapie (traitement de 30 min à 40°C, suivi d'un traitement de 8 min à 60°C) est efficace pour éradiquer *D. dipsaci* sur semence d'avoine, de maïs et de riz sans modifier la qualité de la semence (Tenente *et al.*, 1999). Sur semence de melon, un traitement de 20 min à 40°C, suivi d'un traitement de 10 min à 60°C permet la suppression de *D. dipsaci* mais elle affecte les facultés germinatives de la semence (Sousa, *et al.*, 2003). Une méthode de traitement par thermothérapie à la vapeur est en cours d'évaluation par la FNAMS et l'UFS sur semences de luzerne. Le traitement serait réalisé à l'aide de vapeur d'eau à des températures élevées, selon un procédé spécifique à chaque lot de semences. Ce procédé (Thermoseed™) utilisé depuis 2006 en Suède sur céréales à paille pour le contrôle des champignons pathogènes (Forsberg *et al.*, 2012), est testé pour la première fois sur nématodes.

Bien que les premiers essais réalisés en 2012 à la SNES soient concluants pour la sélectivité et l'efficacité (Sarniguet, comm. pers., 2013), cette méthode n'en est encore qu'à un stade de mise au point. Le programme d'évaluation est prévu jusqu'à fin 2014.

La contamination des semences de luzerne par *D. dipsaci* peut être réduite au travers de traitements physiques qui sont abordés plus en détails à la question suivante (7.25).

Ainsi, actuellement, aucun traitement chimique ou thermique disponible ou opérationnel ne permet de détruire entièrement le nématode dans un lot de semences.

7.25 Does the pest occur only on certain parts of the plant or plant products (e.g. bark, flowers), which can be removed without reducing the value of the consignment? (This question is not relevant for pest plants)

If yes or could be considered in a Systems Approach possible measure: removal of parts of plants from the consignment

Go to next question

Yes / No

Level of uncertainty: **low**, medium, high

En culture, le nématode est présent dans toute la plante, feuille, tige et inflorescence. Il n'est pas présent dans les semences de luzerne (Palo, 1962). Dans un lot de semences, le nematode est associé aux débris de végétaux présents.

Le nettoyage physique des semences par tamisage pour enlever les débris végétaux contenant le nématode diminue sensiblement le nombre d'individus par gramme de semences (Tacconi, 1995 ; Wood & Close, 1974). Depuis le retrait du bromure de méthyle, cette méthode alternative est utilisée dans la zone ARP, notamment en France (Gratadou, comm. pers., 2013).

7.26 Can infestation of the consignment be reliably prevented by handling and packing methods?

If yes or could be considered in a Systems Approach

possible measure: specific handling/packing methods of the consignment

Go to next question

Yes / **No**

Level of uncertainty: **low**, medium, high

Les méthodes de manipulation et d'emballage ne semblent pas influencer sur le niveau d'infestation des semences.

Options that can be implemented after entry of consignments

7.27 Can the pest be reliably detected during post-entry quarantine?

Note: ISPM no. 5 "Glossary of Phytosanitary Terms" defines quarantine as "official confinement for observation and research or for further inspection, testing and/or treatment of a consignment after entry".

If yes

possible measure: import of the consignment under special licence/permit and post-entry quarantine

Go to next question

Yes / **No**

Level of uncertainty: **low**, medium, high

La quarantaine à l'entrée, définie comme le confinement officiel d'articles réglementés, pour observation et recherche ou pour inspection, analyses et/ou traitements ultérieurs, ne s'avère pas adaptée à la filière « semences ».

7.28 Could consignments that may be infested be accepted without risk for certain end uses, limited distribution in the PRA area, or limited periods of entry, and can such limitations be applied in practice?

If yes

possible measure: import under special licence/permit and specified restrictions

Go to next question

Yes / **No**

Level of uncertainty: low, **medium**, high

Dès lors que des semences sont potentiellement contaminées, ces dernières présentent un risque étant donné que le nématode peut se multiplier dans la parcelle dès le semis.

Remarque : des envois infectés peuvent être utilisés pour des travaux à des fins d'essai ou à des fins scientifiques ou pour des travaux sur les sélections variétales, sous réserve qu'ils soient importés conformément aux dispositions de la directive 2008/61/CE.

7.29 Are there effective actions that could be taken in the importing country (surveillance, eradication, containment) to prevent establishment and/or economic or other impacts?

Note: For intentionally imported plants, see the EPPO Standard PM3/67 on *Guidelines for the management of invasive alien plants or potentially invasive alien plants which are intended for import or have been intentionally imported*. When natural spread is the major pathway, international measures are not justified and risk should be accepted because it is not manageable.

If yes Possible measures: internal surveillance and/or eradication or containment campaign
Go to next question

Yes / No

Level of uncertainty: low, **medium**, high

La mise en place d'une surveillance du territoire permettrait d'avoir une vue actualisée de la situation du nématode dans la zone ARP. La possible généralisation de l'utilisation de variétés résistantes rendrait cette surveillance des cultures inévitable pour s'assurer qu'il n'y a pas contournement de la résistance ou existence de pathotypes locaux naturellement virulents.

De plus, certaines pratiques culturales (rotations) ou prophylactiques (prévention du transport de terre, gestion des résidus de culture attaquée et des adventices hôtes qui peuvent jouer un rôle de réservoir) peuvent limiter l'impact économique.

Toutefois, ces mesures ne pourront pas empêcher l'établissement et/ou l'impact de *D. dipsaci*, puisque celui-ci est déjà présent dans la plupart des pays de la zone ARP.

Evaluation of risk management options

This section evaluates the risk management options selected and considers in particular their cost effectiveness and potential impact on international trade.

7.30 Have any measures been identified during the present analysis that will reduce the risk of introduction of the pest? List them.

If yes Go to next question
If no Go to 7.37

Yes / No

Tableau 11. Liste des mesures de gestion identifiées

Q.	N°	Standalone	System Approach	Possible Measure	Mesure possible	Uncertainty
----	----	------------	-----------------	------------------	-----------------	-------------

7.13	1	X	visual inspection at the place of production	examen visuel des parcelles de multiplication	low
7.16	2	X	consignment should be composed of specified cultivars	culture de variétés à haut niveau de résistance	low
7.19	3	X	certification scheme	mise en œuvre d'un schéma de certification	low
7.20	4	X	pest freedom of the crop, or pest-free place of production or pest free area	production de semences sur des parcelles indemnes	low
7.23	5	X	specified testing of the consignment	échantillonnage et analyse des lots de semences	low
7.24	6	X	specified treatment of the consignment	traitement chimique des lots de semences	low
7.24	7		specified treatment of the consignment	traitement thermique des lots de semences	
7.25	8	X	removal of parts of plants from the consignment	élimination des débris végétaux associés aux semences	low
7.29	9	X	internal surveillance and/or eradication or containment campaign	surveillance interne	low
7.29	10	X	internal surveillance and/or eradication or containment campaign	pratiques culturales limitant l'impact économique	low

7.31 Does each of the individual measures identified reduce the risk to an acceptable level?

If yes

Go to 7.34

If no

Go to next question

Yes / No

Level of uncertainty: **low**, medium, high

En considérant un niveau acceptable égal à 0 (i.e., lot indemne de nématodes), aucune mesure actuellement opérationnelle ne permet à elle seule de réduire le risque à ce niveau.

7.32 For those measures that do not reduce the risk to an acceptable level, can two or more measures be combined to reduce the risk to an acceptable level?

If yes

Go to 7.34

If no

Go to next question

Yes / No

Level of uncertainty: **low**, medium, high

La combinaison de mesures va d'autant plus réduire le risque comparé à l'utilisation de mesures prises individuellement. Toutefois, en considérant également un niveau acceptable égal à 0, aucune combinaison de mesures actuellement opérationnelles, ne permet de réduire le risque à ce niveau.

En combinant par exemple

- l'utilisation de variétés à haut niveau de résistance,
- la mise en œuvre d'un schéma de certification (qui comprend examen des parcelles de multiplication et rotations),
- et l'analyse des lots de semences selon une puissance d'échantillonnage à définir entraînant le refus des lots de semences qui apparaissent contaminés,

le risque est significativement réduit.

En effet, la combinaison de ces mesures permet de diminuer (i) la probabilité de présence de *D. dipsaci* dans la filière ainsi que (ii) l'ampleur des conséquences d'une contamination par semences.

7.33 If the only measures available reduce the risk but not down to an acceptable level, such measures may still be applied, as they may at least delay the introduction or spread of the pest. In this case, a combination of phytosanitary measures at or before export and internal measures (see question 7.29) should be considered.

Go to next question

7.34 Estimate to what extent the measures (or combination of measures) being considered interfere with international trade.

Go to next question

La certification, si rendue obligatoire, impliquerait la mise œuvre d'un schéma de certification dans l'ensemble des pays exportateurs. Elle serait donc susceptible de présenter un impact direct sur le commerce international.

Les autres mesures considérées ont un moindre impact sur le commerce international.

7.35 Estimate to what extent the measures (or combination of measures) being considered are cost-effective, or have undesirable social or environmental consequences.

Go to next question

Aucune des mesures considérées ne semble présenter un rapport coût-efficacité qui entrave sa mise en œuvre dans la pratique. Le coût en main d'œuvre pourrait toutefois présenter un frein à la mise en place de certaines de ces mesures (essentiellement le plan de surveillance).

Le traitement chimique des lots de semences est susceptible de présenter un effet environnemental indésirable. Cet effet serait fonction des volumes de semences à traiter et des substances actives utilisées.

7.36 Have measures (or combination of measures) been identified that reduce the risk for this pathway, and do not unduly interfere with international trade, are cost-effective and have no undesirable social or environmental consequences?

If yes

For pathway-initiated analysis, go to 7.39

For pest-initiated analysis, go to 7.38

If no

Go to next question

Yes / No

Level of uncertainty: **low**, medium, high

Les mesures listées ci-dessous et les combinaisons de mesures envisagées réduisent le risque pour la filière.

Mesures opérationnelles :

- 1) examen des parcelles de multiplication,
- 2) culture de variétés à haut niveau de résistance,
- 3) mise en œuvre d'un schéma de certification,
- 4) production de semences sur des parcelles indemnes,
- 5) échantillonnage et analyse des lots de semences,
- 8) élimination des débris végétaux associés aux semences,
- 9) surveillance interne,
- 10) pratiques culturales limitant l'impact économique.

Mesures non opérationnelles – en cours de développement :

- 6) traitement chimique des lots de semences,
- 7) traitement thermique des lots de semences.

Pour le sous-ensemble des mesures opérationnelles, aucune mesure ou combinaison de mesures ne permet de réduire le risque à un niveau considéré comme acceptable pour un organisme de quarantaine (seuil de tolérance = 0).

7.37 Envisage prohibiting the pathway.

For pathway-initiated analysis, go to 7.39

For pest-initiated analysis go to 7.38

/

7.38 Have all major pathways been analyzed (for a pest-initiated analysis)?

If yes

Go to 7.41

If no

Analyze the next major pathway

Oui

S'agissant d'une ARP *D. dipsaci* sur luzerne (cf question 1.01), seule la filière de végétaux ou produits végétaux « semences de luzerne » a été étudiée.

Les filières d'entrée de *D. dipsaci* correspondant à d'autres végétaux ou produits végétaux hôtes n'ont pas été abordées dans cette analyse de risque.

7.39 Have all the pests been analyzed (for a pathway-initiated analysis)?

If yes

Go to 7.40

If no

Go to 7.01 (to analyze next pest)

Oui

S'agissant d'une ARP *D. dipsaci* sur luzerne (cf question 1.01), seules les populations de *D. dipsaci* se développant sur cet hôte ont été étudiées.

Les autres organismes nuisibles de la luzerne transmissibles par semences n'ont pas été abordés dans cette analyse de risque. Parmi ces organismes, on peut notamment citer *Clavibacter michiganensis* subsp. *insidiosus* (Samac *et al.*, 1998), *Verticillium albo-atrum* (Christen, 1982), l'alfalfa mosaic virus (Hemmati & McLean, 1977), ou encore *Candidatus phytoplasma australiense* (Gurr *et al.*, 2007).

7.40 For a pathway-initiated analysis, compare the measures appropriate for all the pests identified for the pathway that would qualify as quarantine pests, and select only those that provide phytosanitary security against all the pests.

Go to 7.42

L'ARP étant menée sur un couple organisme nuisible / filière (*D. dipsaci* / semences de *M. sativa*), cette question est sans objet.

Dans la pratique, les mesures de gestion des bactéries et phytoplasmes résident essentiellement (hors barrage aux frontières) en la mise en culture de luzerne destinée à la production de semences sur des parcelles indemnes de ces parasites.

7.41 Consider the relative importance of the pathways identified in the conclusion to the entry section of the pest risk assessment

Go to next question

À l'échelle européenne, les semences de luzerne importées et circulant au sein de la zone ARP constituent la principale filière d'entrée du nématode dans des zones qui seraient exemptes.

7.42 All the measures or combination of measures identified as being appropriate for each pathway or for the commodity can be considered for inclusion in phytosanitary regulations in order to offer a choice of different measures to trading partners. Data requirements for surveillance and monitoring to be provided by the exporting country should be specified

Go to next question

/

7.43 In addition to the measure(s) selected to be applied by the exporting country, a phytosanitary certificate (PC) may be required for certain commodities. The PC is an attestation by the exporting country that the requirements of the importing country have been fulfilled. In certain circumstances, an additional declaration on the PC may be needed (see EPPO Standard PM 1/1(2) Use of phytosanitary certificates).

Go to next question

/

7.44 If there are no measures that reduce the risk for a pathway, or if the only effective measures unduly interfere with international trade (e.g. prohibition), are not cost-effective or have undesirable social or environmental consequences, the conclusion of the pest risk management stage may be that introduction cannot be prevented. In

the case of pest with a high natural spread capacity, regional communication and collaboration is important.

Go to next question

/

Conclusion of Pest Risk Management

Summarize the conclusions of the Pest Risk Management stage. List all potential management options and indicate their effectiveness. Uncertainties should be identified.

Suite à l'interdiction du bromure de méthyle et en l'absence de traitement chimique ou thermique de remplacement, la combinaison de plusieurs mesures s'avère nécessaire pour réduire sensiblement le pourcentage de lots contaminés. Celui-ci est actuellement estimé entre 5 et 10%.

Les mesures suivantes peuvent être identifiées comme celles qui limitent ce pourcentage estimé :

- examen des parcelles de multiplication
- culture de variétés à haut niveau de résistance
- mise en œuvre d'un schéma de certification
- production de semences sur des parcelles indemnes
- échantillonnage et analyse des lots de semences
- élimination des débris végétaux associés aux semences.

La mise en œuvre d'un schéma de certification consiste en une combinaison de mesures comprenant les rotations, l'examen des parcelles de multiplication, l'analyse de semences.

Les mesures suivantes permettent de diminuer l'ampleur des conséquences d'une contamination par semences :

- culture de variétés à haut niveau de résistance,
- pratiques culturales (rotations, etc.) en cultures fourragères.

Les mesures suivantes ne sont, à ce jour, plus ou pas encore opérationnelles :

- traitement chimique des lots de semences,
- traitement thermique des lots de semences (en cours de développement).

Ces deux options pourraient permettre d'éliminer le nématode des semences.

Enfin, la surveillance interne permettrait d'avoir un aperçu actualisé de la situation de l'organisme nuisible dans la zone ARP.

L'incertitude est faible quant à l'efficacité de l'ensemble de ces mesures.

Monitoring and review

Performance of measure(s) should be monitored to ensure that the aim is being achieved. This is often carried out by inspection of the commodity on arrival, noting any detection in consignments or any entries of the pest to the PRA area.

Information supporting the pest risk analyses should be reviewed periodically by the pest risk analysts to ensure that any new information that becomes available does not invalidate the decision taken. The analysts should in particular be aware that new international trade may be initiated, host plants may newly be grown in the PRA area which were not grown at the time the PRA was conducted, climate may change, new policy decisions may influence the result of a previous analysis.

4 Bibliographie

4.1 Publications

- Atkinson HJ, Sykes GB (1981) An analysis from aerial photography of the spread of seed-borne *Ditylenchus dipsaci* in Lucerne. *Nematologica*, 27, 235-241.
- Augustin B, Sikora RA (1989) Studies on host range of the normal and giant faba bean races of *Ditylenchus dipsaci*. *Nematologia Mediterranea*, 17, 63–66.
- Bingefors S (1960) Stem nematode in lucerne in Sweden. A survey of the distribution of stem nematode in lucerne-growing areas. *Lantbrukshogskolans Annaler*, 26, 317-322.
- Bingefors S (1967) International dispersal of nematodes. *European Journal of Plant Pathology*, 73, 44-60.
- Boelter RH, Gray FA, Delaney RH (1985) Effect of *Ditylenchus dipsaci* on alfalfa mortality, winterkill, and yield. *Journal of Nematology*, 17, 140-144.
- Bos JR (1888) L'anguillule de la tige (*Tylenchus devastatrix* Kühn) et les maladies des plantes dues à ce Nématode. *Archives Museum Teyler*, 2, 161-348.
- Bournoville R (1977) Répartition et importance des ravageurs en Europe et en France. *Fourrages*, 71, 15-24.
- Bovien P (1939) Plant diseases and pests in Denmark 1938. *Tidsskrift for Planteavl*, 44(1), 37-49.
- Burnett PA (1971) An investigation of the susceptibility of varieties of Lucerne *Medicago sativa* L. to the nematode *Ditylenchus dipsaci* (Kühn). Master of Agricultural Science Thesis. Lincoln College, University of Canterbury, 99pp.
- CABI (2012) Crop Protection Compendium. CAB International, Wallingford UK.
- Caubel G (1970) Les nématodes et les semences fourragères. Compte-rendu de la réunion du Groupe de travail 'Maladies et traitement des semences fourragères' du 13.11.1970. 4pp.
- Caubel G (1971) Le problème du nématode des tiges et des bulbes en France. In: Les nématodes des cultures (Journées d'études et d'information). ACTA-FNGPC, Paris, France, pp. 191-256.
- Caubel G (1989) Les nématodes. In: Ennemis et Maladies des Prairies, Raynal G, Gondran J, Bournoville R, Courtillot M (eds). INRA, Paris, pp. 196-204.
- Caubel G, Bossis M, Genier G, Guy P (1977) Mise au point d'un test de sélection de luzernes résistantes à *Ditylenchus dipsaci*. *Sciences Agronomiques Rennes*, 25-32.
- Caubel G, Charpentier F, Guy P (1985) Résistance variétale des légumineuses fourragères à *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Fil. *Comptes rendus de l'Académie d'agriculture de France*, 71, 719-729.
- Caubel G, Esquibet M (1995) Le Nématode des tiges en culture de légumineuses. *Phytoma, la Défense des végétaux* 476.

