

DES VERGERS ET DES PETITS FRUITS **SANS PESTICIDES,** C'EST POSSIBLE !



Alternatives

Aménagement
du verger

Entretien du
verger

Récolte et
conservation

VERS UNE WALLONIE SANS PESTICIDES



Guide pratique par *Nature & Progrès Belgique*



DES VERGERS ET DES PETITS FRUITS SANS PESTICIDES, C'EST POSSIBLE !

Avec le soutien de



Le projet “Vers une Wallonie sans pesticides nous y croyons !” bénéficie d’un soutien financier de la région Wallone. Le contenu de cette publication engage la seule responsabilité de l’auteur et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant le point de vue de la Région Wallone

Rédaction : Mathilde Bayon et Camille le Polain

Mise en page : Mathilde Bayon

Editeur responsable : Nature & Progrès, Rue de Dave 520, B - 5100 JAMBES

Reproduction : Le contenu de cet ouvrage peut être cité ou reproduit à la condition que la source d’information soit explicitement mentionnée



En 1976, quelques producteurs et consommateurs décident de créer Nature & Progrès Belgique afin de travailler sur des alternatives au modèle agricole industriel alors en plein développement. Tous tournent le dos à la chimie et optent pour des pratiques agricoles et alimentaires basées sur les équilibres naturels et le refus des engrais et pesticides chimiques de synthèse.

Aujourd'hui, de plus en plus d'agriculteurs font le choix de travailler sans pesticides chimiques de synthèse. L'agriculture biologique ne cesse, en effet, d'augmenter. Les producteurs biologiques développent des techniques toujours plus innovantes pour se passer des produits chimiques de synthèse et stimuler la vie du sol et celles-ci inspirent aujourd'hui l'agriculture conventionnelle : désherbage mécanique, compostage, gestion des pâturages, gestion du sol, association d'espèces, couverts végétaux, utilisation de variétés résistantes aux maladies, etc. Les filières biologiques s'organisent et se diversifient ; les écoles, groupements de producteurs, centres de formation et centres de recherche ont intégré l'agriculture biologique. L'agriculture biologique n'équivaut pas seulement au "sans pesticides" : elle est codifiée dans un cahier des charges allant bien plus loin que l'interdiction d'utilisation de pesticides chimiques de synthèse. Elle repose, au-delà des méthodes de production, sur une vision globale, sur des valeurs bien plus larges que celles d'un simple itinéraire technique.

Nos politiques soutiennent l'agriculture biologique et ambitionnent, via le Plan Stratégique de Développement de l'Agriculture Bio à l'Horizon 2030, d'atteindre 30% de SAU en bio d'ici 2030. Aux vues des enjeux environnementaux et de santé, il est indispensable de continuer à avancer dans cette direction et d'aller au-delà de cet objectif. Notre but étant de faire évoluer l'agriculture conventionnelle vers le « zéro pesticide », il est impératif d'affranchir également les 70% de SAU restantes de ces poisons.

En 2017, Nature & Progrès a lancé la campagne « Vers une Wallonie sans pesticides, nous y croyons ! » qui vise à libérer notre environnement et notre alimentation de la pollution par les pesticides chimiques de synthèse. L'objectif de ce projet est de réunir différents acteurs autour de la table et d'envisager ensemble un monde sans pesticides. Plus précisément, des rencontres sont organisées aux quatre coins de notre région et rassemblent agriculteurs BIO, agriculteurs conventionnels, experts et consommateurs. A chaque rencontre sont abordées les alternatives aux pesticides chimiques de synthèse mises en place par nos producteurs dans leurs cultures. Le projet dépasse largement la sphère agricole et la sphère bio, il s'inscrit dans une véritable démarche participative.



SOMMAIRE

Des vergers et des petits fruits sans pesticides, c'est possible !

01

INTRODUCTION

Présentation de
Nature & Progrès et de la
campagne vers
une Wallonie sans pesticides

06

MÉTHODOLOGIE

Actions mises en oeuvre afin
de recenser les alternatives
aux pesticides : rencontres en
ferme, formations, sondage

24

SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Chiffres sur l'utilisation des
pesticides, les maladies et
ravageurs les plus rencontrés

42

RÉSULTATS : ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

- **Aménagement du verger** p. 44
 - La plantation p. 44
 - Aménagements écologiques p. 53
- **Entretien du verger** p. 59
 - La taille et soin de l'arbre p. 59
 - Gestion de l'enherbement p. 62
 - Contrôle des ravageurs et maladies p. 64
- **Récolte et conservation** p. 73
- **Culture de petits fruits** p. 76

80

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Avenir du verger bio

- Glossaire p. 82
- Bibliographie p. 86



INTRODUCTION



INTRODUCTION

Nature & Progrès Belgique

Nature & Progrès Belgique est avant tout une communauté d'acteurs de changement, un véritable moteur pour développer de nouveaux projets et apporter des solutions en respectant l'équilibre naturel entre l'homme et la Terre. C'est une association de consommateurs et de producteurs regroupant plus de 5000 membres, qui œuvre pour une alimentation et une agriculture biologique, principalement sur le territoire Wallonie-Bruxelles. Fondée en Belgique en 1976 par des professionnels de la santé préoccupés par la dangerosité des substances pulvérisées dans les champs et sur les aliments, Nature & Progrès a appliqué le principe de précaution. Rejoints par des consommateurs et des agriculteurs, ils ont créé la charte Nature & Progrès pour pérenniser une agriculture sans intrants chimiques de synthèse et préserver le lien entre producteurs et consommateurs sur les territoires.

Dans le domaine agricole, Nature & Progrès met une attention particulière à rapprocher producteurs et consommateurs grâce à différentes démarches : un regroupement d'une soixantaine de producteurs bio signataires de la charte de Nature & Progrès (<https://www.producteursbio-natpro.com/>), le projet Plan Bee (www.natpro.be/planbee/), et la campagne « Vers une Wallonie sans pesticides, nous y croyons ! » (www.natpro.be/wasap/).

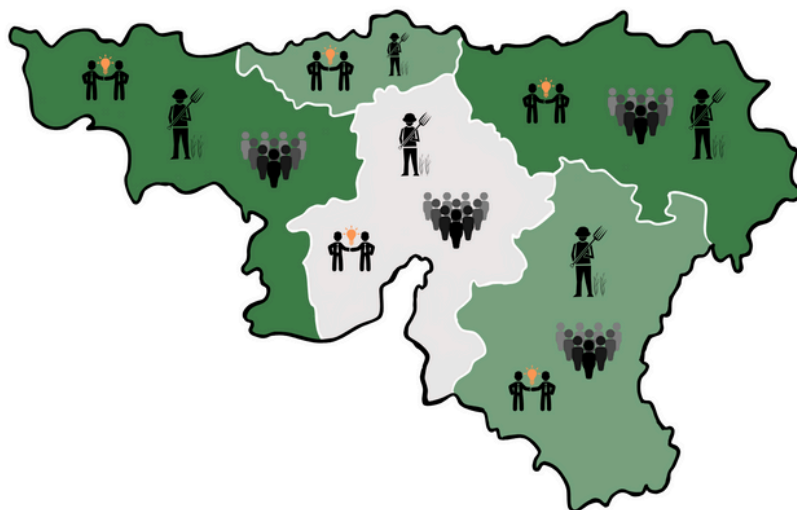
Campagne « Vers une Wallonie sans pesticides, nous y croyons ! »

Les politiques définies tant à l'échelle européenne que nationales parlent de réduction des pesticides. Cependant, ces décisions n'ont pas amélioré la situation de notre environnement, de notre santé ou de la rentabilité de l'agriculture. En France, les plans Ecophyto, en 12 ans et 700 millions d'euros investis, n'ont fait qu'augmenter de 10% l'utilisation des pesticides (source SYTRA). En effet, ces législations préconisent des plans de réduction des quantités de produits utilisées (mais en travaillant parfois avec des produits plus nocifs à de faibles doses), des plans de modification des conditions de pulvérisation pour limiter les dérives dans l'environnement mais finalement pas de recherche d'alternatives pour se passer purement et simplement des produits. Nature & Progrès désire cheminer vers une Wallonie sans pesticides et engrais chimiques de synthèse. Il ne s'agit pas ici de réduire les doses ou d'améliorer les conditions d'utilisation, mais bien d'opter progressivement pour un ensemble de pratiques agricoles alternatives (variétés robustes, rotations, développement de la biodiversité...) afin qu'à l'avenir notre environnement soit libéré des pesticides et engrais chimiques de synthèse. S'en passer complètement implique également des choix ambitieux au niveau des systèmes agricoles et alimentaires. Il ne s'agit pas de proposer des produits de substitution mais bien d'adapter les pratiques agronomiques. S'en passer complètement implique également des choix ambitieux au niveau des systèmes agricoles et alimentaires. Il ne s'agit pas de proposer des produits de substitution mais bien d'adapter les pratiques agronomiques.



INTRODUCTION

Pour y arriver, l'association met en avant les alternatives dans le cadre de la campagne « Vers une Wallonie sans pesticides, nous y croyons ! », par des méthodes testées et approuvées depuis de longues années par nos agriculteurs wallons. Aujourd'hui, des agriculteurs font toujours le choix de travailler sans ces substances : presque 2000 fermes sont sous contrôle bio soit, plus d'1 ferme sur 7 et près d'1 ha agricole sur 8 est bio en Wallonie, soit 12,3% de la SAU en Wallonie) !



Pour la deuxième année consécutive, le nombre de fermes bio (-1,3%) et la superficie bio (-1,9%) ont légèrement baissé en Wallonie. Cependant, avec 12,3% de la superficie agricole utile en bio, la Wallonie reste au-dessus de la moyenne européenne (10,9%). De plus, le nombre de fermes certifiées bio ainsi que la superficie consacrée à ce mode de production ont été multipliés par plus de quatre depuis 2004 en Wallonie.

Nature & Progrès, défenseur du secteur bio, souhaite donc œuvrer à la diffusion de ces techniques alternatives en dehors du secteur bio pour faire évoluer l'ensemble de l'agriculture. De plus, si nous voulons protéger les cultures bio des contaminations par les pesticides chimiques de synthèse et favoriser les insectes, microorganismes et plantes utiles dans nos campagnes, c'est l'ensemble de l'agriculture qui doit être libéré des pesticides. Le projet dépasse largement la sphère agricole et la sphère bio, c'est un véritable projet de société pour la Wallonie. Nature & Progrès défend une vision de l'environnement construite en réponse aux attentes des citoyens, en misant sur une démarche participative. L'objectif est de mobiliser collectivement les acteurs pour faire évoluer notre région, qui pourrait ainsi devenir pionnière en la matière. Son expérience serait alors valorisable, faisant de la Wallonie un levier d'inspiration et d'action à l'échelle européenne. Nature & Progrès a la volonté de rassembler tous ceux qui désirent opter pour une Wallonie sans pesticides pour travailler ensemble à la recherche et au développement d'alternatives permettant de libérer notre région des pesticides.

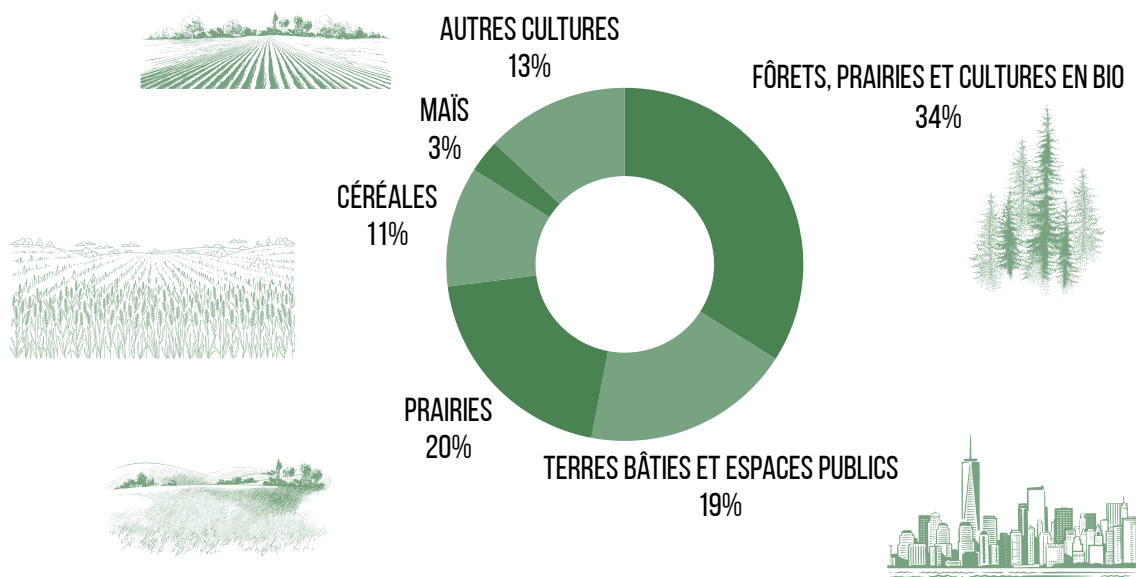
Ces dernières années sont apparues dans le paysage agricole wallon des initiatives diverses autour du développement de pratiques dites respectueuses de l'environnement, apportant une certaine confusion des consommateurs face aux différents labels (témoignant de la diversité des modes de production durables) au moment de leurs achats. La plupart de ces pratiques n'optent malheureusement pas pour le « zéro pesticides » mais visent à une optimisation de l'utilisation de ces substances. Afin qu'elles évoluent dans la bonne direction, il faut maintenir

une action et une communication « zéro pesticides », comme le projet « Vers une Wallonie sans pesticides » défend chaque jour. Nous désirons par le projet présenté ici remettre l'agriculture biologique à sa juste place, en l'illustrant concrètement par des démonstrations et témoignages des pratiques qui la sous-tendent. Il serait en effet intéressant de ne plus chercher l'optimisation de l'utilisation des pesticides mais de se tourner vers un modèle qui n'en est plus dépendant. Pourtant, ce modèle de production alternatif existe déjà : c'est l'agriculture biologique, reconnue aujourd'hui comme une pratique d'avenir. Se tourner vers l'agriculture biologique s'accompagne habituellement aussi par un changement des habitudes alimentaires et en particulier d'une diminution de la consommation de viande, produits laitiers, sucre de betterave et donc une moindre contribution au réchauffement climatique. Le projet « Vers une Wallonie sans pesticides » va donc plus loin que la simple démonstration d'alternatives et défend un mode de vie.

Pourquoi s'intéresser aux alternatives aux pesticides en vergers et culture de petits fruits ?

La campagne « Vers une Wallonie sans pesticides » s'est inscrite dans une réflexion basée sur la notion de surface impactée par les pesticides. Aujourd'hui, 53 % du territoire wallon en est déjà exempt, principalement grâce aux forêts, aux prairies naturelles et à l'agriculture biologique.

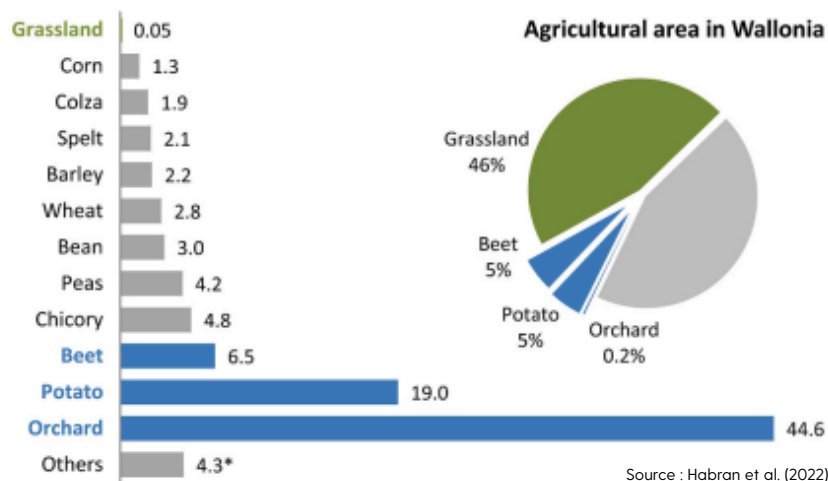
Depuis 2017, Nature & Progrès organise des rencontres en fermes bio, réunissant producteurs et consommateurs autour des alternatives concrètes aux pesticides, en ciblant progressivement les surfaces les plus touchées. La démarche a débuté par les prairies (20%), puis s'est étendue aux cultures de céréales (11%) et de maïs (3%), avant d'aborder les « autres cultures » : les légumes en plein champ, les pommes de terre, les vergers et enfin les petits fruits (13% restant).



INTRODUCTION

Pourquoi aborder les alternatives en fruitiers ? Premièrement, car ce sont des cultures extrêmement polluantes, caractérisées par des **quantités colossales de matières actives** traitées par surface en Wallonie (et en Belgique). En 2017, **45 % de la quantité totale de substances actives appliquées en Belgique par hectare étaient pulvérisés dans les vergers basse tige**, et 35,5 % en production de fraises. A titre de comparaison, 15.6 % de la quantité totale de substances actives par hectare en Belgique étaient appliqués en culture de pomme de terre. La production de fruitiers se positionne donc en première place sur le podium des cultures à pression phytosanitaire la plus importante (sur une surface donnée). A titre d'exemple, pas moins de 17,6 traitements fongicides et 10,5 traitements insecticides/acaricides peuvent être nécessaires sur les vergers de pommiers. Par ailleurs, la dose globale (en kg/ha) de substances actives utilisée en culture de fruit en Wallonie est **5.6 fois plus élevée que la dose globale appliquée en culture de légumes**.

