

DOSSIER D'INFORMATION

SANTÉ DES VÉGÉTAUX : PROTÉGER LES PLANTES, PROTÉGER LA VIE



ANNÉE INTERNATIONALE DE LA
SANTÉ DES VÉGÉTAUX

2020

**Rédaction :**

Audrey Beaujean
Pauline Musschoot

Relecture :

Kristien Braeken
Manon Hupin
Lieven Van Herzele

Illustrations et mise en page :

Sergio Menéndez

Editeur responsable :

Tom Auwers, Place Victor Horta 40, boîte 10 - 1060 Bruxelles

Contact :

DGAPF – Protection des végétaux
Service public fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement
Place Victor Horta 40, boîte 10 - 1060 Bruxelles

T. +32 (0)2 524 97 28

E-mail : apf.plant@health.fgov.be

Dépôt légal :

Ce document est disponible sur le site web du Service public fédéral (SPF) Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement.



Cette oeuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 2.0 Belgique.

SANTÉ DES VÉGÉTAUX : PROTÉGER LES PLANTES, PROTÉGER LA VIE



ANNÉE INTERNATIONALE DE LA
SANTÉ DES VÉGÉTAUX

2020

SOMMAIRE

EDITORIAL 06

ABRÉVIATIONS 06

1

VÉGÉTAUX, SANTÉ DES VÉGÉTAUX ET ORGANISMES NUISIBLES

A. LES VÉGÉTAUX 08

- 1. Les végétaux chlorophylliens réalisent la photosynthèse 09
- 2. Les végétaux sont autotrophes/producteurs 10

B. LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX 11

C. LES ORGANISMES NUISIBLES 12

- Le scarabée japonais 13
- Le longicorne asiatique 14
- Le virus du fruit rugueux brun de la tomate 15
- Xylella fastidiosa* 16
- Synchytrium endobioticum* 17

2

L'IMPORTANCE DE LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX

A. L'IMPORTANCE DE LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX 20

- 1. Les végétaux nous permettent de respirer 20
- 2. Les végétaux nous nourrissent 21
- 3. Les végétaux nous soignent 22

B. LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX DANS L'HISTOIRE 23

- 1. Le mildiou de la pomme de terre et la Grande Famine (1845 – 1852) 23
- 2. L'helminthosporiose du riz et la famine du Bengale (1943) 24
- 3. Le phylloxéra de la vigne 25
- 4. Le feu bactérien 26
- 5. La pyrale du buis 28

C. LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX EN DANGER 29

- 1. Les voyages et les échanges internationaux 30
- 2. Le réchauffement climatique 32
 - a. L'impact du réchauffement climatique sur les agents pathogènes 33
 - b. L'impact du réchauffement climatique sur les végétaux 34
 - c. L'impact du réchauffement climatique sur le scolyte 35
- 3. La perte de biodiversité
 - a. La biodiversité et la perte de biodiversité 35
 - b. L'uniformisation des variétés en agriculture 35

3

LES ACTEURS INSTITUTIONNELS DE LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX

A. LES INSTITUTIONS INTERNATIONALES 38

- 1. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) 38
- 2. La Commission des mesures phytosanitaires (CMP) et le Secrétariat de la Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV) 39
- 3. L'Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes (OEPP) 40

B. L'UNION EUROPÉENNE 41

C. EN BELGIQUE 41

4

LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX ET LES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE (SDG'S) DES NATIONS UNIES

A. LES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE (SDG'S) DE L'ORGANISATION DES NATIONS UNIES (ONU) 43

1. L'ONU 43
2. Les objectifs de développement durable (SDG's) 44

B. LES SDG'S ET LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX 45

1. Renforcer la sécurité alimentaire 46
2. Réduire la pauvreté 46
3. Protéger l'environnement et la santé humaine 47
4. Favoriser le développement économique 47

5

PRÉVENTION... ET ACTION

A. L'APPROCHE ÉCOSYSTÉMIQUE, LA LUTTE INTÉGRÉE ET LA LUTTE BIOLOGIQUE 49

B. LES NORMES INTERNATIONALES POUR LES MESURES PHYTOSANITAIRES (NIMP) 50

C. LES CONTRÔLES ET INSPECTIONS 51

1. Le certificat phytosanitaire 51
2. Le passeport phytosanitaire 51

D. LES ORGANISMES NUISIBLES DE QUARANTAINE 52

E. L'ÉTABLISSEMENT DE ZONES DÉLIMITÉES SUR LE TERRITOIRE 53

1. Les zones delimitées 53
 - 1.1. La zone infestée 53
 - 1.2. La zone tampon 53
2. Les zones indemnes 54

6

QUE POUVONS-NOUS FAIRE ?

QUE POUVONS-NOUS FAIRE? 56

LEXIQUE 62

RESSOURCES 64

BIBLIOGRAPHIE 64

DROIT D'AUTEURS 66

EDITORIAL

Ce dossier a été réalisé dans le cadre de l'Année internationale de la santé des végétaux 2020, telle que déclarée par l'Assemblée Générale des Nations Unies (ONU). Cette année internationale est une formidable occasion de sensibiliser le monde entier, à la fois le grand public et les décideurs politiques, à la manière dont la santé des végétaux, ou la protection **phytosanitaire**, peut contribuer à atteindre les objectifs de développement durable, et plus particulièrement à éliminer la faim, à réduire la pauvreté, à protéger l'environnement et à stimuler le développement économique. C'est ce même objectif de sensibilisation qui est visé par ce dossier.

Ce dossier est un outil essentiellement destiné aux professeurs de la 3^e à la 6^e année primaire et aux professeurs de sciences, d'étude du milieu, de géographie ou encore d'histoire du secondaire, ainsi qu'aux acteurs de sensibilisation à l'environnement. L'objectif poursuivi par ce dossier est

de donner un large aperçu de la matière relative à la santé des végétaux afin de soutenir de manière théorique les professeurs, les animateurs et les éducateurs dans leurs cours et animations. Ce dossier d'information est également destiné à toute personne désireuse d'en apprendre plus sur la santé des végétaux.

Le dossier couvre ainsi une matière allant du fonctionnement des végétaux et des organismes qui leur sont nuisibles à l'importance de la santé des végétaux pour l'Homme et à la réalisation des objectifs de développement durable. Il aborde l'impact de l'Homme sur la santé des végétaux et les mesures qui sont et peuvent être prises, que ce soit au niveau international, national ou local.

Les mots en gras et vert sont définis dans le lexique à la fin du dossier.

ABRÉVIATIONS

AFSCA	Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire
CIPV	Convention internationale pour la protection des végétaux
CMP	Commission des mesures phytosanitaires (de la CIPV)
EFSA	Autorité européenne de sécurité des aliments (European Food Safety Authority)
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (Food and Agriculture Organisation of the United Nations)
NIMP	Norme internationale pour les mesures phytosanitaires
OEPP	Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes
OMC	Organisation mondiale du commerce
ONPV	Organisme national de protection des végétaux
ONU	Organisation des Nations Unies
SPS	Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires
SDG's	Objectifs de développement durable (Sustainable Development Goals)



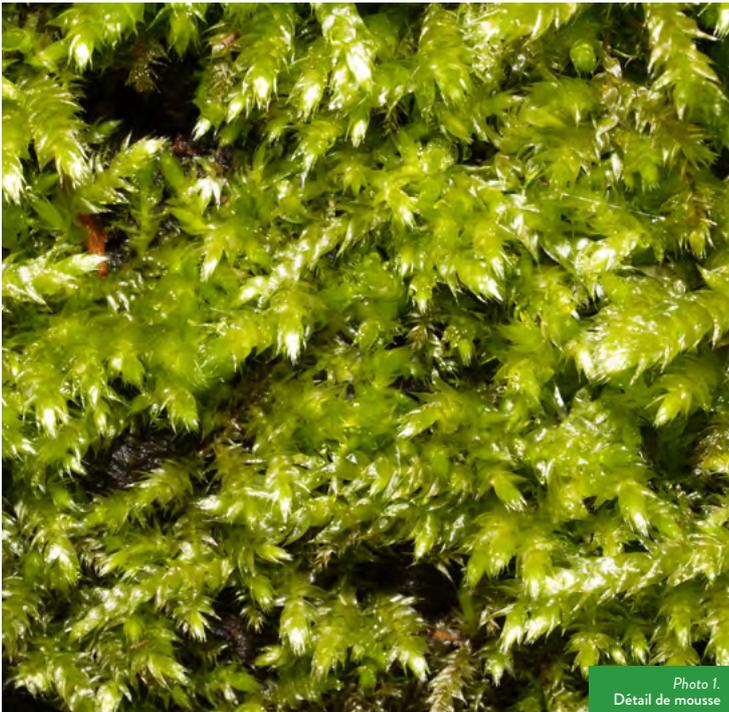
VÉGÉTAUX, SANTÉ DES VÉGÉTAUX ET ORGANISMES NUISIBLES

Ce premier chapitre a pour objectif de préciser ce que l'on entend par les concepts « végétaux » **A**, en fonction de leurs caractéristiques communes, « santé des végétaux » **B** et « organismes nuisibles » **C**. Ce dernier concept est d'ailleurs illustré par différents exemples.

A. LES VÉGÉTAUX

Deux caractéristiques auxquelles répondent généralement les végétaux nous intéressent particulièrement, car elles permettent d'expliquer l'importance des végétaux dans notre vie et, par là, l'intérêt pour l'Humain qu'ils soient en bonne santé :

- les végétaux contiennent de la **chlorophylle** qui leur permet de réaliser la photosynthèse **1**.
- les végétaux sont **autotrophes**, c'est-à-dire qu'ils produisent leur propre **matière organique** **2**.

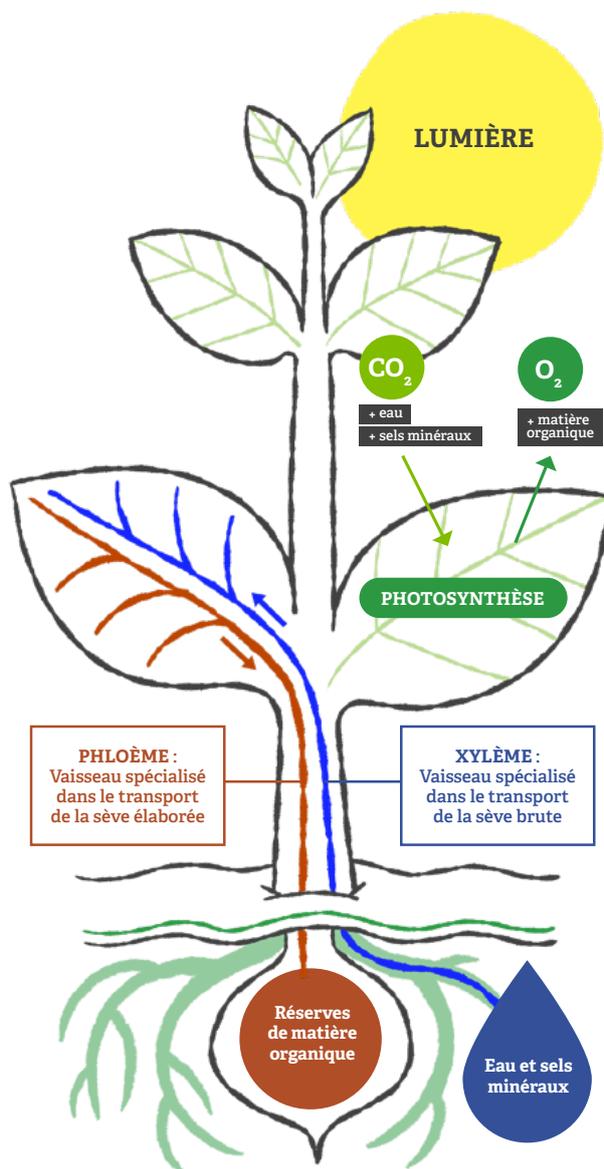


1. LES VÉGÉTAUX CHLOROPHYLLIENS RÉALISENT LA PHOTOSYNTHÈSE

La plupart des végétaux sont verts. Cela s'explique par le pigment vert qu'ils contiennent, que l'on appelle la **chlorophylle**. C'est grâce à la **chlorophylle** qu'ils vont pouvoir réaliser la photosynthèse.

Les végétaux chlorophylliens captent le dioxyde de carbone (CO₂) dans l'air grâce aux **stomates** dans leurs feuilles. Les stomates sont de petits orifices qui permettent les échanges gazeux entre la plante et l'air. Avec leurs racines, les végétaux absorbent l'eau et les **sels minéraux** (consistant en de l'azote, du phosphore, du potassium, du calcium,...) dans le sol. La photosynthèse désigne le processus par lequel ces végétaux transforment le dioxyde de carbone, l'eau et les **sels minéraux** en glucose et en oxygène. L'énergie que demande cette réaction chimique est fournie par la lumière du soleil, captée par les feuilles grâce à la **chlorophylle** qu'elles contiennent.

On nomme « **sève brute** » la sève produite dans les racines, constituée d'eau et de **sels minéraux**, tandis que l'on nomme « **sève élaborée** » la sève contenant les sucres synthétisés dans les feuilles lors de la photosynthèse.

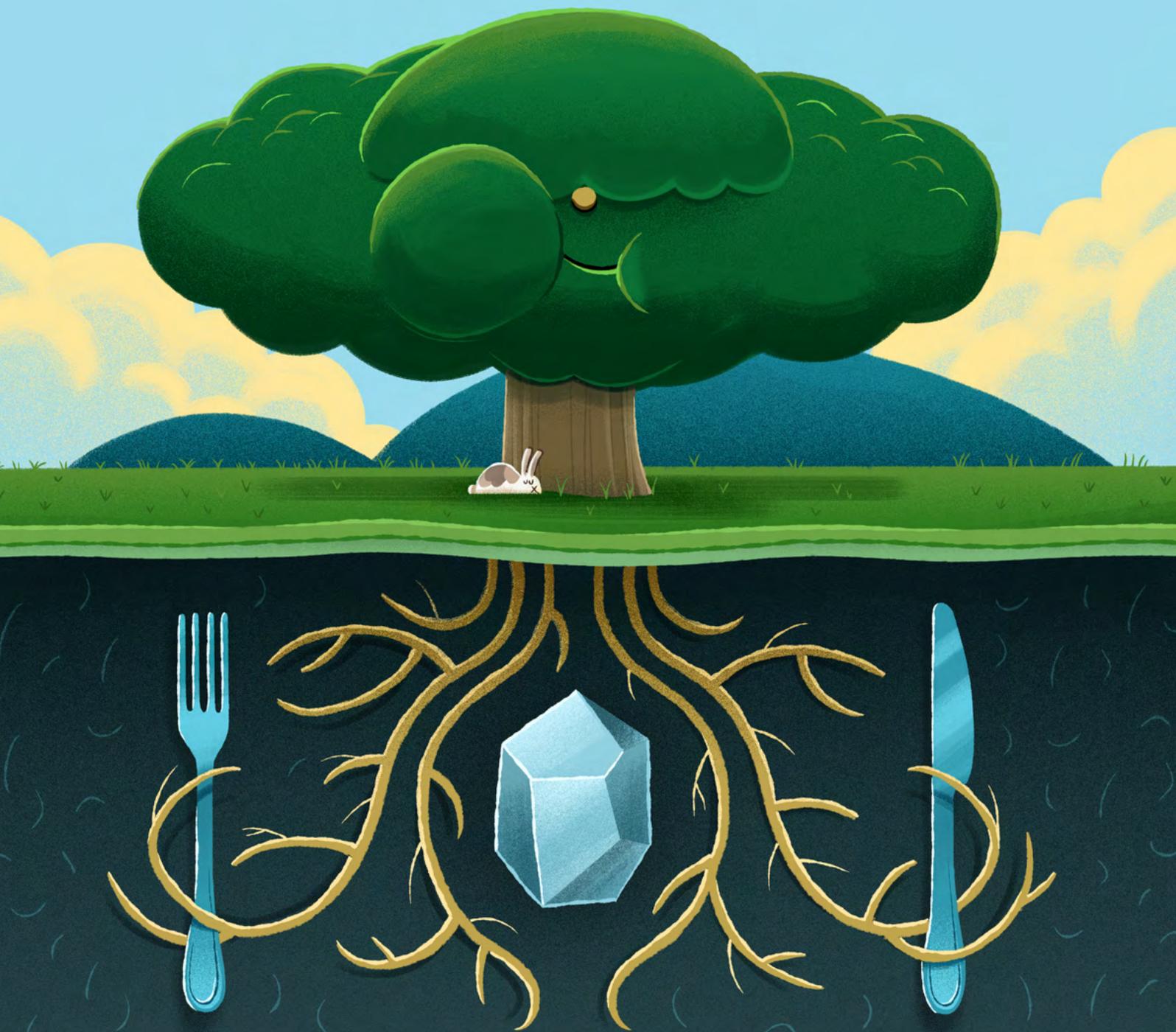


On peut résumer le processus par l'équation qui suit :



Le glucose produit via la photosynthèse va servir à d'autres réactions chimiques permettant à la plante de vivre, de grandir et de se reproduire, ou être stocké sous forme d'amidon (comme les pommes de terre, les bananes ou les grains de maïs), que la plante pourra utiliser lorsqu'elle aura besoin d'énergie. Le dioxygène est quant à lui rejeté par les feuilles. Il peut dès lors être respiré par les êtres vivants (en ce compris les végétaux), pour faire fonctionner leur métabolisme. Si, comme nous, les végétaux respirent, il est intéressant de noter qu'ils rejettent beaucoup plus de dioxygène qu'ils n'en consomment. La respiration est d'ailleurs la réaction inverse de la photosynthèse. Elle permet de créer de l'énergie à partir de glucose et d'oxygène, en rejetant du dioxyde de carbone et de l'eau (sous forme de vapeur d'eau). La respiration répond à l'équation suivante :





2. LES VÉGÉTAUX SONT AUTOTROPHES / PRODUCTEURS

Les végétaux chlorophylliens sont quasiment les seuls organismes à pouvoir utiliser des ressources **inorganiques ou minérales** (l'eau, le dioxyde de carbone, les **sels minéraux**,...) pour constituer par eux-mêmes à partir de cette **matière minérale** de la **matière organique** (glucides, lipides, protides,...) et ainsi dynamiser leur organisme, grandir et se reproduire. Cela est uniquement rendu possible par la **chlorophylle**, qui permet la photosynthèse.