- Caubel G, Pedron D (1976) Distribution géographique du nématode des tiges *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn) Fil., en culture de légumineuses fourragères. Sciences Agronomiques Rennes, 183-188.
- Caubel G, Pedron JP (1978) Importance de la transmission du nématode des tiges *Ditylenchus dipsaci* dans les lots de semences de luzerne et de trèfle violet. Bulletin de la FNAMS, 61, 19-23.
- Christen, A.A. (1982). Demonstration of *Verticillium albo-atrum* Within Alfalfa Seed. Phytopathology 72: 412-414.
- Ciesla Y, Ducom P, Fritsch J (2010) Methyl iodide: a potential fumigant for post-harvest and quarantine disinfestation. In Proceedings of the 10th International Working Conference on Stored Product Protection, Estoril, Portugal, 27 June-2 July, 2010. (No. 425). Julius Kühn Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen.
- Covarelli G, Pannacci E, Greco N (2011) Nematode-wild plant interactions and their implication in nematode management. REDIA, Vol. XCIV, 107-111.
- DGAL (2010) Note de service DGAL/SDQPV/N2010-8236 du 13/08/2010. Méthode d'analyse MOA013 parties A et B pour la détection et l'identification du genre *Ditylenchus* sur sols, substrats et organes végétaux.
- DGAL (2012) Catalogue national des usages phytopharmaceutiques. Note de service DGAL/SDQPV/N2012-8048.
- Douda O (2005) Host range and growth of stem and bulb nematode (*Ditylenchus dipsaci*) population isolated from garlic and chicory. Plant Protection Science, 41, 104-108.
- Dropkin VH (1988) The Concept of Race in Phytonematology. Annual Review of Phytopathology, 26, 145-161.
- Dunbier MW, Palmer TP, Ellis TJ, Burnett PA (1979) The effect of stem nematode infestation on productivity and persistence of lucerne cultivars. In Proceedings of the 32nd New Zealand Weed and Pest Control Conference, pp. 195-198.
- EPPO/CABI (1997) Data sheets on quarantine pests *Ditylenchus dipsaci*. In: Quarantine pests for Europe. 2nd edition, Smith IM, McNamara DG, Scott PR, Holderness M (eds). CAB International, Wallingford, UK, pp. 597-600.
- Eriksson KB (1974) Intraspecific Variation in *Ditylenchus dipsaci* I. Compatibility Tests With Races. Nematologica, 20, 147-162.
- Esquibet M, Caubel G, Romane G (1994) Variability of the relationships between *Medicago* species and stem nematode *Ditylenchus dipsaci*. FAO-EUCARPIA Lucern Section 4-8 Sept, 259-262.
- Esquibet M, Grenier E, Plantard O, Andaloussi FA, Caubel G (2003) DNA polymorphism in the stem nematode *Ditylenchus dipsaci*: development of diagnostic markers for normal and giant races. Genome, 46, 1077-1083.
- Evans K, Israelsen C, Pace M (2008) Alfalfa Stem Nematode. Utah pests fact sheet. Available online at <http://extension.usu.edu/files/publications/factsheet/alfalfa-stem-nematode08.pdf>
- Faulkner LR, Bolander WJ (1970a). Acquisition and distribution of nematodes in irrigation waterways of the Columbia Basin in Eastern Washington. Journal of Nematology 2, 362.
- Faulkner LR, Bolander WJ (1970b). Agriculturally-polluted irrigation water as a source of plant-parasitic nematode infestation. Journal of Nematology 2, 368.

- Ferris H, Caswell-Chen EP, Westerdahl BB (1997) NEMABASE - A database of the host status of plants to plant-parasitic nematodes. Department of Nematology, University of California, Davis.
- Forsberg G, Mériaux B, Robin N. (2012) ThermoSeed, traitement fongicide alternative novateur pour les semences. Une méthode physique de type thermothérapie. *Phytoma* n°652, 42-44.
- Goodey JB, Franklin MT, Hooper DJ (1965) The nematode parasites of plants catalogued under their hosts (3rd ed.(rev.)). Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, England, 214pp.
- Gray FA, Boelter RH, Roehrkasse GP (1984). Alfalfa stem nematode (*Ditylenchus dipsaci*) in Wyoming. *Plant Disease*, 68, 620-623.
- Greco N, Brandonisio A, Boncoraglio P (2002) Investigations on *Ditylenchus dipsaci* damaging carrot in Italy. *Nematologia Mediterranea*, 30, 139-146
- Greco N, Lamberti F, Brandonisio A (1974) Indagini su biologia ed epidemiologia di *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev su cipolla in puglia. *Nematologia Mediterranea*, 2, 149-157.
- Green CD (1979) Aggregated distribution of *Ditylenchus dipsaci* on broad bean seeds. *Annals of Applied Biology*, 92, 271-274.
- Green CD (1980) The effects of weeds and wild plants on the reinfestation of land by *Ditylenchus dipsaci* (stem and bulb nematode) and on the stability of its population. In: *Pest, Pathogens and Vegetation*, Ed Thresh JM (ed). Pitman, London, pp. 199-215.
- Greenwood PB, Yeates GW, Sheath GW (1984) Effect of nematicide on stem nematode (*Ditylenchus dipsaci*) populations and productivity, and survival of 3 lucerne cultivars in North Otago. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 27, 557-562.
- Griffin GD (1975) Parasitism of nonhost cultivars by *Ditylenchus dipsaci*. *Journal of Nematology*, 7, 236-238.
- Griffin GD (1990) Pathological relationship of *Ditylenchus dipsaci* and *Fusarium oxysporum* f. sp. *medicaginis* on alfalfa. *Journal of Nematology*, 22(3), 333-336.
- Gurr GM, Getachew MA, Fletcher MJ, Mitchell A, Nikandrow A, Pilkington LJ (2007) Australian Lucerne Yellows Disease: Testing and extension of disease management strategies. RIRDC Publication No 07/120, RIRDC Project No US-131A, 72pp.
- Hafez SL (1998) Alfalfa nematodes in Idaho. Available online at <http://www.cals.uidaho.edu/edcomm/pdf/BUL/BUL0806.pdf>
- Hastings RJ, Newton W (1934) The influence of a number of factors upon the activation of quiescent bulb Nematodes *Anguillulina dipsaci* (Kühn 1858). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 1, 52-54.
- Hawn EJ (1963) Transmission of bacterial wilt of alfalfa by *Ditylenchus dipsaci* (Kühn). *Nematologica*, 9, 65-68.
- Hawn EJ, Hanna MR (1967) Influence of stem nematode infestation on bacterial wilt reaction and forage yield of alfalfa varieties. *Canadian Journal of Plant Science*, 47, 203-208.
- Hemmati K, McLean DL (1977) Gamete-seed transmission of alfalfa mosaic virus and its effect on seed germination and yield in alfalfa plants. *Phytopathology* 67, 576-579.
- Janssen GJW (1994) The relevance of races in *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev, the stem nematode. *Fundamental and applied nematology*, 17, 469-473.

- Kerkoud M, Esquibet M, Plantard O, Avrillon M, Guimier C, Franck M, Léchappé J, Mathis R (2007) Identification of *Ditylenchus* species associated with Fabaceae seeds based on a specific polymerase chain reaction of ribosomal DNA-ITS regions. *European Journal of Plant Pathology*, 118, 323–332.
- Krall E (2001) Stem and bulb nematodes and their plant hosts in Estonia. *Transactions of the Estonian Agricultural University, Agronomy*, 213, 79-84.
- Krusberg LR (1961) Studies On the Culturing and Parasitism of Plant-Parasitic Nematodes, in Particular *Ditylenchus dipsaci* and *Aphelenchoides ritzemabosi* On Alfalfa Tissues. *Nematologica*, 6, 181-200.
- Ladygina NM (1957) Effect of temperature and humidity on the stem nematodes of potato and onion. *Trudy NI Inst. Biol. pri Biol. Fak. Khar'kovskogo Gos. Univ.*, 27, 101-114.
- Leclercq D, Caubel G (1991) Résistance variétale de la luzerne au nématode des tiges *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn) Filipjev; test d'évaluation et application en sélection. *Agronomie*, 11(7), 603-612.
- Lehman PS (1994) Dissemination of phytoparasitic nematodes. *Nematology Circular No. 208*. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. Division of Plant Industry, Gainesville.
- Lewis GD, Mai WF (1960) Overwintering and migration of *Ditylenchus dipsaci* in organic soils of southern New York. *Phytopathology*, 50, 341-343.
- Lloveras J (2001) Alfalfa (*Medicago sativa* L.) management for irrigated Mediterranean conditions: the case of the Ebro Valley. *Opt. Méditerranéennes. Ser. A: Séminaires Méditerranéens* 45, 115-125
- Manasova M, Douda O, Zouhar M, Novakova E, Mazakova J, Rysanek P (2012) Gaseous hydrogen cyanide as an agent to control nematodes in plant materials. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 43(2), 53-57.
- Marek M, Zouhar M, Douda O, Mazakova J, Rysanek P (2010) Bioinformatics-assisted characterization of the ITS1-5•8S-ITS2 segments of nuclear rRNA gene clusters, and its exploitation in molecular diagnostics of European crop-parasitic nematodes of the genus *Ditylenchus*. *Plant Pathology*, 59, 931-943.
- Milano de Tomasel MC, McIntyre GA (2001) Distribution and biology of *Ditylenchus dipsaci* and *Aphelenchoides ritzemabosi* in alfalfa grown in Colorado. *Nematropica*, 31(1), 11-16.
- Miyagawa ST, Lear B (1970) Factors influencing survival of *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) in soil. *Journal of Nematology*, 2, 139-142.
- Moens M, Perry RN (2009) Migratory plant endoparasitic nematodes: a group rich in contrasts and divergence. *Annual review of phytopathology*, 47, 313–332.
- OEPP/EPPO (2008) EPPO Standard PM 7/87 *Ditylenchus destructor* and *Ditylenchus dipsaci*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 38, 363–373.
- OEPP/EPPO (2011) PQR. EPPO Plant quarantine information retrieval system (Version 5.0)
- Palo AV (1962) Translocation and development of stem eelworm, *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn) in lucerne, *Medicago sativa* L. *Nematologica*, 7, 122-132.
- Palo AV (1962) Translocation and development of stem eelworm, *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn) in lucerne, *Medicago sativa* L. *Nematologica*, 7(2), 122-132.
- Peel MC, Finlayson BL, McMahon TA (2007) Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11, 1633-1644.

- Perry RN (1977) Desiccation survival of larval and adult stages of the plant parasitic nematodes, *Ditylenchus dipsaci* and *D. myceliophagus*. *Parasitology*, 74, 139-148.
- Philis J (1995) An up-dated list of plant parasitic nematodes from Cyprus and their economic importance. *Nematologia Mediterranea*, 23, 307-314.
- Prilleux E (1881) La maladie vermiculaire des Jacinthes. *Journal de la Société nationale d'horticulture de France*, 3, 253-260.
- Raynal G (1986). Les maladies de la luzerne en Europe. In : Production de fourrages et de semences de luzerne en Europe: maladies, ravageurs et variétés. INRA Éd. Paris, 7-14.
- Raynal G, Guy P (1977) Répartition et importance des maladies de la luzerne en France et en Europe. *Fourrages*, 71, 5-14.
- Samac DA, Nix RJ, Oleson AE (1998) Transmission frequency of *Clavibacter michiganensis* subsp. *insidiosus* to alfalfa seed and identification of the bacterium by PCR. *Plant Disease* 82, 1362–1367.
- Seinhorst JW (1956) Population studies on stem eelworms (*Ditylenchus dipsaci*). *Nematologica*, 1, 159-164.
- Seinhorst JW (1970) Dynamics of populations of plant parasitic nematodes. *Annual Review of Phytopathology*, 8, 131-156.
- Simay EI (1991) Fungi found on lucerne (*Medicago sativa* L.) during 1985-1990. *Novenyvedelem*, 27(3), 117-124.
- Simmons BL, Niles RK, Wall DH (2008) Distribution and abundance of alfalfa-field nematodes at various spatial scales. *Applied Soil Ecology*, 38, 211-222.
- Sousa AIM, Gomes VF, Tenente RCV (2003) Tratamento Físico Aplicado às Sementes de Melão (*Cucumis melo* L.), Importadas da Holanda, na Erradicação de *Ditylenchus dipsaci* (Kuhn, 1857) Filipjev, 1936. *Nematologia Brasileira*, 27(2), 223-225.
- Sperow M, Lybecker DW (1998) Modeling the alfalfa stem nematode in irrigated alfalfa. *Agricultural Systems*, 58, 555-570.
- Sturhan D, Brzeski MW (1991) Stem and bulb nematodes, *Ditylenchus* spp. In: *Manual of Agricultural Nematology*, Nickle WR, Dekker M (eds). New York, pp. 423-465.
- Subbotin SA, Madani M, Krall E, Sturhan D, Moens M (2005) Molecular diagnostics, taxonomy, and phylogeny of the stem nematode *Ditylenchus dipsaci* species complex based on the sequences of the internal transcribed spacer-rDNA. *Phytopathology*, 95(11), 1308-1315.
- Summers CG (1998) Integrated pest management in forage alfalfa. *Integrated Pest Management Reviews*, 3(3), 127-154.
- Tacconi R, Pola R, Santi R, De Vincentis F (1995) Effect of mechanical selection on natural alfalfa seed infested by *Ditylenchus dipsaci*. *Nematologia Mediterranea (Suppl.)*, 23, 129-133.
- Tenente RCV, Gonzaga V, Pinheiro FP, Tarchetti P, Rodrigues V (1999) Techniques to eradicate plant parasitic nematodes from infested maize, oat and rice seeds. *Nematropica*, 29(1), 17-24.
- Tenente R, Evans AAF (1998) Life Cycle of *Ditylenchus dipsaci* Teasel Race on Onion Seedlings Under Different Temperature Conditions. *Nematologia Brasileira*, 22, 87-96.
- Thiebeau P, Parnaudeau V, Guy P (2003) Quel avenir pour la luzerne en France et en Europe. *Courrier de l'environnement de l'INRA*, 49, 29-46.

- Thorne G (1961) Principles of nematology. McGraw-Hill, New York, 535pp.
- Valocka B, Sabova M (1974) Appearance of stem nematode *Ditylenchus dipsaci* on alfalfa in eastern Slovakia. *Polnohospodarstvo*, 4, 331-335.
- Vovlas N, Troccoli A, Palomares-Rius JE, De Luca, F, Liébanas, G, Landa BB, Subbotin SA, Castillo P (2011) *Ditylenchus gigas* n. sp. parasitizing broad bean: a new stem nematode singled out from the *Ditylenchus dipsaci* species complex using a polyphasic approach with molecular phylogeny. *Plant Pathology*, 60, 762-775.
- Vrain TC (1987). Effect of *Ditylenchus dipsaci* and *Pratylenchus penetrans* on Verticillium wilt of alfalfa. *Journal of Nematology* 19, 379-383.
- Wharton DA (1996) Water loss and morphological changes during desiccation of the anhydrobiotic nematode *Ditylenchus dipsaci*. *Journal of Experimental Biology*, 199, 1085-1093.
- Wharton DA, Aalders O (1999) Desiccation stress and recovery in the anhydrobiotic nematode *Ditylenchus dipsaci* (Nematoda: Anguinidae). *European Journal of Entomology*, 96, 199-204.
- Wharton DA, Marshall AT (2002) Changes in surface features during desiccation of the anhydrobiotic plant parasitic nematode *Ditylenchus dipsaci*. *Tissue and Cell*, 34, 81-87.
- Whitehead AG (1984) Interaction of three lucerne cultivars and eleven English isolates of stem nematode (*Ditylenchus dipsaci*), 'lucerne race'. *Plant Pathology*, 33(1), 33-37.
- Whitehead AG (1992) Sources of resistance to stem nematode, *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev, in species of *Medicago* and *Trifolium*. *Annals of Applied Biology* 120, 73–81.
- Williams-Woodward JL, Gray FA (1999) Seasonal Fluctuations of Soil and Tissue Populations of *Ditylenchus dipsaci* and *Aphelenchoides ritzemabosi* in Alfalfa. *Journal of Nematology*, 31, 27-36.
- Wood FH, Close RC (1974) Dissemination of lucerne stem nematode in New Zealand. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, 2, 79-82.
- Yuksel HS (1960) Observations on the life cycle of *Ditylenchus dipsaci* on onion seedlings. *Nematologica* 5, 289-296.
- Zouhar M, Douda O, Novotný D, Nováková J, Mazáková J (2010). Evaluation of the pathogenicity of selected nematophagous fungi. *Czech Mycology*, 61(2), 139-147.
- Zouhar M, Marek M, Douda O, Mazáková J, Rysanek P (2007) Conversion of sequence-characterized amplified region (SCAR) bands into high-throughput DNA markers based on RAPD technique for detection of the stem nematode *Ditylenchus dipsaci* in crucial plant hosts. *Plant Soil and Environment*, 53(3), 97-104.

4.2 Normes

NF X 50-110 (mai 2003) Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise. AFNOR (indice de classement X 50-110).

4.3 Législation et réglementation

DIRECTIVE 2000/29/CE DU CONSEIL du 8 mai 2000 concernant les mesures de protection contre l'introduction dans la Communauté d'organismes nuisibles aux végétaux ou aux produits végétaux et contre leur propagation à l'intérieur de la Communauté. Journal officiel des Communautés européennes.

ANNEXES

Annexe 1. Lettre de saisine



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION, DE LA PÊCHE,
DE LA RURALITÉ ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Direction Générale de l'Alimentation
Service de la prévention des risques sanitaires de
la production primaire
Sous-Direction de la Qualité et de la Protection
des Végétaux
Bureau des Semences et de la Santé des
Végétaux
Adresse : 251, rue de Vaugirard
75 732 PARIS CEDEX 15
Dossier suivi par : Pierre ROUQUIÉ
Tél. : 01 49 55 58 34 / Fax : 01 49 55 59 49
Courriel institutionnel :
bssv.sdqpv.dgal@agriculture.gouv.fr

Le Directeur général de l'alimentation
à
Monsieur le Directeur général
de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de
l'alimentation, de l'environnement et du travail
253 avenue du Général Leclerc
94701 Maisons Alfort cedex

Réf. Interne : BSSV/2012- 03 - 012

Paris, le 15 MARS 2012

Objet : Saisine pour la réalisation d'une Analyse de Risque Phytosanitaire sur le nématode des tiges et bulbes (*Ditylenchus dipsaci*) sur luzerne (*Medicago sativa*)

Ditylenchus dipsaci est un organisme nuisible listé dans l'annexe IIA2 de la directive 2000/29/CE.

Des exigences sont donc prévues pour l'importation et le mouvement au sein de l'UE. (annexes IV – I et IV – II de la Directive).

Ainsi, pour pouvoir être introduites et circuler sur le territoire de l'UE, les semences de *Medicago sativa* doivent avoir fait l'objet d'une constatation officielle :

- a) qu'aucun symptôme de *Ditylenchus dipsaci* n'a été observé sur le lieu de production depuis le début de la dernière période complète de végétation et qu'aucun *Ditylenchus dipsaci* n'a été trouvé après un test en laboratoire sur un échantillon représentatif

ou

- b) qu'une fumigation à été effectuée avant l'exportation (ou la commercialisation)

Il est listé dans l'arrêté national du 31 juillet 2000 modifié, en annexe B et de ce fait peut faire l'objet de mesures de lutte obligatoire.