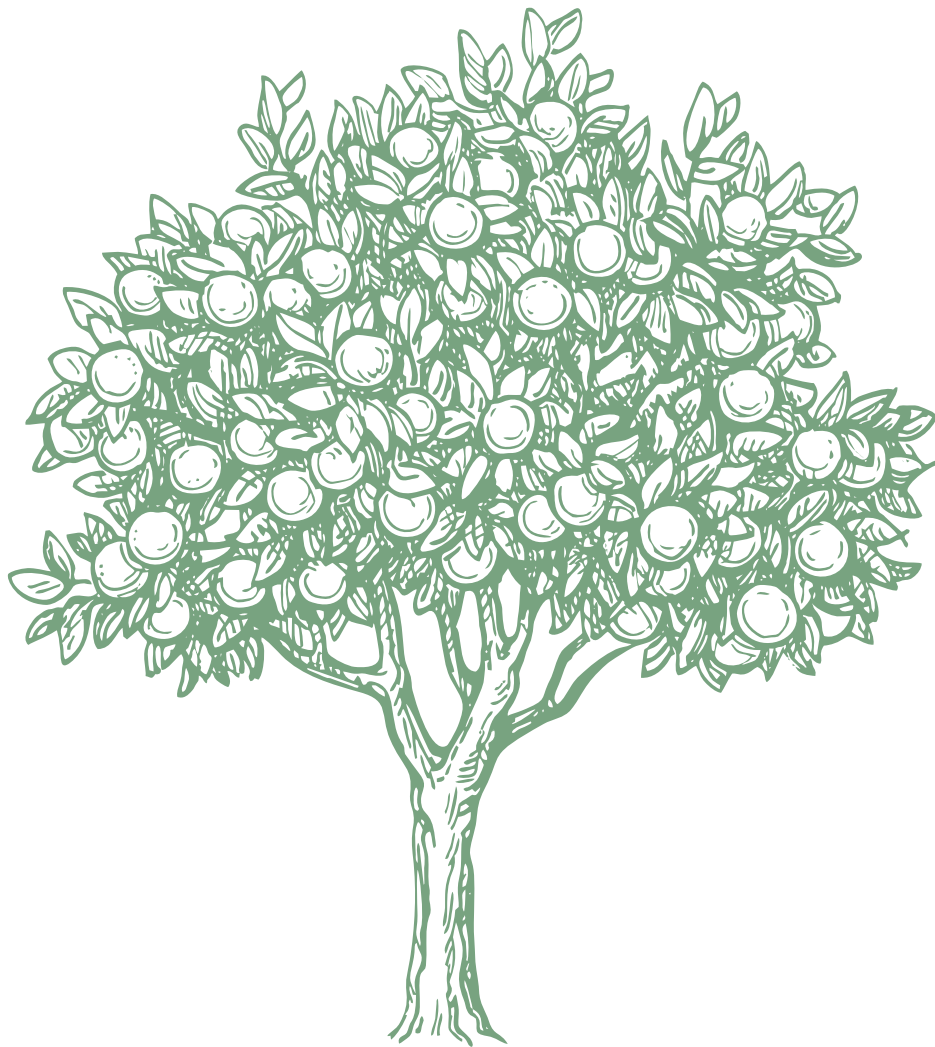
Estimation des taux moyens d'application de pesticides en Wallonie (kg de substances actives/ha/an) et distribution de la surface agricole de cultures spécifiques sur la période 2015-2017 :



Par ailleurs, en Belgique, sur **92 % des surfaces des vergers fruitiers, le glyphosate est utilisé pour contrôler les adventices**. La Belgique se place en 1ère place des pays de l'UE (avec la Hongrie) en ce qui concerne la part de superficie des vergers fruitiers traités au glyphosate. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé en 2021 le désherbant comme « cancérogène probable », il est donc urgent de mettre en avant les alternatives à ce pesticide systémique. Une étude récente réalisée par PAN Europe a également révélé que la Belgique était en **1ère et 4ème position en Europe quant au taux de contamination par des pesticides "candidats de la substitution" dans les poires et les pommes** qui sont vendues aux consommateurs, respectivement. Une analyse de la tendance du nombre de pesticides retrouvés dans les poires en Belgique montre une augmentation nette et constante entre 2011 et 2019.

Une étude menée par l'Institut Scientifique de Service Public (ISSEP) (le projet EXPOPESTEN) entre le printemps 2015 et 2016 en Wallonie dont l'objectif était d'évaluer les concentrations de plusieurs pesticides (46 pesticides au total) dans l'air ambiant de 12 localités en Wallonie montrent des résultats sans appel : c'est dans la localité fruitière de l'étude (une zone caractérisée par une densité importante de fruitiers) que le nombre de substances actives ainsi que la concentration moyenne étaient les plus élevés. Ils ont pu conclure également que l'exposition moyenne par inhalation aux pesticides était de l'ordre de **1.5 à 16 fois plus élevée dans cette localité fruitière** !

MÉTHODOLOGIE



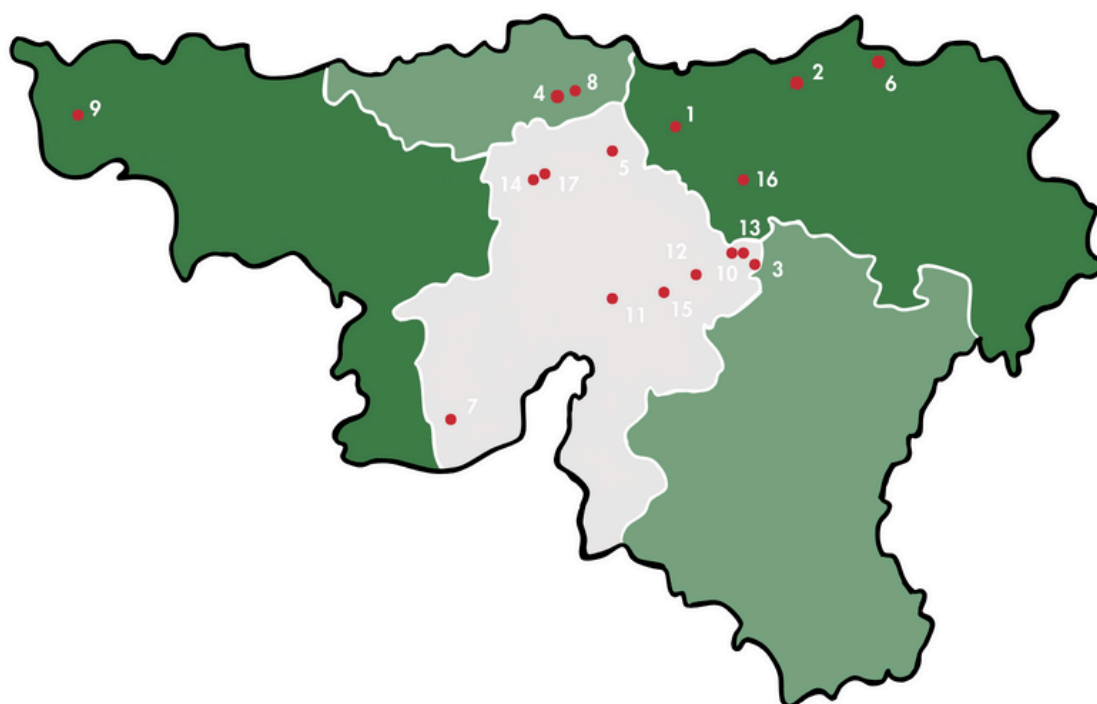
MÉTHODOLOGIE

Par la campagne « Vers une Wallonie sans pesticides, nous y croyons ! », Nature & Progrès souhaite rassembler tous ceux qui désirent opter pour une Wallonie sans pesticides (agriculteurs, experts et citoyens) et travailler ensemble à la recherche et à la diffusion des alternatives permettant de libérer notre région des pesticides. Pour cela différentes actions ont été mises en œuvre (rencontres en ferme, sondage, organisation de formations...)

Rencontres en ferme

Des rencontres en ferme ont été réalisées en 2024 et en 2025 afin de rassembler consommateurs et producteurs autour des alternatives aux pesticides chimiques de synthèse en vergers et culture de petits fruits. Au programme à chaque rencontre : présentation de la ferme visitée, visite des parcelles, discussions, démonstrations de matériel de désherbage mécanique, etc. Des interventions d'experts ont également permis d'investiguer les pratiques alternatives.

5 formations ont été organisées en collaboration avec le GAWI asbl, 2 formations ont été organisées en partenariat avec Diversifruits asbl, ainsi qu'une formation en partenariat avec le MCBW (Mouvement de la culture en biodynamie de Wallonie). Des partenariats ont également été créés avec des coopératives qui facilitent la quête de débouchés tels que Reinette and co et la Coop Alimentaire. Des visites d'ateliers de transformation (l'Atelier Constant Berger, la Cidrerie du Condroz...) ont par ailleurs été intégrées au programme. Ce cycle de rencontre s'est achevé avec la visite de la plateforme fruitière du CRA-W.



MÉTHODOLOGIE

	Date	Lieu	Thème	Intervenants	A	E	C
1	26/03/24	Avin 4280	Verger d'Alain Dirick Verger basses tiges - Principes de la taille et mesures prophylactiques	Alain Dirick , arboriculteur et conseiller technique (GAWI ASBL)	14	2	14
2	11/04/24	Awans 4340	Aux vergers d'Al'Savatte Verger conservatoire hautes tiges - Aménagements pour favoriser les auxiliaires en verger	Paula Defresne , arboricultrice et formatrice et Fabrice de Bellefroid , arboriculteur, formateur chez Diversifruits ASBL	8	1	14
3	23/04/24	Buzin 5370	La Ferme de Buzin Verger hautes tiges pâturés par des moutons – Valorisation des fruits issus de verger hautes tiges	Bruno Greindl , agriculteur bio Sylvain Trigalet , représentant de la coopérative Reinette and co.	12	2	3
4	24/05/24	Sart- Risbart 1315	Ferme de la Grande Risbart Verger basses tiges - Importance et rôle de l'arbre dans l'écosystème	Bernard Debouche , gestionnaire de la ferme de la Grande Risbart et Alain Dirick , arboriculteur et conseiller technique (GAWI ASBL)	5	6	6
5	28/05/24	Eghezée 5310	Les vergers de la Vallée Verger basses tiges – Conversion en bio et pratiques de lutte biologique en verger	Serge Fallon , arboriculteur bio aux Vergers de la Vallée	35	5	0
6	4/06/24	Dalhem 4607	De la fleur au fruit Verger basses tiges – Transformation des fruits issus de verger hautes tiges	Pierre Marie Laduron , arboriculteur bio et Leandre Berger , fondateur de l'atelier Constant Berger	6	2	11
7	13/06/24	Presgaux 5660	La ferme du Tchapia Vergers hautes tiges et demi-tiges associés à des petits fruits	Cyrille Guiot , arboriculteur et maraicher bio et Audrey Warny , chargée développement de filière chez Biowallonie	5	2	4
8	18/06/24	Incourt 1315	La ferme du Gasi Verger basses tiges - Reconnaissance et gestion des parasites et de leurs prédateurs	Simon Van Parys , maraicher et producteur bio et Alain Dirick , arboriculteur et conseiller technique (GAWI ASBL)	4	3	2
9	20/06/24	Tournai 7534	Les vergers de Barry Verger basses tiges - Ravageurs et maladies en verger	Guillaume Mahieu , arboriculteur bio et Alain Dirick , arboriculteur et conseiller technique	6	4	4
10	27/06/24	Havelange 5370	La poule qui roule Verger hautes tiges avec poules – Association entre élevages et fruitiers	Julian Kinard , éleveur de poulets bio et Alain Rondia , chargée de recherche au CRA-w	5	12	3
11	24/07/24	Dinant 5500	Ferme de Waulx Agroforesterie et verger hautes tiges pâturés par des moutons - Initiation à la biodynamie	Rodrigue Ullens , producteur bio et Eddy Montignies , agronome indépendant Yves Hayot , sympathisant du mouvement de la culture en biodynamie de Wallonie	6	5	17

A = Agriculteurs E = Experts C = Consommateurs

MÉTHODOLOGIE

	Date	Lieu	Thème	Intervenants	A	E	C
12	24/09/24	Hamois 5360	Ferme d'Augustin Emsens Verger hautes tiges - Reconnaissance et choix des variétés de pommes	Cédric Guillaume , arboriculteur et formateur à l'asbl Diversifruits	9	7	21
13	08/10/24	Havelange 5370	Ferme de Froidefontaine Verge hautes tiges – Transformation des fruits en cidre	Cédric Guillaume , arboriculteur et formateur à l'asbl Diversifruits	11	5	16
14	22/11/24	Gembloux 5030	Domaine de la Pommeraie Visite du verger basses tiges - Formation théorique et pratique sur les badigeons	Guillaume Berbers , arboriculteur bio et Yves Hayot : sympathisant du mouvement de la culture en biodynamie de Wallonie	6	5	25
15	10/04/25	Linciaux 5590	La ferme Linciaux Vergers hautes tiges - Conversion en bio et gestion d'une ferme en polyculture-élevage	Nicolas Le Hardy , agriculteur bio, Eddy Montignies , agriculteur indépendant et Antoine Quiryren , conseiller chez Natagriwal	4	12	3
16	15/05/25	Antheit 4520	Ferme Schiepers et ferme du Val Notre Dame Visite de la culture de fraises, vigne, verger et grandes cultures	Christian Schiepers , producteur bio et chef de culture de la ferme du Val Notre Dame	2	8	6
17	11/06/25	Gembloux 5030	Plateforme fruitière du CRA-w : Interventions diverses et visite de la plateforme de verger basses tiges et haies fruitières	Matinée de restitution	6	15	10

A = Agriculteurs E = Experts C= Consommateurs





ALAIN DIRICK – LE VERGER D'ALAIN DIRICK

Installé en 1994 à Avin, Alain Dirick a d'abord cultivé des pommes de table telles que la Jonagold, Elstar et Boskoop. En 1999, il opère un tournant : il arrache les anciens vergers pour planter des variétés anglaises de pommes à cidre très amères, comme la Dabinett, via un partenariat avec la cidrerie Stassen. Cultivées en moyenne tige, ses 900 arbres par hectare sont espacés de 5m sur 2,5m. La récolte est mécanisée : un secoueur détache les fruits, une ramasseuse les collecte. L'organisation mutualisée avec ses voisins permet une utilisation partagée du matériel agricole. Malgré un prix plus bas que pour les fruits de table, Alain a su garder une rentabilité stable grâce à une réduction du travail manuel. Bientôt, ses arbres seront arrachés pour laisser place à de nouvelles variétés acidulées, pour un nouveau cycle de 20 ans.



PAULA DEFRESNE – AUX VERGERS D'AL' SAVATTE



Les vergers Al'Savatte, situés à Othée, sont un véritable conservatoire vivant, transmis de génération en génération. Les arbres, dont certains sont centenaires, figurent déjà sur la carte de Ferraris au XVIII^e siècle. Sur ce domaine, Paula Defresne perpétue la tradition : pas de traitements chimiques, des pâtures sous les hautes tiges par des vaches et des poules, et une biodiversité remarquable. Ils cultivent plus de 40 variétés de pommes, 27 variétés de poires, ainsi qu'une belle diversité de prunes, cerises, châtaignes et noix. Paula valorise cette abondance via la conservation et la transformation en circuit court.





BRUNO GREINDL – LE VERGER DE LA FERME BUZIN

Pionnier de l'agriculture biologique en Wallonie, Bruno Greindl convertit sa ferme en bio dès 1994. Après avoir développé un moulin et une boulangerie sous le nom d'Agribio, il revient pleinement à la terre en 2016 en plantant un verger hautes tiges de 20 hectares pâturés par des moutons. Ce verger, riche de plus d'une cinquantaine de variétés de poiriers, pruniers, pommiers et cerisiers, est conçu pour offrir une récolte échelonnée du printemps à l'automne dans un cadre riche en biodiversité. Bruno développe également une parcelle dédiée aux petits fruits, avec l'ambition de tester différentes espèces. En 2022, il plante la plus grande haie de camésiers de Wallonie : une plante rustique de la famille des chèvrefeuilles, sans maladies connues à ce jour dans nos régions. Les fruits issus de la ferme sont valorisés via la coopérative Reinette & Co.



BERNARD DEBOUCHE – LE VERGER DE LA GRANDE RISBART

À Glimes, Bernard Debouche gère la Ferme de la Grande Risbart, certifiée bio, sur 60 hectares. Diversifiée, l'exploitation abrite des cultures de légumes, de céréales, d'aromatiques, ainsi que 5 hectares de jeunes vergers plantés en 2018 et 7 hectares de noyers. Le verger basse tige de pommiers, minutieusement conçu, repose sur des choix agronomiques réfléchis : les arbres sont espacés de 4 mètres au lieu de 3,5 pour leur offrir plus de lumière et d'air. Il accueille six variétés de pommes de table, réparties en alternance tous les trois rangs pour limiter naturellement les risques de maladies et de ravageurs. Côté commercialisation, la ferme bénéficie de la proximité de C'tout bon, un distributeur local de produits bio, qui valorise l'ensemble des fruits récoltés.