Les végétaux chlorophylliens ne doivent pas se nourrir de la **matière organique** produite par d'autres êtres vivants. Pour cette raison, on dit qu'ils sont des producteurs, ou **autotrophes** ; ils se nourrissent (« -trophes ») par eux-mêmes (« auto- »).

Il y a cependant quelques exceptions, comme les plantes carnivores. Ces plantes poussent généralement sur des sols très pauvres et extraient donc les nutriments essentiellement des insectes qu'elles attrapent.

B. LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX

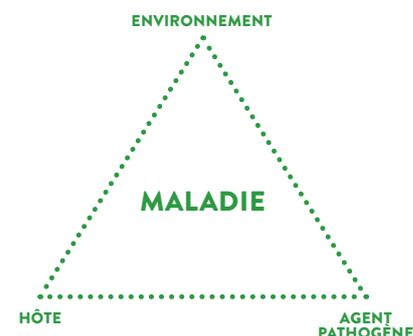
La santé des végétaux peut être définie comme « la discipline où l'on a recours à différentes mesures pour lutter contre des organismes nuisibles, des mauvaises herbes et des organismes pathogènes, et prévenir leur dissémination dans de nouvelles zones, en particulier par le biais d'interactions humaines comme le commerce international » (CIPV).

Comme les humains et les animaux, les végétaux peuvent développer des maladies lorsqu'ils sont attaqués par des organismes pathogènes ou nuisibles, dans des conditions favorables au développement de la maladie. C'est ce que nous apprend le concept de triangle de la maladie ou de triangle d'impact.

Si certains agents pathogènes peuvent s'attaquer à des centaines d'espèces de plantes, les interactions entre l'agent pathogène et l'hôte sont souvent assez spécifiques. Dès lors, si un agent pathogène est présent dans l'environnement mais n'atteint pas d'hôte approprié, la maladie ne pourra pas se développer car l'agent pathogène ne trouvera pas sa source de nourriture.

Il peut aussi arriver que l'hôte ne soit pas vulnérable au pathogène, parce qu'il y a développé une certaine résistance.

Pour finir, les conditions environnementales doivent être favorables au développement de la maladie. Les conditions favorables sont souvent celles qui provoquent du stress aux plantes :



inondations, sécheresses, blessures, déséquilibre nutritionnel, mauvaise implantation (pas assez ou trop de soleil).

Certaines maladies peuvent être superficielles et ne nuire qu'un peu à l'apparence physique ou au fonctionnement des végétaux. C'est par exemple le cas des **galles** causées par les « guêpes à galle » sur les plantes. Une galle est une excroissance produite par la plante (sur la tige, les feuilles, les racines, ou les fruits) qui se développe autour du parasite, ici les œufs et puis les **larves** des « guêpes à galle ».

D'autres organismes vont s'attaquer à des fonctions essentielles des végétaux et tellement les affaiblir qu'ils finiront par mourir. C'est le cas de la bactérie *Xylella fastidiosa* qui obstrue les canaux conducteurs de **sève brute**, ou **xylème**, et provoque la déshydratation de la plante.

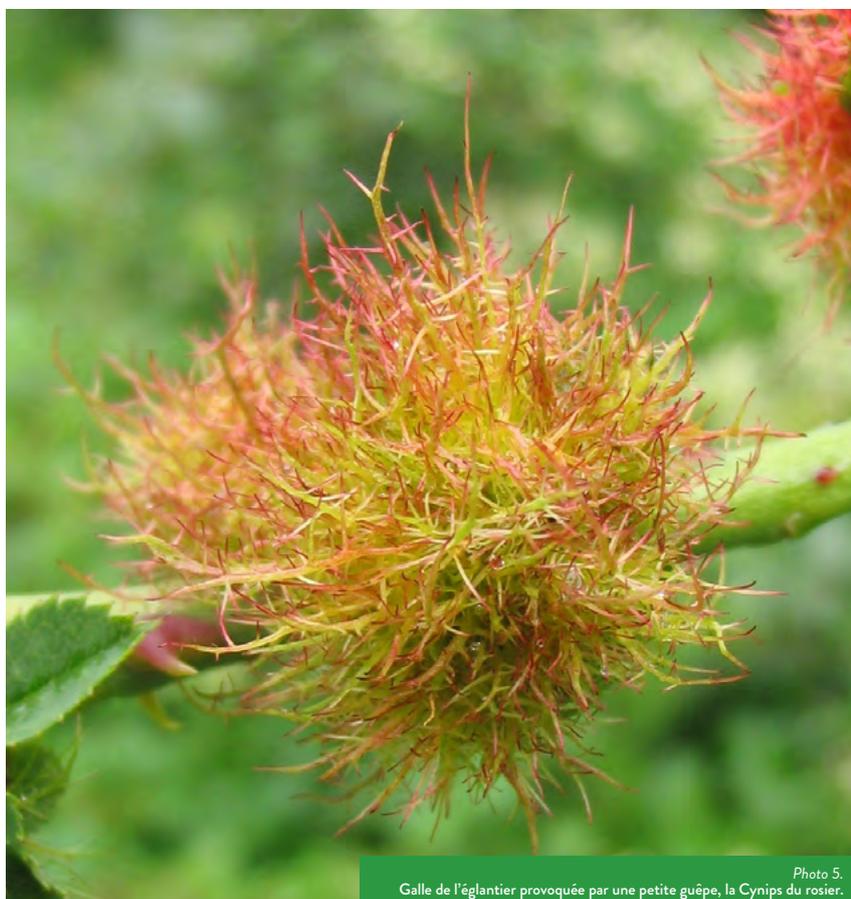


Photo 5.
Galle de l'églantier provoquée par une petite guêpe, la Cynips du rosier.

C. LES ORGANISMES NUISIBLES

Un organisme nuisible aux végétaux est défini par la législation européenne applicable¹ comme « toute espèce, souche ou biotype d'agent pathogène, d'animal ou de plante parasite nuisible aux végétaux ou aux produits végétaux ». Cela recouvre les bactéries, champignons, oomycètes, insectes, acariens, nématodes, mollusques, virus, viroïdes, phytoplasmes et plantes parasites.

Bactérie	Micro-organisme unicellulaire qui se multiplie par division et forme des colonies.
Champignon	Être vivant formé de réseaux de filaments (les hyphes) qui se reproduit à l'aide de spores et dont la paroi cellulaire est composée de chitine, une molécule que l'on retrouve également dans la carapace de plusieurs mollusques et crustacés.
Oomycète	Micro-organisme aquatique ayant perdu ses propriétés de photosynthèse, formé de réseaux de filaments (les hyphes). Il est très semblable à un champignon mais sa paroi cellulaire est composée de cellulose, comme celle des plantes.
Insecte	Animal invertébré articulé, dont le corps est divisé en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen, il a 6 pattes.
Acarien	Arachnide minuscule, souvent parasite des hommes, des animaux ou des plantes.
Nématode	Vers rond, souvent parasite.
Mollusque	Animal invertébré, à corps mou.
Virus	Agent infectieux qui se reproduit et fait fonctionner son métabolisme en parasitant les cellules de son hôte.
Viroïde	Agent infectieux proche d'un virus.
Phytoplasme	Sorte de bactérie qui se développe uniquement dans les vaisseaux conducteurs de sève des plantes.
Plante parasite	Plante qui vit et se développe au détriment d'une autre plante hôte.

Attention cependant ! Toutes les bactéries, tous les champignons, insectes, mollusques, ... ne sont pas nécessairement nuisibles ! Notre flore intestinale ou microbiote intestinal, composé notamment de bactéries, participe au bon fonctionnement de notre système digestif lorsqu'il est bien équilibré. Les champignons **saprophytes** se développent sur la **matière organique** morte (bois mort, feuilles mortes, ...) et la dégradent, ce qui permet de la **minéraliser** et de permettre à nouveau son assimilation par les végétaux. Les huitres et les moules, qui sont des mollusques, sont aussi très bonnes !

LE SAVIEZ-VOUS ?

Beaucoup d'insectes sont bénéfiques pour la santé des végétaux via la pollinisation, la lutte contre les nuisibles, la santé des sols ou le recyclage des nutriments. Et pourtant, la biomasse des insectes a diminué de 80% au cours des 25 à 30 dernières années.

Vous trouverez ci-après, à titre d'exemple, les cartes d'identité de plusieurs organismes pathogènes. Vous trouverez des informations détaillées sur plus de 1 700 espèces d'organismes nuisibles présentant un intérêt réglementaire et des informations de base sur plus de 88 000 espèces représentant un intérêt pour l'agriculture, la sylviculture et la protection des végétaux dans l'*EPPO Global Database*, accessible via le lien : <https://gd.eppo.int>. Cette base de données contient également de nombreuses photos des organismes nuisibles concernés.

1. Le règlement (UE) 2016/2031 du Parlement européen et du Conseil du 26 octobre 2016 relatif aux mesures de protection contre les organismes nuisibles aux végétaux, modifiant les règlements du Parlement européen et du Conseil (UE) n° 228/2013, (UE) n° 652/2014 et (UE) n° 1143/2014 et abrogeant les directives du Conseil 69/464/CEE, 74/647/CEE, 93/85/CEE, 98/57/CE, 2000/29/CE, 2006/91/CE et 2007/33/CE et ses règlements délégués et d'exécution.

LE SCARABÉE JAPONAIS

(*Popillia japonica*)

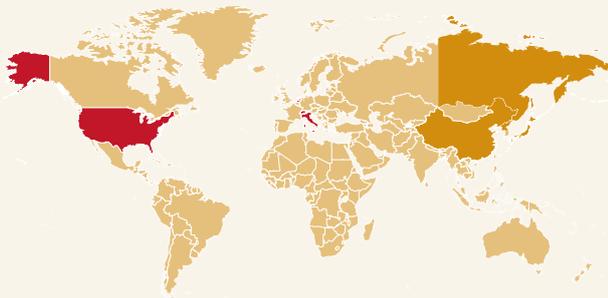
CLASSIFICATION :

Insecte, coléoptère

CARACTÉRISTIQUES

PHYSIQUES :

Ce scarabée mesure environ 12mm et a un physique plutôt avantageux. Sa poitrine et sa tête sont vert métallique brillant et ses **élytres** sont de couleur cuivre. Il a 5 touffes de poils blancs sur les côtés du corps et 2 plus grandes à l'arrière. La **larve** est, elle, difficilement différenciable d'autres **larves** de coléoptères.



■ RÉGION D'ORIGINE ■ RÉGIONS COLONISÉES

RÉGION D'ORIGINE :

Nord de l'Asie, plus particulièrement la Chine, le Japon et l'est de la Russie

RÉGIONS COLONISÉES :

Le scarabée japonais a été détecté aux Etats-Unis en 1916 et y a petit à petit développé son aire de répartition. Il y cause beaucoup de dommages, plus que dans son aire naturelle de répartition dans le nord de l'Asie, où les conditions pour son développement sont moins bonnes. Le scarabée a fait son apparition en Italie en 2014, sûrement introduit via le transport aérien. Il a aussi été trouvé aux Pays-Bas, où il a été exterminé, et en Suisse, où il est en cours d'extermination à l'heure de la rédaction de ce dossier

PLANTES HÔTES :

Les **larves** se nourrissent des racines des plantes : graminées, légumineuses ou même plantes potagères. Les adultes mangent le vert des feuilles d'arbres ou arbustes (de très nombreuses espèces) exposés au soleil, de la **cime** vers le bas, entre les nervures, et laissent ainsi derrière eux des squelettes de feuilles. Ils mangent aussi les pétales des fleurs, les fruits à chair et le maïs. Les scarabées japonais sont souvent en groupe et peuvent créer des dégâts importants, comme laisser un arbre ou un arbuste sans aucune feuille.

CYCLE DE VIE :

La femelle du scarabée japonais pond ses œufs sous terre, dans les racines de plantes dont les **larves** pourront se nourrir. Il n'y a qu'une génération de scarabées japonais par an. Le scarabée peut même mettre deux ans à compléter son cycle de développement dans les régions fraîches.

LE LONGICORNE ASIATIQUE

(*Anoplophora glabripennis*)

CLASSIFICATION :

Insecte, coléoptère

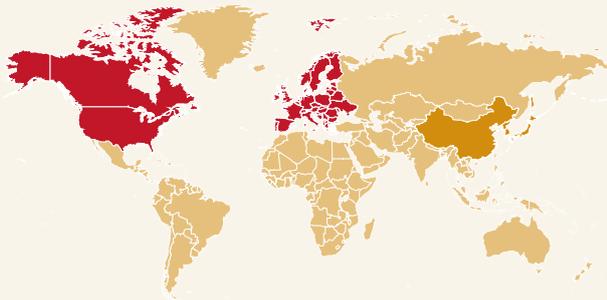
CARACTÉRISTIQUES

PHYSIQUES :

Le longicorne est long de 2,5 à 3,5 cm et a des antennes plus longues que son corps, parfois jusqu'à 2,5 fois. Ses antennes sont composées de 11 segments, alternativement noir et blanc bleuté. Le longicorne est noir brillant et porte des points blancs irrégulièrement répartis sur ses **élytres**. Son thorax porte une épine de chaque côté.



Photo 8.
Longicorne asiatique



■ RÉGION D'ORIGINE ■ RÉGIONS COLONISÉES

RÉGION D'ORIGINE :

Asie de l'Est, Chine et Corée où il s'est fortement développé dans les années '80 suite à la plantation de peupliers hybrides non résistants

RÉGIONS COLONISÉES :

Il a déjà été introduit dans de nombreux pays européens, au Canada et aux Etats-Unis, sans doute à cause de palettes ou de caisses en bois non traitées dans lesquelles se trouvaient des **larves** et des **pupes** de capricorne asiatique. Il a cependant été éradiqué ou est en cours d'éradication dans la majorité des pays concernés

PLANTES HÔTES :

Les végétaux menacés sont les arbres **feuillus**, comme les érables, les peupliers, les bouleaux ou les saules.

CYCLE DE VIE :

L'adulte émerge en été et se nourrit de rameaux, de jeune écorce et de feuilles. La femelle pond ses œufs sur les rameaux, le tronc et les racines. Les **larves** se nourrissent en creusant dans les tissus qui conduisent la sève et puis le bois, sous l'écorce. Une fois adulte, le longicorne sort d'en dessous de l'écorce en laissant un trou de sortie rond d'un diamètre de 1 cm. Le cycle de vie du coléoptère est de un à deux ans. Il peut passer l'hiver sous l'écorce de l'arbre, quel que soit son stade de vie.



Photo 9.
Larve de Longicorne asiatique



Photo 10.
Jeune adulte Longicorne asiatique

LE VIRUS DU FRUIT RUGUEUX BRUN DE LA TOMATE

CLASSIFICATION :

Virus



Photo 11.
Tomates touchées par le virus



Photo 12.
Plants de tomate présentant des feuilles jaunes et flétriss



■ RÉGION D'ORIGINE ■ RÉGIONS COLONISÉES

RÉGION D'ORIGINE :

Notifié pour la première fois en Jordanie en 2015

RÉGIONS COLONISÉES :

Tous les continents – le virus a été introduit dans les serres via des pieds malades et probablement des graines contaminées. Le virus peut être transmis par des outils de taille, par les gants, les mains, les habits... et même les bourdons qui transportent du pollen contaminé

PLANTES HÔTES :

Tomates, poivrons, autres plantes sauvages

CYCLE DE VIE :

Les symptômes de la maladie varient selon le **cultivar** de tomates. Les symptômes peuvent se manifester sur les feuilles par un jaunissement, des taches en mosaïque, des feuilles plus petites. Les tomates présentent des taches jaunes et brunes, peuvent être déformées et mûrir de manière irrégulière. Ce virus empêche la vente des tomates qui ne correspondent pas aux normes de qualité pour la mise sur le marché.

XYLELLA FASTIDIOSA

CLASSIFICATION :

Bactérie



■ RÉGION D'ORIGINE ■ RÉGIONS COLONISÉES

RÉGION D'ORIGINE :

Connue en Amérique depuis plus de cent ans

RÉGIONS COLONISÉES :

Xylella fastidiosa a été détectée pour la première fois en Europe en 2013 dans le sud de l'Italie. Elle s'est propagée en France, en Espagne et au Portugal. Cette bactérie est une menace importante pour les oliviers du sud de l'Europe, responsables de la grande majorité de la production d'huile d'olive dans le monde

PLANTES HÔTES :

Les oliviers, la vigne, les agrumes ou encore les plantes d'ornement, qui peuvent contribuer à sa propagation.

VECTEUR :

Xylella fastidiosa est transmise par de petits **insectes piqueurs-suceurs**, les phylènes spumeuses, aussi appelées cercopes des prés. On peut facilement repérer leurs **larves** dans la végétation car elles s'entourent d'une mousse qu'elles sécrètent pour se protéger.

Cela entraîne leur flétrissement et la mort certaine de la plante en une ou quelques années. Il n'existe pas de moyen de lutter contre cette bactérie. Une fois qu'elle a infecté son hôte, la seule chose à faire est de le détruire. Les mesures préventives pour éviter la propagation de la maladie sont donc particulièrement importantes !