Nématode présent en France, il est combattu essentiellement par l'utilisation de matériel végétal sain et la culture de variétés de luzerne résistantes.

La Direction générale de l'alimentation saisit officiellement l'ANSES (laboratoire de la santé des végétaux) en vue de la réalisation d'une Analyse de Risque Phytosanitaire (ARP). Le point de contact sera le Bureau des semences et de la santé des végétaux (BSSV) de la Sous-direction de la qualité et de la protection des végétaux (SDQPV).

Les résultats de cette étude devront servir à alimenter une réflexion au niveau Européen sur la révision éventuelle de son statut ou a minima la modification des exigences pour l'importation et les mouvements au sein de l'UE.

Cette demande d'ARP fait suite au constat de la très forte diffusion de cet organisme nuisible sur le territoire national qui conduit à rendre extrêmement problématique la production de semences de luzerne exemptes de ce pathogène.

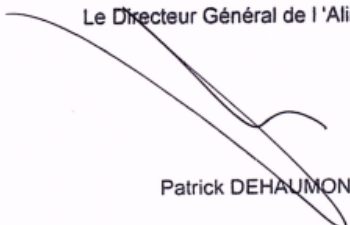
A cela s'ajoute l'impossibilité de pouvoir traiter les lots de semences contaminés depuis le retrait de la seule solution de traitement disponible (bromure de méthyle) et la difficulté de détecter les parcelles contaminées par la recherche de symptômes sur les cultures en raison de la large diffusion de variétés tolérantes qui pourraient être asymptomatiques.

Deux autres Etats membres de l'UE, la Hongrie et l'Italie, se sont déclarés disponibles pour fournir les informations en leur possession sur ce nuisible en vue de la réalisation de l'ARP.

Je vous saurai gré de bien vouloir me rendre votre analyse **avant le 15 août 2012**.

Je vous remercie de bien vouloir m'accuser réception de la présente demande. Mes services se tiennent à votre disposition pour vous apporter toute information complémentaire.

Le Directeur Général de l'Alimentation



Patrick DEHAUMONT

Annexe 2. Questionnaire à destination des ONPV

Questionnaire on
Ditylenchus dipsaci* on *Medicago sativa
“the stem nematode on lucerne”
and its impact in the European Union

For the attention of NPPO members as listed below:

*Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark,
Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland,
Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands,
Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain,
Sweden, United Kingdom.*

Please return this questionnaire to

MAAPRAT
Direction Générale de l'Alimentation
SDQPV-BSSV
251 rue de Vaugirard
75732 PARIS Cedex 15
FRANCE

Country (NPPO member)	
-----------------------	--

1-Does <i>Ditylenchus dipsaci</i> occur in your country?	Yes <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
--	------------------------------	-----------------------------

If yes,

Please list the plants known as hosts for <i>D. dipsaci</i> in your country	
---	--

2-Is your country a lucerne crop producer?	Yes <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
--	------------------------------	-----------------------------

If yes,

Surface (in ha) of lucerne for forage production	
Surface (in ha) of lucerne for seed production	

3-Does <i>Ditylenchus dipsaci</i> occur on lucerne in your country?	Yes <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
---	------------------------------	-----------------------------

If yes,

(*) For forage production, what is the percentage of contaminated fields?	
(*) For seed production, what is the percentage of contaminated seed lots?	

(*) 4. What are the administrative regions affected by <i>D. dipsaci</i> ?	
--	--

5-How does progress this pest problem?	Decreasing <input type="checkbox"/>	Stable <input type="checkbox"/>	Increasing <input type="checkbox"/>
--	-------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------

6- How important is the economic impact of <i>Ditylenchus dipsaci</i> ?					
- On lucerne	No impact <input type="checkbox"/>	Low <input type="checkbox"/>	Medium <input type="checkbox"/>	Strong <input type="checkbox"/>	Very strong <input type="checkbox"/>
- On other host plants	No impact <input type="checkbox"/>	Low <input type="checkbox"/>	Medium <input type="checkbox"/>	Strong <input type="checkbox"/>	Very strong <input type="checkbox"/>
- What are the major pathological problems on lucerne in your country? How do you rank <i>Ditylenchus dipsaci</i> in the list?					

- Comments:

7-Which control methods are generally applied against <i>Ditylenchus dipsaci</i> on lucerne?	
- Please list the most widely used control methods	
- In the case of seed production, how contaminated batches are processed?	
- Does your country follow a certification scheme for the production of lucerne seeds? If yes, does this certification scheme have specific requirements for <i>Ditylenchus dipsaci</i> ? What are such requirements?	
- Are resistant varieties grown? If yes, what is the percentage of lucerne surface area grown with resistant varieties?	

8-Do the current regulatory clauses (Directive 2000/29/CE) for <i>Ditylenchus dipsaci</i> on lucerne seem appropriate?	Yes <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Please explain		

9-Are answers to questions marked with an (*) publishable?	Yes <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
--	------------------------------	-----------------------------

Additional comments to the questionnaire

Annexe 3. Liste des plantes hôtes de *Ditylenchus dipsaci*

Nom scientifique	Famille
<i>Aethusa cynapium</i> L.	Apiaceae
<i>Agropyron repens</i> Beauvois	Poaceae
<i>Agrostemma githago</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Allium ampeloprasum</i> L.	Amaryllidaceae
<i>Allium ascalonicum</i> L.	Amaryllidaceae
<i>Allium caeruleum</i> Pall.	Amaryllidaceae
<i>Allium cepa</i> L.	Amaryllidaceae
<i>Allium fistulosum</i> L.	Amaryllidaceae
<i>Allium galanthum</i> Kar. and Kir.	Amaryllidaceae
<i>Allium giganteum</i> Regel.	Amaryllidaceae
<i>Allium oreophilum</i> C. A. Mey.	Amaryllidaceae
<i>Allium ostrowskianum</i> Regel.	Amaryllidaceae
<i>Allium sativum</i> L.	Amaryllidaceae
<i>Allium schoenoprasum</i> L.	Amaryllidaceae
<i>Allium sphaerocephalum</i> L.	Amaryllidaceae
<i>Allium triquetrum</i> L.	Amaryllidaceae
<i>Allium tuberosum</i> Rottl. ex K. Spreng.	Amaryllidaceae
<i>Allium vavilovii</i> Popov & Vved.	Amaryllidaceae
<i>Allium vineale</i> L.	Amaryllidaceae
<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	Poaceae
<i>Amaryllis</i> sp. L.	Amaryllidaceae
<i>Ambrosia elatior</i> L.	Asteraceae
<i>Amsinckia intermedia</i> F. & M.	Boraginaceae
<i>Amsinckia</i> sp.	Boraginaceae
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulaceae
<i>Anemone coronaria</i> L.	Ranunculaceae
<i>Anemone hupehensis</i> Bowles and Stearn	Ranunculaceae
<i>Angelica archangelica</i> L.	Apiaceae
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Poaceae
<i>Anthriscus sylvestris</i> Hoffm.	Apiaceae
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	Fabaceae
<i>Apera spica-venti</i> Beauv.	Poaceae
<i>Apium graveolens</i> Pers.	Apiaceae
<i>Arabis alpina</i> L.	Brassicaceae
<i>Arabis aubrietioides</i> Boiss.	Brassicaceae
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Armoracia rusticana</i> Gilib.	Brassicaceae
<i>Arnoseris minima</i> Dumortier	Asteraceae
<i>Arrhenatherum elatius</i> Mert. & Koch.	Poaceae
<i>Asparagus setaceus</i> Jessop	Liliaceae
<i>Asphodeline lutea</i> Rchb.	Liliaceae
<i>Aster squamatus</i> Hieron.	Asteraceae
<i>Atriplex patula</i>	Chenopodiaceae
<i>Atriplex</i> sp. L.	Chenopodiaceae
<i>Aubrieta deltoidea</i> DC.	Brassicaceae
<i>Aucuba japonica</i> Thunb.	Cornaceae
<i>Avena byzantina</i> C. Koch	Poaceae
<i>Avena fatua</i> L.	Poaceae
<i>Avena nuda</i> L.	Poaceae
<i>Avena sativa</i> L.	Poaceae
<i>Avena sterilis</i> L.	Poaceae

<i>Avena strigosa</i> Schreb.	Poaceae
<i>Baccharis subpingraea</i> Heering	Asteraceae
<i>Begonia X tuberhybrida</i> Voss	Begoniaceae
<i>Bellis perennis</i> L.	Asteraceae
<i>Beta vulgaris</i> L.	Chenopodiaceae
<i>Bouvardia humboldtii</i> Hort.	Rubiaceae
<i>Brachypodium pinnatum</i> Palisot de Beauvois	Poaceae
<i>Brassica napus</i> L.	Brassicaceae
<i>Brassica nigra</i> Koch.	Brassicaceae
<i>Brassica oleracea</i> Mill.	Brassicaceae
<i>Brassica rapa</i> L.	Brassicaceae
<i>Calathea lindbergii</i> Petersen	Marantaceae
<i>Calceolaria integrifolia</i> J. Murr.	Scrophulariaceae
<i>Callistephus chinensis</i> Nees.	Asteraceae
<i>Camelina sativa</i> Crantz	Brassicaceae
<i>Campanula persicifolia</i> L.	Campanulaceae
<i>Cannabis sativa</i> L.	Moraceae
<i>Capsella bursa-pastoris</i> Medic.	Brassicaceae
<i>Capsicum annuum</i> L.	Solanaceae
<i>Cardamine pratensis</i> L.	Brassicaceae
<i>Carduus acanthoides</i> L.	Asteraceae
<i>Carex</i> sp. L.	Cyperaceae
<i>Carlina vulgaris</i> L.	Asteraceae
<i>Centaurea cyanus</i> L.	Asteraceae
<i>Centaurea jacea</i> L.	Asteraceae
<i>Centaurea moschata</i> L.	Asteraceae
<i>Cerastium arvense</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Cerastium vulgatum</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Ceratochloa unioides</i> P. Beauv.	Poaceae
<i>Chaetochloa</i> sp.	Poaceae
<i>Cheiranthus cheiri</i> L.	Brassicaceae
<i>Cheiranthus mutabilis</i> L'Her.	Brassicaceae
<i>Chelone glabra</i> L.	Scrophulariaceae
<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	Chenopodiaceae
<i>Chionodoxa luciliae</i> Boiss.	Liliaceae
<i>Chionodoxa sardensis</i> Hort. Barr & Sugden.	Liliaceae
<i>Chrysanthemum cinerariifolium</i> Vis.	Asteraceae
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	Asteraceae
<i>Chrysanthemum segetum</i> L.	Asteraceae
<i>Cichorium intybus</i> L.	Asteraceae
<i>Cirsium arvense</i> Scop.	Asteraceae
<i>Cirsium bulbosum</i> Scop.	Asteraceae
<i>Cirsium oleraceum</i> Scop.	Asteraceae
<i>Cirsium palustre</i> Scop.	Asteraceae
<i>Cirsium tartaricum</i> All.	Asteraceae
<i>Cirsium tuberosum</i> All.	Asteraceae
<i>Cirsium vulgare</i> Ten.	Asteraceae
<i>Colchicum agrippinum</i> Bak.	Liliaceae
<i>Colchicum autumnale</i> L.	Liliaceae
<i>Colchicum</i> sp. L.	Liliaceae
<i>Colchicum speciosum</i> Steven.	Liliaceae
<i>Coleus blumei</i> Benth.	Lamiaceae
<i>Coleus</i> sp. Lour.	Lamiaceae
<i>Collomia coccinea</i> Lehm.	Polemoniaceae
<i>Collomia grandiflora</i> Dougl.	Polemoniaceae

<i>Consolida orientalis</i> Schrodinger	Ranunculaceae
<i>Convallaria majalis</i> L.	Liliaceae
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae
<i>Coronopus squamatus</i> Aschers	Brassicaceae
<i>Crepis biennis</i> L.	Asteraceae
<i>Crepis bulbosa</i> Tausch.	Asteraceae
<i>Crepis capillaris</i> Wallr.	Asteraceae
<i>Crepis foetida</i> L.	Asteraceae
<i>Crepis leontodontoides</i> All.	Asteraceae
<i>Crepis taraxacifolia</i> Thuill.	Asteraceae
<i>Cucumis sativus</i> L.	Cucurbitaceae
<i>Cyclamen persicum</i> Mill.	Myrsinaceae
<i>Cyclamen</i> sp. L.	Myrsinaceae
<i>Cynara cardunculus</i> L.	Asteraceae
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	Poaceae
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Poaceae
<i>Daucus carota</i> L.	Apiaceae
<i>Delphinium trolliifolium</i> A. Gray	Ranunculaceae
<i>Dianthus barbatus</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Dianthus caryophyllus</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Dianthus deltoides</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Dianthus plumarius</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Dianthus</i> sp. L.	Caryophyllaceae
<i>Digitalis ferruginea</i> L.	Scrophulariaceae
<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	Scrophulariaceae
<i>Digitalis parviflora</i> Jacq.	Scrophulariaceae
<i>Digitalis purpurea</i> L.	Scrophulariaceae
<i>Digitaria sanguinalis</i> Scop.	Poaceae
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Dipsacaceae
<i>Dipsacus</i> sp. L.	Dipsacaceae
<i>Disa uniflora</i> Bergius	Orchidaceae
<i>Duchesnea indica</i> Sm.	Rosaceae
<i>Echinochloa crus-galli</i> Beauv.	Poaceae
<i>Endymion hispanicus</i> Chouard	Liliaceae
<i>Endymion non-scriptus</i> Garcke	Liliaceae
<i>Equisetum arvense</i> L.	Equisetaceae
<i>Erechtites praealta</i> Raf.	Asteraceae
<i>Eremurus stenophyllus</i> X E. olgae	Liliaceae
<i>Erigeron annuus</i> Pers.	Asteraceae
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Asteraceae
<i>Erodium cicutarium</i> L'Her.	Geraniaceae
<i>Erysimum allionii</i> Hort.	Brassicaceae
<i>Eucharis</i> sp. Planch.	Amaryllidaceae
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve	Polygonaceae
<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	Polygonaceae
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	Poaceae
<i>Festuca rubra</i> L.	Poaceae
<i>Ficus elastica</i> Roxb.	Moraceae
<i>Fragaria chiloensis</i> Duchesne	Rosaceae
<i>Fragaria moschata</i> Duch	Rosaceae
<i>Fragaria vesca</i> L.	Rosaceae
<i>Fragaria X ananassa</i>	Rosaceae
<i>Freesia refracta</i> Klatt.	Iridaceae
<i>Fumaria officinalis</i> L.	Fumariaceae
<i>Galanthus hybrids</i>	Amaryllidaceae
<i>Galanthus nivalis</i> L.	Amaryllidaceae

<i>Galeopsis angustifolia</i> Ehrh.	Lamiaceae
<i>Galeopsis ladanum</i> L.	Lamiaceae
<i>Galeopsis segetum</i> Neck.	Lamiaceae
<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	Lamiaceae
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	Lamiaceae
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Asteraceae
<i>Galium aparine</i> L.	Rubiaceae
<i>Galium tricornes</i> Stokes	Rubiaceae
<i>Galtonia candicans</i> Decne.	Liliaceae
<i>Geranium dissectum</i> L.	Geraniaceae
<i>Geranium molle</i> L.	Geraniaceae
<i>Gilia achilleifolia</i> Benth.	Polemoniaceae
<i>Gilia minima</i> Nutt.	Polemoniaceae
<i>Gladiolus hybridus</i> Hort.	Iridaceae
<i>Gladiolus primulinus</i> Baker	Iridaceae
<i>Glycine hispida</i> (Moench) Maxim.	Fabaceae
<i>Glycine max</i> Merr.	Fabaceae
<i>Gossypium</i> sp. L.	Malvaceae
<i>Gypsophila cerastioides</i> D. Don	Caryophyllaceae
<i>Gypsophila paniculata</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Helenium</i> sp. L.	Asteraceae
<i>Helianthus annuus</i> L.	Asteraceae
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	Asteraceae
<i>Helichrysum orientale</i> DC.	Asteraceae
<i>Helleborus orientalis</i> Lam.	Ranunculaceae
<i>Hepatica americana</i> (DC) Ker Gawl	Ranunculaceae
<i>Hibiscus</i> sp.	Malvaceae
<i>Hibiscus trionum</i> L.	Malvaceae
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Asteraceae
<i>Holcus lanatus</i> L.	Poaceae
<i>Holcus mollis</i> L.	Poaceae
<i>Hordeum vulgare</i> L.	Poaceae
<i>Hyacinthus orientalis</i> L.	Liliaceae
<i>Hyacinthus romanus</i> L.	Liliaceae
<i>Hyacinthus</i> sp. L.	Liliaceae
<i>Hydrangea macrophylla</i> Ser.	Saxifragaceae
<i>Hydrangea</i> sp.	Hydrangeaceae
<i>Hymenocallis calathina</i> Nichols	Amaryllidaceae
<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Solanaceae
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Asteraceae
<i>Hypochaeris</i> sp. L.	Asteraceae
<i>Ipomoea batatas</i> Lam.	Convolvulaceae
<i>Ipomopsis rubra</i> Wherry	Polemoniaceae
<i>Iris</i> sp. L.	Iridaceae
<i>Isatis tinctoria</i> L.	Brassicaceae
<i>Juncus bufonius</i> L.	Juncaceae
<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort.	Scrophulariaceae
<i>Knautia arvensis</i> T. Coult.	Dipsacaceae
<i>Kniphofia</i> sp. Moench.	Liliaceae
<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P.Beauv.	Poaceae
<i>Lactuca canadensis</i> L.	Asteraceae
<i>Lamium album</i> L.	Lamiaceae
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Lamiaceae
<i>Lamium maculatum</i> L.	Lamiaceae
<i>Lamium purpureum</i> L.	Lamiaceae
<i>Lathyrus odoratus</i> L.	Fabaceae