LA FAMILLE FALLON – LES VERGERS DE LA VALLÉE



Initiés par son père en 1968, Serge Fallon gère avec ses enfants aujourd'hui 28 hectares de pommiers et de poiriers en basse tige, partagés entre production biologique et conversion en bio. L'exploitation cultive une dizaine de variétés de pommes ainsi que six variétés de poires. Engagés dans une agriculture respectueuse de l'environnement, les Vergers de la Vallée ont progressivement adopté des méthodes biologiques, notamment le désherbage mécanique et la lutte intégrée contre les nuisibles. Leur engagement en faveur de la biodiversité se reflète également dans la structuration des vergers, favorisant un écosystème équilibré. Les produits des Vergers de la Vallée sont disponibles en vente directe à la ferme et via des circuits courts.



P-M LADURON – LES VERGERS DE LA FLEUR AU FRUIT



Pierre-Marie Laduron, fruiticulteur à Warsage, poursuit la tradition familiale en se consacrant à l'arboriculture bio, une pratique qui lui tient particulièrement à cœur. Dans ses vergers, il cultive des pommes et des poires sans pesticides. Adeptes de la biodynamie, il utilise des produits naturels comme des huiles essentielles et des décoctions de plantes. Quelques poules pondeuses parcourent les vergers et restituent la fertilité au sol. Les fruits sont soigneusement sélectionnés, et les moins parfaits sont transformés en sirop, jus, cidre et compote. Il gère avec sa famille une épicerie bio, où ils proposent divers produits locaux, y compris des légumes frais cultivés par son fils.





CYRILLE GUIOT – LES VERGERS DE LA FERME DU TCHAPIA



La Ferme du Tchapia, située à Presgaux (Couvin), cultive 11 hectares de vergers selon différents modèles agroécologiques. On y trouve principalement des parcelles de pommiers hautes tiges pâturées par des moutons, ainsi que des plantations de framboisiers et de cassissiers. Une parcelle mêle pruniers, cerisiers et pommiers demi-tige en alternance avec des petits fruits, favorisant la diversité et l'équilibre du verger. Les fruits sont transformés à la ferme en jus et en cidres artisanaux. La cidrerie, développée en parallèle, élabore des cidres non pasteurisés issus de fermentations longues et spontanées, mettant en valeur les levures naturelles présentes sur les fruits.



SIMON ET GABRIEL VAN PARYS – LES VERGERS DE LA FERME DU GASI



La Ferme du GaSi, reprise par Simon et Gabriel Van Parys il y a onze ans, est une exploitation de fruits et légumes. Spécialisée dans la production de pommes et de poires, elle cultive également une large gamme de petits fruits ainsi que des légumes en serre. Le verger original vieillissant, les frères ont commencé à arracher les arbres les plus anciens et à replanter un nouveau verger depuis 2019 avec un nouvel espacement d'1m50 entre les arbres et 4 m entre les lignes. Ce dernier s'étend sur 5 hectares, avec une densité de 1000 arbres par hectare. La Ferme du GaSi privilégie la vente directe et les circuits courts. Leurs produits sont disponibles à la boutique de la ferme, sur plusieurs marchés hebdomadaires ainsi qu'à la coopérative Agricovert.





GUILLAUME MAHIEU – LES VERGERS DE BARRY



Guillaume Mahieu a repris en 2017 les rênes du verger familial de 17 hectares de pommes, poires, cerises et fraises. Convaincu par les atouts de la bio, l'exploitation a entamé sa conversion au bio dès 2014. Depuis, il choisit des méthodes culturales plus résilientes face aux maladies telles que la taille adaptée, les engrais verts, le paillage organique et les traitements naturels à base d'huiles essentielles ou de décoctions de plantes. Face aux fluctuations des prix et aux coûts logistiques de l'exportation, Guillaume a développé un point de vente à la ferme, complété par des paniers hebdomadaires en circuit court. Pour assurer un complément de revenus et conserver ses partenariats historiques, une partie de la production – essentiellement les variétés standards – est toujours expédiée via la coopérative BelOrta.



JULIAN KINARD – LA POULE QUI ROULE



Julian élève des poulets de chair bio depuis 4 ans sur les terrains de la Ferme de Froidefontaine, sous l'appellation "La Poule qui Roule". Ses volailles courent sur 1.5 ha divisés en 20 microparcelles/parcours extérieurs. 8 poulaillers mobiles autoconstruits abritent chacun 230 poulets qui ont accès à des microparcelles d'environ 100 m². Julian est en constante réflexion pour améliorer le bien-être de ses poulets, en favorisant leur sortie des poulaillers par l'implantation d'arbres fruitiers dans les parcours extérieurs. Benjamin Biot, producteur de pommes de terre et de céréales à la Ferme de Froidefontaine, utilise les fientes de volaille de Julian pour fertiliser ses parcelles. En retour, il lui fournit paille et céréales pour nourrir ses poulets, contribuant ainsi à maximiser l'autonomie de l'élevage, de l'alimentation jusqu'à la commercialisation.





CÉDRIC GUILLEAUME- LES VERGERS DE LA FERME D'AUGUSTIN ESENS

Cédric, indépendant basé à Hamois, est responsable de la gestion des vergers de la ferme d'Augustin Emsens, une exploitation de 300 ha en polyculture qui combine élevage ovin, grandes cultures et des vergers. On compte environ 4 000 arbres hautes tiges, plantés selon des modèles agroforestiers ou pâturés par des animaux. Le verger conservatoire, planté en 2015, a d'abord été pâturé par des bovins puis par des moutons. Les arbres sont espacés de 15 mètres, soit 50 arbres par hectare, avec deux arbres par variété. L'objectif initial des agriculteurs était d'utiliser efficacement leurs terres en plantant un maximum d'arbres tout en conservant la possibilité de faucher le foin et de laisser pâturer les animaux. Ils ont également des vergers intégrés aux grandes cultures, avec un espacement de 36 mètres dédié aux cultures céréalières et une bande de 5 mètres pour les arbres, ce qui crée une rangée d'arbres tous les 41 mètres.



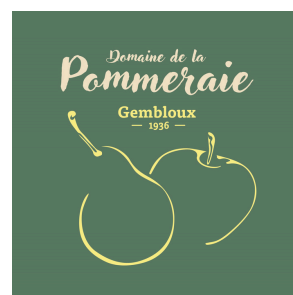
RODRIGUE ULLENS – LA FERME DE WAULX

Nouvellement installé, Rodrigue Ullens transforme la Ferme de Waulx en un modèle d'agroécologie intégrée. Avec 45 hectares déjà exploités et un projet d'extension à 55 hectares, il associe céréales anciennes, vergers de noyers et noisetiers, vignoble et élevage ovin. Son premier verger, pâturé par des moutons, a déjà été planté, et des arbres fruitiers ponctuent l'exploitation pour en structurer les parcelles. L'exploitation comprendra également un espace de transformation et de dégustation, ainsi que des salles de séminaire. Il se fait épauler par l'agronome indépendant Eddy Montignies, dont l'expertise en conversion et suivi biologique garantit la mise en œuvre rigoureuse et durable de son projet.





GUILLAUME ET AURÉLIE BERBERS – LES VERGERS DE LA POMMERAIE



Néophytes en arboriculture, Guillaume Berbers et son épouse ont repris la gestion du verger en 2022. Certifié bio depuis 2017, ce verger basse tige de 12 ha ne compte pas loin de 18 variétés de pommes et de poires. Soucieux d'utiliser au mieux les ressources naturelles dans le respect de l'environnement, les exploitants favorisent au maximum la biodiversité sur leur exploitation. Privilégiant une approche locale, ils écoulent 70 à 80% de leur production directement via leur magasin. La configuration du verger « tout en un bloc » élimine les trajets inutiles – machine, hangar, plein, transport des fruits – et optimise ainsi le temps et l'énergie de Guillaume, lui permettant de se consacrer pleinement à la qualité de ses fruits et à la relation directe avec ses clients.



NICOLAS ET MARIE- CATHERINE LE HARDY - LA FERME LINCIAUX



Nicolas et Marie-Catherine sont à la tête d'une exploitation de polyculture-élevage. Leur philosophie ? Diversifier au maximum leurs productions et maîtriser toute la chaîne, de la production à la distribution. Ils ont planté il y a 5 ans un verger de 4ha de pruniers principalement. Le parcellaire est réfléchi de manière à optimiser la gestion des risques et ainsi éviter des pertes trop importantes lors d'événements climatiques extrêmes. Le verger représente une belle opportunité de diversification : production de fruits, élevage de moutons broutant l'herbe du pré-verger, production de miel via des ruches installées à proximité des arbres fruitiers,... Dans quelques années, le verger atteindra son pic de production, et ce ne sont pas moins de 17 variétés anciennes de prunes hâtives et tardives qui seront valorisées en compotes et vendues dans les restaurants et commerces locaux.





CHRISTIANS SCHIEPERS – LA FERME DU VAL NOTRE DAME



Christian Schiepers est l'ancien chef de culture à la Ferme du Val Notre Dame, exploitation diversifiée de céréales, légumes, vignes et fraises sur 300 hectares au total. Une vingtaine de serres de 60 m de long accueillent les plants de fraisiers cultivés sur buttes. Pour se passer de pesticides chimiques de synthèse, Christian respecte une rotation annuelle, maximise la lutte biologique via des lâcher d'auxiliaires dans les serres et prévient l'apparition d'adventices grâce à l'installation de bâches. Quand on sait que la culture de la fraise est l'une des cultures à pression phytosanitaire la plus importante en Wallonie, l'exemple des fraises du Val Notre Dame est d'autant plus encourageant. Une preuve de plus pour affirmer que produire sans pesticides est possible, même pour les cultures les plus dépendantes classiquement de pesticides !



Reinette & Co est une coopérative belge qui valorise les fruits de vergers hautes tiges exempts de tout intrant phytosanitaire. Ce modèle s'inscrit dans une démarche durable qui conjugue production de fruits sains, sauvegarde des variétés anciennes, soutien à la biodiversité, adaptation aux changements climatiques et retour de l'arbre dans les paysages agricoles. La coopérative transforme ces fruits, issus de vergers professionnels ou particuliers, en jus, compotes et confitures dans un modèle participatif associant producteurs, bénévoles et consommateurs.

Experts rencontrés :

- **Sylvain Trigalet**, co-fondateur de Reinette & Co et Pressoir d'Hortus
- **Jean Van de Put**, co-fondateur de Reinette & Co
- **Cécile Thibaut**, coordinatrice de Reinette & Co



SYLVAIN TRIGALET



JEAN VAN DE PUT



CÉCILE THIBAUT



Le MABD est une fédération d'associations francophones de développement de la biodynamie. La biodynamie est une agriculture qui vise à régénérer la santé des plantes et des animaux d'élevage pour éviter de devoir lutter contre les parasites et les maladies dans le but de produire des aliments de qualité, sains, pleins de vitalité, savoureux et nourrissants. Il s'agit de pratiques agronomiques biologiques à laquelle s'ajoutent l'emploi des préparations biodynamiques et le travail de la terre dans le respect des influences de la Lune et des planètes.

Expert rencontré :

- **Yves Hayot**, membre du MABD et membre et administrateur du MCDW, formateur badigeons



YVES HAYOT



Le Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-w) est un institut scientifique public de la Région wallonne, spécialisé dans la recherche appliquée au service de l'agriculture, de l'environnement et de la transformation alimentaire. Le CRA-w développe des recherches multidisciplinaires, qui couvrent aussi bien la génétique, la protection des cultures et l'agroécologie que l'analyse des sols, la qualité des produits et les technologies de transformation. Il collabore étroitement avec les agriculteurs, les entreprises et les pouvoirs publics pour proposer des solutions concrètes, innovantes et adaptées aux enjeux de terrain. Sa mission est de promouvoir une agriculture productive, durable et adaptée aux réalités locales.

Experts rencontrés :

- **Alain Rondia**, chercheur spécialisé en arboriculture et haies fruitières
- **Alexis Jorion**, bioingénieur et **Alexandre Durinckx**, coordinateur
- **Baptiste Dumont**, chercheur



ALAIN RONDIA



ALEXIS JORION



ALEXANDRE DURINCKX

MÉTHODOLOGIE



L'Atelier Constant Berger, situé à Battice dans le Pays de Herve, est un projet familial fondé par Adeline et Léandre, alliant tradition et innovation. Ils sont rejoints par Pierre-Henri Jennotte, qui devient le responsable de production. L'atelier regroupe un pressoir, une cidrerie et une distillerie artisanale, valorisant les fruits issus de vergers haute-tige non traités pour produire des jus, cidres, eaux-de-vie et genièvre. Engagé dans une démarche durable, l'atelier propose également des services de pressage et de distillation à façon pour particuliers et professionnels, favorisant ainsi une consommation locale et responsable.

Expert rencontré :

- **Léandre Berger**, transformateur et représentant de l'atelier Constant-Berger



LEANDRE



BIOWALLONIE

Le bio aujourd'hui demain

Biowallonie est la structure d'encadrement du secteur bio en Région wallonne, pour tous les professionnels du bio. Leurs missions sont d'informer les professionnel-le-s, de faciliter la conversion à la production biologique et d'accompagner les opérateur-ice-s déjà en bio, de diffuser les meilleures techniques et bonnes pratiques, de favoriser les échanges économiques, de soutenir les dynamiques collectives et les projets de filières, ainsi que de promouvoir la formation en agriculture biologique. Elle joue un rôle clé dans la mise en œuvre du Plan wallon pour le développement de la bio, avec pour objectif 30 % de surfaces agricoles bio d'ici 2030.

Experts rencontrés :

- **Julien Bertrand**, conseiller technique maraîchage, petits fruits et arboriculture
- **Audrey Warny**, chargée de développement de filières



JULIEN BERTRAND



AUDREY WARNY



Créé en 1988, le GAWI – Groupement d'Arboriculteurs pratiquant en Wallonie les techniques Intégrées – est une asbl reconnue comme Centre Pilote régional de Référence et d'Expérimentation. Elle accompagne le développement d'une arboriculture performante et respectueuse de l'environnement, dans le cadre de la Production Fruitière Intégrée (PFI). Ses missions : fournir un encadrement technique aux arboriculteurs engagés en PFI, valider les techniques de culture intégrée, dans le respect de la santé et de l'environnement, rédiger et actualiser le cahier des charges "Fruitnet", et contribuer à l'élaboration de référentiels techniques pour d'autres cultures fruitières

Experts rencontrés :

- **Alain Dirick**, arboriculteur et conseiller technique
- **Philippe Thiry**, superviseur technique



ALAIN DIRICK



PHILIPPE THIRY



Diversifruits a été créée en 2018 dans l'objectif de stimuler la structuration d'une filière économique au service du patrimoine fruitier. Depuis 1975, le CRA-W a assuré la sauvegarde et la conservation de notre patrimoine fruitier. Diversifruits asbl a pour mission d'étendre cette préservation par la fédération des acteurs de la diversité fruitière concernés, la diffusion des connaissances collectées, la mise en place d'un encadrement professionnalisant et la sensibilisation du grand public. L'asbl œuvre à la préservation de la diversité fruitière, sous toutes ses formes (hautes, moyennes, basses-tiges et palissés), avec un soutien particulier à la filière des vergers hautes tiges, notamment via le label de qualité différenciée Vergers vivants.