DÉVELOPPEMENT ET SYMPTÔMES DE LA BACTÉRIE :

La bactérie se développe dans le **xylème** (d'où son nom *Xylella*) des plantes, à savoir les canaux qui conduisent la **sève brute**, composée d'eau et des **sels minéraux** pompés dans le sol. Les canaux conducteurs de sève finissent par se boucher et ne peuvent plus alimenter les feuilles en eau.



Vidéo de l'EFSA sur *Xylella fastidiosa*
Can Science find a solution?
(anglais sous-titré français)



SYNCHYTRIUM ENDOBIOTICUM

(qui cause la maladie de la « galle verruqueuse » ou de la « galle noire » de la pomme de terre)

CLASSIFICATION :

Champignon



RÉGION D'ORIGINE :

Probablement les Andes. *Synchytrium endobioticum* aurait évolué avec les pommes de terre

RÉGIONS COLONISÉES :

Tous les continents

PLANTES HÔTES :

Pommes de terre, autres plantes sauvages.

DÉVELOPPEMENT ET SYMPTÔMES DU CHAMPIGNON :

La maladie de la “galle verruqueuse” causée par *Synchytrium endobioticum* se manifeste par la formation sur les pommes de terre d'excroissances en forme de chou-fleur. Cette maladie diminue les rendements et rend les pommes de terre impropres à la vente.

Le champignon *Synchytrium endobioticum* se propage via les pommes de terre infectées mais aussi par la terre. Il peut donc être transporté d'un champ à l'autre par les machines agricoles ou simplement les semelles des bottes ou chaussures.

Il convient donc d'être particulièrement prudent lorsque la maladie a été identifiée.

Les **spores** du champignon sont si résistantes que l'on ne peut plus cultiver de pommes de terre sur le champ infecté ni aucune culture destinée à l'export. Seuls des **cultivars** résistants de pommes de terre peuvent d'ailleurs être cultivés dans une zone protégée autour du champ concerné.

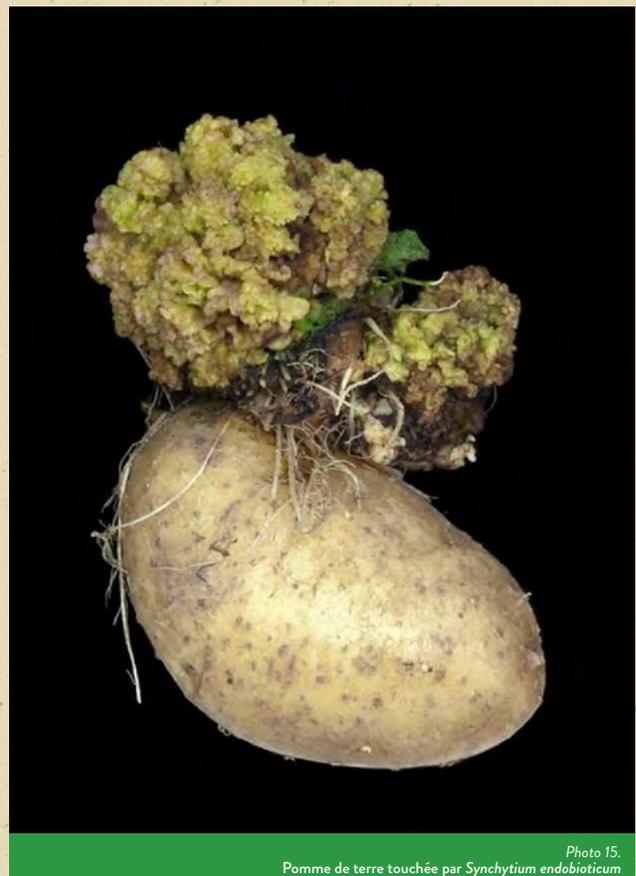


Photo 15.
Pomme de terre touchée par *Synchytrium endobioticum*



2

L'IMPORTANCE DE LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX

Comme nous l'avons vu, les végétaux constituent la base de toute vie sur terre et sont indispensables à son maintien **A**. Ils peuvent cependant tomber malades à cause d'organismes nuisibles. L'histoire recèle de périodes sombres suite à des épidémies végétales **B**. Même à l'heure actuelle, la santé des végétaux peut être mise en danger si nous n'y prêtons pas attention **C**.

A. L'IMPORTANCE DE LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX

Les végétaux font partie de l'environnement dans lequel nous vivons et de nos paysages. Ils abritent également les animaux.

Les végétaux sont importants car ils produisent 98% de l'air que nous respirons ❶ et constituent 80% des aliments que nous consommons ❷. Ils nous permettent de nous vêtir (coton, lin, chanvre, bambou,...) et de nous soigner (médicaments mais aussi aloe vera, huiles végétales,...) ❸.

Grâce à leurs racines, ils préviennent l'érosion des sols. Ils stockent le carbone et sont donc des alliés primordiaux contre le réchauffement climatique, causé notamment par les émissions croissantes de dioxyde de carbone. Certains végétaux, comme le trèfle, fixent même l'azote dans le sol, ce qui permet d'enrichir naturellement la terre pour les cultures tout en limitant l'**eutrophisation**.



LE SAVIEZ-VOUS ?

Les végétaux produisent 98% de l'air que nous respirons et constituent 80% des aliments que nous consommons.

1. LES VÉGÉTAUX NOUS PERMETTENT DE RESPIRER

L'atmosphère se compose de 78% d'azote (diazote - N_2), de 21% d'oxygène (dioxygène - O_2) et de 1% de différents autres gaz, comme le dioxyde de carbone (CO_2). Mais il n'en a pas toujours été ainsi. Pendant longtemps, l'atmosphère terrestre ne contenait qu'une infime quantité d'oxygène, qui ne permettait pas la vie comme nous la connaissons aujourd'hui.

La photosynthèse a fait augmenter petit à petit le taux d'oxygène jusqu'à celui que nous connaissons et a permis l'apparition d'êtres vivants qui ne disposent pas de **chlorophylle** et ne peuvent donc effectuer la photosynthèse, mais respirent l'oxygène qui leur permet de vivre via leurs branchies, leurs trachées ou leurs poumons.

Tout a changé avec l'apparition de la photosynthèse, réalisée d'abord par les **cyanobactéries** et le **phytoplancton**, et puis par les végétaux comme les plantes.

2. LES VÉGÉTAUX NOUS NOURRISENT

Tous les êtres vivants sont composés de **matière organique**, c'est-à-dire de cellules fabriquées par leur propre corps. Pour produire cette **matière organique**, les êtres vivants prélèvent de la matière dans leur environnement ; ils se nourrissent.

Les végétaux sont à la base de la chaîne alimentaire. L'homme et les animaux ne pourraient en effet pas se nourrir si les plantes n'existaient pas.

Cela s'explique, comme on l'a déjà vu, par le fait que les végétaux sont capables de se nourrir de **matière inorganique**, alors que la grande majorité des autres êtres vivants, comme les animaux ou les êtres humains, ne peuvent se nourrir que de **matière organique**. Autrement dit, ils ne peuvent se nourrir que de matière déjà produite par d'autres êtres vivants, que ce soit par les végétaux ou les animaux.

Les êtres vivants qui se nourrissent de **matière organique** fabriquée par d'autres êtres vivants sont des **consommateurs** ou **hétérotrophes** ; ils se nourrissent (« -trophes ») d'autres (« hétéro- »).

Les êtres vivants qui se nourrissent de végétaux sont des consommateurs de 1^{er} ordre. Ce sont des **phytophages** ; ils mangent (« -phages ») des plantes (« phyto- »). Suivent les consommateurs de 2^e ordre, qui se nourrissent de ceux du 1^{er} ordre. Ces sont des prédateurs ou des carnivores. Ces prédateurs se succèdent et deviennent des prédateurs de 3^e ordre et suivants (super-prédateurs). Un même être vivant peut être consommateur de plusieurs ordres. Par exemple, nous sommes des consommateurs de 1^{er} ordre lorsque nous mangeons des légumes et des consommateurs d'ordre supérieur quand nous mangeons du poisson ou de la viande.

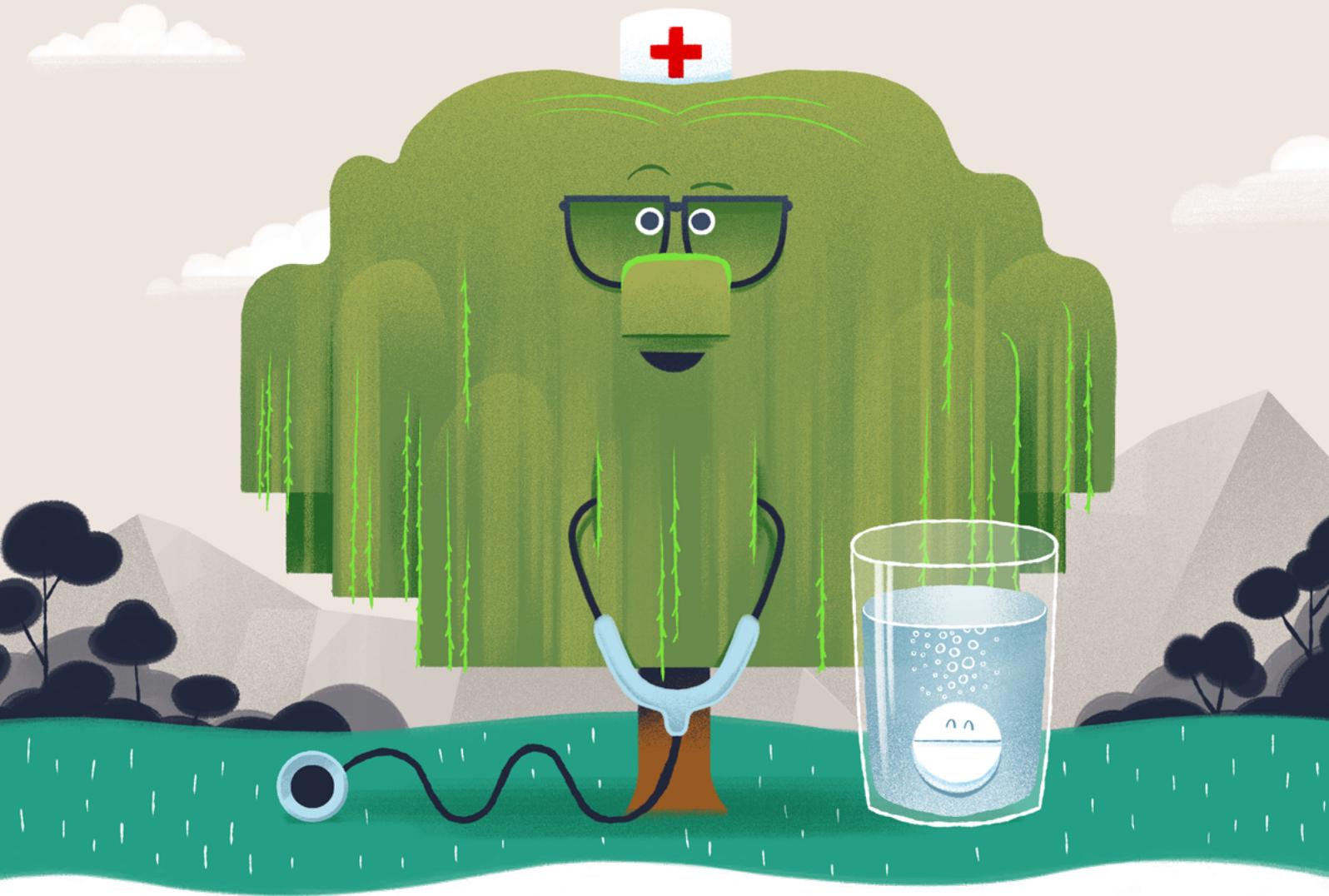


Sans végétaux, il n'y aurait tout simplement pas de nourriture pour les animaux et les humains.



Les fruits et les légumes nous nourrissent... et nous permettent d'être en bonne santé !

Les fruits et les légumes oranges, comme les carottes, les potirons ou les patates douces, sont source de provitamine A. La vitamine A maintient la santé de nos yeux, de notre peau et de nos systèmes digestif et immunitaire. Notre corps est incapable de produire lui-même de la vitamine A, nous dépendons donc entièrement des végétaux de ce point de vue. Et ce n'est qu'un exemple.



3. LES VÉGÉTAUX NOUS SOIGNENT

Nous allons illustrer ce point avec un médicament bien connu pour lutter contre la fièvre et la douleur : l'aspirine, ou l'acide acétylsalicylique. Ce médicament a été découvert par les scientifiques en étudiant les propriétés anti-douleur du Saule blanc et de la Reine-des-prés. Le brevet de l'aspirine a été déposé en 1899, en faisant un des plus anciens médicaments de synthèse (par opposition aux produits naturels). Mais l'écorce et la sève du saule étaient déjà ingérées pour lutter contre la douleur dans la région du Sumer il y a 4000 ans, en Egypte antique et en Grèce Antique, de même que

l'était la Reine-des-prés au Moyen-Age. D'ailleurs le « spir » de « aspirine » fait référence à la Reine-des-prés, autrefois appelée *Spiraea ulmaria* en latin.

ASPIRIN®

Vidéo TED Ed sur l'histoire de l'aspirine

How aspirin was discovered

(en anglais sous-titré français)

Avec ce que nous avons appris, nous comprenons que des végétaux en bonne santé vont de pair avec des êtres humains en bonne santé. Comme le dit le slogan de l'Année internationale de la santé des végétaux :
« Protéger les plantes, protéger la vie ».

Vidéo de promotion

Année internationale de la santé des végétaux

B. LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX DANS L'HISTOIRE

Les organismes nuisibles pour les végétaux existent depuis la nuit des temps. Par exemple, dans la Bible, le livre de l'Exode, probablement écrit entre le 8^e et le 3^e siècle avant Jésus-Christ, évoque déjà une invasion de l'Égypte par des nuées de sauterelles qui en dévorèrent toute l'herbe et tous les fruits des arbres épargnés par la grêle (Ex. 10 : 14-15).

L'histoire a connu plusieurs épisodes tragiques causés par des organismes nuisibles. Lorsque la science et la technologie n'étaient pas aussi avancées, identifier et lutter contre les organismes nuisibles était une entreprise bien plus difficile qu'aujourd'hui.

1. LE MILDIU DE LA POMME DE TERRE ET LA GRANDE FAMINE (1845 – 1852)

En 1845, les cultures de pommes de terre irlandaises sont touchées par le mildiou, causé par le micro-organisme *Phytophthora infestans* (proche d'un champignon). Ce dernier est apparu en Europe en 1844 pour atteindre l'Irlande en 1845, transporté par des navires venant d'Amérique du Nord. Les pommes de terre touchées pourrissent et deviennent impropres à la consommation.

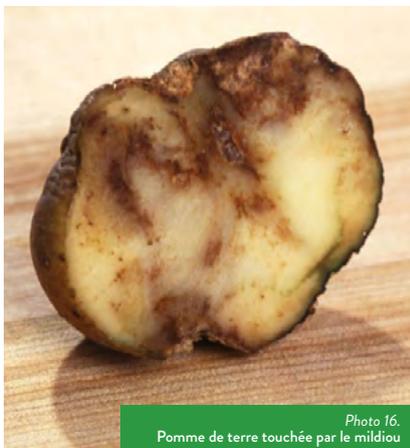


Photo 16.
Pomme de terre touchée par le mildiou

De plus, l'humidité et le vent ont favorisé la dispersion et la propagation de la maladie. La situation a aussi sans doute été aggravée par le fait qu'une seule variété de pomme de terre est cultivée en Irlande à ce moment-là : la lumper irlandaise. A la suite de plusieurs années de mauvaises récoltes, l'Irlande plonge dans la famine.

En effet, à cette époque, l'Irlande connaît une importante pauvreté et plus de la moitié de sa population dépend des pommes de terre pour se nourrir. La situation inégalitaire de l'Irlande mène à la perte de ses paysans, expulsés de leurs parcelles de terre dont ils ne sont plus capables de payer les loyers et abandonnés par le gouvernement de Londres qui croit au laisser-faire et au libre-échange, continuant à exporter les céréales produites en Irlande alors qu'elles auraient pu bénéficier à la population.



Photo 17.
Symptômes du mildiou sur
des feuilles de pommes de terre

La maladie n'est cependant pas identifiée à l'époque, ne permettant pas de l'endiguer. La commission scientifique nommée par le gouvernement anglais impute plutôt le pourrissement de la récolte au climat humide et froid de l'été. Les mauvaises récoltes ne se limitèrent donc malheureusement pas à 1845 mais continuèrent les années suivantes.



Vidéo de *Simple History* sur la Grande Famine en Irlande

The Irish Potato Famine
(en anglais)





Illustration 1.
James Mahony, The scene at Skibbereen, 1847

La Grande Famine a causé la mort d'environ 1 million de personnes suite à la faim ou à des épidémies comme le typhus, le choléra ou diverses fièvres, auxquelles les corps affaiblis et carencés ne pouvaient pas faire face. Un autre million et demi d'Irlandais a émigré vers la Grande-Bretagne, les Etats-Unis ou d'autres pays du Commonwealth, à bord de ce que l'on appelait à l'époque des bateaux-cercueils. Les gens y étaient entassés, exposés aux maladies et aux rats. Beaucoup y perdirent la vie. La population de l'Irlande a ainsi chuté de 8,5 millions en 1841 à 4,5 millions d'habitants en 1901. C'est le seul pays européen à avoir connu une diminution de sa population au 19^e siècle.

Même aujourd'hui, le mildiou de la pomme de terre est toujours l'un des plus importants ravageurs de la pomme de terre. En Flandre, l'une des régions où la culture de la pomme de terre est la plus intensive, un fongicide est appliqué 10 à 14 fois par saison, ce qui coûte entre 200 et 400 euros par hectare. Si l'on tient compte du nombre d'hectares de pommes de terre en Belgique, en France, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni, les fongicides utilisés contre le mildiou de la pomme de terre coûtent 130 millions d'euros par an.