<i>Lathyrus sativus</i> L.	Fabaceae
<i>Lavandula angustifolia</i> Jord. ex Billot	Lamiaceae
<i>Leontodon hastilis</i> L.	Asteraceae
<i>Leontodon hispidus</i> L.	Asteraceae
<i>Leontodon incanus</i> (L.) Schrank	Asteraceae
<i>Leontodon pyrenaicus</i> Gouan	Asteraceae
<i>Leontopodium alpinum</i> Cassini	Asteraceae
<i>Lepidium draba</i> L.	Brassicaceae
<i>Lepidium sativum</i> L.	Brassicaceae
<i>Lepidium virginicum</i>	Brassicaceae
<i>Leucojum</i> sp. L.	Amaryllidaceae
<i>Liatris spicata</i>	Asteraceae
<i>Lilium longiflorum</i> Thunb.	Liliaceae
<i>Lilium regale</i> E. H. Wils.	Liliaceae
<i>Lilium</i> sp. L.	Liliaceae
<i>Linaria canadensis</i> Mill.	Scrophulariaceae
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Scrophulariaceae
<i>Linum usitatissimum</i> L.	Linaceae
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Poaceae
<i>Lolium perenne</i> L.	Poaceae
<i>Lupinus angustifolius</i>	Fabaceae
<i>Lupinus luteus</i> L.	Fabaceae
<i>Lupinus</i> sp. L.	Fabaceae
<i>Lycopsis arvensis</i> L.	Boraginaceae
<i>Lycoris radiata</i> Herb.	Amaryllidaceae
<i>Lysimachia</i> sp. L.	Primulaceae
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Euphorbiaceae
<i>Medicago falcata</i> L.	Fabaceae
<i>Medicago glutinosa</i> Marshall Von Bieberstein	Fabaceae
<i>Medicago hispida</i> Gaertn.	Fabaceae
<i>Medicago lupulina</i> L.	Fabaceae
<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	Fabaceae
<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal.	Fabaceae
<i>Medicago sativa</i> L.	Fabaceae
<i>Melampyrum arvense</i> L.	Scrophulariaceae
<i>Melilotus alba</i> Desr.	Fabaceae
<i>Mentha arvensis</i> L.	Lamiaceae
<i>Mercurialis annua</i> L.	Euphorbiaceae
<i>Mollugo verticillata</i> L.	Portulacaceae
<i>Muscari botryoides</i> P. Milller	Liliaceae
<i>Muscari neglectum</i> Guss.	Liliaceae
<i>Muscari</i> sp. P. Miller	Liliaceae
<i>Myosotis discolor</i> Pers.	Boraginaceae
<i>Myosotis intermedia</i> Link.	Boraginaceae
<i>Myosotis stricta</i> Link ex Roem. & Schult.	Boraginaceae
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	Haloragaceae
<i>Narcissus bulbocodium</i> L.	Amaryllidaceae
<i>Narcissus cyclamineus</i> DC.	Amaryllidaceae
<i>Narcissus filifolius</i> Rouy	Amaryllidaceae
<i>Narcissus juncifolius</i> Dufour	Amaryllidaceae
<i>Narcissus poeticus</i> L.	Amaryllidaceae
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.	Amaryllidaceae
<i>Narcissus romieuxii</i> Br.-Bl. & Maire	Amaryllidaceae
<i>Narcissus</i> sp. L.	Amaryllidaceae
<i>Narcissus tazetta</i> L.	Amaryllidaceae
<i>Narcissus X incomparabilis</i>	Amaryllidaceae

<i>Narcissus X odorus</i> L.	Amaryllidaceae
<i>Nerine</i> sp. Herbert	Amaryllidaceae
<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Solanaceae
<i>Odontites verna</i> Dumort.	Scrophulariaceae
<i>Oenothera erythrosepala</i> Borb.	Onagraceae
<i>Oenothera fruticosa</i> L.	Onagraceae
<i>Oenothera linearis</i> Michx.	Onagraceae
<i>Oenothera odorata</i> Jacq.	Onagraceae
<i>Oenothera perennis</i> S. F. Blake	Onagraceae
<i>Oenothera tetragona</i> Munz	Onagraceae
<i>Oenothera tetragona</i> Roth	Onagraceae
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	Fabaceae
<i>Ornithogalum</i> sp. L.	Liliaceae
<i>Ornithopus sativus</i> Brot.	Fabaceae
<i>Oxalis</i> sp. L.	Oxalidaceae
<i>Oxalis stricta</i> L.	Oxalidaceae
<i>Paeonia officinalis</i> L.	Paeoniaceae
<i>Panicum miliaceum</i> L.	Poaceae
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Papaveraceae
<i>Papaver somniferum</i> L.	Papaveraceae
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Apiaceae
<i>Penstemon barbatus</i> Nutt.	Scrophulariaceae
<i>Penstemon eatonii</i> A.Gray	Scrophulariaceae
<i>Penstemon gentianoides</i> (Kunth) Poir.	Scrophulariaceae
<i>Penstemon hartwegii</i> Benth.	Scrophulariaceae
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nyman ex A. W. Hill	Apiaceae
<i>Phacelia heterophylla</i> Pursh	Hydrophyllaceae
<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	Hydrophyllaceae
<i>Phaseolus coccineus</i> L.	Fabaceae
<i>Phaseolus</i> sp. L.	Fabaceae
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae
<i>Phleum pratense</i> L.	Poaceae
<i>Phlox amoena</i> Sims	Polemoniaceae
<i>Phlox carolina</i> L.	Polemoniaceae
<i>Phlox divaricata</i> Sims	Polemoniaceae
<i>Phlox douglasii</i> Hook.	Polemoniaceae
<i>Phlox drummondii</i> Hook.	Polemoniaceae
<i>Phlox paniculata</i> L.	Polemoniaceae
<i>Phlox</i> sp.	Polemoniaceae
<i>Phlox subulata</i> L.	Polemoniaceae
<i>Physalis pubescens</i> L.	Solanaceae
<i>Pisum sativum</i> L.	Fabaceae
<i>Pisum</i> sp. L.	Fabaceae
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae
<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae
<i>Plantago maritima</i> L.	Plantaginaceae
<i>Plantago media</i> L.	Plantaginaceae
<i>Plantago rugelii</i> Decne.	Plantaginaceae
<i>Poa annua</i> L.	Poaceae
<i>Poa pratensis</i> L.	Poaceae
<i>Poa trivialis</i> L.	Poaceae
<i>Polianthes tuberosa</i> L.	Agavaceae
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Polygonaceae
<i>Polygonum nodosum</i> Pers.	Polygonaceae
<i>Polygonum pennsylvanicum</i> L.	Polygonaceae

<i>Polygonum maculosa</i> S.F. Gray	Polygonaceae
<i>Polygonum</i> sp.	Polygonaceae
<i>Potamogeton mucronatus</i> L.	Potamogetonaceae
<i>Potentilla anserina</i> L.	Rosaceae
<i>Primula anisodora</i> Balf. F. & Forr.	Primulaceae
<i>Primula aurantiaca</i> W.W. Sm. & Forr.	Primulaceae
<i>Primula beesiana</i> Forr.	Primulaceae
<i>Primula bulleyana</i> Forr.	Primulaceae
<i>Primula burmanica</i> Balf.f. & F. K. Ward	Primulaceae
<i>Primula capitata</i> W.W. Sm. & Forr.	Primulaceae
<i>Primula chionantha</i> Balf.f. & Forr.	Primulaceae
<i>Primula chungensis</i> Balf.f. & F. K. Ward	Primulaceae
<i>Primula cortusoides</i> L.	Primulaceae
<i>Primula denticulata</i> Sm.	Primulaceae
<i>Primula edgeworthii</i> Pax.	Primulaceae
<i>Primula farinosa</i> L.	Primulaceae
<i>Primula florindae</i> F.K. Ward	Primulaceae
<i>Primula frondosa</i> Janka	Primulaceae
<i>Primula helodoxa</i> Balf. f.	Primulaceae
<i>Primula japonica</i> A. Gray	Primulaceae
<i>Primula juliae</i> Kuzen.	Primulaceae
<i>Primula latisecta</i> W.W.Sm.	Primulaceae
<i>Primula luteola</i> Rupr.	Primulaceae
<i>Primula megaseaeifolia</i> Boiss.	Primulaceae
<i>Primula obconica</i> Hance.	Primulaceae
<i>Primula polyneura</i> Franch.	Primulaceae
<i>Primula pseudosikkimensis</i>	Primulaceae
<i>Primula pulverulenta</i> Duthie	Primulaceae
<i>Primula rosea</i> Royle	Primulaceae
<i>Primula saxatilis</i> Kom.	Primulaceae
<i>Primula seclusa</i> Balf.f. & Forrest	Primulaceae
<i>Primula secundiflora</i> Franch.	Primulaceae
<i>Primula sikkimensis</i> Hook.	Primulaceae
<i>Primula sinensis</i> Sab. ex Lindl.	Primulaceae
<i>Primula</i> sp. L.	Primulaceae
<i>Primula veris</i> L.	Primulaceae
<i>Primula viscosa</i> All.	Primulaceae
<i>Primula vulgaris</i> Huds.	Primulaceae
<i>Primula wanda</i>	Primulaceae
<i>Primula wilsoni</i> S.T. Dun	Primulaceae
<i>Primula X polyantha</i> Hort.	Primulaceae
<i>Prunus</i> sp. L.	Rosaceae
<i>Puschkinia scilloides</i> M. F. Adams	Liliaceae
<i>Ranunculus abortivus</i> L.	Ranunculaceae
<i>Ranunculus acris</i> L.	Ranunculaceae
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Ranunculaceae
<i>Ranunculus asiaticus</i> L.	Ranunculaceae
<i>Ranunculus auricomus</i> L.	Ranunculaceae
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	Ranunculaceae
<i>Ranunculus ficaria</i> L.	Ranunculaceae
<i>Ranunculus occidentalis</i> Nutt.	Ranunculaceae
<i>Ranunculus repens</i> L.	Ranunculaceae
<i>Ranunculus</i> sp. L.	Ranunculaceae
<i>Raphanus raphanistrum</i>	Brassicaceae
<i>Raphanus sativus</i> L.	Brassicaceae
<i>Rheum rhaponticum</i> L.	Polygonaceae

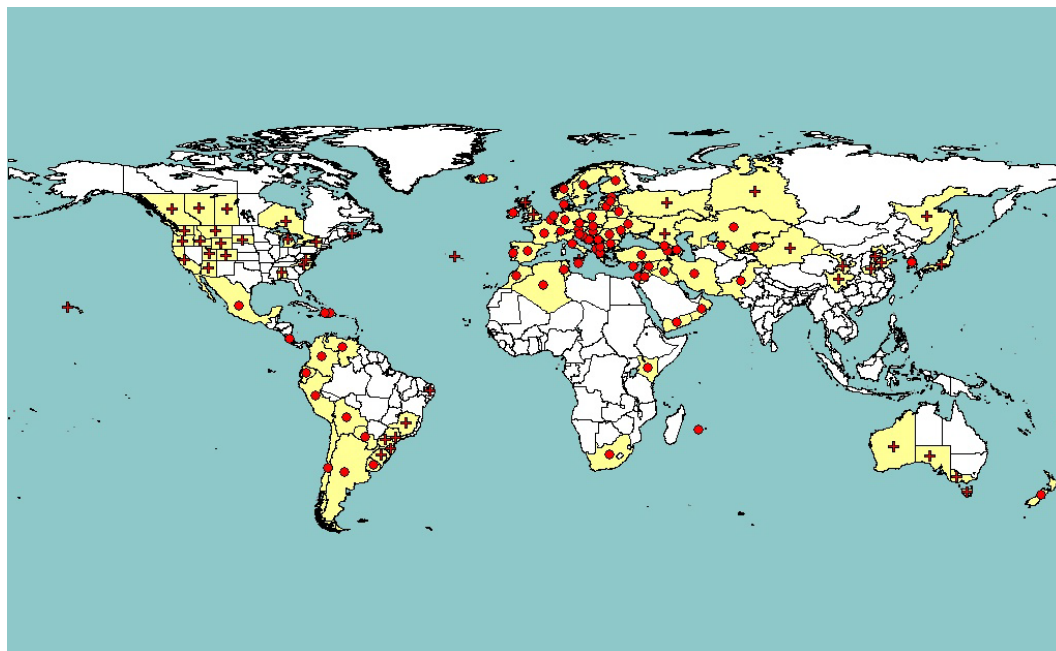
<i>Rosa</i> sp. L.	Rosaceae
<i>Rumex acetosa</i> L.	Polygonaceae
<i>Rumex acetosella</i> L.	Polygonaceae
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Polygonaceae
<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Polygonaceae
<i>Saccharum officinarum</i> L.	Poaceae
<i>Saponaria officinalis</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Saxifraga cotyledon</i> L.	Saxifragaceae
<i>Schizanthus retusus</i> Hook	Solanaceae
<i>Schizanthus X wisetonensis</i>	Solanaceae
<i>Scilla bifolia</i> L.	Liliaceae
<i>Scilla siberica</i> Andr.	Liliaceae
<i>Scilla</i> sp.	Liliaceae
<i>Scleranthus annuus</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Scorzonera tau-saghyz</i>	Asteraceae
<i>Secale cereale</i> L.	Poaceae
<i>Senecio vulgaris</i>	Asteraceae
<i>Sherardia arvensis</i> L.	Rubiaceae
<i>Silene noctiflora</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Silene schafta</i> C.C.Gmel. ex Hohen.	Caryophyllaceae
<i>Simethis planifolia</i> Grenier et Godron	Liliaceae
<i>Sinapis alba</i> L.	Brassicaceae
<i>Sinapis arvensis</i> Rabenh.	Brassicaceae
<i>Solanum antipoviczii</i> (Bukasov) Hawkes	Solanaceae
<i>Solanum carolinense</i> L.	Solanaceae
<i>Solanum demissum</i> Lindley	Solanaceae
<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Solanaceae
<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae
<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae
<i>Solanum villosum</i> Miller	Solanaceae
<i>Solidago canadensis</i> L.	Asteraceae
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Asteraceae
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Asteraceae
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Asteraceae
<i>Sonchus</i> sp.	Asteraceae
<i>Spergula arvensis</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Spinacia oleracea</i> L.	Chenopodiaceae
<i>Sprekelia formosissima</i> Herb.	Amaryllidaceae
<i>Stachys arvensis</i> L.	Lamiaceae
<i>Stachys palustris</i> L.	Lamiaceae
<i>Stellaria media</i> Cyr.	Caryophyllaceae
<i>Stenophragma thalianum</i> Celak	Brassicaceae
<i>Sternbergia lutea</i> J.A. & J.H. Schult.	Amaryllidaceae
<i>Tagetes patula</i> L.	Asteraceae
<i>Taraxacum kok-saghyz</i> L.E.Rodin	Asteraceae
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Asteraceae
<i>Thlaspi arvense</i> L.	Brassicaceae
<i>Tigridia aurea</i> L.	Iridaceae
<i>Tigridia canariensis</i>	Iridaceae
<i>Tigridia pavonia</i> Ker-Gawler	Iridaceae
<i>Tigridia</i> sp. A. L. Jussieu	Iridaceae
<i>Tragopogon porrifolius</i> L.	Asteraceae
<i>Trifolium arvense</i> L.	Fabaceae
<i>Trifolium fragiferum</i> L.	Fabaceae
<i>Trifolium hybridum</i> L.	Fabaceae

<i>Trifolium incarnatum</i> L.	Fabaceae
<i>Trifolium involucreatum</i> Ort.	Fabaceae
<i>Trifolium medium</i> L.	Fabaceae
<i>Trifolium pratense</i> L.	Fabaceae
<i>Trifolium repens</i> L.	Fabaceae
<i>Trifolium</i> sp. L.	Fabaceae
<i>Tripleurospermum maritimum</i> Hyl. ex. Vaar.; <i>Matricaria maritimum</i> L.	Asteraceae
<i>Triticum aestivum</i> L.	Poaceae
<i>Tuberaria guttata</i> Fourr.	Cistaceae
<i>Tulipa gesnerana</i> L.	Liliaceae
<i>Tulipa</i> sp. L.	Liliaceae
<i>Urtica urens</i> L.	Urticaceae
<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich	Valerianaceae
<i>Valerianella locusta</i> Betcke	Valerianaceae
<i>Veronica agrestis</i> L.	Scrophulariaceae
<i>Veronica arvensis</i> L.	Scrophulariaceae
<i>Veronica hederifolia</i> L.	Scrophulariaceae
<i>Veronica peregrina</i> L.	Scrophulariaceae
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	Scrophulariaceae
<i>Veronica spicata</i> L.	Scrophulariaceae
<i>Vicia cracca</i> L.	Fabaceae
<i>Vicia faba</i> L.	Fabaceae
<i>Vicia sativa</i> L.	Fabaceae
<i>Vicia villosa</i> Roth.	Fabaceae
<i>Viola arvensis</i> Murray	Violaceae
<i>Viola tricolor</i> L.	Violaceae
<i>Vitis vinifera</i> L.	Vitaceae
<i>Yucca flaccida</i> Haw.	Agavaceae
<i>Zea mays</i> L.	Poaceae
<i>Zerna inermis</i> Leyss	Poaceae

Source : Ferris *et al.* , 1997

Annexe 4. Distribution mondiale de *Ditylenchus dipsaci*

a) Carte de distribution



Legend	
●	Present (national record)
+	Present (subnational record)

Source : OEPP/EPPO, 2011

b) Tableau de distribution

<i>Pays</i>	<i>Région</i>	<i>Situation</i>
Africa		
Algeria	-	Present, no details
Kenya	-	Present, few occurrences
Morocco	-	Present, restricted distribution
Nigeria	-	Absent, unreliable record
Reunion	-	Present, few occurrences
South Africa	-	Present, restricted distribution
Tunisia	-	Present, few occurrences
America		
Argentina	-	Present, no details
Bolivia	-	Present, no details
Brazil	-	Present, no details
Brazil	Minas Gerais	Present, no details
Brazil	Paraiba	Present, no details
Brazil	Parana	Present, no details
Brazil	Rio Grande do Sul	Present, no details
Brazil	Santa Catarina	Present, no details
Brazil	Sao Paulo	Present, no details
Canada	-	Present, restricted distribution
Canada	Alberta	Present, no details
Canada	British Columbia	Present, no details
Canada	Ontario	Present, no details
Canada	Prince Edward Island	Present, no details
Canada	Saskatchewan	Present, few occurrences
Chile	-	Present, widespread
Colombia	-	Present, no details
Costa Rica	-	Present, no details
Dominican Republic	-	Present, restricted distribution
Ecuador	-	Present, restricted distribution
Haiti	-	Present, restricted distribution
Mexico	-	Present, widespread
Paraguay	-	Present, restricted distribution
Peru	-	Present, no details
United States of America	-	Present, widespread
United States of America	Alabama	Present, no details
United States of America	Arizona	Present, no details
United States of America	California	Present, no details
United States of America	Colorado	Present, no details
United States of America	Florida	Absent, invalid record
United States of America	Hawaii	Present, no details
United States of America	Idaho	Present, no details
United States of America	Michigan	Present, no details
United States of America	Montana	Present, no details

United States of America	New York	Present, no details
United States of America	North Carolina	Present, no details
United States of America	Oregon	Present, no details
United States of America	South Dakota	Present, no details
United States of America	Utah	Present, no details
United States of America	Virginia	Present, no details
United States of America	Washington	Present, no details
United States of America	Wyoming	Present, no details
Uruguay	-	Present, widespread
Venezuela	-	Present, no details
Asia		
China	-	Present, restricted distribution
China	Gansu	Present, no details
China	Hebei	Present, no details
China	Henan	Present, no details
China	Shandong	Present, no details
China	Sichuan	Present, no details
China	Xinjiang	Present, no details
India	-	Absent, unreliable record
India	Uttar Pradesh	Absent, unreliable record
Iran	-	Present, no details
Iraq	-	Present, no details
Israel	-	Present, widespread
Japan	-	Present, no details
Japan	Honshu	Present, no details
Jordan	-	Present, no details
Kazakhstan	-	Present, no details
Korea, Republic	-	Present, no details
Kyrgyzstan	-	Present, no details
Oman	-	Present, few occurrences
Pakistan	-	Present, no details
Syria	-	Present, few occurrences
Taiwan	-	Absent, invalid record
Uzbekistan	-	Present, no details
Yemen	-	Present, few occurrences
Europe		
Albania	-	Present, no details
Armenia	-	Present, no details
Austria	-	Present, widespread
Azerbaijan	-	Present, no details
Belarus	-	Present, no details
Belgium	-	Present, no details
Bosnia and Herzegovina	-	Present, no details
Bulgaria	-	Present, restricted distribution
Croatia	-	Present, restricted distribution
Cyprus	-	Present, no details
Czechia	-	Present, widespread
Denmark	-	Present, few occurrences