Experts rencontrés :

- **Cédric Guillaume**, arboriculteur et formateur
- **Fabrice de Bellefroid**, arboriculteur
- **Cyrille Guiot**, arboriculteur et chargé de projets



CÉDRIC GUILLAUME



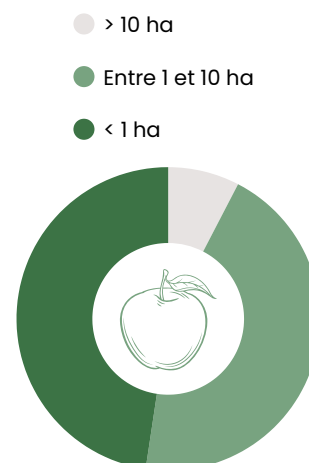
FABRICE DE BELLEFROID



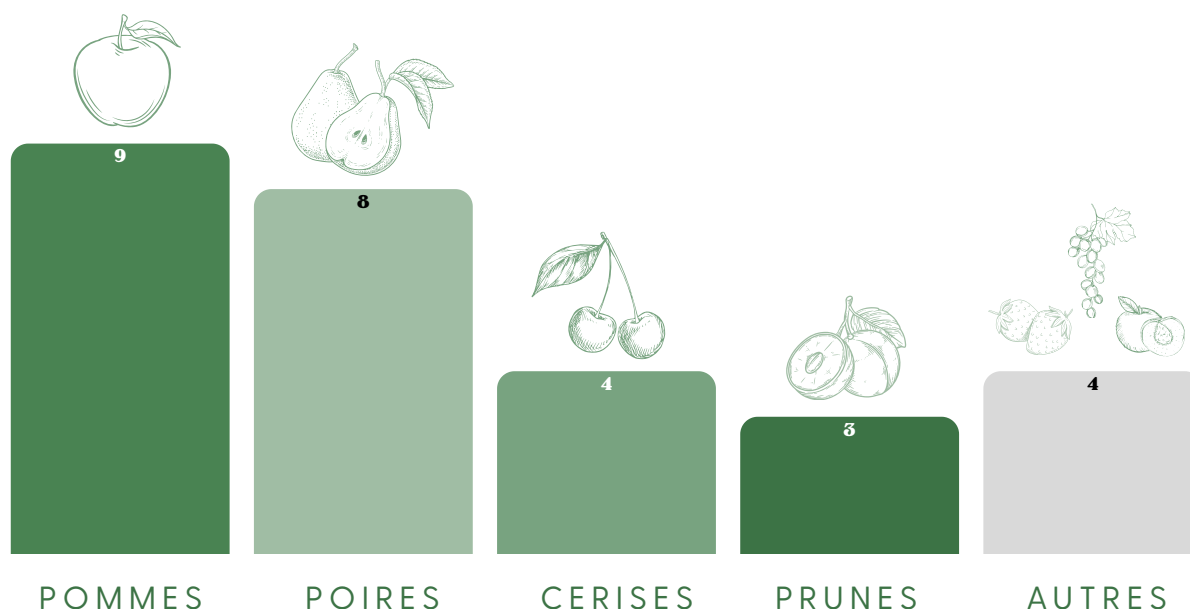
CYRILLE GUIOT

Sondage des arboriculteurs bio wallons

En Wallonie, on compte actuellement **210 producteurs** engagés dans l'arboriculture fruitière. Parmi eux, seuls **16** exploitent plus de 10 hectares, **94** disposent de superficies comprises entre 1 et 10 hectares, et **100** cultivent moins d'un hectare. Ce dernier chiffre témoigne d'une forte tendance à la diversification ou à la production de petits fruits dans de petites exploitations. Concernant les petits fruits, 58 producteurs cultivent des fraises et/ou d'autres petits fruits rouges. La majorité d'entre eux travaillent sur de très petites surfaces : 31 exploitent moins de 20 ares, 19 entre 20 ares et 1 hectare, et 8 entre 1 et 5 hectares.



Dans le cadre de notre étude, un sondage a été réalisé auprès d'arboriculteurs bio wallons afin de mieux comprendre leurs pratiques culturales sur pommiers, poiriers, cerisiers et pruniers, notamment en matière de variétés, ravageurs, maladies, auxiliaires, désherbage et stratégies de protection. Au total, **dix arboriculteurs** ont participé à notre sondage : cinq sont issus de la province de Namur, quatre de Liège et un du Brabant wallon. Les vergers représentés sont majoritairement composés de **hautes tiges** (53 %), suivis à parts égales par des **vergers en mi-tiges** et en **basses tiges** (23 % chacun). Les surfaces varient de **1 à 10** hectares pour la moitié d'entre eux, tandis que l'autre moitié exploite des vergers de **plus de 10 hectares**.



La pomme et la poire restent les fruits les plus cultivés en Wallonie, une tendance confirmée par les arboriculteurs interrogés : 9 cultivent la pomme, 8 la poire, tandis que 4 produisent aussi des cerises, 3 des prunes, et 4 complètent leur gamme avec d'autres fruits comme la pêche ou les petits fruits.

En agriculture biologique, la gestion du désherbage constitue un enjeu majeur. Parmi les arboriculteurs interrogés, 7 ont recours au désherbage mécanique, tandis que 4 privilégient le pâturage. Pour l'entretien des vergers, différents animaux sont mobilisés : 2 arboriculteurs utilisent des vaches, 2 des moutons, 2 des poules, et 2 autres font appel à d'autres espèces comme les chèvres.

Dans la suite du questionnaire, les participants ont été invités à établir leur top 3 selon plusieurs critères : les variétés les plus performantes, les maladies et ravageurs les plus fréquents, les auxiliaires les plus efficaces en fonction des espèces cultivées, ainsi que les techniques préventives et curatives qu'ils estiment les plus utiles.

Il convient de rappeler que les vergers haute tige (HT) reposent sur une gestion autonome, sans aucun traitement. De ce fait, les réponses concernant les techniques préventives et curatives reflètent principalement les pratiques issues des vergers basse tige.

De même, les résultats sur les variétés les plus citées ne tiennent pas compte des vergers HT, dans lesquels la diversité variétale est bien plus large. Contrairement à la basse tige, souvent contrainte par les attentes des consommateurs et des circuits de commercialisation, les choix variétaux en haute tige sont beaucoup plus libres et dispersés. La probabilité que plusieurs arboriculteurs HT mentionnent les mêmes variétés étant faible, celles-ci n'apparaissent pas dans le classement établi.

	Pommiers	Poiriers	Cerisiers
Les meilleures variétés	1. Ducasse 2. Coxybelle 3. Jonagold et pirouette	1. Doyenné du Comice 2. Beurré Hardy 3. Conférence	1. Hedelfinger 2. Kordia 3. Regina
Les maladies les plus courantes	1. Tavelure du pommier 2. Oïdium 3. Chancre du pommier	1. Tavelure du poirier 2. Maladie de la suie 3. Feu bactérien	1. Moniliose des fruits 2. Cylindrosporiose du cerisier 3. Chancre du cerisier
Les ravageurs les plus courants	1. Carpocapse 2. Anthonome du pommier 3. Campagnol	1. Psylle du poirier 2. Phytose du poirier 3. Cochenille et bupreste du poirier	1. Mouche de la cerise 2. Oiseaux 3. Puceron noir du cerisier
Les meilleurs auxiliaires	1. Les chauves-souris 2. Les forficules 3. Le renard	1. Punaises prédatrices 2. Les forficules 3. Les syrphes et ses larves	

Techniques préventives ravageurs

1. Aménagements écologiques
2. Pièges à phéromones
3. Pièges à campagnol

Aménagements écologiques les plus utilisés

1. Les haies
2. Les perchoirs à rapaces
3. Les ruches, les tas de bois et nichoirs pour oiseaux

Techniques curatives ravageurs

1. Virus de la granulose
2. Le soufre, l'extrait de neem, et les bacillus thuringiensis
3. Le spinosad et carbonate de calcium

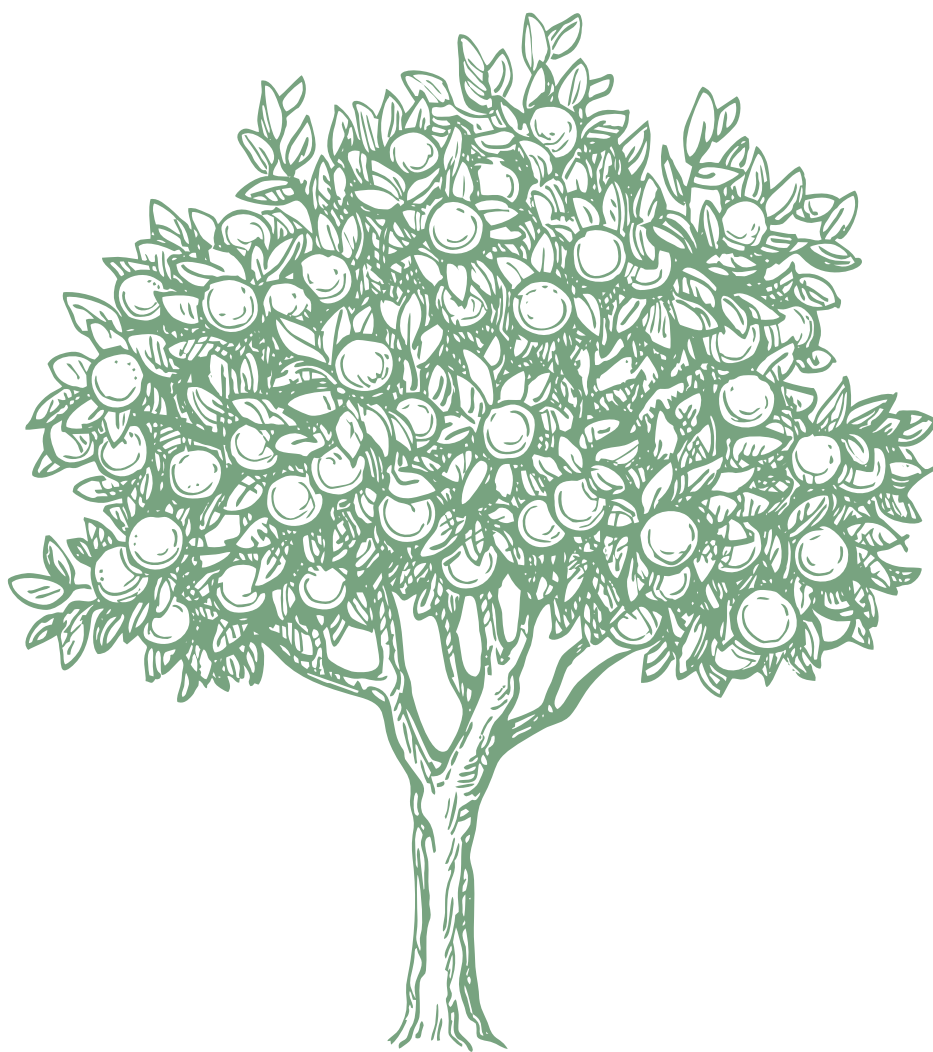
Techniques préventives maladies

1. La taille des arbres
2. Le cuivre et le soufre
3. Le choix de variétés résistantes

Techniques curatives maladies

1. Le soufre
2. La coupe des branches endommagées et le bicarbonate de potassium
3. L'arrachage des arbres trop fortement atteints

SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE



SYNTHÈSE

BIBLIOGRAPHIQUE

L'utilisation des pesticides chimiques de synthèse, un danger

Le terme « pesticide » regroupe l'ensemble des produits phytopharmaceutiques et des biocides.

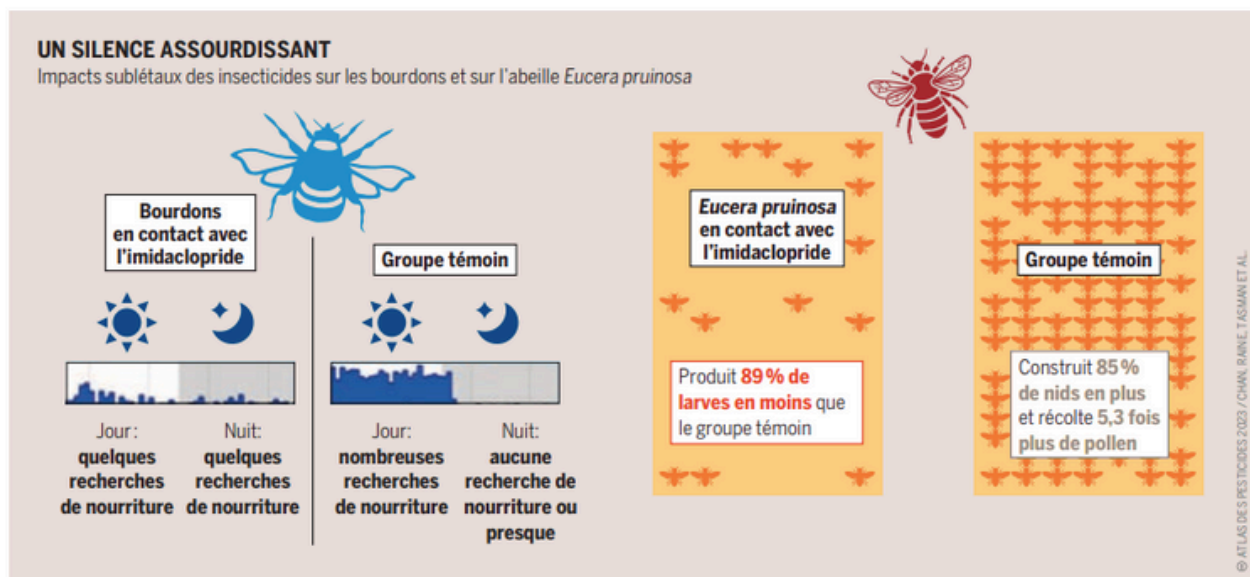
- Les produits phytopharmaceutiques comprennent herbicides, fongicides, insecticides et régulateurs de croissance. Ils sont utilisés pour lutter contre les maladies, les ravageurs ou les mauvaises herbes.
- Les biocides sont des désinfectants, des insecticides domestiques, des traitements pour le bois, etc.

Selon Eurostat, la Belgique reste l'un des pays européens affichant les plus fortes ventes de pesticides par hectare de surface agricole utile (SAU). La majorité de ces pesticides est utilisée à des fins professionnelles. Environ 94% des substances actives vendues en Belgique concernent les agriculteurs ou arboriculteurs.

Les pesticides, un danger pour tous les êtres vivants

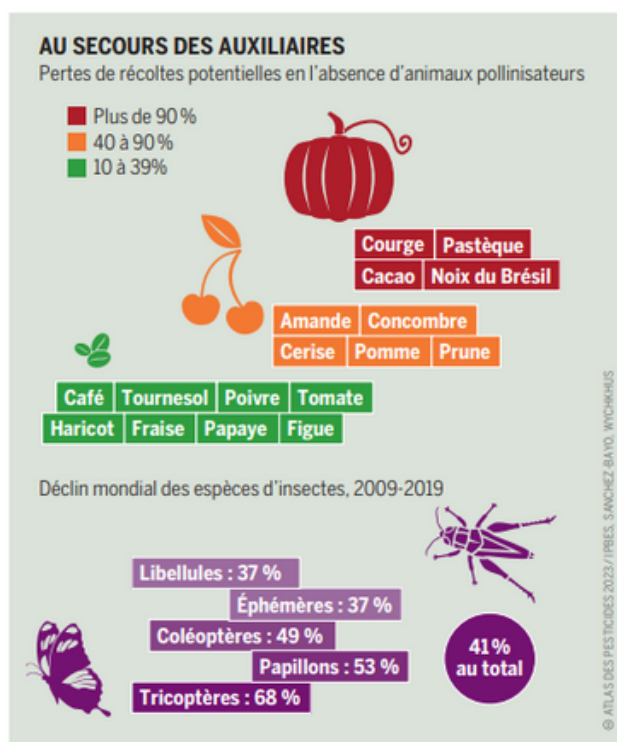
Les études se multiplient et confirment les effets toxiques des pesticides chimiques de synthèse sur la santé humaine et les écosystèmes. Par ailleurs, l'usage excessif d'engrais azotés de synthèse **aggrave la pollution de l'air et de l'eau, favorise la prolifération de ravageurs** (en enrichissant les feuilles en nitrates et acides aminés), et affaiblit les défenses naturelles des plantes, les rendant plus dépendantes aux traitements phytosanitaires. À cela s'ajoute le coût énergétique élevé de leur production et de leur transport. Le constat est clair : il est urgent de valoriser et de développer des systèmes agricoles capables de se passer des pesticides et des engrais chimiques de synthèse.

L'usage intensif d'herbicides transforme nos paysages en **déserts floraux**. En éradiquant les fleurs sauvages, on prive les pollinisateurs, essentiels au bon fonctionnement de nos écosystèmes et de nos cultures, de leurs principales ressources alimentaires. La baisse en quantité, qualité et diversité des ressources florales réduit la capacité de résistance des abeilles, pollinisateurs agricoles indispensables, aux polluants de leur environnement. Les néonicotinoïdes, par exemple, qui ont été introduits dans les années 1990 et sont aujourd'hui les insecticides les plus utilisés dans le monde, sont environ 7 000 fois plus toxiques pour les insectes que le DDT interdit dans les années 70. L'imidaclopride, un néonicotinoïde, a été utilisé dans cette étude pour en étudier l'impact sur les bourdons et sur l'abeille *Eucera pruinosa*.



La banalisation de la flore impacte également les populations d'auxiliaires, déforçant la lutte biologique, levier important dans la gestion des ravageurs en agriculture. De plus, selon l'Atlas des pesticides : **“Les pesticides menacent les insectes et l'économie : les services de pollinisation que fournissent les insectes équivalent à 153 milliards d'euros par an.”**

Cela fait plus de 40 ans que la science alerte sur les effets en cascade de ces substances sur la faune : insectes, oiseaux, amphibiens, invertébrés aquatiques, tous touchés.



Les fongicides, en plus de fragiliser les abeilles, **détruisent la vie microscopique des sols**, notamment les mycorhizes, ces champignons invisibles mais indispensables aux équilibres végétaux. Les insecticides, quant à eux, tuent sans distinction les nuisibles et les auxiliaires, entraînant dans leur chute les oiseaux insectivores, privés de nourriture. Une étude allemande a révélé une **perte de 80 % de la biomasse d'insectes en moins de 30 ans**, même dans des zones protégées : un effondrement silencieux, mais massif, causé directement par l'intensification de l'agriculture et le recours systématique aux pesticides. Ce déclin des pollinisateurs, dont dépend notre production alimentaire, n'est pas un simple problème écologique : c'est **une menace directe pour la sécurité de notre approvisionnement, en quantité comme en qualité**. Les pesticides se retrouvent partout dans notre environnement (air, eau, sol), ce qui a des conséquences pour notre santé et tous les autres organismes vivants.