2. L'HELMINTHOSPORIOSE DU RIZ ET LA FAMINE DU BENGAL (1943)

De 1757 à 1947, le Bengale était une province de l'Inde britannique dont le territoire correspond aujourd'hui à l'état indien du Bengale-occidental et au Bangladesh.

La famine de 1943 s'explique par différentes causes mais la principale reste l'épidémie d'helminthosporiose qui a touché les cultures de riz en 1942 et a fait chuter les récoltes de 40 à 90%, selon les endroits. Environ 3 millions de personnes sont mortes directement ou indirectement de la famine, suite à des maladies aggravées par la malnutrition, sur une population de 60,3 millions de personnes.

L'helminthosporiose du riz est une maladie fongique qui provoque la flétrissure des plantules et dont un des symptômes est l'apparition de taches brunes sur les feuilles. Cette maladie réduit le nombre de grains de riz produits et leur poids.



Photo 18.
Plant touché par l'helminthosporiose du riz



5390522
Photo 19.
Grains sains (gauche) et infectés (droite)

3. LE PHYLLOXÉRA DE LA VIGNE

Le cas du phylloxéra de la vigne, une sorte de puceron nord-américain introduit accidentellement en Europe vers 1865 qui dévasta une grande partie des régions viticoles d'Europe, est particulièrement intéressant. En effet, c'est avec lui que le concept de protection internationale des végétaux émerge en 1881 avec la signature par cinq pays d'un accord visant à lutter contre sa dissémination.

Alors que la vigne était cultivée en Méditerranée depuis plusieurs millénaires, l'introduction au 19^e siècle de nouvelles variétés découvertes en Amérique dans le but de les cultiver en Europe entraîne l'introduction de cet organisme nuisible jusqu'alors inconnu du continent européen. Des pucerons présents sur les pieds de vigne importés ont ainsi été amenés en Europe, par bateau.



Remarquons qu'aujourd'hui encore, le commerce international comporte toujours ce risque important de dissémination des organismes nuisibles sur la planète. C'est pourquoi des règles strictes ont été mises en place afin de contrôler la bonne santé des végétaux (voir Chapitre 5).

L'infestation d'un cep de vigne par le phylloxéra entraîne sa mort en quelques années. Les piqûres des insectes dans les racines pour s'y nourrir provoquent des tubérosités qui s'infectent par la suite et provoquent la mort du pied. Pour sauver les vignes européennes, la solution a été l'utilisation de porte-greffes issus de plants américains naturellement résistants au phylloxéra.

Depuis lors, les vignes européennes doivent toujours être greffées sur une espèce américaine.

Les vignes européennes ne peuvent plus pousser franches de pied (sans greffage) que dans certaines régions méditerranéennes aux sols sableux et inondables, où le phylloxéra ne peut pas survivre.

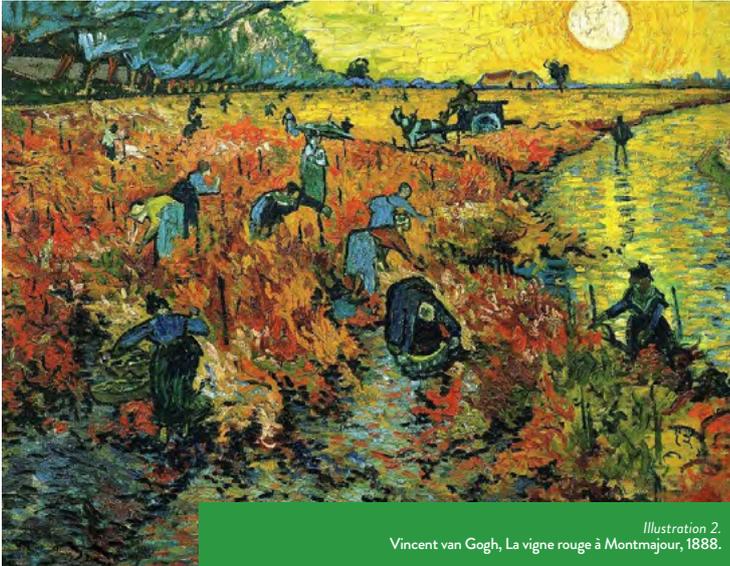


Illustration 2
Vincent van Gogh, La vigne rouge à Montmajour, 1888.

Certains pensent que le tableau « La vigne rouge » de Vincent van Gogh pourrait être le témoignage de la progression de l'épidémie du phylloxéra de la vigne. En effet, la teinte rouge et jaune des feuilles de vignes pendant les vendanges est inhabituelle – les feuilles sont normalement encore vertes – et l'affaissement des rameaux sur le sol pourrait être témoin de la faiblesse des vignes. D'autres pensent plutôt que van Gogh a peint ce tableau de manière fantaisiste et a introduit des vendangeurs dans un paysage coloré d'automne.

4. LE FEU BACTÉRIEN

Le feu bactérien, causé par la bactérie *Erwinia amylovora*, est apparu à l'origine en Amérique du Nord. La bactérie a probablement été transférée en Europe du Nord dans les années 1950 avec des livraisons de fruits contaminés. La maladie s'est rapidement propagée en Europe du Nord, a atteint la Méditerranée vers 1980 et continue de se propager.

La maladie a déjà eu un impact économique majeur sur la production de pommes et de poires. Dans des conditions optimales pour la bactérie, un verger entier peut mourir en une seule saison. D'autres espèces sont également sensibles au feu bactérien, comme le cotonéaster, l'amélanchier et l'aubépine. Dans le Limbourg, région fruitière de Belgique, de nombreuses aubépines ont dû être arrachées pour empêcher la propagation du feu bactérien. Or, l'aubépine était souvent utilisée comme clôture pour les prairies, mais elle fournissait également un lieu de nidification et de nourriture à de nombreux oiseaux, insectes et autres organismes.

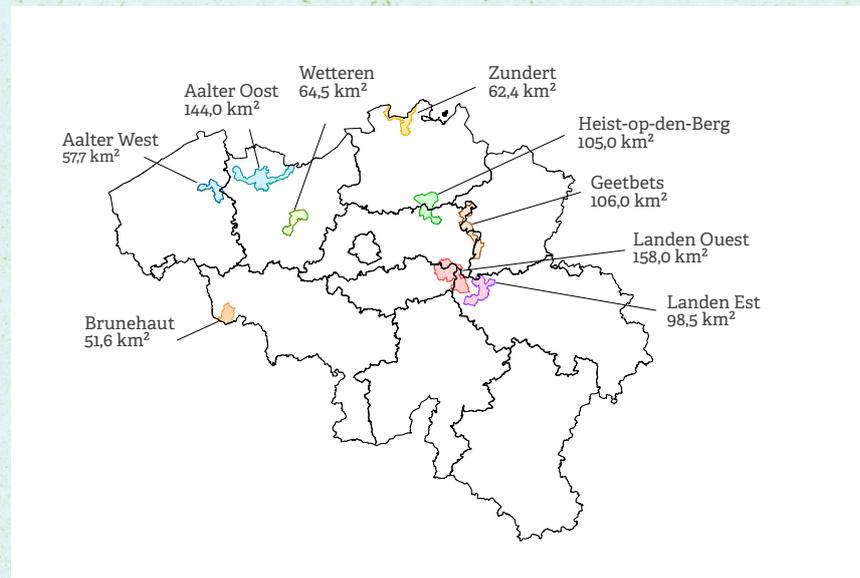
Toutes les parties aériennes des plantes peuvent être infectées par le feu bactérien. Les symptômes se manifestent par le flétrissement et la mort des fleurs, des fruits, des feuilles et des jeunes pousses. Des chancres (ulcérations de l'écorce) peuvent apparaître sur le tronc et les branches. Dans des conditions chaudes et humides, des gouttelettes de mucus blanc s'échappent des parties infectées de la plante. La maladie est également très contagieuse et est transmise par les insectes ou par la pluie et le vent aux arbres voisins.



Photo 21.
Feu bactérien sur un poirier.

Lorsque la maladie est diagnostiquée, l'AFSCA doit bien entendu être avertie. Les parties de plantes malades doivent être enlevées jusqu'à 50 cm en dessous de l'infection ou être complètement déracinées. La guérison n'est en effet pas possible. Après la taille, tout le matériel doit être désinfecté.

Des zones tampons pour le feu bactérien ont été établies. La culture de plantes hôtes du feu bactérien dans ces zones tampons est interdite, sauf dérogation accordée par l'AFSCA. Les producteurs autorisés à produire dans ces zones doivent déclarer chaque année leurs parcelles, qui font alors l'objet d'une inspection. Cela permet aux producteurs de ces zones tampons de satisfaire aux exigences visant à garantir l'absence de maladie.



Carte 1.
Zones tampons pour le feu bactérien en Belgique en 2020, AFSCA

Vous trouverez plus d'explications sur l'établissement de zones tampons et autres zones délimitées sur le territoire au [chapitre 5, point E](#).



5. LA PYRALE DU BUIS

Depuis 2014, la pyrale du buis étend son aire de répartition en Belgique, depuis les provinces de Flandre orientale et d'Anvers. Nombreux sont les amoureux du jardin qui ont vu avec tristesse leurs buis se faire dévorer à un rythme effréné.

La pyrale du buis a été introduite en Europe avec les importations de buis d'Asie. En Asie, les chenilles se nourrissent du buis indigène mais celui-ci est moins savoureux ou nutritif et il y existe plusieurs prédateurs naturels de la pyrale du buis. Nos espèces de buis indigènes n'avaient auparavant jamais rencontré la chenille de la pyrale du buis et donc pas développé de résistance contre elle. Nos oiseaux et nos insectes ne la connaissent pas non plus et ne s'en nourrissent pas.

Est-ce si grave ? Pourquoi ne pas remplacer les buis par une autre plante ? Cela peut être fait à l'échelle des jardins mais n'est pas une solution pour les espèces de buis indigènes des forêts

européennes. Il n'y a pas moins de 286 espèces de champignons, insectes, lichens, etc. qui vivent sur le buis, dont 63 ne se trouvent même que sur le buis. Ces organismes sont menacés d'extinction si le buis disparaît. D'autres organismes en dépendent, et c'est ainsi que l'écosystème entier change, du plus petit champignon ou acarien au plus grand arbre.

Outre les conséquences écologiques, la disparition du buis a également des conséquences culturelles et religieuses. Il suffit de penser au dimanche des Rameaux, aux plantations historiques de buis dans les jardins et parcs des châteaux de Versailles, Villandry, Durbuy, Vézac, etc. et aux magnifiques jardins et parcs botaniques d'Angleterre. Les instruments de musique tels que les violons sont par ailleurs fabriqués en buis, car le buis a une structure lisse et peu d'anneaux de croissance en raison de sa croissance lente.



Photo 22.
Dommages causés par les chenilles de la pyrale des prés dans le Sint-Annepark à Maldegem.
Au-dessus : 9 juillet 2019 ; en-dessous : 7 août 2019.

LES DIFFÉRENTS STADES DE LA PYRALE DU BUIS



OEUFs



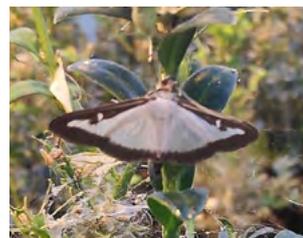
JEUNES CHENILLES



UNE CHENILLE PLUS ÂGÉE JUSTE AVANT LA NYMPHOSE



DES PUPES



UN PAPILLON

Photo 23.
Les différents stades de la pyrale de buis

C. LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX EN DANGER

Si la santé des végétaux a parfois été mise à rude épreuve au cours de l'histoire, elle est aujourd'hui de plus en plus menacée à cause de l'augmentation des voyages et des échanges internationaux **1**, du réchauffement climatique **2** et de la perte de **biodiversité** **3**.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Les ravageurs et les maladies des végétaux causent chaque année entre 20 et 40% de pertes de cultures vivrières, privant des millions de gens de nourriture et portant un grave préjudice à l'agriculture - principale source de revenus pour les communautés rurales pauvres. Les pertes commerciales de produits agricoles peuvent atteindre une valeur supérieure à 220 milliards de dollars par an.



1. LES VOYAGES ET LES ÉCHANGES INTERNATIONAUX

Par le passé, les ravageurs devaient effectuer les longs voyages les menant d'une région ou d'un pays à l'autre par leurs propres moyens, ou, s'ils étaient assez légers, être transportés par le vent. Ce fut le cas de l'helminthosporiose du riz dont l'épidémie a été fortement aggravée par un cyclone et trois tempêtes qui disséminèrent les **spores** du champignon (voir Chapitre 2, point B., 2.).

Aujourd'hui, avec la **mondialisation**, les possibilités de déplacement des organismes nuisibles ont fortement augmenté. Le nombre de vols intercontinentaux a augmenté en flèche et le trafic commercial d'un bout à l'autre du monde est devenu normal.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Le volume des voyages et des échanges internationaux a triplé au cours de la dernière décennie ! La valeur annuelle des échanges de denrées agricoles a elle aussi presque triplé dans le même temps, principalement dans les économies émergentes et les pays en développement. Elle atteint aujourd'hui 1.700 milliards de dollars.



Les maladies et ravageurs n'ont donc plus qu'à monter à bord d'un avion ou d'un cargo, d'un camion ou d'une voiture pour arriver à destination en un temps record. Ils peuvent être dissimulés dans les végétaux ou produits végétaux, comme les graines, les fleurs coupées ou encore les

fruits et légumes, même lorsqu'ils ont l'air d'être sains. Ou encore dans des palettes ou autres emballages en bois...

Saviez-vous que les palettes et autres emballages en bois comme les caisses, les fûts, ou les plateaux de chargement utilisés pour le transport international constituent des moyens de transport par excellence pour les parasites des végétaux, comme le Longicorne asiatique ou le Nématode du pin. Il s'agit d'un bon moyen pour eux de s'établir aux quatre coins de la planète, surtout dans le contexte du réchauffement climatique. En effet, l'augmentation des températures leur permet de survivre à des endroits où cela leur était impossible il y a quelques années.

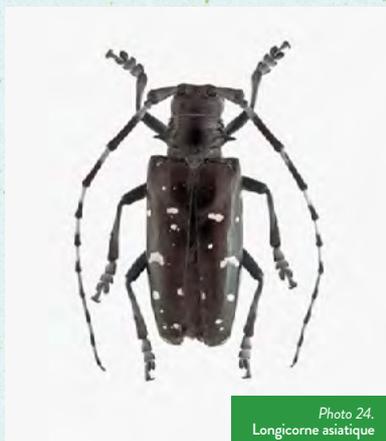


Photo 24.
Longicorne asiatique



Photo 25.
Nématode du pin

Des normes ont donc été fixées au niveau international afin de protéger l'environnement tout en permettant le commerce international. La Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV) a en effet développé la norme internationale pour les mesures **phytosanitaires** n°15 sur la « Réglementation des matériaux d'emballage en bois utilisés dans le commerce international » (NIMP 15).

Elle reprend des standards qui indiquent les traitements thermiques ou chimiques qui doivent être appliqués aux palettes et autres emballages en bois utilisés dans le cadre du commerce international, afin de s'assurer de l'absence de ravageurs. Ces standards sont utilisés dans le monde entier !

Comment s'assure-t-on que les palettes ont bien subi le traitement nécessaire et ne présentent pas de danger pour notre environnement ? On y retrouve le logo de la CIPV (en anglais : IPPC), accompagné des codes du pays, du producteur de la palette ou du fournisseur du traitement et du traitement appliqué.

ICI, LE CODE NOUS INDIQUE LES INFORMATIONS SUIVANTES :



Photo 26.
Marquage de la CIPV sur une palette

« **CZ** » : le producteur de la palette ou le fournisseur du traitement est établi en République Tchèque

« **019** » : c'est le code du producteur ou du fournisseur du traitement en République Tchèque

« **KD HT DB** » : le bois de la palette a été traité avec trois techniques :

- **KD (« kiln dried »)** : séchage au four ;
- **HT (« heat treated »)** : traitement thermique ;
- **DB (« debarked »)** : écorçage.

Ouvrez les yeux la prochaine fois que vous voyez une palette, une caisse de vin ou de mandarines. Vous devriez y retrouver un marquage semblable et saurez désormais ce qu'il signifie !

2. LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Le réchauffement climatique est une menace importante pour la santé des végétaux. On sait que le réchauffement climatique influence déjà et va continuer à influencer la distribution géographique et la taille des populations de ravageurs, ainsi que leur impact sur les végétaux et les relations entre organismes pathogènes, végétaux et insectes **auxiliaires**.

Les végétaux vont ainsi de plus en plus être confrontés aux attaques des maladies et des ravageurs, bien que cela pourrait être l'inverse dans une minorité de cas. Par exemple, les étés chauds de 2018 et 2019 ont ralenti la multiplication des pyrales des prés dont le développement ralentit considérablement au-dessus de 30°C.

Les nombreuses études sur le réchauffement climatique permettent de donner des orientations sur son impact, sans que l'on ne puisse prévoir avec certitude ce qu'il va se passer. On reprend ci-après l'impact envisagé du réchauffement climatique sur les agents pathogènes **A** et les végétaux **B**.





A. L'IMPACT DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE SUR LES AGENTS PATHOGÈNES

Voici plusieurs éléments importants concernant la manière dont le réchauffement climatique peut impacter les maladies et ravageurs :

- Avec le réchauffement climatique, les ravageurs se déplacent de plus en plus des zones tropicales vers les zones tempérées, ou autrement dit, vers les pôles. La hausse des températures entraîne l'apparition précoce de davantage de ravageurs dans des lieux où ils n'avaient jamais été observés auparavant.
- La plupart des ravageurs exotiques ne résistent pas au froid ou au gel ; or, le réchauffement climatique implique que les hivers sous les latitudes nord sont de moins en moins froids. Cela veut dire que certains ravageurs vont pouvoir s'établir dans des nouvelles régions où ils mouraient autrefois en hiver.