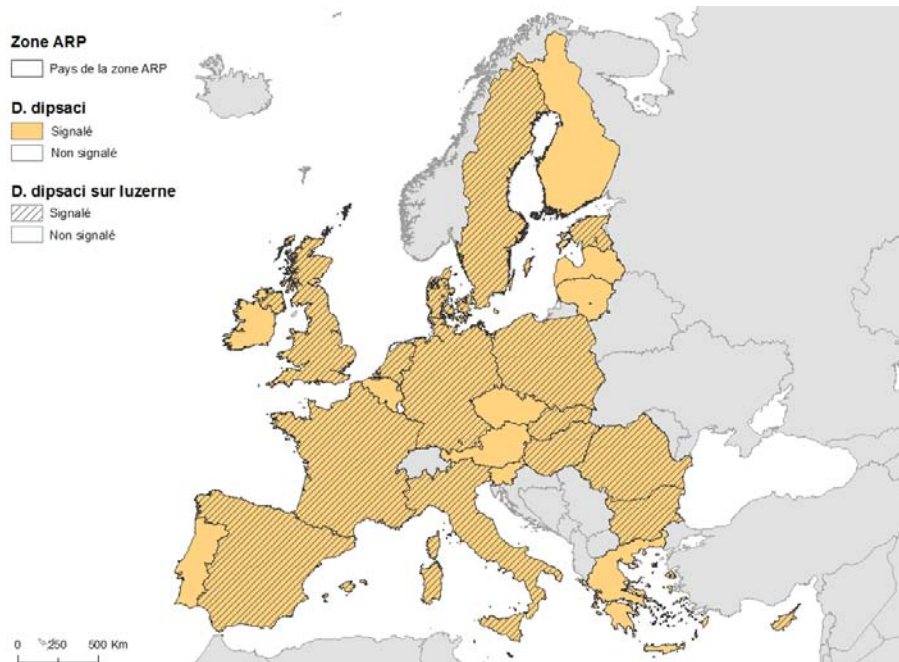
Estonia	-	Present, few occurrences
Finland	-	Present, restricted distribution
France	-	Present, restricted distribution
Georgia	-	Present, no details
Germany	-	Present, widespread
Greece	-	Present, restricted distribution
Hungary	-	Present, restricted distribution
Iceland	-	Present, few occurrences
Ireland	-	Present, few occurrences
Italy	-	Present, no details
Italy	Sicilia	Present, no details
Latvia	-	Present, no details
Lithuania	-	Present, restricted distribution
Macedonia	-	Present, no details
Malta	-	Present, restricted distribution
Moldova	-	Present, no details
Netherlands	-	Present, restricted distribution
Norway	-	Present, no details
Poland	-	Present, restricted distribution
Portugal	-	Present, restricted distribution
Portugal	Azores	Present, no details
Portugal	Madeira	Absent, invalid record
Romania	-	Present, restricted distribution
Russia	-	Present, no details
Russia	Central Russia	Present, no details
Russia	Far East	Present, no details
Russia	Southern Russia	Present, no details
Russia	Western Siberia	Present, no details
Serbia	-	Present, no details
Slovakia	-	Present, widespread
Slovenia	-	Present, restricted distribution
Spain	-	Present, restricted distribution
Spain	Islas Canarias	Absent, invalid record
Sweden	-	Present, widespread
Switzerland	-	Present, widespread
Turkey	-	Present, restricted distribution
Ukraine	-	Present, restricted distribution
United Kingdom	-	Present, widespread
United Kingdom	England	Present, widespread
United Kingdom	Scotland	Present, widespread
Oceania		
Australia	-	Present, restricted distribution
Australia	South Australia	Present, no details
Australia	Tasmania	Present, no details
Australia	Victoria	Present, no details
Australia	Western Australia	Present, no details
New Zealand	-	Present, widespread

Source : OEPP/EPPO, 2011

Annexe 5. Distribution de *Ditylenchus dipsaci* dans la zone ARP

a) Distribution en Europe

(i) Carte de distribution



Source : OEPP/EPPO, 2011 ; compilation de données

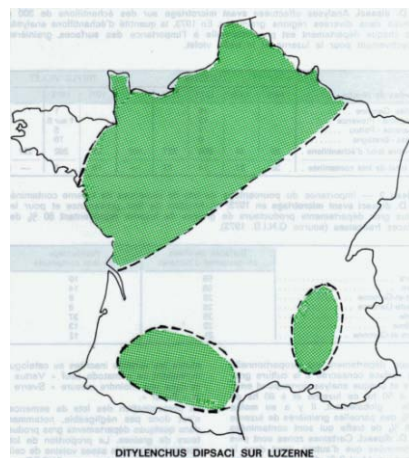
(ii) Tableau de distribution

<i>Pays</i>	<i>Région</i>	<i>Situation globale</i>	<i>Situation sur luzerne</i>
Austria	-	Present, widespread	
Belgium	-	Present, no details	
Bulgaria	-	Present, restricted distribution	Signalé (Raynal & Guy, 1977)
Croatia	-	Present, restricted distribution	
Cyprus	-	Present, no details	Signalé (Philis, 1995)
Czechia	-	Present, widespread	
Denmark	-	Present, few occurrences	Signalé (Bovien, 1939)
Estonia	-	Present, few occurrences	Signalé (Krall, 2001)
Finland	-	Present, restricted distribution	
France	-	Present, restricted distribution	Signalé (Caubel & Pedron, 1976)
Germany	-	Present, widespread	Signalé (Raynal & Guy, 1977)
Greece	-	Present, restricted distribution	
Hungary	-	Present, restricted distribution	Signalé (Simay, 1991)
Ireland	-	Present, few occurrences	
Italy	-	Present, no details	Signalé (Covarelli <i>et al.</i> , 2011)
Italy	Sicilia	Present, no details	

Latvia	-	Present, no details	
Lithuania	-	Present, restricted distribution	
Malta	-	Present, restricted distribution	
Netherlands	-	Present, restricted distribution	Signalé (Sturhan & Brzeski, 1991)
Poland	-	Present, restricted distribution	Signalé (Raynal & Guy, 1977)
Portugal	-	Present, restricted distribution	
Portugal	Azores	Present, no details	
Portugal	Madeira	Absent, invalid record	
Romania	-	Present, restricted distribution	Signalé (Raynal & Guy, 1977)
Slovakia	-	Present, widespread	Signalé (Valocka & Sabova, 1974)
Slovenia	-	Present, restricted distribution	
Spain	-	Present, restricted distribution	Signalé (Lloveras, 2001)
Spain	Islas Canárias	Absent, invalid record	
Sweden	-	Present, widespread	Signalé (Bingefors, 1960)
United Kingdom	-	Present, widespread	Signalé (Whitehead, 1984)
United Kingdom	England	Present, widespread	
United Kingdom	Scotland	Present, widespread	

Source : OEPP/EPPO, 2011 ; compilation de données

b) Distribution en France sur luzerne

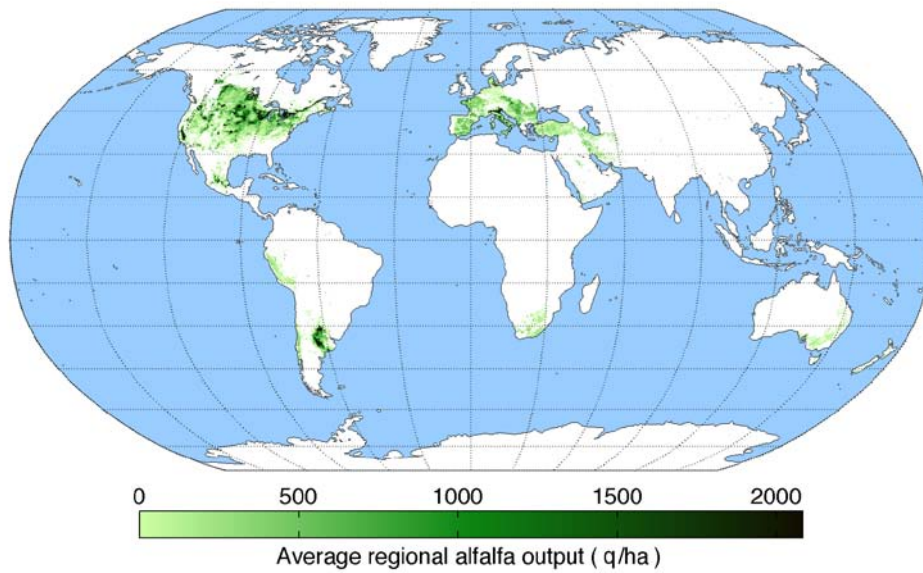


Source : Caubel, 1978

Annexe 6 - Distribution de plantes, hôtes de *Ditylenchus dipsaci*, dans la zone ARP

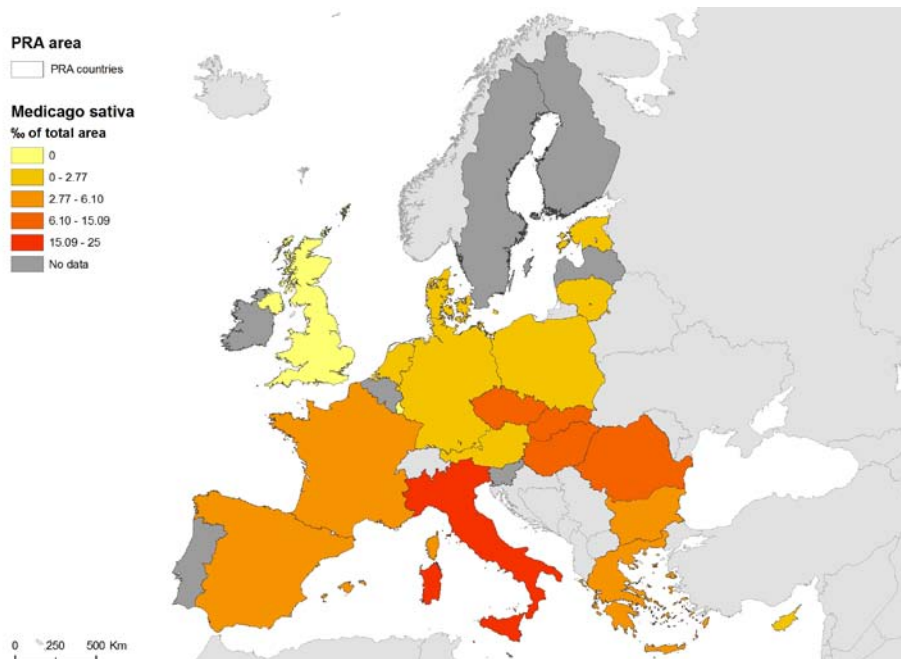
a) Distribution de la luzerne

(i) Distribution mondiale



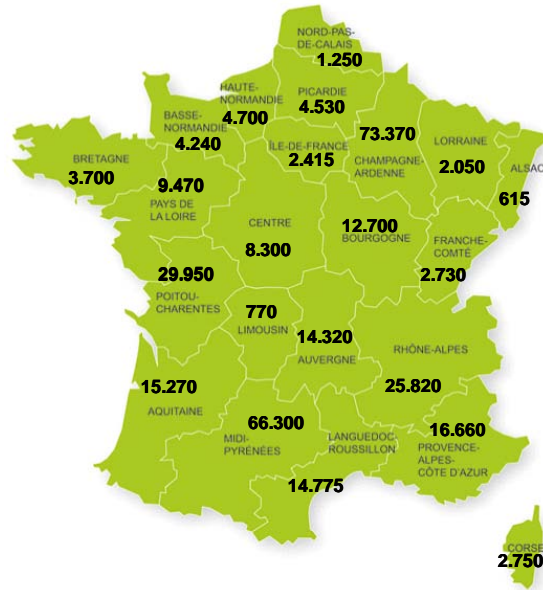
Source : Monfreda *et al.* , 2008

(ii) Distribution dans la zone ARP



Source : Eurostat

(iii) Distribution en France (ha)

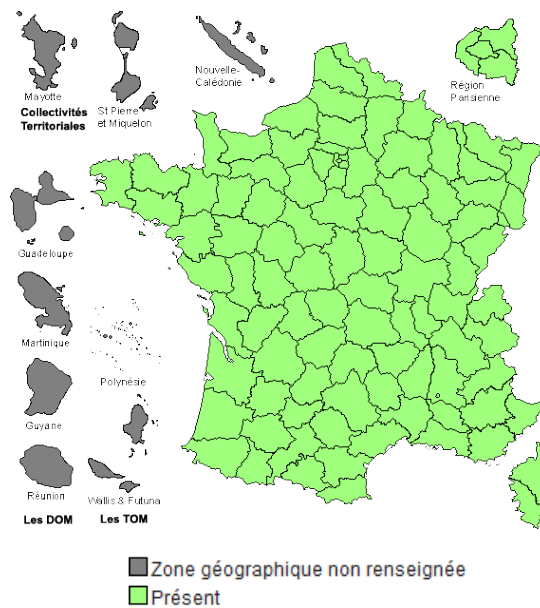


Source : Agreste

b) Distribution de *Plantago lanceolata*



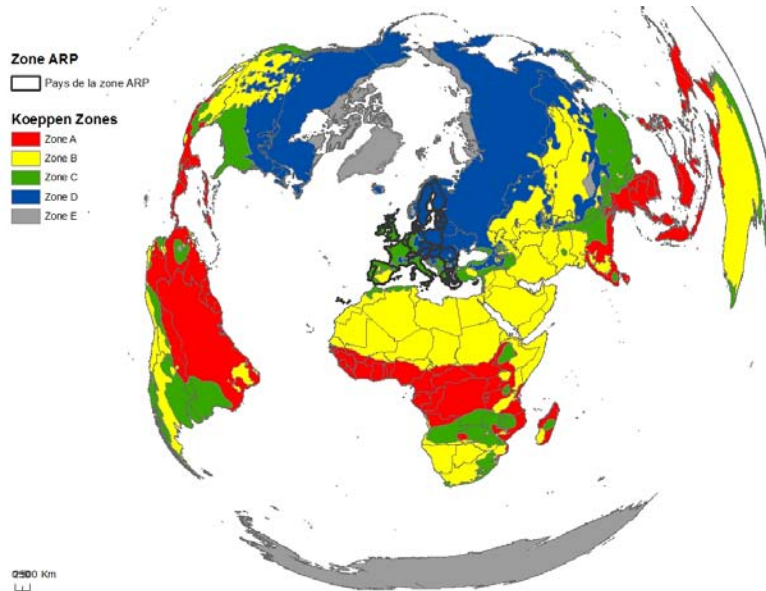
Source : <http://luirig.altervista.org>



Source : Tela Botanica

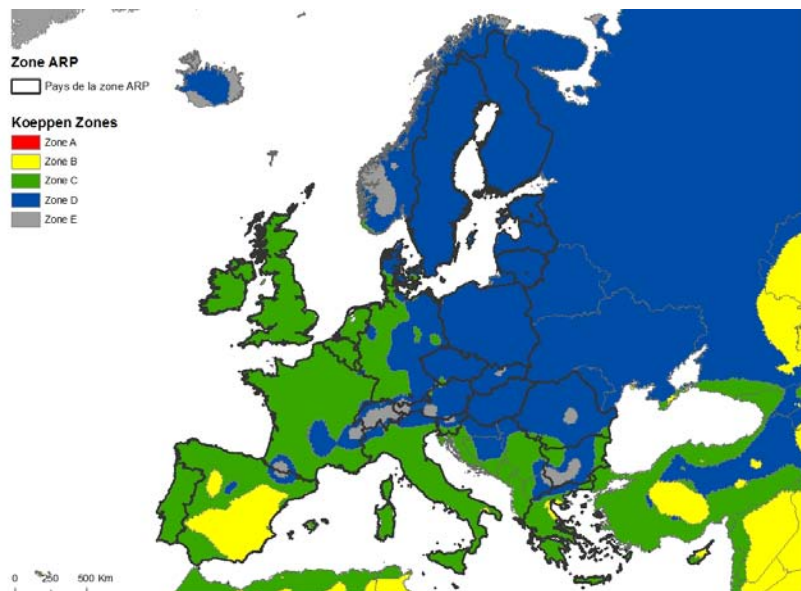
Annexe 7 - Régions écoclimatiques

a) Distribution mondiale



Source : Peel *et al.*, 2007

b) Distribution dans la zone ARP



Source : Peel *et al.*, 2007

c) Descriptions of Köppen climate symbols and defining criteria

Level	Description	Criteria
A	Tropical	$T_{cold} \geq 18$
B	Arid	$MAP < 10 \times P_{threshold}$
C	Temperate	$T_{hot} > 10$ & $0 < T_{cold} < 18$
D	Cold	$T_{hot} > 10$ & $T_{cold} \leq 0$
E	Polar	$T_{hot} < 10$

MAP = mean annual precipitation, T_{hot} = temperature of the hottest month, T_{cold} = temperature of the coldest month, $P_{threshold}$ = varies according to the following rules (if 70% of MAP occurs in winter then $P_{threshold} = 2 \times MAT$, if 70% of MAP occurs in summer then $P_{threshold} = 2 \times MAT + 28$, otherwise $P_{threshold} = 2 \times MAT + 14$)

Annexe 8 - Règlement technique annexe des semences certifiées de plantes fourragères

REGLEMENT TECHNIQUE ANNEXE
DES SEMENCES CERTIFIEES DE PLANTES FOURRAGERES
<i>Graminées – Légumineuses prairiales</i>
Homologué par arrêté du 13 juin 2012– J.O. du 22 juin 2012

1. CHAMP D'APPLICATION

La certification des semences de plantes fourragères est organisée selon les dispositions du Règlement technique général de la production, du contrôle et de la certification des semences et du présent Règlement technique annexe.

La liste des espèces soumises à certification obligatoire est arrêtée par le ministère de l'Agriculture.

Au sens du présent Règlement, on entend par plantes fourragères les genres, espèces et sous-espèces ci-dessous.