La contamination de l'eau potable par les pesticides n'est plus marginale : elle s'étend à grande échelle, jusque dans l'eau du robinet. L'exemple récent des **PFAS** a révélé l'ampleur du problème. Face à cette pollution persistante, de nombreux captages d'eau ont déjà été fermés. Mais ce que nous absorbons chaque jour va bien au-delà : à travers l'eau, l'air et l'alimentation, nous ingérons un **véritable cocktail de substances chimiques**, dont les effets combinés restent très peu étudiés. Pourtant, les études scientifiques sont claires : l'exposition aux pesticides a des effets délétères sur la santé humaine, en dépit des discours rassurants tenus par certaines agences officielles comme l'EFSA. Des expertises récentes concluent à une **forte présomption de lien entre les pesticides et plusieurs pathologies graves** : lymphomes non hodgkiniens, myélome multiple, cancer de la prostate, maladie de Parkinson, troubles cognitifs, BPCO et bronchite chronique.

Concernant le cancer, l'analyse de 63 études épidémiologiques publiées entre 2017 et 2021 confirme **une association significative entre l'exposition aux pesticides et des maladies comme le cancer colorectal ou la leucémie myéloïde aiguë**. Les agriculteurs, en contact direct avec ces produits, sont les premières victimes. Mais les plus vulnérables tels que les femmes enceintes, les fœtus ou encore les jeunes enfants sont aussi exposés : plusieurs études montrent une augmentation du risque de cancers, de troubles du neurodéveloppement, d'autisme ou de diabète.

Une utilisation massive des pesticides en arboriculture et culture de petits fruits

Comme mentionné en introduction, la culture des pommes, poires et petits fruits rouges (fraises, framboises, myrtilles...) utilise des quantités élevées de fongicides. Parmi les productions wallonnes, **l'arboriculture fruitière est l'un des secteurs les plus consommateurs de produits phytosanitaires en nombre de traitements à l'hectare**. Selon le SPW - Observatoire de l'Agriculture Biologique (2024), les vergers conventionnels nécessitent en moyenne entre **10 et 20 traitements fongicides par an** pour lutter contre la tavelure du pommier, le mildiou ou d'autres maladies cryptogamiques. Les fraises en culture conventionnelle reçoivent également plusieurs traitements par an, notamment contre l'oïdium, le botrytis et les pucerons. Cela s'explique notamment par la sensibilité des arbres fruitiers aux maladies fongiques et par les exigences du marché en termes d'aspect visuel des fruits. Les substances actives les plus utilisées dans ces cultures sont :

- **Soufre** : Fongicide souvent utilisé également en agriculture biologique pour lutter contre diverses maladies fongiques, notamment le mildiou et l'oïdium.
- **Cuivre** : Très utilisé en agriculture biologique pour la protection contre le mildiou, la tavelure du pommier et d'autres maladies fongiques. Bien qu'efficace, il présente des risques pour l'environnement, notamment par son accumulation dans les sols.
- **Glyphosate** : Herbicide, souvent utilisé pour le désherbage entre les rangs des vergers.
- **Autres pesticides chimiques de synthèse** : Contre des nuisibles et maladies.

Les maladies et ravageurs en verger

Notre étude propose une sélection de maladies et de ravageurs, axée sur ceux les plus fréquemment observés par les producteurs participants et les répondants au sondage. L'étude s'est intéressée à 8 maladies et 8 ravageurs.

- **Maladies** : la tavelure, l'oïdium, le chancre, la maladie de la suie, le feu bactérien, la rouille grillagée du poirier, la moniliose des fruits et la cylindrosporiose.
- **Ravageurs** : le carpocapse, la zeuzère, le campagnol terrestre et le campagnol des champs, le psylle commun du poirier, l'anthronome du pommier, la drosophile du cerisier, le puceron noir du cerisier, le phytote du poirier.

La tavelure du pommier, *Venturia inaequalis*

La tavelure du pommier est un champignon parasite externe qui s'attaque à tous les organes herbacés du pommier. Elle se manifeste **par des taches irrégulières de couleur brun-olive** à brun-noir. L'infection se produit entre 15 et 25°C. La période d'incubation varie en moyenne de 8 à 10 jours. Les organes des arbres fruitiers ne sont sensibles à la tavelure que lorsqu'ils sont très jeunes, soit aussi longtemps que les poils de leur épiderme sont vivants : telle une brosse, ils retiennent les spores et maintiennent une hygrométrie élevée, favorable à la germination des spores.

- **Survie hivernale** : Le champignon passe l'hiver sous forme de périthèces dans les feuilles mortes au sol.
- **Contamination primaire** : Au printemps, les ascospores, issues des périthèces, sont libérées sous l'effet de la pluie et projetées sur les jeunes organes verts du pommier.
- **Contamination secondaire** : Après incubation, de nouvelles spores appelées conidies sont produites sur les lésions, entraînant des infections successives tout au long de la saison humide.

Symptômes



Sur les feuilles :

Stade précoce : Apparition de taches claires

Stade avancé : Taches veloutées olive-brun pouvant couvrir la feuille entière

Évolution possible vers la nécrose et chute prématurée des feuilles



Sur les fruits :

Taches brun foncé à bord dentelé et estompé

En cas d'attaque précoce : Crevasses liégeuses sur les fruits et arrêt de la croissance du fruit



L'oidium, *Podosphaera leucotricha*

L'oidium du pommier est un champignon parasite externe, un ectoparasite, qui se développe sur les organes aériens de l'arbre. Le champignon forme un **mycélium blanchâtre à la surface des tissus** et envoie des suçoirs dans les cellules de l'épiderme pour se nourrir, donnant aux organes un aspect poudreux et farineux, d'où le surnom de "blanc". La majorité des infections se produit entre 15 et 25°C. La période d'incubation varie en moyenne de 8 à 10 jours. Les organes des arbres fruitiers ne sont sensibles à l'oidium que lorsqu'ils sont très jeunes, soit aussi longtemps que les poils de leur épiderme sont vivants : telle une brosse, ils retiennent les spores et maintiennent une hygrométrie élevée, favorable à la germination des oïdies.

- **Survie hivernale** : Le champignon hiverne dans les bourgeons infectés. Les spores ou oïdies s'infiltrant entre les écailles des bourgeons à l'automne et restent viables jusqu'au printemps.
- **Contamination primaire** : Au débourrement, les bourgeons malades donnent naissance à des pousses, feuilles et inflorescences déjà contaminées, premières sources d'infections pour la saison.
- **Contamination secondaire** : Le mycélium produit des oïdies en abondance qui sont dispersées par le vent. Une humidité élevée de l'air favorise leur germination.

Symptômes



Sur les feuilles :

Stade précoce : taches blanchâtres et poudreuses sur la face supérieure

Stade avancé : Déformation, crispation, et ralentissement de la croissance des jeunes feuilles



Sur les fruits et les fleurs : Inflorescences déformées ou avortées, croissance freinée, déformation, aspect velouté



Le chancre, *Neonectria galligena*

Le chancre est un champignon pathogène qui infecte l'écorce des arbres fruitiers. Il pénètre par des blessures (taille, gel, grêle, piqûres d'insectes) et provoque la **formation de lésions creusées et brunes sur les rameaux, les branches ou le tronc**. Les tissus atteints s'enfoncent, se craquellent et forment des chancres aux bords surélevés. À long terme, ces chancres affaiblissent l'arbre, provoquent la casse des branches, et peuvent entraîner sa mort si les attaques sont nombreuses ou mal contrôlées. La contamination se produit surtout en automne et au printemps, lorsque l'humidité est élevée et les températures comprises entre 0 et 20 °C. Le champignon s'installe lentement mais durablement dans les tissus.

- **Survie hivernale** : Le champignon hiverne sous forme de mycélium dans les tissus nécrosés (chancres anciens). Il y forme des spores sexuées (ascospores) contenues dans des périthèces rouges visibles en hiver.
- **Contamination primaire** : Au printemps ou à l'automne, les spores libérées par les anciens chancres sont dispersées par la pluie et le vent. Elles infectent les arbres par les plaies récentes (taille, branches cassées, piqûres, etc.).
- **Contamination secondaire** : Le champignon continue sa progression à l'intérieur des tissus infectés. À partir des chancres actifs, il produit de nouvelles spores qui peuvent coloniser d'autres plaies. Les contaminations sont favorisées par des périodes humides prolongées.

Symptômes

- **Fissures de l'écorce**, zones affaissées en forme de cible ou d'œil de bœuf
- **Écorce brunie**, crevassée, parfois détachée en plaques
- **Exsudat orangé** ou jaunâtre sur les chancres actifs
- **Fructifications rouges/orangées** visibles en fin d'automne ou en hiver : petits points rouges groupés sur les tissus morts



La maladie de la suie, *Gloeodes pomigena*

La maladie de la suie est causée par un complexe de champignons saprophytes, qui se développent à la surface des fruits, en particulier les pommes, lorsqu'ils sont exposés à une forte humidité en fin de saison. Contrairement à d'autres maladies fongiques, ces champignons ne pénètrent pas les tissus vivants : ils se nourrissent des exsudats sucrés présents sur l'épiderme des fruits, en particulier ceux exsudés par les pucerons ou produits par des

microfissures de la cuticule. Ils forment **un feutrage noirâtre ou brun sombre à la surface du fruit**, d'où le nom de « maladie de la suie ».

- **Survie hivernale** : Les champignons responsables hivernent sous forme de spores ou de mycélium sur les débris végétaux, les rameaux ou les fruits momifiés restés dans les arbres ou au sol.
- **Contamination primaire** : Au retour des conditions humides, les spores présentes dans l'environnement sont projetées sur les fruits par les éclaboussures de pluie. Les fruits recouverts de miellat (exsudat sucré produit par les pucerons ou les psylles) sont particulièrement favorables au développement de ces champignons.
- **Contamination secondaire** : Une fois installés, les champignons forment un réseau superficiel qui se propage sur les fruits proches, sans nécessiter de blessure pour s'étendre.

Symptômes :

- Tâches noires à la surface des fruits, d'aspect **poudreux** ou fuligineux
- Tâches diffuses ou en plaques irrégulières, parfois recouvrant une large partie du fruit
- Pas de pourriture ni altération interne de la chair du fruit
- Les zones infectées sont **rugueuses au toucher**, peuvent s'effacer partiellement au frottement



Le feu bactérien, *Erwinia amylovora*

Le feu bactérien est une maladie causée par une bactérie pathogène qui touche les Rosacées, notamment le pommier, le poirier, le coing, ainsi que plusieurs espèces ornementales (aubépine, sorbier, cotonéaster...). Très contagieuse, elle peut détruire un arbre en quelques semaines dans des conditions favorables. La bactérie pénètre dans la plante par les fleurs, blessures, ou stomates, puis colonise les tissus internes (xylème), provoquant **un flétrissement rapide des organes atteints**, d'où son nom de "feu" bactérien. La dissémination se fait principalement par pluie, vent, insectes pollinisateurs et outils contaminés.

- **Survie hivernale** : La bactérie hiverne dans les tissus infectés, principalement les chancres sur les branches et le tronc. Elle y reste dormante durant l'hiver, et devient infectieuse dès le printemps.

- **Contamination primaire** : Au printemps, dès que les températures dépassent 18°C et que l'humidité est suffisante, la bactérie ressort des chancres sous forme de suintements. Les insectes, la pluie, ou les outils contaminés transportent ensuite la bactérie vers les fleurs ou les jeunes pousses.
- **Contamination secondaire** : Une fois dans la plante, la bactérie se propage rapidement par les tissus internes, les xylèmes et peut aussi être transmise à d'autres plantes proches.

Symptômes

- **Fleurs fanées**, brunes ou noires, souvent recroquevillées, comme brûlées
- **Jeunes pousses flétries**, courbées en forme de crosse avec un aspect noirâtre
- **Feuilles noircies** restant accrochées à l'arbre, même mortes
- **Suintement bactérien** : écoulement visqueux blanc à ambré, riche en bactéries, sur les rameaux ou les fruits par temps humide
- **Nécrose des rameaux** et branches, parfois en profondeur dans l'écorce, formant des chancres



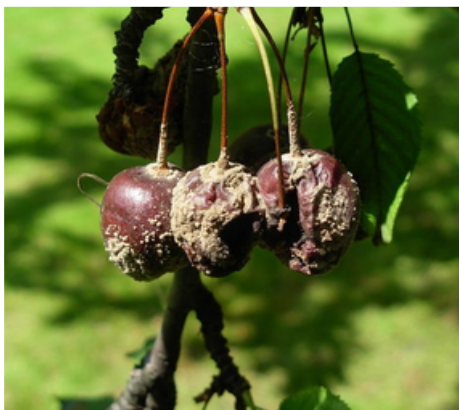
La moniliose des fruits, *Monilia fructigena*

La moniliose des fruits est une maladie fongique causée par le champignon *Monilia fructigena*. Ce pathogène attaque exclusivement les fruits, aussi bien à noyau qu'à pépins, et ne s'attaque ni aux fleurs ni aux rameaux. Il s'agit d'un parasite blessure-dépendant, c'est-à-dire qu'il ne peut pénétrer les tissus du fruit que par une lésion préalable (grêle, insectes, oiseaux, fissures dues à l'humidité, etc.). L'infection entraîne une **pourriture brunâtre rapide**, suivie de l'apparition de fructifications typiques : des coussinets sporifères brun fauve, souvent disposés en cercles concentriques à la surface du fruit. Ces fruits contaminés se dessèchent et se momifient, restant accrochés à l'arbre ou tombant au sol.

- **Survie hivernale** : Le champignon hiverne dans les fruits momifiés restés sur l'arbre ou au sol. Ces fruits sont une source majeure d'inoculum pour la saison suivante.
- **Contamination primaire** : Au printemps, les fruits momifiés développent des coussinets sporifères qui produisent d'abondantes conidies (spores asexuées). Ces spores, disséminées par le vent et la pluie, infectent de nouveaux fruits par l'intermédiaire de blessures.
- **Contamination secondaire** : Une fois un fruit contaminé, le champignon peut produire de nouvelles spores en quelques jours, assurant une propagation rapide dans le verger, surtout par temps chaud et humide.

Symptômes

- **Fruits brunâtres**, ramollis, puis secs et durs
- Coussinets sporifères brun clair à fauve, en cercles concentriques
- Fruits restés attachés longtemps à l'arbre (**momifiés**)



La rouille grillagée du poirier, *Gymnosporangium fuscum*

La rouille grillagée du poirier est une maladie fongique affectant principalement les feuilles de poirier, provoquée par un champignon hétéroïque, c'est-à-dire un champignon qui a besoin de deux hôtes différents pour accomplir son cycle : le poirier (*Pyrus communis*) et un conifère du genre *Juniperus* (genévriers, notamment *Juniperus sabina* ou *communis*). Sur poirier, les symptômes se traduisent par des **taches orangées à rouge brique, arrondies, souvent accompagnées d'un aspect grillagé sur la face inférieure des feuilles**.

- **Survie hivernale** : Le champignon hiverne sur le genévrier, son hôte primaire. En hiver, il forme des galles ligneuses ou renflements sur les rameaux.
- **Contamination primaire** : Au printemps, en période humide, les galles sur genévriers produisent des sporophores gélatineux orangés, très visibles. Ils libèrent des spores (télies) qui sont transportées par le vent vers les poiriers à proximité.
- **Infection du poirier** : Les spores contaminent les feuilles jeunes du poirier. Sur la face supérieure des feuilles, apparaissent des taches orangées dès le mois de mai. Quelques semaines plus tard, sur la face inférieure, se développent des cavités tubulaires disposées en réseau, d'où le nom de rouille grillagée. Ces structures libèrent à leur tour des spores qui contaminent à nouveau les genévriers à la fin de l'été, clôturant ainsi le cycle.

Symptômes



Sur les feuilles :

Face supérieure : Taches orangées

Face inférieure : Aspect de grillage brun



La cylindrosporiose du cerisier, *Blumeriella jaapii*

La cylindrosporiose est une maladie fongique causée par le champignon *Blumeriella jaapii*. Elle se manifeste par des taches foliaires qui provoquent une chute prématurée des feuilles en été. Il s'agit de **petites taches rondes rouge-pourpre à brun foncé**, de 2 à 4 mm de diamètre, apparaissant sur les feuilles à partir de mai-juin. Sur la face inférieure des feuilles, on observe des points blancs correspondant aux fructifications du champignon.

- **Survie hivernale** : Le champignon hiverne sur les feuilles mortes au sol ou parfois sur les tissus encore fixés à l'arbre, sous forme de mycélium dormant ou de spores.
- **Contamination primaire** : Au printemps, dès que les conditions sont humides, le champignon produit des conidies qui sont dispersées par les éclaboussures d'eau de pluie ou le vent. Ces spores contaminent les feuilles jeunes.
- **Contamination secondaire** : Une fois la première infection installée, des recontaminations multiples peuvent avoir lieu tout au long du printemps et de l'été par les conidies produites sur les lésions existantes.

Symptômes



Sur les feuilles :

Face supérieure : Apparition de petites taches pourpres dès le printemps

Face inférieure : Points blancs

Chute rapide des feuilles dès le début de l'été



Le carpocapse , *Cydia pomonella*

Le carpocapse est un **petit papillon de 20 mm** d'envergure au corps et aux ailes gris cendré, marquées de fines lignes brunes et d'une tache terminale bordée de liserés métallisés.