Photo 27.
Thrips californien

Par exemple, le thrips californien est très répandu dans les serres en Europe et même dans la nature dans le Sud. Or, ce thrips est un vecteur d'une maladie qui touche essentiellement les crysanthèmes, les tomates et les lysianthus (fleurs utilisées dans les bouquets). Si ces thrips peuvent survivre en plein air, le virus se répan-

dra beaucoup plus rapidement et ne sera pas confiné à une seule serre.

- Le réchauffement climatique peut augmenter le nombre de générations par an de certains ravageurs, ce qui implique une augmentation de leur nombre et de leurs dégâts.
- L'augmentation des températures et des précipitations est positive pour les insectes qui ont besoin d'un environnement chaud et humide pour se développer (même si un environnement trop chaud ou trop humide pourrait leur être délétère).
- L'augmentation des températures et du dioxyde de carbone dans l'atmosphère est favorable à la propagation des champignons, qui produisent plus de **spores**.
- Le réchauffement climatique et les activités humaines ont modifié les **écosystèmes**, réduit la **biodiversité** et ainsi créé de nouvelles **niches** dans lesquelles les ravageurs et maladies peuvent proliférer. Ces derniers se propagent beaucoup plus facilement dans les monocultures qui ne présentent aucune diversité génétique.

B. L'IMPACT DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE SUR LES VÉGÉTAUX

Le réchauffement climatique a aussi un impact direct sur les végétaux. Les températures plus élevées, les pluies moins fréquentes mais plus fortes, la sécheresse, les tempêtes,... induites par le réchauffement climatique peuvent faire souffrir les végétaux. Dans ces cas, les défenses des végétaux et leur capacité de récupération face aux maladies et ravageurs sont affaiblies.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Le scolyte typographe est un petit coléoptère ravageur des forêts de résineux et plus particulièrement d'épicéas, naturellement présent en Europe et dans les forêts essentiellement wallonnes. Le réchauffement climatique et ses conséquences sont favorables au développement des scolytes, qui posent de plus en plus problème aux forêts.



Photo 28.
Scolyte typographe

CYCLE DE REPRODUCTION DU SCOLYTE TYPOGRAPHE

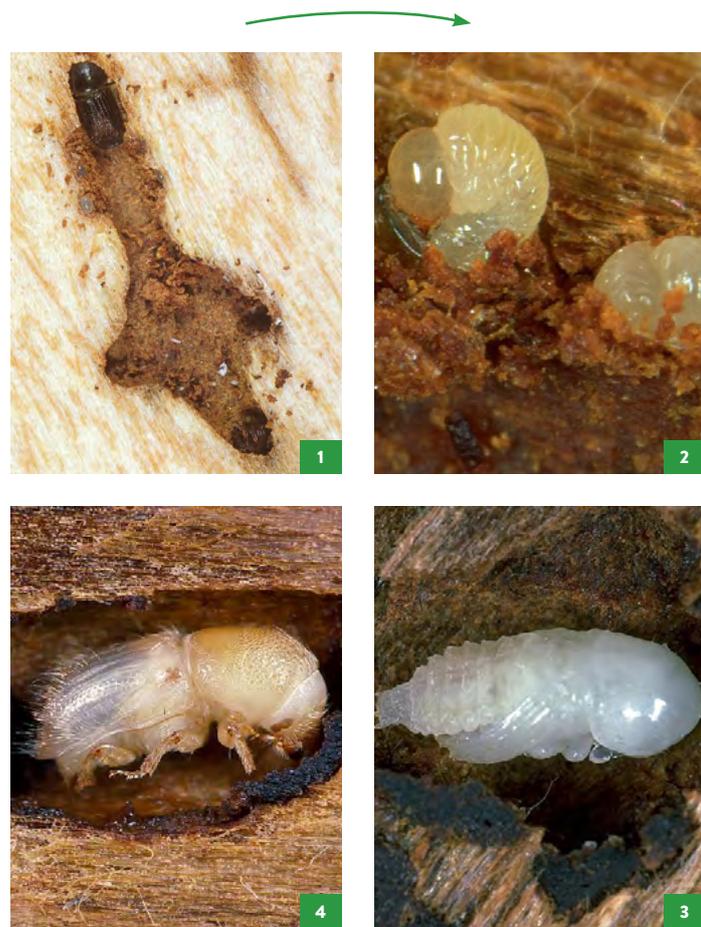


Photo 29.
Cycle de reproduction du scolyte typographe

1. Pour se reproduire, le scolyte mâle creuse une chambre nuptiale sous l'écorce de l'épicéa. Il émet une **phéromone d'agrégation** qui attire d'autres scolytes mâles et femelles sur l'arbre. Une fois fécondée, la femelle creuse une galerie de ponte, dans le sens des fibres du bois. Elle y dépose entre 20 et 80 oeufs.
2. Les oeufs éclosent. Des **larves** en émergent. Les **larves** ne ressemblent encore pas du tout aux adultes et n'ont pas d'ailes. Les **larves** creusent leurs galeries et ne font que se nourrir pour grandir. Elles se développent pendant 3 à 6 semaines avant d'accomplir leur **métamorphose en nymphe**.
3. Au dernier stade larvaire, la **larve** s'installe dans un berceau de nymphose et se transforme en **nymphe**. La **nymphe** reste immobile et subit de profondes transformations internes et externes, dont l'apparition des ailes.
4. La **nymphe** se **métamorphose** en scolyte adulte, que l'on appelle aussi imago. Le scolyte adulte termine sa maturation sous l'écorce puis gagne l'air libre en forant un canal de sortie dans l'écorce. Il est prêt à recommencer le cycle.

C. L'IMPACT DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE SUR LE SCOLYTE

Le scolyte typographe s'attaque en temps normal aux arbres malades ou déjà affaiblis. Mais plusieurs éléments liés au réchauffement climatique favorisent les scolytes :

1. les **chablis** (arbres déracinés du fait d'un évènement naturel) provoqués par les tempêtes – les scolytes s'y développent particulièrement bien ;
2. les températures chaudes – qui favorisent le développement des scolytes ;
3. les faibles précipitations voire les sécheresses – le manque d'eau affaiblit les épicéas et ne leur permet pas de produire assez de résine pour se défendre contre les scolytes.

Les **résineux**, comme l'épicéa, se défendent en effet des attaques des scolytes en produisant de la résine. En cas de

sécheresse, les arbres ne sont plus capables de produire assez de résine pour se défendre.

Les arbres attaqués par le scolyte meurent généralement en quelques années, devenus incapables de se nourrir en raison de la destruction de leurs tissus conducteurs de sève par les galeries creusées par les scolytes et suite à la présence d'un champignon transporté par les scolytes.

Vidéo de Deep Look sur le cycle de vie du dendroctone du pin
**It's a Goopy Mess When Pines
and Beetles Duke it Out**
(en anglais)



3. LA PERTE DE BIODIVERSITÉ

A. LA BIODIVERSITÉ ET LA PERTE DE BIODIVERSITÉ

La **biodiversité** désigne l'ensemble des formes de vie sur Terre. La **biodiversité** se mesure au niveau de la diversité génétique d'une espèce, de la diversité des espèces et de la diversité des **écosystèmes** dans le temps et dans l'espace, ainsi qu'au niveau des interactions entre ces différents niveaux d'organisation.

La **biodiversité** de notre planète connaît aujourd'hui un déclin important, nous connaissons en effet la sixième extinction de masse de l'histoire de la Terre. Or, la **biodiversité** est fondamentale à notre vie. La **biodiversité** nous garantit par exemple l'accès à l'eau, à l'oxygène, à la nourriture ou encore aux combustibles.

Quelles sont les causes de cette érosion de la **biodiversité** ? Réchauffe-

ment climatique, espèces exotiques envahissantes, surexploitation des **écosystèmes**, destruction et morcellement des habitats ou encore pollution.

Le site internet
#BeBiodiversity
vous expliquera tout
cela en détail



B. L'UNIFORMISATION DES VARIÉTÉS EN AGRICULTURE

Selon la FAO, les trois quarts de la diversité génétique variétale des plantes cultivées ont disparu au cours du 20^e siècle. En 2008, seules douze espèces végétales et quatorze espèces animales assuraient l'essentiel de l'alimentation de la planète.

Cela s'explique par le modèle agricole mis en place après la Seconde Guerre mondiale afin de produire toujours plus de nourriture à un coût toujours plus bas.

On a en effet favorisé les monocultures de variétés commerciales uniformes et à haut rendement, au détriment des variétés locales et des **écosystèmes** agricoles en place jusqu'alors. Or, l'uniformité génétique rend les cultures beaucoup plus vulnérables aux ravageurs et aux maladies. Il suffit d'un plant affecté pour que toute la culture soit rapidement infectée. Cette uniformité génétique diminue également fortement la capacité de l'agriculture à s'adapter aux défis environnementaux, tels que le changement climatique ou la pénurie d'eau.

Il est donc plus que jamais nécessaire de revaloriser les variétés locales et oubliées. Il en va de notre sécurité alimentaire.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Sur l'île Spitzberg, qui fait partie de l'archipel du Svalbard en Norvège, se trouve une gigantesque réserve de semences, la Réserve mondiale de semences du Svalbard, dont l'objectif est de préserver la diversité des espèces végétales pour des centaines d'années à venir. Il s'agit d'une véritable forteresse réunissant les meilleures conditions de conservation pour préserver la diversité génétique des végétaux de notre planète. L'objectif est d'y conserver des graines de toutes les cultures vivrières. Depuis 2008, la réserve mondiale de semences du Svalbard constitue une sécurité pour les banques génétiques locales, en cas de pertes de variétés ou de destruction liée à une catastrophe régionale.



3

LES ACTEURS INSTITUTIONNELS DE LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX

Ce chapitre présente les acteurs institutionnels de la santé des végétaux au niveau international **A**, européen **B** et belge **C**.



A. LES INSTITUTIONS INTERNATIONALES

1. L'ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE (FAO)



La FAO est une agence spécialisée des Nations Unies, créée en 1945. Ses objectifs sont l'élimination de la faim, de la malnutrition et de la pauvreté, de manière durable, pour permettre à chacun de mener une vie saine et active. La devise de la FAO, « Fiat Panis », qui veut dire en latin, « Du pain pour tous » (littéralement « Que le pain soit ») traduit bien ses objectifs. C'est aussi le cas pour son logo, qui représente un épi de blé.

La FAO compte actuellement 197 membres, dont la Belgique et l'Union européenne.

La FAO aide notamment les agriculteurs du monde entier, en particulier ceux des pays en développement, à utiliser des pratiques agricoles durables. Cela signifie produire suffisamment de nourriture pour manger et gagner un revenu, tout en protégeant les ressources naturelles et l'environnement. La FAO favorise aussi par ses activités la lutte contre les attaques de ravageurs, le maintien en bonne santé des sols et des semences, la bonne nutrition des plan-

tes ou encore une gestion efficace de l'eau. La FAO s'engage également pour la protection des forêts du monde entier, afin de maintenir la **biodiversité** et de protéger la principale source d'oxygène pour l'homme.

SAUVER LES OLIVIERS DE MÉDITERRANÉE

La FAO soutient les efforts déployés par plusieurs pays du Proche-Orient et d'Afrique du Nord (Algérie, Egypte, Cisjordanie, bande de Gaza, Liban, Libye, Maroc, Tunisie) pour aider les petits exploitants agricoles à protéger leurs cultures de la bactérie *Xylella fastidiosa* et, par là, leurs moyens d'existence, en les sensibilisant à cette menace et en mettant en oeuvre des technologies et des techniques qui peuvent aider à prévenir, détecter et contenir cette maladie mortelle pour les végétaux.

La FAO a ainsi introduit une méthode qui permet de tester sur le terrain les plantes et les insectes en temps réel pour détecter toute molécule associée à la bactérie *Xylella fastidiosa*. La FAO a aussi développé une application mobile dédiée afin de collecter des données de terrain, de les conserver et de les transmettre du terrain vers des laboratoires, pour analyse, et vers une base de données pour chaque pays.

Article de la FAO
Sauver les olives de Méditerranée d'une maladie destructrice



2. LA COMMISSION DES MESURES PHYTOSANITAIRES (CMP) ET LE SECRÉTARIAT DE LA CONVENTION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DES VÉGÉTAUX (CIPV)



La Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV) a été adoptée par la Conférence de la FAO en 1951 et est entrée en vigueur en 1952. On est dans la foulée de la deuxième guerre mondiale, quand une part importante de la population mondiale souffre encore de la faim et les échanges internationaux connaissent une augmentation importante. La nécessité de nourrir la population et la peur de l'introduction de maladies et ravageurs qui décimeraient la production végétale, comme ce fut le cas au 19^e siècle, mènent à l'adoption de ce texte.

La CIPV est un traité international qui vise à assurer la coopération entre les États afin de protéger les ressources végétales mondiales contre l'introduction et la dissémination des organismes nuisibles des végétaux, afin de préserver la sécurité alimentaire et la **biodiversité** et de faciliter le commerce. La CIPV concerne la protection des plantes cultivées mais s'étend aussi à la protection de la flore naturelle et des produits végétaux. La CIPV compte 183 parties contractantes, dont la Belgique.

L'Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires (SPS) adopté dans le cadre de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) reconnaît la CIPV comme l'organisation de référence qui fixe les normes internationales permettant de s'assurer que

les mesures mises en application pour la protection des végétaux (mesures **phytosanitaires**) sont harmonisées et ne sont pas utilisées comme obstacles non-tarifaires et injustifiables aux échanges commerciaux.

La CIPV est administrée par la Commission des mesures phytosanitaires (CMP), qui est constituée des parties contractantes à la CIPV, et par d'autres organes subsidiaires. Le rôle de la CMP est de passer en revue la situation de la protection des végétaux dans le monde, de donner des directives sur le programme de travail du Secrétariat de la CIPV, et d'approuver des normes.

Le Secrétariat de la CIPV coordonne le travail des parties contractantes à la CIPV pour atteindre les objectifs de la Convention. Il a été installé en 1992 par la FAO, reconnaissant l'importance croissante de la CIPV.

Son travail se concentre sur l'établissement des normes internationales pour les mesures phytosanitaires (NIMP), sur l'échange d'informations officielles et sur le renforcement des capacités d'assistance technique.

3. L'ORGANISATION EUROPÉENNE ET MÉDITERRANÉENNE POUR LA PROTECTION DES PLANTES (OEPP)



L'Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes (OEPP) est l'organisation régionale de protection des végétaux pour la région euro-méditerranéenne.

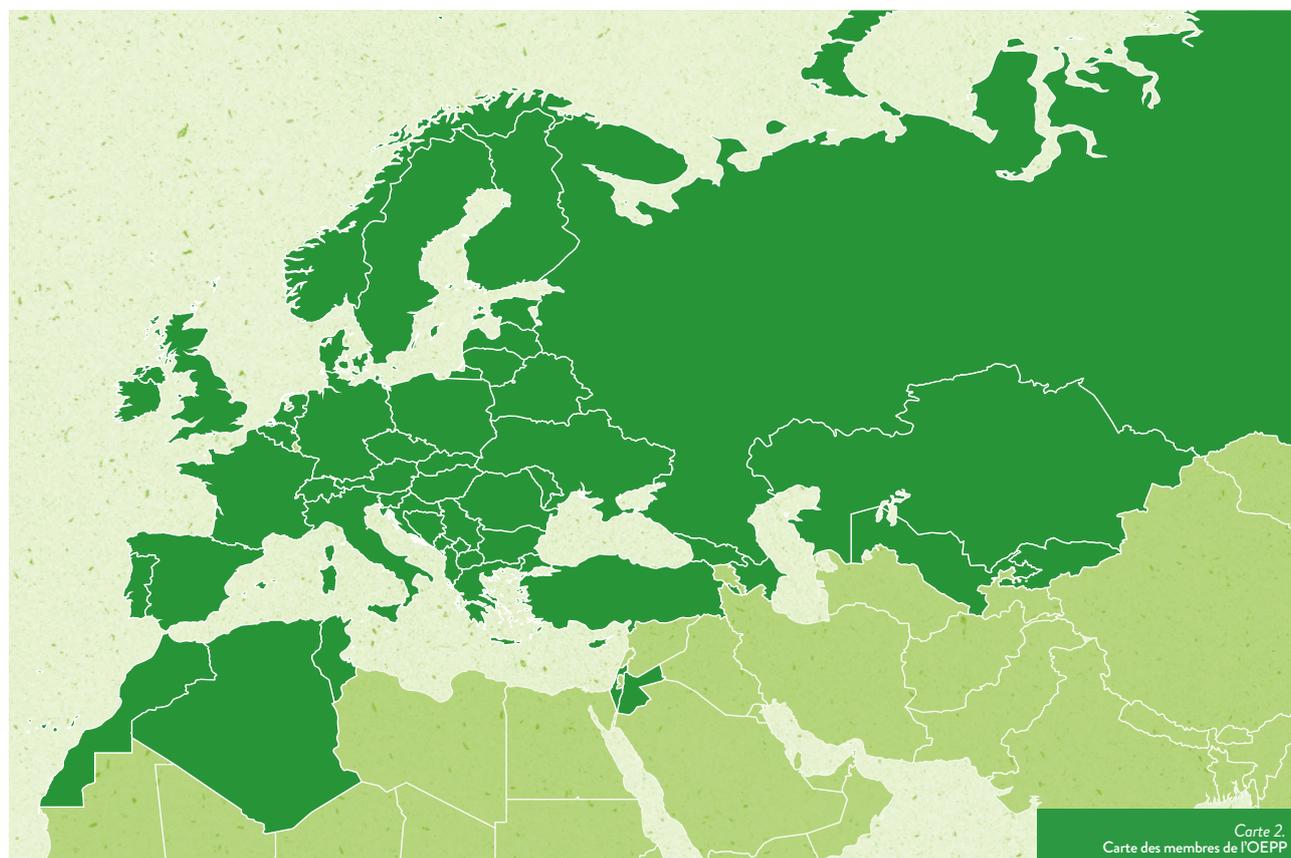
Elle a été créée en 1951, dès la signature de la CIPV. Elle compte 52 membres, dont la Belgique. C'est l'une des dix organisations régionales de protection des végétaux dans le monde, mises en place dans le cadre de la CIPV. Ces organisations réalisent les objectifs de la CIPV au niveau régional.