1.1. GRAMINEES

Agrostide blanche (ou géante) : *Agrostis gigantea*
Agrostide des chiens : *Agrostis canina*
Agrostide stolonifère : *Agrostis stolonifera*
Agrostide tenue (ou commune) : *Agrostis capillaris*
Avoine jaunâtre : *Trisetum flavescens*
Brome cathartique : *Bromus catharticus*
Brome sitchensis : *Bromus sitchensis*.
Chiendent Pied de Poule : *Cynodon dactylon*
Dactyle : *Dactylis glomerata*
Festulolium : *Hybride résultant du croisement d'une espèce du genre Festuca avec une espèce du genre Lolium.*
Fétuque élevée : *Festuca arundinacea*
Fétuque ovine : *Festuca ovina*
Fétuque ovine à feuilles menues : *Festuca filiformis*
Fétuque ovine durette : *Festuca trachyphylla*
Fétuque des prés : *Festuca pratensis*
Fétuque rouge : *Festuca rubra* L.
Fléole noueuse : *Phleum nodosum*
Fléole des prés : *Phleum pratense*
Fromental : *Arrhenatherum elatius*
Herbe de Harding : *Phalaris aquatica*
Pâturin des bois : *Poa nemoralis*
Pâturin commun : *Poa trivialis*
Pâturin des marais : *Poa palustris*
Pâturin des prés : *Poa pratensis*
Ray-grass anglais : *Lolium perenne*
Ray-grass hybride : *Lolium X boucheanum*
Ray-grass d'Italie : *Lolium multiflorum*
Vulpin des prés : *Alopecurus pratensis*

1.2. LEGUMINEUSES PRAIRIALES

Fenugrec : *Trigonella foenum-graecum*
Galéga fourrager : *Galega orientalis*
Lotier corniculé : *Lotus corniculatus* L.
Luzerne : *Medicago sativa* ;
Luzerne bigarée : *Medicago X varia*
Minette : *Medicago lupulina* L.
Sainfoin : *Onobrychis viciifolia*
Sainfoin d'Espagne : *Hedysarum coronarium*
Trèfle d'Alexandrie : *Trifolium alexandrinum*
Trèfle blanc : *Trifolium repens*

Trèfle hybride : *Trifolium hybridum*
Trèfle incarnat : *Trifolium incarnatum*
Trèfle de Perse : *Trifolium resupinatum*
Trèfle violet : *Trifolium pratense*
Vesce commune : *Vicia sativa*
Vesce de Pannonie : *Vicia pannonica*
Vesce velue (Vesce de Cerdagne) : *Vicia villosa*

2. ADMISSION AU CONTROLE

2.1. CATEGORIES D'ADMISSION

Les admissions au contrôle sont accordées séparément ou simultanément pour les catégories ci-après :

- Producteur de semences de prébase et semences de base,
- producteur de semences certifiées.

3. ORGANISATION DE LA PRODUCTION

3.1. SYSTEME DE PRODUCTION

3.11 Matériel de départ, semences de prébase et base

- Espèces considérées comme Plantes Autogames (Vesce commune)

Le matériel de départ de la variété est sous la responsabilité de l'obteneur ou d'un mainteneur désigné par l'obteneur.

Le nombre de générations est constant et ne peut excéder 5.

Le matériel de départ G0 (ou M0) peut être choisi dans la première génération de prébase en multiplication.

Les premières générations, G1-G2-G3 (ou M1-M2-M3), constituent les prébases.

La génération suivante est appelée : Semences de Base (SB). Elle précède toujours la génération de semences certifiées de 1^{ère} reproduction.

Le SOC peut autoriser le reclassement de générations sous réserve de conformité à la norme de pureté variétale applicable.

- Espèces considérées comme Plantes Allogames ou Apomictiques

Le nombre de générations de multiplication fixé par l'obteneur au moment du dépôt de la variété en vue de son inscription au catalogue officiel des espèces et variétés ainsi que le schéma de production, doivent être déclarés obligatoirement au SOC.

Le matériel de départ (clones, départ de multiplication, souche conservée à l'état de graine, etc.) est appelé M0 : son maintien est placé sous la responsabilité de l'obteneur ou d'un mainteneur.

Le produit récolté sur le matériel M0 forme la première génération de semences de prébase appelée M1.

Le produit de la multiplication de la M1 forme la M2, etc.

La génération précédant la première génération de semences certifiées est appelée Semences de base (SB).

Une modification du schéma de production de la variété doit être autorisée par le SOC sous réserve de l'accord préalable de l'obteneur et de l'avis favorable du CTPS.

Pour les variétés de plantes apomictiques, les plantes constituant la M0 peuvent être choisies dans la M1 en multiplication.

3.12 Semences certifiées

Il n'y a normalement qu'une génération de semences certifiées appelées semences certifiées de première reproduction (R1). Cependant, le SOC peut exceptionnellement, sur demande de l'obteneur, autoriser la production d'une deuxième génération appelée « Semence certifiée de deuxième reproduction » (R2).

3.2. CONDITIONS DE PRODUCTION

3.21 Durée des multiplications

Les parcelles de production de semences des espèces pérennes peuvent être conservées en multiplication tant qu'elles répondent à toutes les prescriptions du présent Règlement.

Toutefois, les cultures productrices de semences de luzerne refusées en raison de la présence de cuscute ne pourront plus être présentées au contrôle. Elles devront être détruites.

3.22. Nombre de variétés

Un agriculteur multiplicateur ne peut avoir en production de semences sur une même exploitation, qu'une seule variété par espèce et dans le cas particulier des ray-grass, qu'une seule variété du genre *Lolium*. Toute situation non conforme à cette disposition devra être soumise au SOC. Exceptionnellement, le SOC pourra l'accepter sur la base de l'analyse du risque de mélange de variétés.

3.23. Nombre de générations

Un agriculteur ne peut avoir en production de semences sur une même exploitation pour une même variété d'une espèce allogame, qu'au maximum deux générations successives.

3.24. Conditions particulières aux ray-grass.

Les conditions de conservation des cultures seront les suivantes :

- plusieurs années pour le ray-grass anglais
- deux ans maximum pour le ray-grass hybride
- un an pour le ray-grass d'Italie.

Sur les cultures destinées à la production de semences certifiées de ray-grass d'Italie et de ray-grass hybride, l'exploitation en herbe, sur le cycle précédent le cycle de production de semences, peut être autorisée par le SOC après accord de l'obteneur.

4. REGLES DE CULTURE

4.1. SEMIS

Les cultures productrices de semences sont semées en lignes et l'écartement doit être tel qu'il puisse permettre d'effectuer les notations de contrôle sur la ligne et dans l'interligne tout au long des années où les cultures sont susceptibles d'être présentées au contrôle. Les limites de la parcelle en multiplication doivent être matérialisées dès le semis.

Les semences utilisées pour l'établissement d'une parcelle d'un seul tenant doivent provenir d'un même lot de semences mères, cette règle s'appliquant pour les variétés hybrides à chacun de leurs constituants.

4.2. ORIGINE DES SEMENCES

L'agriculteur qui a établi la culture doit pouvoir en justifier l'origine par la présentation des certificats portés sur les sacs de semences mères utilisées pendant toute la durée de la production.

4.3. PANCARTAGE

Chaque champ de multiplication doit être signalé dès le début de la notation officielle par une pancarte ou tout autre dispositif mentionnant au minimum le numéro de référence de la culture.

4.4. PRECEDENTS CULTURAUX

Les interdictions concernant les précédents culturaux sont précisées dans le tableau ci-dessous.

Genre ou espèce multiplié	Espèce dont la culture seule ou en association est interdite pendant les trois années précédant l'établissement d'une culture de semences
Agrostide (sp)	agrostide(sp), pâturin (sp), dactyle, ray-grass (sp)
Dactyle	dactyle, ray-grass (sp), féтуque (sp), festulolium
Brome (sp)	brome (sp), avoine (sp)
Féтуque (sp), Festulolium	féтуque (sp), ray-grass (sp), dactyle, festulolium
Fléole (sp)	fléole (sp)
Ray-grass (sp)	ray-grass (sp), dactyle, féтуque (sp), festulolium
Pâturin (sp)	pâturin (sp), agrostide (sp), dactyle, ray-grass (sp)
Galéga fourrager	Galéga fourrager
Lotier	lotier, minette, luzerne, trèfle blanc, trèfle violet
Luzerne (sp)	Luzerne (sp), trèfle violet, minette
Trèfle blanc	trèfle blanc, trèfle violet, luzerne, minette
Trèfle de Perse	trèfle de perse, trèfle violet, trèfle blanc, luzerne, minette
Trèfle violet	trèfle violet, luzerne, minette
Trèfle incarnat	trèfle incarnat, luzerne, trèfle violet
Trèfle d'Alexandrie	Trèfle d'Alexandrie, luzerne, trèfle violet
Trèfle hybride	Trèfle hybride, trèfle violet, minette
Sainfoin	Sainfoin
Vesce (sp)	vesce (sp), pois, gesse, lentille

En cas de problème d'ordre sanitaire sur une espèce, le SOC peut exiger l'allongement de cette période d'interdiction.

4.5. ISOLEMENT

Les parcelles de multiplication doivent être isolées de toute source de pollen de la même espèce. Les règles d'isolement sont fixées dans le tableau suivant.

CONDITIONS D'ISOLEMENT ENTRE VARIETES

	Matériel de départ et semences de prébase	Semences de Base			Semences Certifiées		
		Parcelle dont la surface est			Parcelle dont la surface est		
		Inférieure à 1 Ha	Comprise entre 1 et 2 ha	Supérieure à 2 ha	Inférieure à 1 Ha	Comprise entre 1 et 2 ha	Supérieure à 2 ha
Toutes espèces ou variétés Sauf, Vesces commune, Pâturins (1)	300m	300 m	200 m	100 m	200 m	100 m	50 m
Vesces communes, pâturins (sp) (1) (2)	100 m (1)	50 m			10 m		

- 1) Dans le cas où des parcelles productrices de semences de deux générations successives d'une même variété seraient voisines, la distance d'isolement minimum exigée entre deux cultures devra être d'un mètre minimum.
- 2) Entre une semence certifiée et une parcelle de production fourragère de la même variété, l'isolement peut être ramené à un mètre.

4.6. ETAT CULTURAL

A chaque visite de l'agent de notation agréé, l'état cultural de l'ensemble de la parcelle doit être tel qu'il permette d'effectuer des notations.

Trop d'adventices ou d'impuretés spécifiques peut être une cause de refus, de même qu'un état cultural déficient.

Un état sanitaire insuffisant pouvant entraîner une transmission de parasites par les semences peut être une cause de refus.

4.7. NORMES POUR LES IMPURETES DANS LES CULTURES

Les Normes applicables sont précisées dans les tableaux ci-après.

Les épurations et détournage nécessaires, signifiés à l'agriculteur, doivent être effectués dans les délais fixés par l'agent de notation agréé lors des visites en cultures. Sinon, un refus total ou partiel pourra être prononcé.

4.71. Pureté variétale

La culture possède suffisamment d'identité et de pureté variétale. Elle doit répondre aux normes suivantes.

Espèces	Type d'impuretés	Normes applicables à la parcelle en Nombre de plantes	
		semences de prébase et de base	Semences certifiées
Graminées Sauf pâturin des prés, ray-grass sp, festulolium	Plante de la culture manifestement non conforme à la variété	1/30 m ²	1/10 m ²
Graminées pâturin des prés sauf variétés apomictiques monoclonales		1/20 m ²	4/10 m ²
Graminées variétés de pâturin des prés apomictiques monoclonales		1/20 m ²	6/10 m ²
Ray-grass (sp) et Festulolium		1/50 m ²	1/10 m ²
Légumineuses		1/30 m ²	1/10 m ²
Graminées	Plante issue de resemis	0	10/1 m ²
Légumineuses		0	1/1 m ²

Pour toutes les espèces, la pureté variétale est jugée lors des notations des parcelles de multiplication suivant un protocole de comptage fixé par une circulaire du SOC

4.72. Pureté d'espèce

Espèces	Types impuretés	Normes applicables à la parcelle en Nombre de plantes	
		Semences de prébase et base	Semences Certifiées
Toutes espèces de graminées	Rumex (sp), Folle avoine, Vulpin des champs, Chiendent rampant, Brome (sp), Graminées Fourragères autre que celle cultivée	1/50 m ²	1/10 m ²
Fléole	Matricaire		
Toutes espèces de légumineuses à petites Graines	Cuscute	0	0
Trèfle (sp.), Luzerne (sp)	Orobanche	1/50 m ²	1/10 m ²
Luzerne (sp), trèfle (sp), lotier, minette	Rumex (sp), mélilot, renouée (sp), lychnis blanc, Autres légumineuses que celle cultivée	1/50 m ²	1/10 m ²
Trèfle incarnat	Moutarde (sp), colza		
Sainfoin	Rumex (sp), Pimprenelle, vesce (sp) Autres légumineuses que celle cultivée		
Vesces (sp)	Folle Avoine, gesse (sp), Ravenelles, Autres vesces		

Pour toutes les espèces, la pureté spécifique est jugée lors des notations des parcelles de multiplication suivant un protocole de comptage fixé par une circulaire du SOC.

4.73 Etat sanitaire

Toute détection de symptômes de nématodes des tiges (*Ditylenchus dipsaci*) dans une parcelle de production de semences de luzerne, et en l'absence d'un traitement efficace contre ce ravageur, entraîne le refus définitif de la parcelle de production.

En cas de doute, un prélèvement des plantes présentant des symptômes s'apparentant à ceux de la contamination par le nématode peut être réalisé en vue d'analyse afin de confirmer l'absence ou la présence de nématodes. Les prélèvements et analyses réalisés à l'initiative du technicien agréé sont à la charge de l'entreprise.

4.74 Notification de Conformité

Le SOC notifie à l'entreprise les décisions de conformité enregistrées, sous la forme d'un état récapitulatif de classement culture. Dans le cas d'un refus, l'agriculteur-multiplicateur en est informé spécifiquement par avis de notation.

5. CONTROLE DES CULTURES ET DES LOTS

Le contrôle est effectué sur toutes les générations productrices de semences.

5.1. CULTURES

5.11. Déclaration de culture

Les cultures présentées au contrôle ou leur retrait éventuel du contrôle doivent être déclarées au SOC avant les dates limites précisées dans le tableau ci-dessous :

	Espèces		Dates de déclaration des cultures	Dates limites de retrait du contrôle
Cultures susceptibles de donner une récolte l'année du semis (A0)	Graminées		1 ^{er} mai	15 mai
	Luzerne (sp), trèfles, sainfoin		1er mai	15 juin
	Vesces	Semis de printemps	1er avril	15 avril
Cultures non encore contrôlées (A1)	Vesces	Semis d'automne	31 décembre	15 avril
	Graminées		31 décembre	15 avril
	Légumineuses		31 décembre	15 juin
Cultures pérennes déjà contrôlées (A2 et +)	Graminées, Légumineuses		1er mars	15 avril

5.12. Notations

Les visites des parcelles ont lieu au moins aux époques définies dans le tableau ci-contre et donnent lieu à la délivrance d'un avis de notation à l'agriculteur. Toutefois, le SOC peut exiger des visites supplémentaires si l'état d'une parcelle le rend nécessaire :

Epoques	Cultures visitées			
	Graminées	Lotier, trèfles, , sainfoin	Vesces	Luzerne
Au stade bourgeonnement avant coupe				X
Du départ de la pousse à graine à la floraison comprise	X	X		X
A la floraison			X	
De la floraison à la maturité	X (1)	X (1) (2)	X	X (1) (2)

(1) Cette visite est obligatoire pour les parcelles productrices de semences de prébase et de semences de base. Pour les autres parcelles, un certain nombre seulement peuvent être visitées.

(2) Les modalités de cette visite sont fixées chaque année par le SOC compte tenu des régions où la cuscute existe à l'état endémique et du développement de ce parasite.

5.13. Récolte nature

Le SOC contrôlera que les lots récoltés sont bien isolés et identifiés à la ferme avant livraison. En tout état de cause, un avis de récolte nature doit parvenir au SOC au plus tard lors de la livraison à l'entreprise.

5.2. LOTS

5.21. Mélange de lots

Semences de prébase et de base

Le mélange du produit de parcelles productrices de semences de prébase est interdit.

Le mélange du produit de parcelles productrices de semences de base est autorisé après accord du SOC et de l'obteneur, sous les réserves suivantes :

- les récoltes doivent provenir de cultures établies par la même entreprise et implantées avec la semence mère de même origine ;
- le nombre de parcelles dont le produit entre dans le mélange ne doit pas dépasser 10 ;
- le mélange doit être réalisé avant la certification, dans les magasins d'une entreprise multiplicatrice admise au contrôle, après échantillonnage officiel de chacun des constituants;
- le produit d'une parcelle entrant dans un mélange doit être incorporé dans sa totalité.

Semences certifiées

Le mélange du produit de plusieurs parcelles productrices de semences d'une génération déterminée est autorisé dans les magasins de l'entreprise multiplicatrice.

Le SOC peut interdire certains mélanges au vu des résultats du pré contrôle des semences mères.

Le produit d'une parcelle entrant dans un mélange doit, en principe, y être incorporé dans sa totalité.

Semences de Luzerne

En plus des conditions énumérées ci-dessus pour les semences de base et les semences certifiées, les récoltes de semences de luzerne de ces catégories issues de parcelles différentes ne pourront être mélangées qu'après réalisation par l'entreprise, et à ses frais, d'une analyse permettant de garantir l'absence de nématodes pour chaque récolte.

Les résultats des analyses sont conservés par l'entreprise et communiqués au SOC sur sa demande.

6. CERTIFICATION

6.1. NORMES ET TOLERANCES

Les lots de semences présentées à la certification doivent répondre aux normes et tolérances énumérées ci-dessous.

6.11 Normes technologiques pour les semences certifiées

Normes ou autres conditions applicables lorsqu'il en est fait référence au tableau 6.11.

Les essais pour les espèces de ray-grass s'effectueront sur un échantillon en effectif. Il est de 2500 graines pour l'essai de pureté et de 25 000 graines pour l'essai de dénombrement.