Le carpocapse effectue une à deux générations annuelles. Dès mi-avril, les chenilles les plus précoces se transforment en chrysalide, donnant lieu au premier vol entre début mai et début juin, prolongé jusqu'en juillet. La seconde génération, plus faible, apparaît de fin juillet à début septembre. Les papillons sont particulièrement actifs durant les soirées calmes et chaudes, au crépuscule. La ponte diminue lorsque la température est inférieure à 15 °C et s'arrête complètement au-dessous de 12 °C. Chaque femelle peut pondre jusqu'à 80 œufs. La durée d'incubation varie entre 7 et 15 jours selon la température. La jeune chenille pénètre par le mouche, la cavité pédonculaire ou n'importe quel point du fruit en creusant une galerie en spirale avant de s'enfoncer plus à l'intérieur où elle y restera 3 à 4 semaines. Vers la fin de son développement, la larve consomme généralement le cœur des pépins et ses galeries sont encombrées d'excréments visibles. Lorsqu'elles ont atteint maturité, les larves retournent au sol ou sous l'écorce pour hiverner ou effectuer une seconde nymphose avant août.



Le psylle commun du poirier, *Psylla pyri*

L'adulte, long de 2 à 3 mm, ressemble à une petite cigale. Ses ailes sont translucides, repliées au repos en forme de toit. Il existe deux formes distinctes :

- **Forme hivernale** : plus foncée, avec des ailes fumées et des nervures presque noires.
- **Forme estivale** : plus petite, de couleur claire (beige, rouge, verte...), avec des ailes très transparentes et aux nervures claires.

SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Œufs : Oblongs, 0,3 mm, jaune très clair puis jaune orangé à maturité



- 5 stades larvaires : jaune clair, globuleuse puis aplatie avec des tâches dorsales brunes
- Sa couleur de fond est variable (jaune, rouge, verte), selon la sève dont elle se nourrit
- 1,75 mm de long à la fin de son développement

Il y a généralement trois à quatre générations par saison. Le psylle commun du poirier hiberne à l'état adulte, à l'abri sous les écorces ou dans divers refuges du verger et apparaissent dès septembre. La ponte commence en février ou mars, selon la température (minimum de 10 °C). Les œufs sont pondus seuls ou en rangées dans les replis des feuilles et à la base des bourgeons. Une femelle peut pondre plus de 200 œufs. Les larves de la première génération apparaissent au moment de l'éclatement des bourgeons floraux, colonisant d'abord les fleurs puis les jeunes fruits. À partir de la deuxième génération, les œufs sont surtout pondus à l'extrémité des pousses, le long de la nervure centrale des jeunes feuilles. Les jeunes larves se nourrissent sur ces tissus tendres, tandis que les plus âgées migrent vers les feuilles plus anciennes.

Dégâts : Les larves de psylles affaiblissent les poiriers par leurs prélèvements de sève sur les jeunes rameaux et les feuilles, perturbant la croissance de l'arbre, tandis que le miellat qu'elles excrètent provoque des brûlures et favorise l'apparition de fumagine.



La zeuzère, *Zeuzera pyrina*

Le papillon adulte mesure environ 25 mm de long. L'envergure des ailes varie de 35 à 40 mm chez les mâles, et de 50 à 60 mm chez les femelles. Les ailes sont **blanches, ornées de nombreuses taches bleu acier foncé**, plus diffuses sur les ailes postérieures.

Oeufs : ovoïdes, environ 1mm, jaune clair



Larve : rose, puis devient jaune avec des taches noires, tête et sa plaque thoracique sont noires jusqu'à 60 mm de long

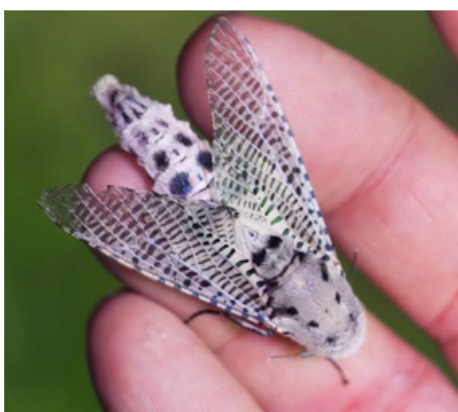
Nymphose dans une chrysalide brune d'environ 1 cm



SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Dans nos régions, la zeuzère suit un cycle de vie bisannuel. Les adultes volent de juin à début août, vivent 8 à 10 jours et s'accouplent de nuit. La femelle peut pondre jusqu'à 1 000 œufs en paquets, déposés dans les crevasses de l'écorce. L'incubation dure de 1 à 3 semaines. Les jeunes larves se nourrissent d'abord des feuilles, bourgeons et jeunes pousses, avant de forer des galeries dans les rameaux, les branches, puis le tronc. La larve peut creuser jusqu'à 1 m de galerie dans un tronc. Elles hivernent à l'intérieur de ces galeries, qu'elles referment, et reprennent leur activité au printemps. On peut observer à l'extérieur des trous de sortie des sciures rejetées par la larve. La nymphose a lieu entre les mois d'avril et juillet.

Dégâts : Les chenilles creusent des galeries profondes jusqu'au bois de cœur, fragilisant les jeunes arbres qui se brisent souvent sous leur propre poids ou sous l'effet du vent.

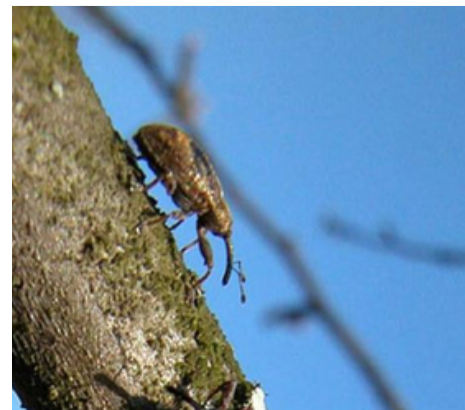


L'anthronome du pommier, *Anthonomus pomorum*

L'adulte est un petit coléoptère de 4 à 6 mm de long. Il a un **corps brun foncé recouvert de fins poils gris, et sa tête est prolongée par un long museau , appelé rostre**. À l'arrière de ses ailes dures, les élytres, on peut observer un motif clair en forme de V.



L'anthronome du pommier hiverne à l'état adulte dans les anfractuosités de l'écorce, sous la mousse ou dans les zones boisées proches des vergers. À partir de mars-avril, les adultes quittent leur refuge et commencent à percer les jeunes bourgeons pour s'en nourrir (piqûres de nutrition). L'accouplement a lieu dès la fin mars, surtout au début d'avril. Les femelles déposent ensuite un œuf dans chaque bouton floral, qu'elles perforent directement. L'éclosion a lieu environ huit jours plus tard. La jeune larve consomme le pistil et les étamines, ce qui provoque le dessèchement des pétales. À la fin de son développement (fin mai à début juin), elle se nymphose dans le bouton floral. Cette nymphe jaune est très mobile lorsqu'on ouvre la fleur. Les nouveaux adultes émergent environ huit jours plus tard. Ils se nourrissent brièvement du parenchyme des feuilles avant de rejoindre leur site d'hivernation, entre juillet et août.

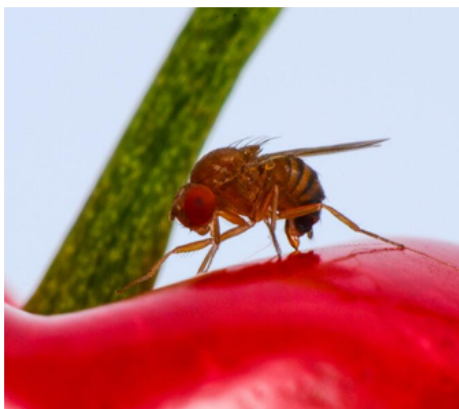


La drosophile suzukii : *Drosophila suzukii*

La drosophile suzukii est une **petite mouche de 2 à 3 mm, brun clair à jaune, avec de grands yeux rouges**. Le mâle porte une tache noire bien visible sur chaque aile. La femelle, sans tache, possède un ovipositeur denté, un organe de ponte, qui lui permet de percer la peau des fruits sains pour y déposer ses œufs.

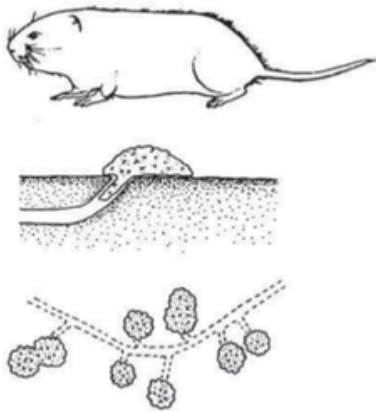
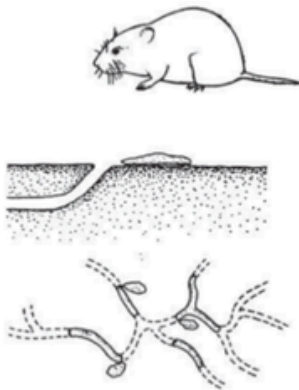


La drosophile suzukii a un cycle de développement très rapide, surtout en été. Lorsque les températures sont favorables (à partir de 10 °C), les adultes deviennent actifs et les femelles commencent à pondre. Chaque femelle peut déposer plusieurs centaines d'œufs au cours de sa vie, directement sous la peau de fruits encore sains. Le développement complet, de l'œuf à l'adulte, dure environ 10 à 14 jours par temps chaud. L'œuf éclot après 1 à 3 jours. La larve passe par trois stades en quelques jours, en se nourrissant de la chair du fruit. Elle se transforme ensuite en nymphe, soit dans le fruit, soit dans le sol, et donne un nouvel adulte en quelques jours. Il peut y avoir jusqu'à 10 à 15 générations par an, ce qui permet à la population de croître très rapidement. En automne, les adultes issus des dernières générations cherchent des abris pour hiberner, souvent dans la litière, sous les feuilles mortes ou dans des bâtiments abrités. Ces adultes peuvent survivre jusqu'au printemps suivant et recommencer le cycle.



Le campagnol terrestre et le campagnol des champs : *Arvicola terrestris* et *Microtus arvalis*

Le campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*) et le campagnol des champs (*Microtus arvalis*) causent des dégâts bien différents en verger. Le premier creuse des **galeries profondes et permanentes**, qu'il occupe durablement, et attaque directement les racines, provoquant un dépérissement brutal des arbres. En sécurité sous la neige, ce rongeur peut remonter jusqu'à la base du tronc et l'écorcer. Le second utilise des **galeries superficielles** et temporaires, et ronge principalement l'écorce au collet, ce qui interrompt la circulation de la sève et entraîne un affaiblissement progressif.

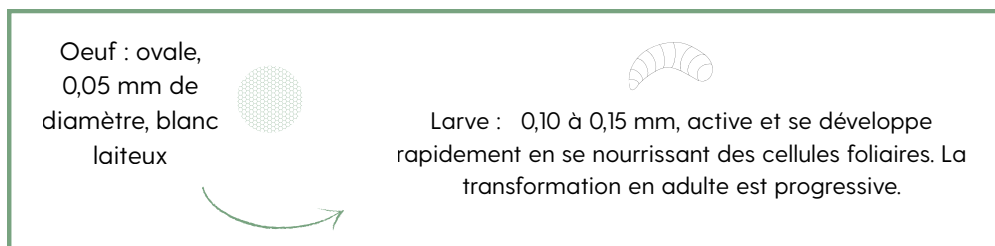
Nom	Campagnol terrestre	Campagnol des champs
Nom scientifique	<i>Arvicola scherman</i>	<i>Microtus arvalis</i>
		
Poids vif	60 à 120 g	20 à 50 g
Longueur (avec queue)	12 à 18 cm	6 à 8 cm
Nourriture	herbivore	herbivore
Nombre portée par an	7 à 10	3 à 6
Nombre petits par portée	4 à 7	4 à 7
Forme taupinière	ovale, souvent accolées	absente, rejet de terre

Source : Bündner Naturmuseum



Le phytopte du poirier : *Pytoptus pyri*

Le phytopte du poirier est un **acarien microscopique** qui mesure environ 0,15 à 0,20 mm de long et est invisible à l'œil nu. Il a un corps allongé et fusiforme (en forme de ver), blanchâtre à crème. Il ne possède que deux paires de pattes, situées à l'avant du corps.



Le phytopte hiverne sous forme adulte femelle dans les bourgeons latents des rameaux, plus rarement sous les écailles des bourgeons terminaux. Ces individus entrent en diapause dès la fin de l'été, après avoir cessé de s'alimenter. À partir de mars-avril, quand les températures dépassent environ 10 °C et que la sève remonte, les phytoptes sortent des bourgeons en même temps que ceux-ci s'ouvrent. Ils se déplacent vers les jeunes feuilles en formation, où ils commencent à se nourrir en perçant les cellules de l'épiderme et en injectant leur salive, ce qui provoque des réactions hypertrophiques de la plante (déformations, cloques). La reproduction est parthénogénétique, sans fécondation : chaque femelle pond une centaine d'œufs, déposés isolément sur les jeunes feuilles. Ces œufs éclosent au bout de 4 à 10 jours, selon la température. Les larves passent par deux stades, qui durent chacun quelques jours à une semaine. Dès leur éclosion, les larves se nourrissent sur les feuilles tendres, souvent regroupées sur les bords ou dans les dépressions du limbe. Le cycle complet peut durer de 10 à 15 jours en conditions favorables, ce qui permet le développement de 4 à 6 générations successives entre le printemps et la fin de l'été. Vers août-septembre, les adultes de la dernière génération quittent les feuilles et regagnent les bourgeons de l'année, où ils se réfugient pour hiverner.



Le puceron noir du cerisier : *Myzus cerasi*

L'adulte aptère mesure environ 2 à 3 mm de long. Il est de **couleur noire brillante à reflets brunâtres avec un aspect globuleux et un corps lisse**. La tête porte deux longues antennes fines, légèrement plus courtes que le corps.

SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Œuf : 0,6 mm,
ovale, jaune
translucide puis
noir brillant



Larve : noires à maturité

- 4 stades larvaires
- 0,5 mm à 2 mm, au fil des mues

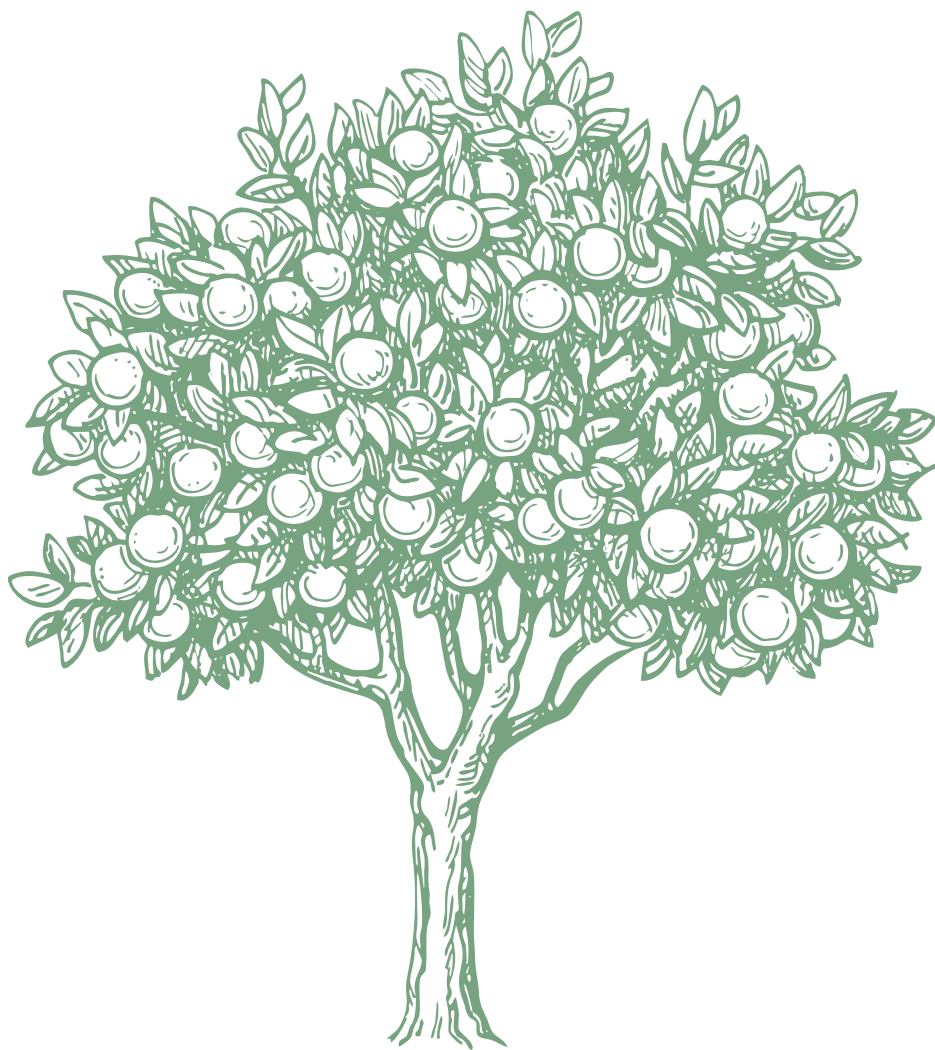
Le puceron hiverne à l'état d'œuf sur les rameaux et bourgeons des cerisiers. Ces œufs sont pondus à l'automne par les femelles sexuées et résistent aux rigueurs hivernales. À partir de mars-avril, lorsque la température dépasse 7–10 °C, les œufs éclosent, souvent au moment du débourrement des bourgeons. Il en sort des femelles aptères, appelées fondatrices, qui se nourrissent des jeunes pousses tendres, provoquant un enroulement rapide des feuilles. Les fondatrices donnent naissance, sans accouplement, à des générations successives de femelles vivipares, parfois ailées, parfois non.