L'OEPP parachève l'harmonisation des recommandations de la CIPV, développe des mesures et normes propres pour la protection des végétaux dans la région euro-

méditerranéenne et assure un échange d'informations. L'OEPP a mis en place l'EPPO Global Database, accessible via le lien gd.eppo.int, qui contient des informations détaillées sur plus de 1700 espèces d'organismes nuisibles présentant un intérêt réglementaire et des informations de base sur plus de 88 000 espèces représentant un intérêt pour l'agriculture, la sylviculture et la protection des végétaux. Elle contient également de nombreuses photos des organismes nuisibles concernées.

L'OEPP assure également l'échange d'informations à travers des publications ou des conférences. Par ailleurs, l'OEPP rend également des avis sur des stratégies de protection des végétaux aux organisations internationales et nationales.

Outre ces aspects **phytosanitaires**, l'OEPP s'occupe aussi des produits de protection des végétaux, également appelés produits phytopharmaceutiques (herbicides, fongicides, insecticides, hormones et régulateurs de croissance, ...). L'objectif est de promouvoir des méthodes modernes, sûres et efficaces pour lutter contre les organismes nuisibles.



B. L'UNION EUROPÉENNE



L'Union européenne (UE) est compétente pour établir la législation en matière de santé des végétaux, dans le respect des obligations imposées par la CIPV. La législation applicable est le règlement (UE) 2016/2031 du parlement européen et du conseil du 26 octobre 2016 relatif aux mesures de protection contre les organismes nuisibles aux végétaux et ses règlements d'exécution et délégués, qui le précisent. L'objectif de ce règlement est de protéger l'agriculture et la sylviculture européennes en empêchant l'entrée et la dissémination d'organismes nuisibles

non autochtones et de garantir la sécurité des échanges commerciaux de végétaux et de produits végétaux.



L'Autorité européenne de sécurité des aliments (European Food Safety Authority - EFSA) travaille également pour la santé des végétaux. Elle évalue les risques potentiels en matière de sécurité de la chaîne alimentaire et rend des avis à ce sujet aux autorités européennes et aux États membres.

L'EFSA comprend un « Panel on Plant Health » (groupe scientifique sur la santé

des plantes), composé de scientifiques indépendants, qui étudie les organismes susceptibles d'être nuisibles aux végétaux. Il s'agit aussi bien de parasites et de maladies pouvant affecter les plantes cultivées (récoltes) que d'autres qui menacent la **biodiversité**.

Ce groupe scientifique est assisté par l'unité « Santé des plantes » de l'EFSA. Le réseau « EFSA scientific network for risk assessment in plant health » se charge quant à lui de l'échange d'informations et de la coordination de toutes les activités liées à l'analyse de risques pour la santé des végétaux dans l'Union européenne.

C. EN BELGIQUE



En Belgique, le SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement (Direction générale Animaux, Végétaux et Alimentation, Cellule Protection des végétaux) est l'Organisme national de protection des végétaux (ONPV), au sens de la CIPV. C'est-à-dire qu'il est responsable pour la politique, la réglementation et la normalisation en matière de santé des végétaux. Le SPF coordonne également le travail entre les différentes autorités compétentes en Belgique.



L'AFSCA contrôle sur le terrain le respect de la législation et des normes en matière de santé des végétaux par les différents secteurs de production, du commerce de végétaux en Belgique et particulièrement en certains points stratégiques d'importation.

Les régions sont quant à elles compétentes pour la politique, la réglementation et les contrôles en matière de qualité des produits végétaux. Cela concerne par exemple les tolérances maximales quant à la présence de certains organismes nuisibles et les normes

de commercialisation. Les régions sont également compétentes pour la réglementation, les contrôles et la certification du matériel de reproduction (semences, plants de pommes de terre,...).

4

LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX ET LES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE (SDG'S) DES NATIONS UNIES

La santé des végétaux est la condition du développement durable de l'agriculture qui permettra de nourrir la population mondiale croissante d'ici à 2050.

De plus, comme l'a indiqué l'Assemblée générale des Nations Unies, « la préservation de la santé des végétaux permet de protéger l'environnement, les forêts et la diversité biologique contre les organismes nuisibles aux végétaux, de lutter contre les effets des changements

climatiques, ainsi que de contribuer aux efforts visant à éliminer la faim, la malnutrition et la pauvreté, et de stimuler le développement économique » et « la protection des plantes contre les organismes nuisibles est un élément crucial des stratégies visant à éliminer la faim et la pauvreté rurale. »².

LE SAVIEZ-VOUS ?

La FAO estime que la production agricole devra progresser d'environ 60% d'ici 2050 pour nourrir une population croissante et généralement plus riche.

A. LES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLES (SDG'S) DE L'ORGANISATION DES NATIONS UNIES (ONU)

1. L'ONU

L'ONU est une organisation internationale instituée le 24 octobre 1945, à la suite de la ratification de la Charte des Nations Unies par la Chine, les États-Unis, la France, le Royaume-Uni, l'URSS et la majorité des autres pays signataires, dont la Belgique. L'ONU compte aujourd'hui 193 États membres. La mission et le travail des Nations Unies sont guidés par les objectifs et principes énoncés par sa Charte fondatrice. Ses objectifs sont :

- le maintien de la paix et de la sécurité internationales ;
- le développement de relations amicales fondées sur le respect du principe de l'égalité de droits des peuples et de leur droit à disposer d'eux-mêmes ;
- la réalisation de la coopération internationale en résolvant les problèmes

internationaux d'ordre économique, social, intellectuel ou humanitaire, en développant et en encourageant le respect des droits de l'homme et des libertés fondamentales pour tous, sans distinctions de race, de sexe, de langue ou de religion ;

- la constitution d'un centre où s'harmonisent les efforts des nations vers ces fins communes.



Photo 30.
Siège des Nations Unies

² Résolution 73/252 de l'Assemblée générale, Année internationale de la santé des végétaux (2020), A/RES/73/252, 20 décembre 2018, <https://undocs.org/fr/A/RES/73/252>.

2. LES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE (SDG'S)



En septembre 2015, l'Assemblée générale de l'ONU a adopté le programme de développement durable à l'horizon 2030, intitulé «Agenda 2030». C'est un agenda pour les populations, pour la planète, pour la prospérité et pour la paix et qui s'appuie sur les partenariats pour atteindre les objectifs visés. Il porte une vision de transformation de notre monde en éradiquant la pauvreté et en assurant sa transition vers un développement durable. Il est universel ; sa mise en oeuvre doit être assurée sur l'ensemble de la planète.

L'ONU a développé pas moins de 230 indicateurs permettant de suivre la progression de la réalisation de tous ces objectifs. Un aspect central est que plusieurs indicateurs doivent être divisés en fonction de catégories pertinentes comme le sexe, l'âge, l'emplacement géographique, etc., afin de n'oublier personne. Ces indicateurs ne forment cependant qu'une amorce mondiale ; toutes les parties prenantes sont également incitées à fournir des mesures plus précises aux niveaux régional et national.

L'Agenda 2030 contient 17 Objectifs de développement durable interconnectés et indissociables (Sustainable Development Goals – SDG), liés à 169 (sous-)objectifs, qui reflètent les trois dimensions du développement durable : les aspects économique, social et écologique.



B. LES SDG'S ET LA SANTÉ DES VÉGÉTAUX

La protection de la santé des végétaux contribue à renforcer la sécurité alimentaire **1**, à réduire la pauvreté **2**, à protéger l'environnement **3** et à stimuler le développement économique **4**, en particulier dans les pays à revenu faible ou à revenu intermédiaire où l'agriculture est une industrie primaire.

La CIPV contribue ainsi aux SDG's suivants :

1. PAS DE PAUVRETÉ

Éliminer la pauvreté sous toutes ses formes.

2. FAIM ZÉRO

Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable.

8. TRAVAIL DÉCENT ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE

Promouvoir une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous.

12. CONSOMMATION ET PRO- DUCTION RESPONSABLES

Établir des modes de consommation et de production durables.

13. MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGE- MENTS CLIMATIQUES

Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions.

15. VIE TERRESTRE

Préserver et restaurer les **écosystèmes** terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des sols et de la **biodiversité**.

17. PARTENARIATS POUR LA RÉALISATION DES OBJECTIFS

Renforcer les moyens de mettre en oeuvre le partenariat mondial pour le développement durable et le revitaliser.

Les explications suivantes sont tirées et parfois adaptées du document « Promouvoir une Année Internationale de la Protection des Végétaux »³.

³ Secrétariat de la Convention internationale pour la protection des végétaux, Promouvoir une Année Internationale de la Protection des Végétaux, FAO, Rome, 2018, <http://www.fao.org/3/CA0324FR/ca0324fr.pdf>.



1. RENFORCER LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Un approvisionnement alimentaire suffisant et durable est nécessaire pour accroître la sécurité alimentaire et éliminer la faim, ce qui est difficile pour de nombreux pays. Les maladies et ravageurs constituent une menace pour la sécurité alimentaire. La FAO estime que les maladies et ravageurs détruisent entre 20 et 40% des cultures vivrières dans le monde chaque année.

En utilisant la science, la technologie et la réglementation, les organisations **phytosanitaires**, à savoir les acteurs institutionnels de la protection des végétaux, aident à ralentir la dissémination des maladies et ravageurs dans de nouvelles zones. Ces organisations luttent également contre les organismes nuisibles qui détruisent les cultures vivrières et d'autres ressources essentielles à la sécurité alimentaire à long terme.

2. RÉDUIRE LA PAUVRETÉ

Pour la plupart des pays en développement, l'agriculture est la principale source de revenus. Des études ont montré que la croissance des revenus agricoles peut réduire considérablement la pauvreté.

Cependant, les maladies et ravageurs peuvent avoir des effets dévastateurs sur l'agriculture et les ressources naturelles. En protégeant les plantes contre les maladies et ravageurs, les organisations de protection des végétaux contribuent à accroître la productivité agricole, à améliorer les revenus ruraux et à réduire la pauvreté.



3. PROTÉGER L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ HUMAINE

Les maladies et ravageurs sont l'un des principaux facteurs de la perte de **biodiversité** dans le monde entier. Lorsqu'un ravageur est introduit dans une nouvelle zone, il peut supplanter les espèces indigènes, car il peut ne pas avoir d'ennemis naturels dans sa nouvelle zone.

Les maladies et ravageurs ont dévasté les végétaux tout au long de l'histoire, et continuent actuellement à menacer la sécurité alimentaire.

En empêchant la dissémination des maladies et ravageurs dans de nouvelles zones, les organisations **phytosanitaires** aident à préserver la diversité des espèces dans un **écosystème** donné. Leurs efforts pour réduire la dissémination des maladies et ravageurs contribuent également à limiter l'utilisation de **pesticides**, qui peut notamment affecter les abeilles et autres pollinisateurs. Lorsque les végétaux ne sont pas constamment attaqués par les maladies et ravageurs, les agriculteurs et les propriétaires utilisent moins de **pesticides**, ce qui contribue à protéger notre environnement et toute la vie, y compris la vie humaine.

4. FAVORISER LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

Le commerce local, régional et mondial de végétaux et de produits végétaux est vital pour de nombreuses économies, en particulier dans les pays en développement. Les experts estiment que près de la moitié de la population mondiale dépend principalement de l'agriculture pour ses revenus et que les pays à revenu faible et les pays à revenu intermédiaire représentent environ un tiers du commerce mondial des produits alimentaires et agricoles.

Selon la FAO, les échanges de produits agricoles s'élèvent à 1,1 billion de dollars par an, mais les maladies et ravageurs entraînent des pertes d'environ 220 milliards de dollars par an.

Ce commerce assure la sécurité de l'emploi et stimule la croissance économique dans le secteur agricole du pays exportateur. Cependant, le commerce peut être limité par des restrictions **phytosanitaires** inutiles. Les organisations **phytosanitaires** nationales, régionales et internationales jouent un rôle important pour uniformiser les règles du jeu pour tous les pays. Dans le cadre de la CIPV, les organisations **phytosanitaires** établissent des normes **phytosani-**

taires scientifiquement harmonisées à l'échelle mondiale qui aident à prévenir la dissémination des organismes nuisibles. Ces normes facilitent également le commerce des produits agricoles en évitant la dissémination de maladies et de ravageurs, ce qui permet aux pays, y compris les pays en développement, d'accroître leurs économies.

5

**PRÉVENTION...
ET ACTION**

Début 2020, le monde a commencé à faire face à une pandémie de COVID-19, qui a montré combien l'adoption de mesures préventives est essentielle pour se protéger contre l'introduction et la propagation de maladies humaines dévastatrices. Nous avons ainsi eu l'occasion de constater à quel point il est important de détecter, tester, traiter, isoler, tracer et mobiliser les populations dans la riposte contre les virus pour en atténuer la transmission.

Et ceci vaut autant pour la santé humaine que pour la santé animale et végétale.

Nous allons voir dans ce chapitre comment ces techniques de gestion d'épidémie sont appliquées à la protection de la santé des végétaux. Il est beaucoup plus efficace et plus rentable d'empêcher de nouvelles maladies et des nuisibles de se propager plutôt que de devoir y faire face une fois ceux-ci installés, par exemple à l'aide de **pesticides**. Une fois qu'ils se sont établis, les ravageurs et les maladies des végétaux s'avèrent souvent impossibles à éradiquer et la lutte contre ceux-ci est généralement longue et coûteuse. La prévention est donc primordiale pour se prémunir des effets dévastateurs des ravageurs et des maladies sur l'agriculture, les moyens d'existence et la sécurité alimentaire.

A. L'APPROCHE ÉCOSYSTÉMIQUE, LA LUTTE INTÉGRÉE ET LA LUTTE BIOLOGIQUE

L'APPROCHE ÉCOSYSTÉMIQUE

L'approche écosystémique consiste en une gestion globale des ressources (terres, eau, moyens de subsistance) et de la **biodiversité** qui favorise la protection de ces ressources (faune et flore). Cette approche globale tient compte des interactions entre les êtres vivants et le milieu dans lequel ils vivent, car ces interactions entre les différentes composantes de l'**écosystème** peuvent en modifier la nature ou le comportement. L'approche écosystémique promeut également une utilisation durable des ressources.



LA LUTTE BIOLOGIQUE

La lutte biologique est un ensemble de méthodes (naturelles ou chimiques) visant à prévenir l'introduction de ravageurs et de maladies des végétaux ainsi qu'à les combattre, et ce en satisfaisant plusieurs niveaux d'exigences : écologique, économique et toxicologique. Il s'agit d'une approche écosystémique qui associe différentes stratégies et pratiques de gestion pour produire des cultures saines tout en limitant autant que possible le recours aux **pesticides**. La priorité est donnée à la mise en oeuvre des éléments naturels de limitation. En évitant le recours aux substances toxiques, on protège non seulement l'environnement, mais aussi les pollinisateurs, les ennemis naturels des ravageurs, les organismes utiles et les personnes et les animaux qui dépendent des plantes.

L'APPROCHE BIOLOGIQUE

L'approche biologique fait appel aux **auxiliaires** pour prévenir et lutter contre les attaques des ravageurs. La lutte biologique va ainsi réguler les populations de ravageurs en favorisant leurs prédateurs naturels, les **auxiliaires**.

Ainsi, et pour ne citer qu'eux, les oiseaux et les libellules se nourriront des chenilles parasitant les plantes, les hérissons réguleront les populations d'escargots, les pucerons seront dévorés par les coccinelles, les perce-oreilles, les grenouilles et crapauds mangeront les limaces, et les ichneumons (de petites guêpes) pondront leurs oeufs dans les **larves** ou chrysalides des papillons et des mites **xylophages** vivant dans le bois (la chenille infestée servant alors de repas aux **larves** d'ichneumons qui en sortiront).

Trois types d' **auxiliaires** se distinguent :

- Les prédateurs se nourrissent des ravageurs ;
- les parasitoïdes pondent leurs oeufs dans les oeufs ou les **larves** des ravageurs ou dans les ravageurs eux-mêmes, entraînant la mort de l'hôte ;
- les pathogènes sont des virus, des bactéries ou des champignons qui contaminent les ravageurs (on parle alors de lutte microbiologique).



Article de Marion Huré dans *Sciencetips*
Nom d'un épi de maïs



B. LES NORMES INTERNATIONALES POUR LES MESURES PHYTOSANITAIRES (NIMP)

Les NIMP sont des normes adoptées par la CMP, l'organe directeur de la CIPV, qui répertorient les principes, exigences, directives et recommandations qui sont reconnus comme base pour les mesures **phytosanitaires**.

Ces normes internationales poursuivent les objectifs suivants :

- Protéger l'agriculture durable et renforcer la sécurité alimentaire mondiale ;
- Protéger l'environnement, les forêts et la **biodiversité** ;
- Faciliter le développement économique et commercial.

Les parties contractantes à la CIPV sont encouragées à observer ces normes. Les normes n'étant pas des instruments de réglementation en soi, elles n'entrent en vigueur qu'après que les pays aient défini des exigences dans leurs législations nationales.