GRAMINEES	Faculté germinative minimale (% des semences pures) (a)	Pureté minimale spécifique (% du poids)	Teneur maximale en semences d'autres espèces de plantes (% du poids)				Teneur maximale en semences d'autres espèces de plantes en nombre dans l'échantillon soumis à l'analyse	
			Total	une seule espèce	Elytrigia repens	Alopecurus myosuroides	Rumex autres qu'acetosella et maritimus	Cuscuta (sp) Avena fatua Avena ludoviciana Avena sterilis
Agrostide blanche	80	90	2	1	0,3	0,3	2 (n)	0 (j) (k)
Agrostides autres	75	90	2	1	0,3	0,3	2 (n)	0 (j) (k)
Avoine jaunâtre	70	75	3	1 (f)	0,3	0,3	2 (n)	0 (j) (k) (h)
Dactyle	80	90	1,5	1	0,3	0,3	5 (n)	0 (j) (k)
Fétuque élevée	80	95	1,5	1	0,5	0,3	5 (n)	0 (j) (k)
Fétuque des prés	80	95	1,5	1	0,5	0,3	5 (n)	0 (j) (k)
Fétuques ovines	75	85	2	1	0,5	0,3	5 (n)	0 (j) (k)
Fétuque rouge	75	90	1,5	1	0,5	0,3	5 (n)	0 (j) (k)
Fléole noueuse	80	96	1,5	1	0,3	0,3	5	0 (k)
Fléole des prés	80	96	1,5	1	0,3	0,3	5	0 (k)
Fromental	75	90	3	1 (f)	0,5	0,3	5 (n)	0 (g),(j) (k)
Pâturin annuel	75	85	2 (c)	1(c)	0,3	0,3	5 (n)	0 (j) (k)
Pâturin des bois	75	85	2 (c)	1(c)	0,3	0,3	2 (n)	0 (j) (k)
Pâturin des marais	75	85	2 (c)	1(c)	0,3	0,3	2 (n)	0 (j) (k)
Pâturin des prés	75	85	2 (c)	1(c)	0,3	0,3	2 (n)	0 (j) (k)
Pâturin commun	75	85	2 (c)	1(c)	0,3	0,3	2 (n)	0 (j) (k)
Ray-grass d'italie	75	96	1,5	1	0,5	0,3	5 (n)	0 (j) (k)
Ray-grass anglais	80	96	1,5	1	0,5	0,3	5 (n)	0 (j) (k)
Ray-grass hybride	75	96	1,5	1	0,5	0,3	5 (n)	0 (j) (k)
Festulolium	75	96	1,5	1	0,5	0,3	5 (n)	0 (j) (k)
Vulpin des prés	70	75	2,5	1 (f)	0,3	0,3	5 (n)	0 (j) (k)
Chiendent pied de poule	70	90	2	1	0,3	0,3	2	0 (j) (k)
Herbe de Harding	75	96	1,5	1	0,3	0,3	5	0 (j) (k)
Brome cathartique	75	97	1,5	1	0,5	0,3	10 (n)	0 (g) (j) (k)
Brome sitchensis	75	97	1,5	1	0,5	0,3	10 (n)	0 (g) (j) (k)

LEGUMINEUSES	F. G minimale (% des semences pures) (a) (b)	P. S. (% du poids)	Teneur maximale en semences d'autres espèces de plantes (% du poids)			Teneur maximale en semences d'autres espèces de plantes dans l'échantillon soumis à l'analyse (en nombre)	
			Total	1 seule espèce	Melilotus (sp)	Rumex autres qu'acetosella et maritimus	Cuscuta (sp). Avena fatua Avena ludoviciana, Avena sterilis
Fenugrec	80	95	1	0,5	0,3	5	0 (j)
Galéga fourrager	75(40)	97	2	1,5	0,3	10	0 (l)(m)
Lotier corniculé	75 (40)	95	1,8 (d)	1 (d)	0,3	10	0 (l) (m)
Luzernes	80 (40)	97	1,5	1	0,3	10	0 (l) (m)
Minette	80 (20)	97	1,5	1	0,3	10	0 (l) (m)
Sainfoin	75 (20)	95	2,5	1	0,3	5	0 (j)
Sainfoin d'Espagne	75 (30)	95	2,5	1	0,3	5	0 (k)
Trèfle d'Alexandrie	80 (20)	97	1,5	1	0,3	10	0 (l) (m)
Trèfle blanc	80 (40)	97	1,5	1	0,3	10	0 (l) (m)
Trèfle hybride	80 (20)	97	1,5	1	0,3	10	0 (l) (m)
Trèfle incarnat	75 (20)	97	1,5	1	0,3	10	0 (l) (m)
Trèfle violet	80 (20)	97	1,5	1	0,3	10	0 (l) (m)
Trèfle de Perse	80 (20)	97	1,5	1	0,3	10	0 (l) (m)
Vesces (ttes espèces)	85 (20)	98	1 (e)	0,5 (e)	0,3	5 (n)	0 (i) (j)

- a) Toutes les graines fraîches et saines non germées après prétraitement sont considérées comme graines germées.
- b) Le nombre entre parenthèses indique, par rapport aux semences pures, le pourcentage maximum de graines dures qui doivent être considérées comme des graines susceptibles de germer.
- c) Une teneur maximale totale de 0,8% en poids de semences d'autres espèces de Poa n'est pas considérée comme une impureté.
- d) Une teneur maximale de 1% en poids de semences de *Trifolium pratense* n'est pas considérée comme une impureté.
- e) Une teneur maximale totale de 0,5 % en poids de semences de, *Vicia pannonica*, *Vicia sativa* et *Vicia villosa* dans une autre espèce correspondante n'est pas considérée comme une impureté.
- f) Le pourcentage maximal fixé en poids de semences d'une seule espèce ne s'applique pas aux semences de Poa sp.p.
- g) Une teneur maximale totale de deux graines d'*Avena fatua*, *Avena ludoviciana* et *Avena sterilis* dans un échantillon du poids fixé n'est pas considérée comme une impureté si un second échantillon du même poids est exempt de graines de ces espèces.
- h) La présence d'une graine d'*Avena fatua*, *Avena ludoviciana* et *Avena sterilis* dans un échantillon du poids fixé n'est pas considérée comme une impureté si un second échantillon d'un poids égal à deux fois celui fixé est exempt de graines de ces espèces.
- i) Le dénombrement des graines d'*Avena fatua*, *Avena ludoviciana* et *Avena sterilis* peut ne pas être effectué, à moins qu'il y ait doute sur le respect des normes fixées.
- j) Le dénombrement des graines de *Cuscuta* sp. peut ne pas être effectué, à moins qu'il y ait doute sur le respect des normes fixées.
- k) La présence d'une graine de *Cuscuta* sp. dans un échantillon du poids fixé n'est pas considérée comme une impureté si un second échantillon de même poids est exempt de graines de *Cuscuta* sp.
- l) Le poids de l'échantillon pour le dénombrement de graines de *Cuscuta* sp. est deux fois le poids fixé au tableau 6.2. pour l'espèce correspondante.
- m) La présence d'une graine de *Cuscuta* sp. dans l'échantillon du poids prescrit n'est pas considérée comme une impureté si un second échantillon d'un poids égal à deux fois le poids prescrit est exempt de graines de *Cuscuta* sp.
- n) Le dénombrement des graines de Rumex sp. autres que *Rumex acetosella* et *maritimus* peut ne pas être effectué, à moins qu'il y ait doute sur le respect des normes fixées.

6.12. Normes technologiques pour les semences de base et les semences de générations antérieures

Sous réserve des dispositions, ci-dessous, les conditions prévues au paragraphe 6.11 s'appliquent.

Voir tableaux ci-contre et pages suivantes.

Les essais pour les espèces de ray-grass s'effectueront sur un échantillon en effectif. Il est de 2 500 graines pour l'essai de pureté et de 25 000 graines pour l'essai de dénombrement.

Pour les légumineuses fourragères, le nombre entre parenthèses indique le pourcentage maximum de graines dures exprimé par rapport aux semences pures qui doivent être considérées comme des graines susceptibles de germer.

Normes et autres conditions applicables lorsqu'il en est fait référence aux tableaux 6.12 (voir pages suivantes).

GRAMINEES	Faculté germinative minimale (% des semences pures)	Pureté minimale spécifique (% du poids)	Teneur maximale en semences d'autres espèces (% du poids)	Teneur maximale en semences d'autres espèces de plantes en nombre dans l'échantillon soumis à l'analyse (total par colonne)				
			Total	une seule espèce	Rumex autres qu'acetosella et maritimus	Elytrigia repens	Alopecurus myosuroides	Cuscuta (sp), Avena fatua, Avena ludoviciana, Avena sterilis
Agrostide blanche	80	90	0,3	20	1	1	1	0 (j)
Agrostides autres	75	90	0,3	20	1	1	1	0 (j)
Avoine jaunâtre	70	75	0,3	20 (c)	1	1	1	0 (i), (j)
Brome cathartique	75	97	0,4	20	5	5	5	0 (j)
Brome sitchensis	75	97	0,4	20	5	5	5	0 (j)
Chiendent pied de poule	70	90	0,3	20 (a)	1	1	1	0 (j)
Dactyle	80	90	0,3	20 (a)	2	5	5	0 (j)
Fétuque élevée	80	95	0,3	20 (a)	2	5	5	0 (j)
Fétuque des prés	80	95	0,3	20 (a)	2	5	5	0 (j)
Fétuques ovines	75	85	0,3	20 (a)	2	5	5	0 (j)
Fétuque rouge	75	90	0,3	20 (a)	2	5	5	0 (j)
Fléole noueuse	80	96	0,3	20	2	1	1	0 (j)
Fléole des prés	80	96	0,3	20	2	1	1	0 (j)
Fromental (i)	75	90	0,3	20 (a)	2	5	5	0 (j)
Herbe de Harding	75	96	0,3	20	2	5	5	0 (j)
Pâturin (sp) (f)	75	85	0,3	20 (b)	1	1	1	0 (j)
Ray-grass d'Italie	75	96	0,3	20 (a)	2	5	5	0 (j)
Ray-grass anglais	80	96	0,3	20 (a)	2	5	5	0 (j)
Ray-grass hybride	75	96	0,3	20 (a)	2	5	5	0 (j)
Festulolium	75	96	0,3	20 (a)	2	5	5	0 (j)
Vulpin des prés	70	75	0,3	20 (a)	2	5	5	0 (j)

LEGUMINEUSES	Faculté germinative minimale (% des semences pures)	Pureté minimale spécifique (% du poids)	Teneur maximale en semences d'autres espèces (% du poids)	Teneur maximale en semences d'autres espèces de plantes en nombre dans l'échantillon soumis à l'analyse (total par colonne)			
			Total	1 seule espèce	Rumex autres qu'acetosella et maritimus	Melilotus (sp)	Cuscuta (sp), Avena fatua, Avena ludoviciana, Avena sterilis
Fenugrec	80	95	0,3	20	2	0 (d)	0 (j)
Galéga fourrager	75(40)	97	0,3	20	2	0(e)	0(j)
Lotier corniculé (g)	75 (40)	95	0,3	20	3	0 (e)	0 (j)
Luzernes	80 (40)	97	0,3	20	3	0 (e)	0 (j) (k)
Minette	80 (20)	97	0,3	20	5	0 (e)	0 (j)
Sainfoin	75 (20)	95	0,3	20	2	0 (d)	0
Sainfoin d'Espagne	75 (30)	95	0,3	20	2	0 (e)	0 (j)
Trèfle d'Alexandrie	80 (20)	97	0,3	20	3	0 (e)	0 (j)
Trèfle blanc	80 (40)	97	0,3	20	5	0 (e)	0 (j)
Trèfle hybride	80 (20)	97	0,3	20	3	0 (e)	0 (j)
Trèfle incarnat	75 (20)	97	0,3	20	3	0 (e)	0 (j)
Trèfle violet	80 (20)	97	0,3	20	5	0 (e)	0 (j)
Trèfle de Perse	80 (20)	97	0,3	20	3	0 (e)	0 (j)
Vesces (sp) (h)	85 (20)	98	0,3	20	2	0 (d)	0

- a) Une teneur maximale totale de 80 graines de *Poa sp.* n'est pas considérée comme une impureté.
- b) La condition visée ne s'applique pas aux semences de *Poa sp.* La teneur maximale totale en semences de *Poa sp.* d'une semence autre que celle à examiner ne doit pas dépasser 1 dans un échantillon de 500 graines.
- c) Une teneur maximale totale de 20 graines de *Poa sp.* n'est pas considérée comme une impureté.
- d) Le dénombrement de graines de *Melilotus sp.* peut ne pas être effectué, à moins qu'il n'y ait doute sur le respect des normes fixées.
- e) La présence d'une graine de *Melilotus sp.* dans un échantillon du poids fixé n'est pas considérée comme une impureté si un second échantillon de deux fois le poids fixé est exempt de graines de *Melilotus sp.*
- f) La condition (c) visée au tableau 6.11. ne s'applique pas.
- g) La condition (d) visée au tableau 6.11. ne s'applique pas.
- h) La condition (e) visée au tableau 6.11. ne s'applique pas.
- i) La condition (f) visée au tableau 6.11. ne s'applique pas.
- j) Les conditions (k) et (m) visées au tableau 6.11. ne s'appliquent pas.
- k) La recherche de graines de cuscute est effectuée dans un échantillon d'un kilogramme. Toute analyse révélant la présence d'une graine de cuscute entraîne le refus du lot.

6.13. Identité et pureté variétales

Les semences doivent posséder suffisamment d'identité et de pureté variétales.

La pureté variétale est contrôlée principalement lors de la notation des cultures. Toutefois, les semences des espèces mentionnées ci-dessous doivent répondre, pour la certification, aux normes de pureté variétale suivantes.

	Pureté variétale minimale (en %)	
	Semences de prébase et de base	Semences certifiées de 1 ^{ère} reproduction
Pâturins des prés (variétés apomictiques monoclonales)	99,7	98

Le SOC effectuera des contrôles *a priori* et *a posteriori* notamment pour des générations de semences de prébase et de base des espèces de légumineuses à grosses graines.

Pour toutes les espèces présentant des variétés diploïdes ou tétraploïdes, le SOC pourra être amené à effectuer des contrôles de ploïdie avant la certification.

Les seuils d'acceptation sont les suivants :

- Semences de base : 1 % de graines différentes
- Semences certifiées : 4 % de graines différentes

Pour les semences certifiées, un résultat supérieur ou égal à 7 % induira un refus définitif de certification. En deçà, il pourra être envisagé, par dérogation, une deuxième analyse après recomposition du lot.

6.14. Organismes nuisibles

La présence d'organismes nuisibles réduisant la valeur d'utilisation des semences n'est tolérée que dans la limite la plus faible possible.

Tout lot de semences de luzerne dans lequel une analyse officielle aura détecté la présence du nématode des tiges de la luzerne (*Ditylenchus dipsaci*) devra obligatoirement faire l'objet d'une fumigation avec un traitement approprié.

6.2. ETIQUETAGE

Chaque emballage contenant des semences certifiées devra être muni d'un certificat ou d'une vignette officiels délivrés par le SOC.

Les opérations d'étiquetage ou de marquage des emballages sont effectuées par le SOC ou sous son contrôle.

Ils portent les indications prévues par la réglementation.

Pour les emballages de 10 kg net de semences pures et moins, le certificat peut être remplacé par une vignette officielle.

Le marquage officiel doit être complété par un marquage du fournisseur qui se matérialise par une étiquette ou par un marquage sur l'emballage.

Toute indication pour le marquage des lots prévue par la réglementation en vigueur et par le présent Règlement qui ne serait pas reprise sur les certificats ou les vignettes officiels doit être reportée sur l'étiquette commerciale de l'établissement ou par impression sur l'emballage.

Mentions figurant sur l'étiquette officielle	Mentions figurant sur la vignette officielle	Mentions devant être portées par l'étiquette du fournisseur	
Règles et normes CE		Dans tous les cas	
France - Service officiel de Contrôle	France - Service officiel de Contrôle	France - Service officiel de Contrôle	
Pour les variétés sans VAT, la mention "non destinées à être utilisées en tant que plantes fourragères"	Pour les conditionnements inférieurs ou égaux à 10 Kg : " Petit emballage CE B "	Pour les conditionnements inférieurs ou égaux à 10 Kg : " Petit emballage CE B "	
Catégorie de semences	Catégorie de semences	Nom et adresse ou N° de référence du vendeur, ou du conditionneur et de l'importateur	
	Poids net ou poids brut: ..., kg	Dans le cas où les mentions n'apparaîtraient pas sur l'étiquetage officiel	
Espèce (1)	X	Espèce (1)	
variété		variété	
N° du lot		N° du lot	
Mois et année du dernier prélèvement officiel		Mois et année du dernier prélèvement officiel	
Poids net ou poids brut: ..., kg ou nb de grains		Poids net ou poids brut: ..., kg ou nb de grains	
Le cas échéant, nature des additifs et rapport entre le poids de graines pures et le poids total		Le cas échéant, nature des additifs et rapport entre le poids de graines pures et le poids total	
Pays de production		Pays de production	
Le cas échéant, date de ré-analysé + SOC France		Le cas échéant, date de ré-analysé + SOC France	
			Pour les variétés sans VAT, la mention "non destinées à être utilisées en tant que plantes fourragères"

(1) Dans le cas du Festulolium, les deux espèces du croisement devront être obligatoirement libellées.

6.3. Gamme de poids

Les poids exprimés en kg ci-dessous couvrent le poids de la semence pure plus le poids de l'enrobage éventuel.

Les conditionnements pour le territoire français s'effectuent suivant la gamme de poids suivante :

Semences de Graminées : 1 kg, 2 kg, 3 kg, 5 kg, 10 kg, 15 kg, 25 kg

Autres Espèces : 1 kg, 2 kg, 5 kg, 10 kg, 15 kg, 25 kg, 50 Kg

Le conditionnement en gros emballages est réalisé par multiple de 100 Kg

Le conditionnement en dose est réalisé par multiple de 25 000 graines.

Toute dérogation à cette gamme devra faire l'objet d'une demande circonstanciée auprès du SOC et de la Section compétente du GNIS.

6.4. Poids du lot et des échantillons de graminées et de légumineuses

ESPECES	Poids maximum d'un lot (en tonnes)		Poids minimal d'un échantillon à prélever sur un lot (en grammes)		Poids de l'échantillon pour les dénombrements visés aux tableaux 6.11 et 6.12 (en grammes)
	semences de base (1)	semences certifiées	SB	SC	
GRAMINEES					
Agrostide blanche	5	10	50	50	5
Agrostide (autres espèces)	5	10	50	50	5
Avoine jaunâtre	5	10	50	50	5
Brome cathartique	5	10	400	400	200
Brome sitchensis	5	10	400	400	200
Cynodon dactylon	5	10	50	50	5
Dactyle	5	10	100	100	30
Fétuque élevée	5	10	100	100	50
Fétuque des prés	5	10	100	100	50
Fétuques ovines	5	10	100	100	30
Fétuque rouge	5	10	100	100	30
Fléole noueuse	5	10	50	50	10
Fléole des Prés	5	10	50	50	10
Fromental	5	10	500	200	80
Herbe de Harding	5	10	100	100	50
Pâturin annuel	5	10	50	50	10
Pâturin des bois	5	10	50	50	5
Pâturin des marais	5	10	50	50	5
Pâturin des prés	5	10	50	50	5
Pâturin commun	5	10	50	50	5
Ray-grass (toutes espèces)	5	10	200	200	60
Festulolium	5	10	200	200	60
Vulpin des Prés	5	10	100	100	30
LEGUMINEUSES					
Fenugrec	5	10	500	500	450
Galéga fourrager	5	10	300	300	200
Lotier corniculé	5	10	200	200	30
Luzernes	5	10	1 200	500	50
Minette	5	10	300	350	50
Sainfoin fruit	5	10	600	600	600
Sainfoin graine	5	10	400	400	400
Sainfoin d'Espagne fruit	5	10	1 000	1 000	300
Sainfoin d'Espagne (graine)	5	10	400	400	120
Trèfle d'Alexandrie	5	10	500	500	60
Trèfle blanc	5	10	200	200	20
Trèfle hybride	5	10	200	200	20
Trèfle incarnat	5	10	500	600	80
Trèfle violet	5	10	300	400	50
Trèfle de Perse	5	10	200	200	20
Vesces (toutes espèces)	20	30	1 000	1000	1 000

Annexe 9 : Liens mentionnés dans les déclarations publiques d'intérêts des experts

Cette partie présente les liens déclarés par les experts dans le cadre de leur déclaration publique d'intérêt et précise d'une part comment ces liens ont été analysés par rapport au domaine sur lequel porte la saisine et d'autre part la manière dont ils ont été gérés, eu égard à un risque potentiel de conflit d'intérêts.