Les populations se développent exclusivement sur cerisier pendant 2 à 3 générations, jusqu'en mai-juin, selon les conditions météo. Les formes ailées apparaissent ensuite et peuvent migrer vers des plantes-hôtes secondaires (principalement le gaillet) où d'autres générations se développent pendant l'été.

Vers la fin de l'été, les pucerons ailés quittent l'hôte secondaire pour retourner sur le cerisier. Des formes sexuées apparaissent : mâles ailés et femelles aptères. Après l'accouplement, les femelles pondent des œufs d'hiver sur le cerisier, bouclant ainsi le cycle annuel. Il peut y avoir 6 à 10 générations par an, selon le climat, mais seulement les premières ont lieu sur cerisier.



RÉSULTATS ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES



ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

Dans cette section, nous mettons en lumière les alternatives que nous avons recensées sur le terrain ainsi qu'à travers nos recherches, afin de gérer les problématiques des vergers basse et haute tige sans recourir aux pesticides chimiques de synthèse.

En verger haute tige, généralement associé à une activité d'élevage, aucun traitement – même naturel – n'est appliqué dans la majorité des cas. La gestion d'un verger haute tige (HT), très différent du modèle basse tige (BT), repose sur un modèle de gestion extensif, durable et autonome, dans lequel les interventions humaines sont limitées et la biodiversité est maximisée. Ces deux systèmes relèvent en effet de modèles distincts, tant dans leur conduite agronomique que dans leurs finalités économiques et les circuits de valorisation associés.

À l'inverse, les vergers basse tige, souvent orientés vers la commercialisation en frais ou en gros, ont recours à un ensemble de traitements d'origine naturelle et d'alternatives. Ces interventions visent à faire face à diverses problématiques : maladies, ravageurs et adventices, stockage et conservation...

Notre démarche vise à mettre en valeur les solutions concrètes adoptées par les arboriculteurs biologiques wallons, en tenant compte des réalités de terrain souvent absentes des approches purement théoriques. Ces réalités comprennent des contraintes économiques (rentabilité, main-d'œuvre), législatives (cadre bio, normes de commercialisation), techniques (accès au matériel, savoir-faire) et climatiques (pression sanitaire liée au climat, aléas extrêmes).

Il est essentiel de rappeler que **la prévention demeure la stratégie la plus efficace** pour se passer de traitements. Dans le cas de nouvelles implantations, lorsque le contexte le permet (surface, main-d'œuvre, débouchés), il est pertinent d'envisager la mise en place de vergers haute tige, qui offrent un modèle de résilience et d'autonomie.

Nous encourageons ainsi chacun à adopter les pratiques les plus écologiques possibles, en fonction de ses moyens et de son contexte. Cela dit, certaines situations – notamment en vergers basse tige – peuvent rendre nécessaire le recours à des solutions intermédiaires, comme l'utilisation ponctuelle de biopesticides (par exemple le cuivre), en l'absence d'alternatives réellement efficaces à ce jour.

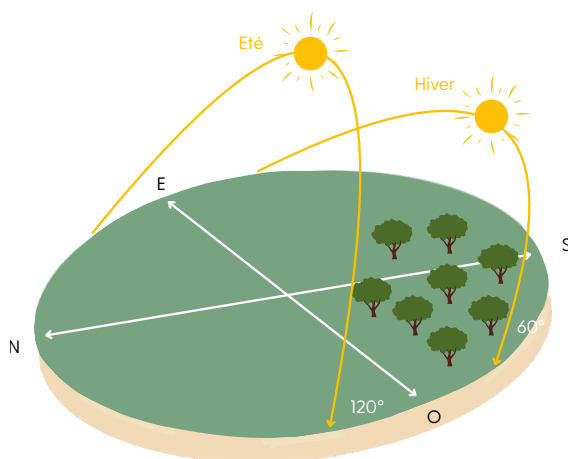
Aménagement du verger

La création d'un verger représente un investissement important, tant sur le plan financier que temporel, en raison de la nature pérenne des arbres fruitiers. Il est donc essentiel de bien réfléchir à son implantation, un facteur déterminant pour la réussite du projet. Le choix du terrain, des espèces, des variétés, des porte-greffes, ainsi que les modalités de plantation, de conduite, de protection et les aménagements écologiques sont autant d'éléments clés pour limiter les risques liés aux maladies, aux ravageurs et aux plantes indésirables. **Toutes ces mesures préventives doivent être privilégiées dès le départ pour assurer une gestion durable et équilibrée du verger.**

La plantation

Choix de l'emplacement

Les arbres fruitiers apprécient particulièrement le soleil : chaleur et lumière sont donc les deux premiers critères à prendre en compte pour choisir l'implantation d'un verger. L'idéal est d'opter pour une **exposition plein sud ou sud-ouest, garantissant au moins 6 à 8 heures d'ensoleillement par jour**. Il est également conseillé de planter le verger en **hauteur, sur des pentes ou des plateaux bien exposés**. Ces zones bénéficient de températures plus élevées et sont moins sensibles aux gelées nocturnes, contrairement aux bas-fonds. En effet, l'air froid, plus dense que l'air chaud, descend naturellement vers les zones les plus basses du terrain, notamment pendant les nuits calmes et dégagées. Le sol, en se refroidissant par rayonnement, entraîne avec lui une masse d'air froid qui stagne ensuite dans les dépressions. Cela crée ce que l'on appelle des **poches de froid, où le risque de gel est accru**.

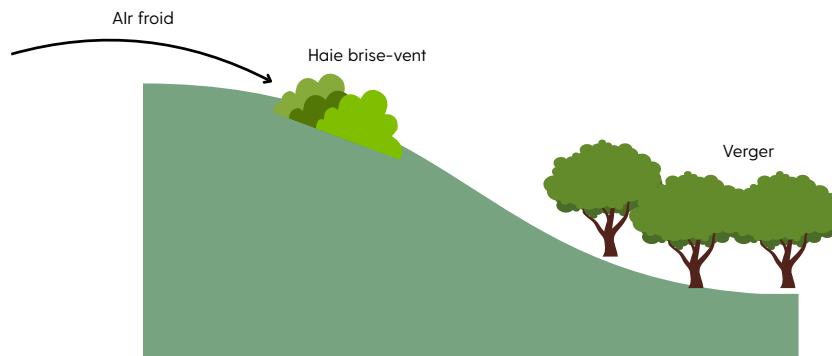


Il existe deux types principaux de gelées qui peuvent nuire à la floraison ou aux jeunes fruits :

- **La gelée blanche** se produit lors de nuits claires, calmes et humides. L'humidité de l'air se condense à la surface des plantes, formant un givre visible au petit matin. Ce phénomène, bien que potentiellement dommageable, libère un peu de chaleur lors de la formation de la glace, limitant ainsi les dégâts sur les tissus végétaux.
- **La gelée noire**, plus redoutable, survient en conditions sèches, souvent sans givre apparent. Les températures chutent rapidement, provoquant un gel direct des tissus végétaux, sans effet tampon. Les dommages sont alors plus graves : les fleurs ou jeunes fruits noircissent, signe de destruction cellulaire irréversible.

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

Lorsque l'implantation en cuvette est inévitable, il est possible de limiter les risques en plantant des haies en amont, qui agissent comme des barrières contre les coulées d'air froid.



Avant toute plantation, il est crucial de connaître les caractéristiques de son sol. **Un sol profond, de 50 cm à 1 mètre de terre fertile**, est nécessaire pour assurer un bon ancrage des racines et une croissance saine des arbres. Le test à la bêche, qui consiste à examiner les 40 premiers centimètres du sol, permet d'évaluer la structure et la qualité du sol en place. En fonction de la structure et du niveau de compactage du sol, il est possible de recourir à **des engrais verts à enracinement profond, capables de décompacter le sol en profondeur et d'améliorer sa porosité et son aération naturelle**.

En complément, une analyse de sol est vivement recommandée pour déterminer sa texture, son pH, sa teneur en matière organique (MO), en azote (N), en phosphore (P), et en potassium (K), ainsi que son activité biologique. Cette analyse permet aussi d'identifier d'éventuels déséquilibres à corriger à l'aide d'amendements adaptés. Enfin, il est préférable d'éviter les terrains trop humides, car **l'excès d'eau favorise le développement de maladies racinaires et d'autres pathogènes néfastes** au bon développement du verger.

A la ferme du Grand Risbart, les vergers ont été plantés sur un terrain en pente. Bernard Debouche observe qu'en cas de gel ou de temps très froid, les arbres situés en bas de la pente sont plus touchés et subissent de plus gros dégâts par ces phénomènes.

Choix du porte greffe, distance et aménagement pour la plantation

La distance de plantation et le nombre d'arbres par hectare varient en fonction du porte-greffe choisi. En effet, chaque producteur adapte l'espacement entre les arbres pour optimiser l'ensoleillement des fruits, en tenant compte de la vigueur du porte-greffe utilisé. Le **porte-greffe est la partie inférieure d'un arbre fruitier, celle qui comprend le système racinaire et souvent une portion de tronc**. C'est sur ce porte-greffe que l'on vient greffer une variété fruitière sélectionnée, appelée **greffon**.

Le choix du porte-greffe est une étape cruciale, car il influence non seulement la taille adulte de l'arbre, mais aussi son adaptation au sol, au climat, sa rusticité et sa capacité à résister au stress (sécheresse, enherbement, maladies).

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

C'est essentiellement le système racinaire, et donc le porte-greffe, qui détermine la vigueur de l'arbre, plus encore que la variété greffée.

Selon l'espace disponible et le type de verger souhaité, on optera pour des porte-greffes à vigueur faible, moyenne ou forte :

- Les **porte-greffes faibles à semi-vigoureux** conviennent aux vergers basse tige, favorisant une mise à fruit rapide, une gestion mécanisée, mais avec une durée de vie plus courte, souvent autour de 20 ans.
- Les **porte-greffes vigoureux** permettent de former des arbres haute tige, plus résistants aux stress environnementaux, mieux enracinés, et avec une longévité pouvant dépasser les 80 à 100 ans.

Les arbres haute tige, grâce à leur enracinement profond, sont plus autonomes face à la concurrence des herbes et aux périodes de sécheresse, et aux ravageurs. A l'inverse, les porte-greffes M9 sont particulièrement vulnérables aux attaques de campagnols car ceux-ci les apprécient beaucoup.

Enfin, en termes de densité de plantation et de nombre d'arbres par hectare, chaque arboriculteur établit ses propres choix selon plusieurs critères : **la main-d'œuvre disponible, le niveau de mécanisation, le mode de gestion de l'enherbement (par pâturage ou mécanisé), le temps de travail souhaité, ainsi que les objectifs de rentabilité de son exploitation.**

Sujet porte-greffe (pommier)	Franc	MM111	MM106	M9
Sujet porte-greffe (poirier)	Franc	Farold OHS87	Pyrodwarf	Cogniassier
Vigueur	100%	70%	50%	20%
Hauteur (m)	10	7	5	2
Distance (m)	10	7	5	2
Durée de vie (an)	100	70	50	20
Mise à fruits (an)	10	7	5	2
Rusticité	++	+	-	--
Rendement à l'hectare	10 à 20t/ha	20 à 35t/ha		35 à 45 t/ha

Source : Diversifruits

Chez Serge Fallon, les pommiers basse tige sont espacés de 3,50 mètres les uns des autres, tandis que les poiriers, aussi en basse tige, sont plantés avec 4 mètres entre chaque ligne. Dans les deux cas, l'écartement entre les arbres sur la ligne est de 1,2 m.

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

Cyrille Guiot nous rappelle l'importance de choisir des porte-greffes sains, exempts de toute maladie, afin de ne pas contaminer le greffon. En effet, la maladie peut être réactivée après la greffe ; Cyrille doit aujourd'hui surveiller de près un arbre qui a été contaminé par le chancre sur son porte-greffe.

Bernard Debouche explique que la Natyra est une très bonne pomme gustativement parlant mais que l'arbre est difficile à conduire et a une croissance lente. Afin de limiter cette difficulté, le choix d'un porte greffe plus robuste aurait été judicieux, selon lui.

Chez Nicolas le Hardÿ, des pommiers et poiriers ont été plantés sur les extrémités du verger de pruniers, sur les bords extérieurs de la parcelle, car ils développeront un houppier plus important, mais également pour protéger les pruniers des gelées et des vents froids printaniers.

Protection à la plantation

Les campagnols, notamment le grand campagnol, peuvent provoquer des dégâts importants sur les jeunes arbres fruitiers en rongant les racines ou le collet. Une protection efficace commence dès la plantation.

- **Treillis racinaire à la plantation**

Il est recommandé d'installer un treillis métallique dans le trou de plantation afin de protéger les racines lorsque l'arbre est le plus vulnérable. On conseille un treillis de mailles hexagonales de 13 mm, hauteur d'environ 1 mètre. Ce treillis se dégrade naturellement en général au bout de 2-3 ans (rouille), laissant l'arbre se développer librement.

- **Le tuteur**

Installer un tuteur au moment de la plantation est indispensable pour guider la croissance verticale de l'arbre et favoriser un bon enracinement. Un tuteur en bambou présente un avantage supplémentaire : il peut servir de perchoir aux oiseaux. Sans tuteur, ces derniers ont tendance à se poser sur la cime des jeunes arbres, risquant ainsi de casser leur axe principal encore fragile. Dans un verger basse-tige, une structure de tuteurage permanente est nécessaire pour soutenir les arbres, tandis que dans un verger haute-tige, le tuteur est temporaire, le temps que l'arbre atteigne une taille suffisante.

- **Barrière grillagée périphérique**

Une clôture anti-rongeurs peut être placée autour du verger, ou uniquement sur les côtés sensibles (prairies, haies, talus...). La hauteur totale doit être de 80 à 100 cm, dont au moins la moitié enterrée (50 à 60 cm), le maillage de 0,5 à 1 cm de côté maximum. Idéalement, le haut du grillage doit être replié vers l'extérieur sur 8 à 10 cm pour empêcher les rongeurs de grimper. Cette barrière agit comme un obstacle mécanique, forçant les campagnols à se déplacer en surface, où ils sont exposés à la prédation.

Chez Pierre-Marie Laduron, une barrière anti-rongeurs en caoutchouc a été mise en place autour du terrain, en complément des pièges déjà installés sous terre.



• Protection contre le gibier et les arbres

Dans les vergers haute tige, chaque arbre doit être protégé individuellement soit avec l'aide d'un treillis pour éviter les frottements et le broutage par le gibier, soit via un système renforcé en cas de pâturage sous les arbres.

Une étude de 8 années de plantation menée par la cellule R&D de l'Agriculture Biologique du CRA-w (sur 1200 arbres) a identifié les critères clés d'une bonne protection : durabilité maximale, accès facile au tronc pour l'entretien, surface au sol réduite, structure rigide, capacité à résister à la pression du bétail, adaptabilité au type de bétail, bon rapport coût / durabilité.