La première NIMP a été adoptée en 1993. En juin 2020, 43 NIMP avaient déjà été adoptées.

L'exemple de la norme NIMP 15 sur la Réglementation des matériaux d'emballage en bois utilisés dans le commerce international a été vu dans le chapitre 2.C.1. : **Les voyages et les échanges internationaux**



C. LES CONTRÔLES ET INSPECTIONS

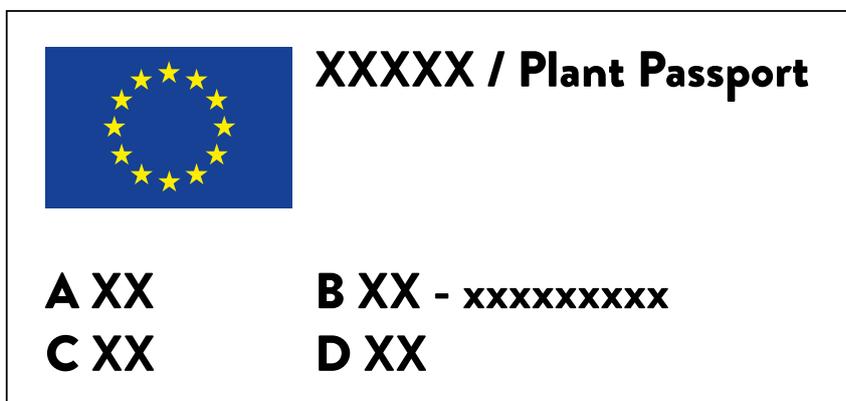
Afin de permettre le contrôle du respect de la législation **phytosanitaire** ainsi que l'absence de maladie, les plantes qui traversent les frontières doivent avoir leurs papiers.

1. LE CERTIFICAT PHYTOSANITAIRE

Le certificat **phytosanitaires** est requis lorsque des végétaux ou des produits végétaux sont importés dans l'Union européenne.

Le commerce sûr des plantes et produits végétaux susceptibles de porter et disséminer des maladies ou des organismes nuisibles est facilité par l'exigence de certificats **phytosanitaires**. Ces derniers attestent du respect de la législation et de l'absence d'un certain nombre de maladies et nuisibles réglementés. Ces certificats **phytosanitaires** sont contrôlés à la frontière.

En Belgique, c'est l'AFSCA qui organise le contrôle de ces certificats **phytosanitaires**.



2. LE PASSEPORT PHYTOSANITAIRE

Pour le commerce au sein de l'Union européenne, certains végétaux doivent être accompagnés d'un passeport **phytosanitaire**.

Certains végétaux, produits végétaux et autres objets doivent être accompagnés d'un passeport **phytosanitaire** quand ils sont commercialisés dans l'Union européenne, et donc notamment en Belgique. Cela comprend, entre autres, tous les végétaux destinés à la plantation (à l'exception des semences), la plupart des végétaux (à l'exception de certains fruits) et le bois, dans certains cas.

Des exceptions à cette exigence sont prévues :

- pour la circulation de végétaux et produits végétaux dans les zones frontalières avec des pays tiers, en transit, destinés à des fins scientifiques ou dans les bagages des passagers ;
- pour la livraison directe de végétaux et produits végétaux à des utilisateurs finals non professionnels, y compris les jardiniers amateurs (sauf dans le cas du commerce à distance).

Concrètement, le passeport phytosanitaire se présente sous la forme d'une étiquette officielle apposée sur le produit ou son emballage qui atteste que les végétaux sont exempts de certains ravageurs et maladies réglementés et qu'ils respectent un certain nombre d'exigences légales destinées à protéger la santé des végétaux. Il reprend toujours les éléments suivants :

- le drapeau européen au coin supérieur gauche ;
- les mots « Plant passport » au coin supérieur droit ;
- «A» + nom botanique ;
- «B» + code ISO de l'Etat membre, trait d'union et numéro d'enregistrement ;
- «C» + code de traçabilité (pas toujours obligatoire) ;
- «D» + code ISO du pays d'origine / producteur.

D. LES ORGANISMES NUISIBLES DE QUARANTAINE

Certains organismes nuisibles sont appelés « de quarantaine » : ils font des ravages dans d'autres régions du monde, mais ne sont pas encore présents en Europe ou alors pas largement disséminés sur son territoire. La législation européenne prévoit pour ces organismes de quarantaine des mesures particulières très strictes afin de prévenir leur introduction dans l'Union européenne.

En Belgique, toute personne constatant la présence d'un organisme de quarantaine ou ayant des raisons de soupçonner sa présence doit le déclarer immédiatement à l'Unité locale de contrôle (ULC) compétente de l'AFSCA. L'AFSCA entreprendra les mesures nécessaires pour empêcher la propagation de l'organisme nuisible. Ces mesures peuvent consister en :

- l'imposition d'une période de quarantaine;
- la destruction de végétaux, produits végétaux ou autres objets contaminés et probablement contaminés;
- l'imposition de traitements appropriés;
- l'interdiction de certains traitements;
- le nettoyage et la désinfection de bâtiments, d'outils, de moyens de transport et d'autres objets.

Parmi ces organismes de quarantaine, le Centre commun de recherche de la Commission et l'EFSA ont identifié vingt organismes de quarantaine prioritaires. L'impact économique, environnemental et social de ces organismes sur le territoire de l'Union européenne est en effet particulièrement important. La probabilité de propagation et d'établissement de ces organismes a également été prise en compte.

Les États membres sont tenus de tout faire pour éradiquer ces organismes nuisibles prioritaires : lancer des campagnes de sensibilisation du grand public, réaliser des enquêtes annuelles, préparer des plans d'intervention, et même des exercices de simulation. Il s'agit d'être prêt à réagir très rapidement en cas de découverte d'un organisme prioritaire.

Parmi ces organismes prioritaires se trouvent *Xylella fastidiosa*, le Scarabée japonais et le Longicorne asiatique, qui vous ont été présentés au chapitre 1. C. Santé des végétaux et organismes nuisibles



E. L'ÉTABLISSEMENT DE ZONES DÉLIMITÉES SUR LE TERRITOIRE

1. LES ZONES DÉLIMITÉES

Lors de la découverte d'un organisme de quarantaine de l'Union, l'autorité compétente doit effectuer une enquête dans les plus brefs délais afin d'identifier la zone où des mesures d'éradication doivent être prises. Il s'agit de la zone dite délimitée, qui consiste en une zone infestée entourée d'une zone tampon.

1.1 LA ZONE INFESTÉE

La zone infestée désigne la partie du territoire sur laquelle se trouvent :

- les végétaux dont on a montré qu'ils sont infectés par l'organisme spécifié ;
- les végétaux présentant des symptômes d'une éventuelle infection par cet organisme ; et
- tous les autres végétaux susceptibles d'être infectés par cet organisme, par exemple en raison de leur proximité immédiate avec des végétaux infectés.

La zone infestée peut également comprendre les terres, le sol, les cours d'eau ou autres éléments infestés, ou susceptibles de l'être, par l'organisme nuisible concerné.

1.2 LA ZONE TAMPON

Lorsqu'un organisme est découvert dans une zone dont il était exempt, on délimite une zone tampon autour de cette nouvelle zone infestée. La dimension de la zone tampon est déterminée par la vitesse de propagation par nature ou suite à l'activité humaine de l'organisme nuisible, par exemple la distance de vol de l'insecte nuisible. Ainsi, la zone tampon est de 2 km pour le Longicorne à col rouge mais de 10 km pour *Xylella fastidiosa*.

Les espèces hôtes de l'organisme nuisible découvert sont alors souvent enlevées de cette zone, afin de contenir



l'organisme nuisible dans ce foyer et empêcher sa plus grande propagation. Des pièges peuvent également être posés dans la zone tampon. D'autres mesures peuvent encore être prises. Ainsi, il arrive que des arbres sains doivent être abattus et détruits, mais c'est un mal nécessaire à l'enrayement de la propagation de l'organisme nuisible découvert.

Si l'obligation d'abatage légal en zone tampon n'est pas respectée ou tarde trop à être réalisée, la propagation continue et les zones infectée et tampon sont étendues. Il est nécessaire de modifier ces zones démarquées selon l'évolution de la situation, pour protéger le territoire adjacent et, finalement, l'ensemble du territoire de l'Union européenne. Cela résulte alors en la destruction de plus encore d'arbres sains et nouvellement infectés. Il est très important d'empêcher la zone infectée de s'étendre, car plus la zone s'étend et moins l'éradication est facile, voire même possible.

Duhamel du Monceau est un naturaliste qui a sauvé le safran du Gâtinais, au début du 18^e s. Il a découvert l'origine fongique de la maladie et a proposé d'isoler les bulbes sains des bulbes parasités à l'aide de tranchées creusées entre eux pour les séparer.



Vidéo de Lumni sur Duhamel de Monceau
L'épidémiologie végétale



2. LES ZONES INDEMNES

Une zone indemne est un territoire où l'absence d'un organisme nuisible donné a été prouvée de manière scientifique et dans laquelle, si nécessaire, sont appliquées des mesures **phytosanitaires** officielles afin de maintenir cette absence du nuisible. Il peut s'agir d'un pays entier indemne ou d'une zone indemne dans un pays où l'organisme est par ailleurs présent (soit une partie d'un pays dans lequel il existe une zone contaminée restreinte, la zone indemne est alors prépondérante, soit une zone restreinte se trouvant à l'intérieur d'une zone généralement contaminée dans un pays).

Ce sont les organisations nationales de protection des végétaux qui établissent les zones indemnes, sur base de collecte de données scientifiques.

La délimitation de ces zones indemnes permet à un pays exportateur de déplacer des végétaux à partir de la zone indemne vers un pays importateur sans avoir recours à des mesures **phytosanitaires** supplémentaires. Le statut d'une zone en tant que zone indemne permet directement la certification **phytosanitaire** des végétaux, produits végétaux et autres articles réglementés pour ce qui concerne l'organisme nuisible dont la zone est exempte.

LE SAVIEZ-VOUS ?

A l'instar des chiens policiers, les chiens peuvent être entraînés à sentir la présence d'organismes nuisibles sur les matériaux d'emballage en bois et à l'indiquer à leur dresseur.

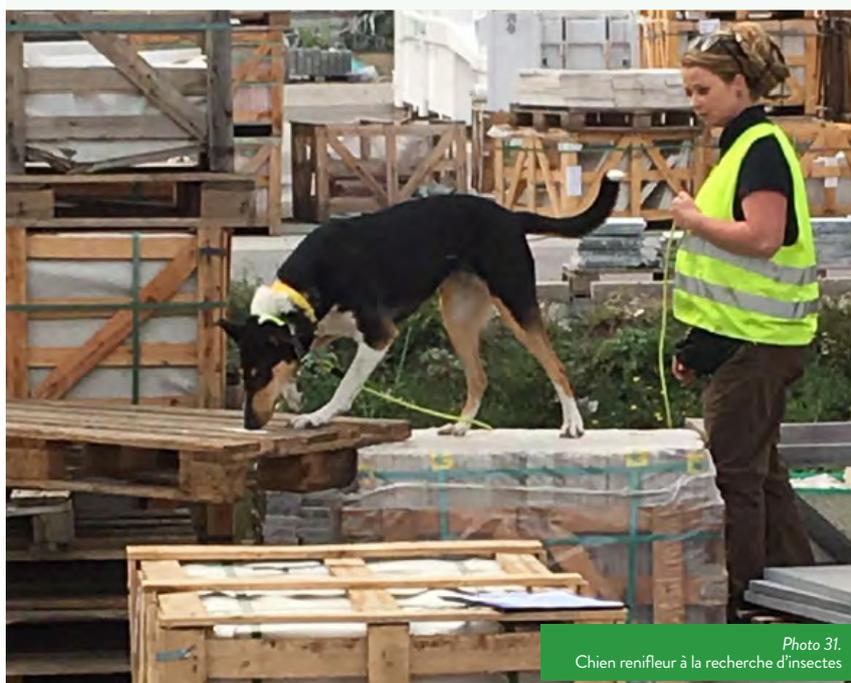


Photo 31.
Chien renifleur à la recherche d'insectes

6

**QUE
POUVONS-NOUS
FAIRE ?**

QUE POUVONS-NOUS FAIRE ?

1.

Promenez-vous dans la nature, observez attentivement l'environnement, les végétaux, et voyez à quel point ils sont extraordinaires. Plusieurs associations comme Natagora ou les Cercles des Naturalistes de Belgique organisent très régulièrement des balades guidées. Les centres régionaux d'initiation à l'environnement proposent également des activités d'éducation à l'environnement variées et accessibles à tous.

2.

Utilisez du bois de chauffage local pour éviter de transporter des organismes nuisibles d'un endroit à l'autre.

3.

Apprenez à identifier les organismes nuisibles et/ou les signes de leur présence et notifiez-les via observations.be.

 **Observations.be**

Vous pouvez télécharger l'application
Observations.be en cliquant sur ces liens :



4.

Ne ramenez pas de plantes, de fruits, de légumes, de semences et de fleurs dans vos bagages lorsque vous rentrez de vacances depuis un pays en dehors de l'Union européenne. C'est interdit !

POURQUOI ?

Les ravageurs et les maladies peuvent se cacher dans les plantes, même d'aspect sain, ainsi que dans les graines, les fleurs, les fruits, les légumes et la terre adhérant aux racines.

Ces ravageurs et maladies peuvent causer de graves dommages à notre agriculture, notre sécurité alimentaire, notre forêt, notre environnement et sa **biodiversité** et à notre économie.

5 EXCEPTIONS À LA RÈGLE :

ananas, bananes, dattes, durians et noix de coco peuvent être ramenés pour consommation personnelle.



Vidéo de la Commission européenne
Plant health - rules for passengers 2020
(en anglais sous-titré français)



Au-delà de cette règle, il convient d'être prudent et d'éviter de transporter des végétaux et produits végétaux d'une région ou d'un pays à l'autre, même au sein de l'Union européenne.

5.

Voici quelques conseils supplémentaires si vous aimez jardiner :

- Soyez vigilants lors de la commande de plantes et de produits végétaux en ligne ou par le biais de services postaux. En effet, ces colis peuvent facilement échapper aux contrôles **phytosanitaires**. Or, ces contrôles permettent

de prévenir l'introduction et la dissémination de ravageurs et maladies réglementés au sein de l'Union européenne. Par conséquent, privilégiez l'achat des plantes et produits végétaux chez des professionnels et évitez les sites internet douteux.

- Privilégiez les plantes indigènes, qui n'ont pas dû trop voyager et qui sont par ailleurs plus adaptées à notre environnement et à notre climat.

- Privilégiez aussi les variétés résistantes aux maladies et aux attaques d'organismes nuisibles.
- Lorsque des plantes sont quand même attaquées par des organismes nuisibles, contrôlez-les le plus possible à l'aide de pratiques biologiques, qui ne nuisent pas aux pollinisateurs et aux autres insectes et organismes bénéfiques.
- En cas de doute, demandez conseil à votre pépiniériste !

6.

Nettoyez vos bottes ou semelles, votre matériel et vos vêtements quand vous avez jardiné ou vous êtes promené dans la nature (ou en quittant une zone identifiée comme infestée), pour éviter de propager involontairement des organismes nuisibles.



7.

Si vous avez un jardin, favorisez la **biodiversité** et soutenez les organismes qui protègent la santé des végétaux, comme les insectes **auxiliaires** ou les prédateurs des organismes nuisibles, comme par exemple les oiseaux qui se nourrissent de **larves** ou de chenilles d'insectes ravageurs. Cela peut se faire en plantant des espèces indigènes et mellifères, en construisant (ou en achetant) et en installant des hôtels à insectes, des nichoirs pour les oiseaux ou pour hérisson, en installant un point d'eau, ...

8.

Relayez dans votre entourage le message de l'importance de la santé des végétaux et des comportements à adopter. Vous pouvez aussi partager ce message sur les réseaux sociaux avec le hashtag

#PLANTHEALTH

9.

Respectez les ressources naturelles au sens large et réduisez votre empreinte écologique : réduisez vos déchets, préférez la marche et le vélo plutôt que la voiture, participez à des initiatives locales de protection et de gestion de l'environnement, ...

10.

Certaines formations mènent à des métiers qui permettent d'œuvrer à la protection de la santé des végétaux, de manière directe ou indirecte.

Par exemple :

- Biologiste
- Microbiologiste (bactériologiste, virologiste, parasitologiste)
- Mycologue
- Botaniste
- Phytopathologiste
- Illustrateur botanique
- Chimiste
- Biochimiste
- Entomologiste
- Bioingénieur / agronome
- Modélisateur informatique
- Analyste de données
- Ingénieur forestier / agent des forêts
- Spécialiste de la protection **phytosanitaire**
- Militant environnemental
- Guide touristique / guide-nature / animateur-éducateur nature/environnement
- Spécialiste de la cartographie GIS (Système d'Information Géographique)
- Spécialiste du commerce international
- Douanier / Inspecteur de l'AFSCA



Le site du
**Service d'Information sur les
Etudes & les Professions**
donne plus d'information
sur ces métiers.