Les déclarations publiques d'intérêts sont mises à jour par les experts à chaque changement de situation.

Au cours des expertises, les liens d'intérêts sont réexaminés au vu de l'ordre du jour au début de chaque réunion.

RAPPEL DES RUBRIQUES DE LA DECLARATION PUBLIQUE D'INTERETS

IF	Intérêts financiers dans le capital d'une entreprise
IP-A	Interventions ponctuelles : autres
IP-AC	Interventions ponctuelles : activités de conseil
IP-CC	Interventions ponctuelles : conférences, colloques, actions de formation
IP-RE	Interventions ponctuelles : rapports d'expertise
IP-SC	Interventions ponctuelles : travaux scientifiques, essais, etc.
LD	Liens durables ou permanents
PF	Participation financière dans le capital d'une entreprise
SR	Autres liens sans rémunération (relatifs à un parent)
SR-A	Autres liens sans rémunération)
VB	Activités donnant lieu à un versement au budget d'un organisme

POUR LE COMITE D'EXPERT SPECIALISE

NOM	Prénom	Date de déclaration des intérêts
Analyse Anses :	Rubrique de la DPI	
	Description de l'intérêt	
	<i>en cas de lien déclaré</i>	

AUGUSTIN	Sylvie	3 avril 2012
	IP-A	
	EPPO : Participation à 1 expertise (De Décembre 2011 à Décembre 2011) (Prise en charge frais de	

	déplacement)	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
BREDA	Nathalie	30 novembre 2011
	IP-A	
	DGAAL (INRA) : Indicateurs physiologiques (5,000% du budget du laboratoire où l'expert est Coordinatrice projet)	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
CASTAGNONE	Philippe	23 mai 2012
	IP-A	
	COFRAC : Audit d'accréditation de laboratoires privés ou publics dans le cadre du Programme 166 (De 2002 à 2007) (frais de déplacement et rémunération perçue)	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
CHAUVEL	Bruno	23 mai 2012
	Aucun lien déclaré	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
DESNEUX	Nicolas	10 mai 2012
	LD	
	AFSSA : Chargé de projet (De 12/2006 à 06/2008)	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
ESCOBAR-GUTIERREZ	Abraham	21 mai 2012
	VB	
	Région Pays de la Loire (Groupe École Supérieure d'Agriculture d'Angers) : Projets de R&D et soutien à la structuration d'une filière émergente. Quinoa du Val de Loire: « les petites boules de fort ». 09/2009-08/20122 (3,000% du budget du laboratoire où l'expert est Directeur de l'UPSP Laboratoire d'Écophysiologie Végétale et Agroécologie)	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
GENTZBITTEL	Laurent	22 mai 2012
	VB	
	ACVF (INPT) : résistance aux bio-agresseurs / 2009-	

	2011 (10,000% du budget du laboratoire où l'expert est recherche)	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
JACTEL Hervé		03 avril 2012
LD		
INRA : CDI		
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
LABERCHE Jean-Claude		03 avril 2012
IP-A		
Université des Sciences et Technologie de Hanoï (Vietnam) : Enseignement en Biopharmacie (De 2010 à en cours)(vacations))		
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
LE BOURGEOIS Thomas		17 avril 2012
IP-A et VB		
Conseil régional de La Réunion : Programme de recherche sur la lutte biologique contre <i>Rubus alceifolius</i> (De 1997 à 2005) (Rémunération perçue par l'institution)		
Conseil général de la Réunion : Expertise sur les invasions des plantes aquatiques (De 2006 à) (Rémunération perçue par l'institution)		
Diren de la Réunion : Programme complémentaire de lutte biologique contre <i>Rubus alceifolius</i> (De 2006 à 2008) (Rémunération perçue par l'institution)		
DIREN de Guyane : Expertise sur les invasions en Guyane (De 2009 à 2011) (rémunération perçu par l'institution)		
Groupe experts invasions bureau français de l'UICN : Expertise (De 2004 à en cours) (pas de rémunération)		
CSRPN de la Réunion : Expertise (De 2006 à 2007) (pas de rémunération)		
Groupe experts de la Convention de Berne pour la biodiversité des milieux insulaires : Expertise (De 2009 à en cours) (pas de rémunération)		
Invasive species spécialiste groupe / IUCN : Membre (De 2011 à en cours) (pas de rémunération)		
FIS : Conseiller scientifique (De 1993 à en cours) (pas de rémunération)		
Université de la Réunion : Enseignements ponctuels sur les invasions biologiques (2002-2006)(Salaire)		
International Symposium on Biological Control of Weeds : Présentations communications et posters		

	(1999, 2007, 2011) (pas de rémunération) Montpellier SupAgro : Enseignements ponctuels sur les adventices (2008-en cours)(pas de rémunération)	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
LEMPERIERE	Guy	3 avril 2012
	IP-A-RE Nufarm SAS : Articles scientifiques, analyses physico-chimiques, conseils sur stratégies d'échantillonnages (De janvier 2007 à juin 2009) (VACATION) Nufarm SAS : -enseignement d'entomologie agricole	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
MUGNIERY	Didier	21 mai 2012
	IP-AC ITB : Conseils sur les problèmes liés aux nématodes <i>Meloidogyne chitwoodi</i> et <i>M. fallax</i> en Picardie (De janvier 2011 à juin 2011) (frais de déplacement)	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
REIGNAULT	Philippe	10 avril 2012
	IP-A et VB Agro-Levures et dérivés SA : Mise en évidence d'activité élicitrice sur blé (De mars 2010 à Septembre 2010)(Rémunération perçue par l'institution) Ets Soufflet : Programme BioProtec : lutte biologique contre la fusariose du blé (De janvier 2012 à janvier 2012) (Rémunération perçue par l'institution) Région Champagne Ardenne : programme « TranscriVigne » : Etude des défenses naturelles de la vigne (programme VINEAL) (De octobre 2007 à octobre 2007) (pas de rémunération) Région Champagne Ardenne : Lutte biologique contre la fusariose des épis de blé (De novembre 2009 à novembre 2009)(Rémunération perçue par l'institution) Oséo : valorisation d'algues pour la nutrition et la santé des animaux et des végétaux (De août 2011 à août 2011)(Rémunération perçue par l'institution) CETU Innophyt (Univ. de Tours) : Expertise en induction de résistance chez les plantes (De Janvier 2012 à en cours) (Pas de rémunération) Réseau INDRES (INRA) : Groupe de travail "induction de résistances" (De Juin 2010 à en cours) (Frais de déplacement) RMT Elicitra : Groupe de travail "induction de résistances" (De Mai 2010 à en cours) (Frais de déplacement)	

Chambre d'Agriculture du Nord-Pas de Calais :
Groupe de travail "Ecophyto 2018" (De Septembre
2010 à En cours) (Pas de rémunération)

Université Saint-Esprit de Kaslik (Liban) : Expertise en
Phytopathologie, contact "Europe" (De Avril 2011 à en
cours) (Pas de rémunération)

LVMH Recherche : Synthèse bibliographique (De
mars 1996 à mars 1996) (Vacation)

Bayer Crop Science : Journée du Club « FongiPro »,
Paris, France. (Janvier 2009)(Rémunération perçue
par l'institution)

Bayer Crop Science : Colloque septoriose (Mars 2009)
(Rémunération perçue par l'institution)

Bayer Crop Science : 3rd Symposium on Optimizing
the Performance of Cereal Fungicides, Gand, Belgique
(Novembre 2009)(Rémunération perçue par
l'institution)

Arvalis Institut du Végétal : Les Culturales(R) 2009,
Boigneville. (Juin 2009)(Frais de déplacement)

Arvalis Institut du Végétal : Formation aux personnels
sur les Stimulateurs des Défenses des Plantes (Juin
2010)(Frais de déplacement)

Arvalis Institut du Végétal : Les Culturales(R) 2011,
Villers Saint Christophe, France (Juin 2011)(Frais de
déplacement)

Bayer Crop Science (Laboratoire MPE (Université)) :
La septoriose du blé en France : caractérisation et
méthodes de lutte. Janvier 2009. (0,500% du budget
du laboratoire où l'expert est Enseignant-Chercheur en
Biologie et Pathologie Végétales)

Bayer Crop Science (Laboratoire MPE (Université)) :
Les populations de septoriose du blé en France. Mars
2009. (0,500% du budget du laboratoire où l'expert est
Enseignant-Chercheur en Biologie et Pathologie
Végétales)

Bayer Crop Science (Laboratoire MPE (Université)) :
Les populations de septoriose du blé en France.
Novembre 2009. (1,000% du budget du laboratoire où
l'expert est Enseignant-Chercheur en Biologie et
Pathologie Végétales)

Agro-Levures et dérivés SA (UCEIV (Université)) :
Mise en évidence d'activité élicitrice sur blé (1,500%
du budget du laboratoire où l'expert est Enseignant-
Chercheur en Biologie et Pathologie Végétales)

GNIS-FSOV (Laboratoire MPE (Université)) :
Caractérisation d'une population française de septiose
du blé/2005-2008 (8,000% du budget du laboratoire
où l'expert est Enseignant-Chercheur en Biologie et
Pathologie Végétales)

GNIS-FSOV (UCEIV (Université)) : Induction de
résistances chez le blé vis à vis de la septoriose/
2000-2013 (2,000% du budget du laboratoire où
l'expert est Enseignant-Chercheur en Biologie et

	<p>Pathologie Végétales)</p> <p>Oséo (UCEIV (Université)) : Valorisation d'algues pour la nutrition et la santé des animaux et des végétaux. Août 2001. (1,000% du budget du laboratoire où l'expert est Enseignant-Chercheur en Biologie et Pathologie Végétales)</p> <p>Région Champagne Ardenne (Laboratoire MPE (Université)) : Expertise d'un projet « Lutte biologique contre la fusariose des épis de blé ». Novembre 2009. (1,000% du budget du laboratoire où l'expert est Enseignant-Chercheur en Biologie et Pathologie Végétales)</p> <p>Analyse Anses : Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.</p>	
SILVIE	Pierre	03 avril 2012
	Aucun lien déclaré	
Analyse Anses :		
STEYER	Stephan	21 mai 2012
	LD et IP-A	
	cra-w : (De 01.01.2011 à en cours) ()	
	OEPP : Membre Panel Virologie et Phytoplasmiologie (De 01/10/2011 à En cours) (-)	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
SUFFERT	Frédéric	13 avril 2012
	IP-A, PF,SR et VB	
	Champlain, Foncière Forestière (PME non cotée) : actionnaire minoritaire / 2010 - ...	
	Rougier S.A. (PME cotée) : actionnaire minoritaire / 2009 - ...	
	Agrogénération (PME cotée) : actionnaire minoritaire / 2011 - ...	
	EO2 (PME cotée) : actionnaire minoritaire / 2011 - ...	
	Groupe Forestier "La Chasnier" : associé minoritaire du groupement / 2009 - ...	
	Groupe Forestier "Limons et Côteaux" (CDC) : associé minoritaire du groupement / 2009 - ...	
	Groupe Forestier "Crecy Hautefeuille" (CDC) : associé minoritaire du groupement / 2012 - ...	
	Elevage et Patrimoine - GESTEL : propriétaire de vaches laitières / 2009 - ...	
	INRA : CDI (De 2000 à) ()	
	SGDSN : consultant ponctuel (De 2010 à) (pas de rémunération)	

	<p>ANSES-LSV : participation à un groupe de travail (De 2011 à) (pas de rémunération)</p> <p>Bayer CropScience : Colloque "Septoriose" (2008)(pas de rémunération)</p> <p>Union Européenne (INRA) : Agroterrorisme / 2004-2008 (1,000% du budget du laboratoire où l'expert est Coordinateur)</p> <p>Union Européenne (INRA) : Biosécurité / 2011 (1,000% du budget du laboratoire où l'expert est Coordinateur)</p> <p>OEPP : conjoint - adjoint scientifique (De 2004 à)</p> <p>Analyse Anses : Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.</p>	
VERHEGGEN	<p>François</p> <p>LD</p> <p>Université de Liège : Permanent (De à) (1er Assistant)</p> <p>Analyse Anses : Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.</p>	3 avril 2012
WETZEL	<p>Thierry</p> <p>Aucun lien déclaré</p> <p>Analyse Anses : Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.</p>	3 avril 2012

POUR LE GROUPE DE TRAVAIL

NOM	Prénom <i>Rubrique de la DPI</i> Description de l'intérêt	Date de déclaration des intérêts
Analyse Anses :	<i>en cas de lien déclaré</i>	
CASTAGNONE	Philippe <i>IP-A</i> COFRAC : Audit d'accréditation de laboratoires privés ou publics dans le cadre du Programme 166 (De 2002 à 2007) (frais de déplacement et rémunération perçue)	23 mai 2012
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
HOSTACHY	Bruno Aucun lien déclaré	7 mars 2012
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
ESCOBAR-GUTIERREZ	Abraham <i>VB</i> Région Pays de la Loire (Groupe École Supérieure d'Agriculture d'Angers) : Projets de R&D et soutien à la structuration d'une filière émergente. Quinoa du Val de Loire: « les petites boules de fort ». 09/2009-08/20122 (3,000% du budget du laboratoire où l'expert est Directeur de l'UPSP Laboratoire d'Écophysiologie Végétale et Agroécologie)	21 mai 2012
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
ESQUIBET	Magali <i>IP</i> CTPS : Projet NEMALUZ	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
GENTZBITTEL	Laurent <i>VB</i> ACVF (INPT) : résistance aux bio-agresseurs / 2009-2011 (10,000% du budget du laboratoire où l'expert	22 mai 2012

	recherche)	
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
MUGNIERY	Didier IP-AC ITB : Conseils sur les problèmes liés aux nématodes <i>Meloidogyne chitwoodi</i> et <i>M. fallax</i> en Picardie (De janvier 2011 à juin 2011) (frais de déplacement)	21 mai 2012
Analyse Anses :	Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
REIGNAULT	Philippe IP-A et VB Agro-Levures et dérivés SA : Mise en évidence d'activité élicitrice sur blé (De mars 2010 à Septembre 2010)(Rémunération perçue par l'institution) Ets Soufflet : Programme BioProtec : lutte biologique contre la fusariose du blé (De janvier 2012 à janvier 2012) (Rémunération perçue par l'institution) Région Champagne Ardenne : programme « TranscriVigne » : Etude des défenses naturelles de la vigne (programme VINEAL) (De octobre 2007 à octobre 2007) (pas de rémunération) Région Champagne Ardenne : Lutte biologique contre la fusariose des épis de blé (De novembre 2009 à novembre 2009)(Rémunération perçue par l'institution) Oséo : valorisation d'algues pour la nutrition et la santé des animaux et des végétaux (De août 2011 à août 2011)(Rémunération perçue par l'institution) CETU Innophyt (Univ. de Tours) : Expertise en induction de résistance chez les plantes (De Janvier 2012 à en cours) (Pas de rémunération) Réseau INDRES (INRA) : Groupe de travail "induction de résistances" (De Juin 2010 à en cours) (Frais de déplacement) RMT Elicitra : Groupe de travail "induction de résistances" (De Mai 2010 à en cours) (Frais de déplacement) Chambre d'Agriculture du Nord-Pas de Calais : Groupe de travail "Ecophyto 2018" (De Septembre 2010 à En cours) (Pas de rémunération) Université Saint-Esprit de Kaslik (Liban) : Expertise en Phytopathologie, contact "Europe" (De Avril 2011 à en cours) (Pas de rémunération) LVMH Recherche : Synthèse bibliographique (De mars 1996 à mars 1996) (Vacation) Bayer Crop Science : Journée du Club « FongiPro », Paris, France. (Janvier 2009)(Rémunération perçue par l'institution) Bayer Crop Science : Colloque septoriose (Mars 2009)	10 avril 2012

(Rémunération perçue par l'institution)

Bayer Crop Science : 3rd Symposium on Optimizing the Performance of Cereal Fungicides, Gand, Belgique (Novembre 2009)(Rémunération perçue par l'institution)

Arvalis Institut du Végétal : Les Culturales(R) 2009, Boigneville. (Juin 2009)(Frais de déplacement)

Arvalis Institut du Végétal : Formation aux personnels sur les Stimulateurs des Défenses des Plantes (Juin 2010)(Frais de déplacement)

Arvalis Institut du Végétal : Les Culturales(R) 2011, Villers Saint Christophe, France (Juin 2011)(Frais de déplacement)

Bayer Crop Science (Laboratoire MPE (Université)) : La septoriose du blé en France : caractérisation et méthodes de lutte. Janvier 2009. (0,500% du budget du laboratoire où l'expert est Enseignant-Chercheur en Biologie et Pathologie Végétales)

Bayer Crop Science (Laboratoire MPE (Université)) : Les populations de septoriose du blé en France. Mars 2009. (0,500% du budget du laboratoire où l'expert est Enseignant-Chercheur en Biologie et Pathologie Végétales)

Bayer Crop Science (Laboratoire MPE (Université)) : Les populations de septoriose du blé en France. Novembre 2009. (1,000% du budget du laboratoire où l'expert est Enseignant-Chercheur en Biologie et Pathologie Végétales)

Agro-Levures et dérivés SA (UCEIV (Université)) : Mise en évidence d'activité élicitrice sur blé (1,500% du budget du laboratoire où l'expert est Enseignant-Chercheur en Biologie et Pathologie Végétales)

GNIS-FSOV (Laboratoire MPE (Université)) : Caractérisation d'une population française de septiose du blé/2005-2008 (8,000% du budget du laboratoire où l'expert est Enseignant-Chercheur en Biologie et Pathologie Végétales)

GNIS-FSOV (UCEIV (Université)) : Induction de résistances chez le blé vis à vis de la septoriose/ 2000-2013 (2,000% du budget du laboratoire où l'expert est Enseignant-Chercheur en Biologie et Pathologie Végétales)

Oséo (UCEIV (Université)) : Valorisation d'algues pour la nutrition et la santé des animaux et des végétaux. Août 2001. (1,000% du budget du laboratoire où l'expert est Enseignant-Chercheur en Biologie et Pathologie Végétales)

Région Champagne Ardenne (Laboratoire MPE (Université)) : Expertise d'un projet « Lutte biologique contre la fusariose des épis de blé ». Novembre 2009. (1,000% du budget du laboratoire où l'expert est Enseignant-Chercheur en Biologie et Pathologie Végétales)

Analyse Anses : Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	
SARNIGUET Corinne	29 mai 2012
SR	
INRA : ex conjoint	
Analyse Anses : Pas de risque de conflit d'intérêt par rapport à la thématique de la saisine.	



Agence nationale de sécurité sanitaire
de l'alimentation, de l'environnement et du travail
27-31 avenue du général Leclerc
94701 Maisons-Alfort Cedex
www.anses.fr