LEXIQUE, RESSOURCES ET BIBLIOGRAPHIE

LEXIQUE

Autotrophe / producteur	Être vivant capable de se nourrir uniquement de matière inorganique ou minérale.
Auxiliaire	Organisme qui de par son mode de vie, son développement et/ou son alimentation, régule les populations de ravageurs de culture.
Biodiversité	Variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes.
Chablis	Arbre renversé par les vents, ou brisé sous le poids de la neige ou du verglas.
Chlorophylle	Pigment vert des plantes qui leur permet d'absorber l'énergie des rayons solaires et de réaliser la photosynthèse.
Cime	Extrémité supérieure d'un arbre.
Résineux	Arbre qui produit des feuilles particulières, des épines, caractérisé par son fruit qui est un cône.
Cultivar	Variété de plante obtenue en culture, généralement par sélection, pour ses caractéristiques réputées uniques.
Cyanobactérie	Bactérie photosynthétique, de couleur vert bleuâtre, dont les représentants colonisent presque tous les milieux.
Écosystème	Unité écologique de base formée par le milieu (biotope) et les organismes qui y vivent (biocénose).
Élytre	Aile antérieure des coléoptères, fortement sclérifiée, pouvant former un étui sous lequel se replie l'aile postérieure et protégeant celle-ci.
Eutrophisation	Apport excessif d'éléments nutritifs dans les eaux, entraînant une prolifération végétale, un appauvrissement en oxygène et un déséquilibre de l'écosystème.
Feuillu	Arbre qui produit des feuilles à limbe développé, qui tombent en hiver.
Hépatique	Végétal chlorophyllien sans structure.
Hétérotrophe / consommateur	Être vivant qui se nourrit de matière organique ou ayant constitué d'autres organismes vivants.
Insecte piqueur-suceur	Insecte qui dispose de pièces buccales spécialisées pour se nourrir par succion des fluides internes des plantes ou des organismes vivants.
Larve	Premier stade de développement de l'insecte après l'éclosion de l'oeuf.
Mondialisation	Phénomène d'ouverture des économies nationales sur un marché mondial, entraînant une interdépendance croissante des pays.
Matière organique	Matière fabriquée par les êtres vivants. Ex : glucides, lipides, protides.

Matière inorganique / minérale	Eau, dioxyde de carbone, sels minéraux.
Métamorphose	Transformation profonde que subit un insecte en passant de l'état larvaire à l'état nymphal et de celui-ci à l'état adulte.
Minéraliser	Décomposition de la matière organique qui aboutit à sa transformation en matière inorganique ou minérale, en éléments simples, les seuls assimilables par les végétaux.
Niche (écologique)	Milieu occupé par une espèce, du point de vue de ses relations avec les autres espèces et de son mode d'alimentation.
Nymphe	Stade du développement intermédiaire entre la larve et l'imago lors des mues de métamorphose de certains insectes.
Pesticide	Produit chimique utilisé pour détruire des organismes jugés indésirables.
Phéromone	Substance chimique, qui, émise à dose infime par un animal dans le milieu extérieur, provoque chez un congénère des réactions comportementales spécifiques.
Phloème	Tissu conducteur de la sève élaborée.
Phytophage	Être vivant dont le régime alimentaire est principalement composé de matière végétale.
Phytoplancton	Ensemble des organismes aquatiques chlorophylliens flottant passivement dans les milieux aquatiques, les uns microscopiques, les autres de grande taille.
Phytop sanitaire	Relatif à la santé des végétaux.
Pupe	Nymphe des insectes diptères (qui ont deux ailes, comme les mouches par exemple).
Saprophyte	Se dit notamment de champignons qui se nourrissent de matière organique morte.
Sels minéraux	Éléments chimiques qui entrent dans la composition des organismes et qui sont présents dans l'alimentation animale et végétale.
Sève brute	Sève produite dans les racines, constituée d'eau et de sels minéraux.
Sève élaborée	La sève contenant les sucres synthétisés dans les feuilles lors de la photosynthèse.
Spore	Cellule reproductive des champignons.
Xylème	Tissu conducteur de la sève brute.
Xylophage	Être vivant dont le régime alimentaire est principalement composé de bois.

RESSOURCES

Pour en savoir plus sur l'Année internationale de la santé des végétaux :

- Site de l'Année internationale : www.fao.org/plant-health-2020
- Site de l'EFSA pour l'Année internationale : www.efsa.europa.eu/en/international-year-plant-health

Pour en savoir plus sur les acteurs institutionnels de la santé des végétaux et leurs actions :

- Site de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture : www.fao.org/about/fr
- Site de la Convention internationale de protection des végétaux : www.ippc.int/fr
- Site de l'Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes : www.eppo.int
- Site de la Commission européenne, Santé des végétaux et biosécurité : ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity_en
- Site de l'Autorité européenne de Sécurité alimentaire : www.efsa.europa.eu
- Site du service public fédéral Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement, Santé des végétaux : www.health.belgium.be/fr/animaux-et-vegetaux/vegetaux/sante-des-vegetaux/sante-des-vegetaux
- Site de l'Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire : www.afsca.be

Pour en savoir plus sur les objectifs de développement durable (SDG) :

- Site de l'Organisation des Nations Unies (ONU) sur les objectifs de développement durable : www.un.org/sustainabledevelopment/fr
- Sustainable development goals Belgium : www.sdgs.be/fr

BIBLIOGRAPHIE

DOCUMENTS LÉGISLATIFS

- Charte des Nations Unies et statut de la Cour internationale de Justice, signée à San Francisco le 26 juin 1945.
- Convention internationale pour la Protection des Végétaux, Nouveau texte révisé tel qu'approuvé par la Conférence de la FAO au cours de sa 29^{ème} session - novembre 1997, www.ippc.int/static/media/files/publications/fr/2013/06/03/1034340690890_frippc_201304232117fr.pdf
- Convention pour l'établissement de l'Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes, signée à Paris le 18 avril 1951 et mise à jour pour la dernière fois le 15 septembre 1999 : undocs.org/fr/A/RES/73/252
- Règlement (UE) 2016/2031 du Parlement européen et du Conseil du 26 octobre 2016 relatif aux mesures de protection contre les organismes nuisibles aux végétaux, modifiant les règlements du Parlement européen et du Conseil (UE) n° 228/2013, (UE) n° 652/2014 et (UE) n° 1143/2014 et abrogeant les directives du Conseil 69/464/CEE, 74/647/CEE, 93/85/CEE, 98/57/CE, 2000/29/CE, 2006/91/CE et 2007/33/CE, J.O.U.E. , L 317/4, 23 novembre 2016.
- Règlement délégué (UE) 2019/1702 de la Commission du 1^{er} août 2019 complétant le règlement (UE) 2016/2031 du Parlement européen et du Conseil en établissant la liste des organismes de quarantaine prioritaires, J.O.U.E., L 260/8, 11 octobre 2019.
- Règlement d'exécution (UE) 2018/2019 de la Commission du 18 décembre 2018 établissant une liste provisoire de végétaux, produits végétaux ou autres objets à haut risque, au sens de l'article 42 du règlement (UE) 2016/2031 et une liste des végétaux pour lesquels un certificat phytosanitaire n'est pas exigé pour l'introduction sur le territoire de l'Union, au sens de l'article 73 dudit règlement, J.O.U.E. , L 323/10, 19 décembre 2018
- Règlement d'exécution (UE) 2017/2313 de la Commission du 13 décembre 2017 établissant les spécifications de forme du passeport phytosanitaire utilisé pour la circulation sur le territoire de l'Union et du passeport phytosanitaire utilisé pour l'introduction et la circulation dans une zone protégée, J.O.U.E. , L 331/44, 14 décembre 2017
- Convention Respecting Measures To Be Taken Against Phylloxera Vastatrix, Berne, 1881, iea.uoregon.edu/treaty-text/1881-phyloxeravastatrixfrtxt
- Arrêté royal du 23 juin 2008 relatif à des mesures de prévention de l'introduction et de la propagation du feu bactérien (*Erwinia amylovora* (Burr.) Winsl. et al.), M.B., 11 juillet 2008.

ARTICLES, DOSSIERS, BROCHURES

- Stichting Biowetenschappen en Maatschappij (BWM), Plantengezondheid, Hoe voorkomen we dat planten ziek worden? , kwartaal 2, 2020.
- Camby, Y., Introduction à l'écologie générale , Vierves-sur-Viroin, Cercles des Naturalistes de Belgique asbl, 2014.
- Colanthonio, L., « La Grande Famine en Irlande (1846-1851) : objet d'histoire, enjeu de mémoire », Revue Historique , n° 664, 2007, www.cairn.info/revue-historique-2007-4-page-899.html
- Doody, A., Pests and diseases and climate change: Is there a connection? , CIMMYT, 27 février 2020, www.cimmyt.org/news/pests-and-diseases-and-climate-change-is-there-a-connection
- FAO, Developing capacity in the Near East and North Africa region to prevent the introduction and spread of *Xylella fastidiosa* , 01/2019, www.fao.org/3/CA3092EN/ca3092en.pdf .
- FAO, Sauver les olives de Méditerranée d'une maladie destructrice , 30/05/2019, www.fao.org/in-action/saving-mediterranean-olives
- FAO, Année internationale de la santé des végétaux 2020 - Protéger les plantes, protéger la vie , Rome, 2019, www.fao.org/3/ca6992fr/CA6992FR.pdf
- FAO, La biodiversité, un frein à l'insécurité alimentaire mondiale - Conférence mondiale sur la diversité biologique à Bonn, Rome, 18 mai 2008, www.fao.org/newsroom/fr/news/2008/1000841/index.html .
- Griffin, R., « Module 5 : Présentation de la Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV) », in FAO, Les Négociations Commerciales Multilatérales sur l'Agriculture - Manuel de Référence - III - L'Accord sur l'Application des Mesures Sanitaires et Phytosanitaires et l'Accord sur les Obstacles Techniques au Commerce , Rome, 2001, www.fao.org/3/x7354f/x7354f05.htm .
- ILVO, Cours pour les professionnels - Iyer, G. S., Monroe, M. C., et Smith, J. A., Beyond the Trees: A Systems Approach to Understanding Forest Health in the Southeastern United States , Gainesville FL: University of Florida, Florida Cooperative Extension Publications, 2011, sfrc.ufl.edu/extension/ee/foresthealth/Beyond_trees/files/Beyond_the_Trees.pdf .
- Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes, « Systèmes de lutte nationaux réglementaires PM 9/5 (2) *Synchytrium endobioticum* », Bulletin OEPP, n° 47 (3), 2017, p. 511-512, gd.eppo.int/download/standard/250/pm9-005-2-en.pdf .
- Phillips R.W., FAO: its origins, formation and evolution 1945-1981, 1981, www.fao.org/3/p4228e/P4228E00.htm#TOC .
- St. Clair, S. B. et Lynch, J.P., « The opening of Pandora's Box: climate change impacts on soil fertility and crop nutrition in developing countries », Plant Soil , n° 335, 2010, pp. 101-115.
- Secrétariat de la Convention internationale pour la protection des végétaux, Promouvoir une Année Internationale de la Protection des Végétaux , FAO, Rome, 2018, www.fao.org/3/CA0324FR/ca0324fr.pdf .
- Secrétariat de la Convention internationale pour la protection des végétaux et FAO, Normes internationales pour les mesures phytosanitaires 15 (NIMP 15), Réglementation des matériaux d'emballage en bois utilisés dans le commerce international , 2018, www.ippc.int/static/media/files/publication/fr/2019/02/ISPM_15_2018_Fr_2018-06-27_WithCover.pdf .
- Shand, H., Valorisons la diversité de la nature , FAO, Roma, octobre 1993, www.fao.org/3/V1430f/V1430F00.htm#TOC .
- Vaughan, G., « La famine en Irlande », L'histoire , n°419, janvier 2016, www.lhistoire.fr/la-famine-en-irlande .

SITES INTERNET

- #Bebiodiversity, bebiodiversity.be
- Commission européenne, *Plant health and biosecurity* , ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity_en .
- FAO, A propos, www.fao.org/about/fr.
- FAO, Le criquet pèlerin , s.d., www.fao.org/locusts/fr.
- FAO, La chenille légionnaire d'automne , s.d., www.fao.org/fall-armyworm/fr.
- EPPO, www.eppo.int .
- EPPO Global database, gd.eppo.int .
- IPPC, www.ippc.int .
- ONU, A propos de l'ONU, En bref , www.un.org/fr/sections/about-un/overview/index.html .
- ONU, Objectifs de développement durable , www.un.org/sustainabledevelopment/fr .

- SDGs, www.sdgs.be.
- USDA, Animal and Plant Health Inspection Service, What can you do? , www.aphis.usda.gov/aphis/resources/pests-diseases/hungry-pests/what-you-can-do .
- Service d'information sur les études et les professions (SIEP), www.siep.be .
- Larousse, www.larousse.fr .
- Wikipedia, Bengal famine of 1943 , en.wikipedia.org/wiki/Bengal_famine_of_1943 .
- Wikipedia, Phylloxéra , fr.wikipedia.org/wiki/Phyllox%C3%A9ra

VIDÉOS

- Commission européenne, Plant health - rules for passengers 2020 , audiovisual.ec.europa.eu/en/video/I-181068 .
- Deep Look, It's a Goopy Mess When Pines and Beetles Duke it Out , youtu.be/wR5O48zsbnc .
- EFSAchannel, *Xylella fastidiosa*: Can science find a solution? , www.youtube.com/watch?v=BrDGAzQ3YS8 .
- FAO, IYPH 2020 Promotional Video, www.youtube.com/watch?v=jixGX2vKWmY .
- FAO, International Plant Protection Convention, 60th anniversary (IPPC) , www.youtube.com/watch?v=uywO4PHd0jM .
- FAO, IPPC 65th anniversary , www.youtube.com/watch?v=LTXvRwz2-zo .
- Krishna Sudhir, La découverte de l'aspirine , Ted-Ed, ed.ted.com/lessons/how-aspirin-was-discovered-krishna-sudhir .
- Simple History, The Irish Potato Famine (1845–1852) , www.youtube.com/watch?v=M8Rbj7H0eX4 .
- Educagri éditions et al. , Sur les traces de ... Henri Duhamel de Monceau, Naissance de l'agronomie : l'épidémiologie végétale , www.youtube.com/watch?v=lmHt1AHq6co .

DROITS D'AUTEUR

CARTES

- Carte 1 : © AFSCA.
- Carte 2 : © OEPP

ILLUSTRATIONS

- Illustration 1 : James Mahony, The scene at Skibbereen, 1847, issu d'une série d'illustrations, commissionné par l' Illustrated London News.
- Illustration 2 : Vincent van Gogh, La vigne rouge à Montmajour, 1888, huile sur toile, 75x93 cm, Musée des Beaux-arts Pouchkine, Moscou (Russie).
- Illustration 3 : François-Hubert Drouais, Portrait de Henri-Louis Duhamel du Monceau, 18^e siècle, Musée de la Marine, Paris (France).

PAGES

- Page de garde, Page 18 : Clay Banks, Unsplash.
- Page 29 : Colin Watts, Unsplash.
- Page 36 : **CC BY-ND 2.0**.
- Page 45 : Markus Winkler, Unsplash.
- Page 46-47 : Jordan Opel, Unsplash.
- Page 49 : Markus Spiske, Unsplash.

PHOTOS

- Photo 1 : Arnoldius, Wikimedia Commons, **CC BY-SA 2.5**.
- Photo 2 : Velela, Wikimedia Commons, domaine public.
- Photo 3 : NASA, Wikimedia Commons, domaine public.
- Photo 4 : Hugo.arg, Wikimedia Commons, **CC BY-SA 3.0**.
- Photo 5 : Björn Appel, Wikimedia Commons, **CC BY-SA 3.0**.
- Photo 6 : OEPP, photo de courtoisie du Japanese Beetle Research Laboratory, USDA (US).
- Photo 7 : OEPP, photo de courtoisie M.G. Klein, USDA/ARS, Wooster (US).
- Photo 8 : OEPP, photo de courtoisie de M. Maspero, Fondazione Minoprio, Como (IT).
- Photo 9 : OEPP, photo de courtoisie de M. Hérard, Laboratoire européen de lutte biologique, Montferrier-sur-Lez (FR).
- Photo 10 : OEPP, photo de courtoisie de M. Hérard, Laboratoire européen de lutte biologique, Montferrier-sur-Lez (FR).
- Photo 11 : OEPP, photo de courtoisie du Prof. Salvatore Davino.
- Photo 12 : OEPP, photo de courtoisie de Heike Scholz-Döbelin (LWK NRW).
- Photo 13 : Elke Freese, Wikimedia Commons, **CC BY-SA 3.0**.
- Photo 14 : OEPP, photo de courtoisie de Camille Picard (DGAL-SDQPV, FR).
- Photo 15 : OEPP, photo de courtoisie de Science and Advice for Scottish Agriculture (SASA), Edinburgh, UK.
- Photo 16 : OEPP. Scott Bauer, photo de courtoisie du US Department of Agriculture, Agricultural Research Service.
- Photo 17 : EPPO, photo de courtoisie de Andrea Minuto - Centro di Saggio e Laboratorio Fitopatologico, CERSAA, Albenga.
- Photo 18 : EPPO, photo de courtoisie de Parthasarathy Seethapathy.
- Photo 19 : Donald Groth, Louisiana State University AgCenter, Bugwood.org, **CC BY 3.0 US**.
- Photo 20 : OEPP, photo de courtoisie de Ilya Mityushev Department of Plant protection of the Russian Timiryazev State Agrarian University.
- Photo 21 : Ninjatacoshell, **CC BY-SA 3.0**.
- Photo 22: © PCS Destelbergen.
- Photo 23 : © PCS Destelbergen.
- Photo 24 : Oaktree b, Wikimedia Commons, **CC BY-SA 2.5 CA**, recadré.
- Photo 25 : EPPO, photo de courtoisie de Y. Mamiya, Japan.
- Photo 26 : Oaktree b, **CC BY-SA 2.5 CA**, recadré.
- Photo 27 : OEPP, photo de courtoisie de Blandine Delbourse - Point of Entry Roissy CDG airport (FR).
- Photo 28 : Magnus Manske, Wikimedia Commons, **CC BY-SA 2.0**.
- Photo 29 : ©Beat Wermelinger, Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL).
- Photo 30 : Mat Reding, Unsplash.
- Photo 31 : © Commission européenne, Wood packaging material requirements at EU entry.