Type de protection	Caractéristiques	Prix indicatif
Treillis de chape (1 x 2 m) + spirale barbelée	Léger, durée moyenne, adapté aux petits ruminants	7 €
Paillasse à béton	Très résistant, longue durée	30 €
Corset métallique ($\varnothing > 40$ cm)	Rigidité correcte, éviter les diamètres trop petits	13–28 €
Treillis « Tornado Torus R15-158-5 » + spirale barbelée	Résistant, durable 20–30 ans, excellent rapport qualité/prix	8–12 €

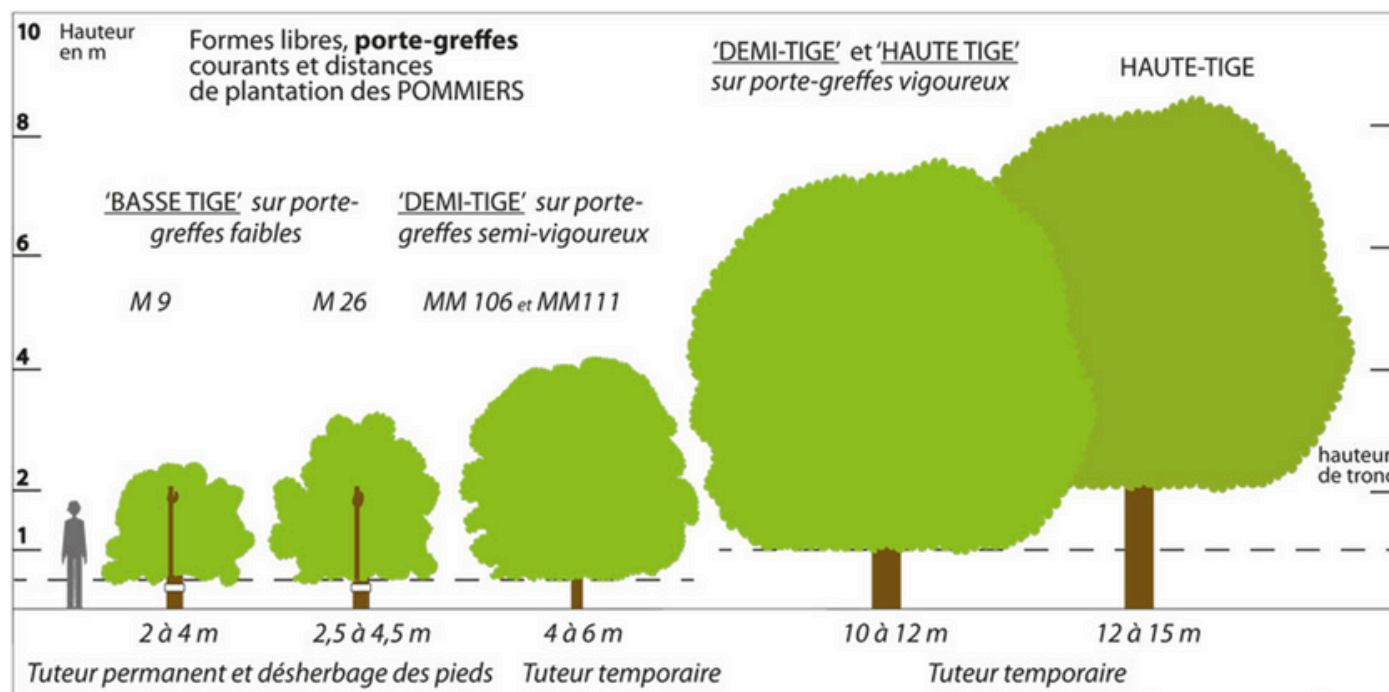
• Le filet anti grêle

Le filet anti-grêle constitue une protection physique de plus en plus utilisée dans les vergers basses-tiges pour sécuriser la production face aux aléas climatiques. Installé dès la plantation, ce filet tendu au-dessus des arbres forme une barrière efficace contre les impacts de la grêle, qui peuvent endommager les feuilles, les jeunes pousses et surtout les fruits. Outre sa fonction première, il contribue à modérer l'intensité lumineuse en période de fort ensoleillement, réduisant ainsi le risque de brûlures sur les fruits. Bien qu'il représente un investissement important, le filet anti-grêle est de plus en plus considéré comme une assurance indispensable pour les producteurs, surtout dans un contexte climatique devenu plus imprévisible.

Guillaume Mahieu a constaté que la température sous ses filets anti-grêle est supérieure de plus d'un degré par rapport à l'extérieur. Selon lui, cette différence thermique contribue à réduire les risques de gel sur ses arbres fruitiers.

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

Selon Cyrille Guiot, idéalement, il faut laisser un espace de 10 cm entre le sol et le grillage pour permettre aux moutons de manger l'herbe au pied sans qu'ils puissent manger l'écorce. Si les pieds ne sont pas assez désherbés, les maladies risquent de se développer par manque d'aération.



Choix des variétés

Source : Diversifruits

Le choix des espèces fruitières doit être **adapté aux conditions climatiques locales** dans lesquelles le verger sera implanté. Il est primordial de viser une biodiversité maximale, tant au niveau des espèces que des variétés, afin de limiter les risques de dégâts liés aux maladies, ravageurs ou aléas climatiques. Plusieurs critères essentiels orientent la sélection des variétés :

- **L'usage prévu des fruits** : consommer frais (fruits de table), cuire (compote, gelée), transformer (jus, cidre, poiré), etc. La qualité gustative des fruits est à évaluer selon la destination finale.
- **La période de maturité** : définir la période de récolte voulue. Privilégier un étalement des récoltes.
- **La conservation du fruit** : capacité à se maintenir en bon état et à conserver ses propriétés gustatives après récolte, notamment dans le cas de vente différée.
- **Le groupe floral (pollinisation)** : Beaucoup de variétés de pommiers, poiriers, cerisiers et certains pruniers sont autostériles et donc ne peuvent pas se féconder elles-mêmes. Elles nécessitent la présence d'autres variétés compatibles fleurissant à la même période pour assurer une bonne nouaison. Ce point est particulièrement crucial lorsqu'on introduit peu de variétés ou des variétés à floraison très précoce ou très tardive. Pour une bonne pollinisation, privilégier les variétés du même groupe floral ou de groupes adjacents.
- **La rusticité** : capacité à bien s'adapter aux conditions climatiques et pédologiques d'une région donnée. Une variété rustique résiste bien au froid hivernal, aux gelées tardives, à l'humidité ou aux sols lourds, et montre une bonne vigueur générale dans nos régions.

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

- **La tolérance aux maladies** : capacité naturelle d'une variété à résister ou à limiter les effets des maladies comme la tavelure ou le chancre. Une variété très tolérante sera rarement atteinte ou subira des dégâts mineurs, tandis qu'une variété sensible nécessitera des soins particuliers ou des traitements réguliers pour rester productive.

Dans une approche de verger sans recours aux traitements phytosanitaires, le choix de variétés naturellement résistantes et bien adaptées aux conditions locales est une condition essentielle de réussite. Cela implique de privilégier des variétés dotées à la fois d'une bonne rusticité (résistance au froid, à l'humidité, au stress hydrique...) et d'une tolérance naturelle aux principales maladies, comme la tavelure ou le chancre. Le Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W) mène un travail de réintroduction et de sélection de variétés fruitières adaptées à ces critères. Celles-ci sont regroupées sous l'appellation **"Variétés RGF-Gblx" (Ressources Génétiques Fruitières de Gembloux)**, accessibles via la base de données en ligne [Biodomestica](https://biodomestica.be/).

- **Zoom sur la variété 'Ducasse'**

Parmi ces variétés, la 'Ducasse' s'impose comme une référence montante, plébiscitée par de nombreux arboriculteurs. Cette obtention récente est le fruit d'un travail de sélection participative mené par le CRA-W en collaboration avec le Groupement d'Arboriculteurs pratiquant les techniques intégrées en Wallonie (GAWI). La 'Ducasse' est issue du **croisement entre 'Reinette Libotte' (une ancienne variété locale apparentée à la 'Reine des Reinettes') et 'Rubinola'**, un hybride moderne porteur du gène Vf conférant une résistance aux formes communes de tavelure (*Venturia inaequalis*).

Au-delà de sa très bonne tolérance aux maladies, la 'Ducasse' se distingue par ses qualités gustatives remarquables : une chair juteuse, équilibrée entre sucre et acidité, enrichie d'arômes fins. Autre atout majeur : elle conserve ses qualités organoleptiques sur plusieurs mois, ce qui en fait une variété de choix pour une consommation étalée dans le temps, sans recours à la conservation frigorifique industrielle.



Pierre-Marie Laduron a un faible pour la variété de pomme "Ducasse" notamment pour son goût, sa grande résistance aux aléas climatiques et sa capacité de conservation. Côté pommes, il cultive plusieurs variétés comme la Decosta, la Boskoop, la Santana, l'Elise, la Delbard et la James Grieve. Pour les poires, il privilégie des variétés comme la Conférence, la Durondeau, et le Doyenné, reconnues pour leur goût et leur qualité.

Chez Cyrille Guiot, toutes les variétés sont des fruits de table mais certaines sont sélectionnées pour le cidre aussi, ce sont toutes des variétés anciennes et acidulées : Reinette du Braibant, Bellefleur de France, Cwastresse, Reinette Dubois et de Waleffe, Reinette Hernaut, President van Divoet, Gueule de Mouton,...

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

Variétés	Période conso	Groupe floral	Type de forme	Rusticité	Risque de tavelure	Risque de chancre
Jonagold	Septembre - Mars	4-5	BT	PR	Fort	Fort
Pirouette	Septembre - Décembre	4-5	BT	PR	Moyen	Fort
Topaz	Octobre - Décembre	4-5	BT	AR	Moyen	Moyen
Coxybelle	Octobre - Décembre	4-5	BT	MR	Moyen	Faible
Suntan	Octobre-Mars	6	BT	PR	Faible	Moyen à fort
Jacques Lebel	Septembre - Décembre	4	MT-HT	AR	Fort	Moyen
Grenadier	Août-Septembre	3	MT-HT	TR	Faible	Faible
Reine des reinettes	Septembre - Décembre	4	MT-HT	MR	Fort	Fort
Reinette étoilée	Septembre - Décembre	5	MT-HT	AR	Moyen	Moyen
Belle fleur double	Septembre - Décembre	5	MT-HT	AR	Moyen à fort	Moyen à fort
Belle fleur simple	Octobre - Mars	6	MT-HT	AR	Moyen	Moyen
Gueule de mouton	Octobre - Mai	4	MT-HT	TR	Faible	Faible

Source : CRA-W

Type de forme :

- **BT** : Basse-Tiges
- **MT** : Mi-Tiges
- **HT** : Hautes-tiges



ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

Variétés	Période conso	Groupe floral	Type de forme	Rusticité	Risque de tavelure	Risque de chancre
Ananas de Courtrai	Août - Septembre	4	MT-HT	TR	Faible	Faible
Précoce Hénin	Août - Septembre	2-3	MT-HT	TR	Faible	Faible
Beurré Alexandre Lucas	Septembre - Décembre	1	BT-MT-HT	MP/PR	Moyen	Faible
Conference	Septembre-Novembre	4	BT-MT-HT	PR	Moyen	Faible
Saint - Mathieu	Septembre-Novembre	5	MT-HT	TR	Faible	Faible
Beurré d'Anjou	Octobre-Décembre	2-3	MT-HT	TR	Faible	Faible
Poire à Clément	Août-Septembre	4	BT	TR	Faible	Faible
Triomphe de Vienne	Septembre	4	MT-HT	TR	Faible	Faible
Bronzée d'Enghien	Octobre- Janvier	4	MT-HT	TR	Faible	Faible

Source : CRA-W

Rusticité :

- **TR – Très rustique** : Variétés très bien adaptées aux climats froids (Ardenne, Fagne-Famenne, Condroz...)
- **AR – Assez rustique** : Variétés relativement bien adaptées aux régions fraîches, à planter dans des conditions correctes.
- **MR – Moyennement rustique** : Variétés plus délicates, plus sensibles aux maladies à planter sur des emplacements bien exposés, en sols bien drainés et riches.
- **PR – Peu rustique** : Variétés très sensibles, souvent sujettes aux maladies. À éviter sauf dans les meilleures conditions de culture (climat doux, sol fertile et sain, bonne exposition).

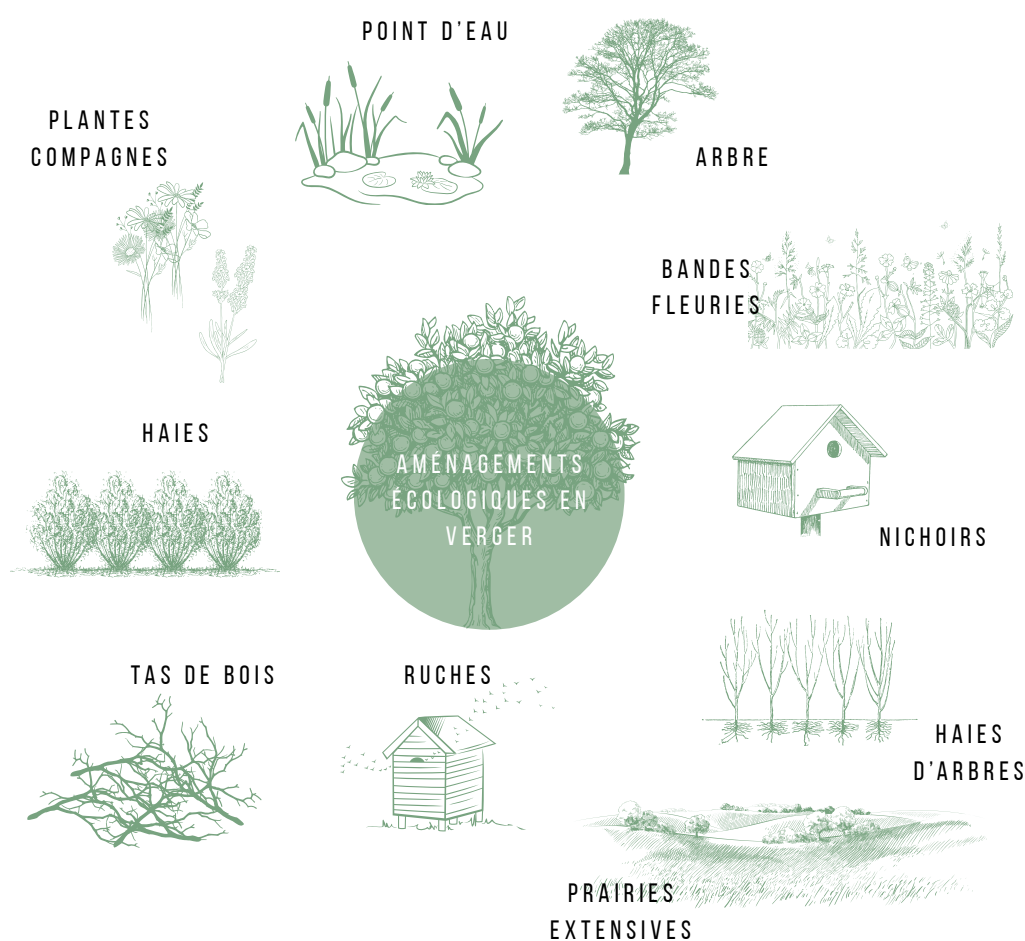
Groupe floral :

- 1 = floraison très précoce
- 2 = floraison précoce
- 3 = floraison moyenne
- 4 = floraison tardive
- 5 = floraison très tardive



Aménagements écologiques pour favoriser les auxiliaires

En plus de favoriser un cadre riche en biodiversité, les aménagements écologiques jouent un rôle essentiel dans une production fruitière sans pesticides : ils rendent possible la mise en œuvre de la lutte **biologique**. La lutte biologique est une méthode de protection des cultures qui consiste à utiliser des organismes vivants (insectes, acariens, champignons, bactéries, virus...) pour limiter les populations de bioagresseurs. Elle repose sur les relations naturelles entre espèces, comme la prédation, le parasitisme, ou la compétition. Les aménagements écologiques créent des refuges et fournissent des ressources nourricières propices à l'**installation d'auxiliaires** de culture, insectes ou animaux régulant naturellement les populations de ravageurs. Ainsi, il est essentiel de **diversifier au maximum les aménagements écologiques afin de favoriser une large diversité d'auxiliaires**, chacun ayant un rôle spécifique dans la régulation des ravageurs et contribuant à l'équilibre naturel du verger.



Bandes fleuries

Deux projets ont étudié la régulation naturelle en vergers bio en région wallonne :

- **Interreg Transbio Fruit (2008–2014)** a adapté les références techniques de l'arboriculture biologique au contexte pédoclimatique franco-belge.
- **Projet européen EcoOrchard (2015–2018)** a testé des pratiques favorisant l'agrobiodiversité fonctionnelle, notamment les bandes fleuries, pour renforcer la présence des auxiliaires et réduire l'usage des pesticides.

• Avantages de la bande fleurie

Les bandes fleuries favorisent fortement la présence des auxiliaires. L'étude TransbioFruit a démontré que des bandes semées avec un mélange **de 20 espèces de dicotylédones attirent davantage la faune auxiliaire que le gazon ras ou la végétation spontanée simplement fauchée deux fois par an**. Par ailleurs, dans le cadre du projet européen EcoOrchard, une **diminution de 15 % des dégâts sur les pommes** a été observée dans les rangs proches de bandes fleuries, comparativement à des parcelles témoins enherbées. Pour favoriser la lutte biologique et améliorer la gestion sanitaire du verger sans pesticides, il est essentiel de bien sélectionner les espèces végétales composant les bandes fleuries. Voici les critères à prendre en compte :

- Floraison précoce, étalée et continue : Il est important que certaines plantes fleurissent avant les arbres fruitiers pour nourrir les premiers auxiliaires émergents au printemps, permettant ainsi de limiter les infestations précoces. La bande fleurie doit fournir des ressources alimentaires tout au long de la saison afin de maintenir les auxiliaires dans la parcelle.
- Compatibilité avec les auxiliaires : Les fleurs à corolle courte sont préférables car elles correspondent à la morphologie des pièces buccales des auxiliaires (syrphes, parasitoïdes, coccinelles...). Le mélange ne doit pas être attractif pour les insectes nuisibles (ravageurs, hyperparasitoïdes).
- Durabilité du mélange : Opter pour des espèces vivaces ou bisannuelles, plus adaptées à un entretien sans ressemis fréquent. Privilégier des plantes basses, capables de résister à 3–4 fauches par an.
- Intégration des graminées : Les graminées doivent être présentes pour stabiliser la structure du couvert, mais rester minoritaires afin de ne pas concurrencer les plantes mellifères.
- Adaptation au sol et au climat : Le choix des espèces doit tenir compte des caractéristiques locales du sol et du climat.

Espèces utilisées dans le projet EcoOrchard

Les espèces de dicotylédones semées : *Achillea millefolium*, *Ajuga reptans*, *Bellis perennis*, *Campanula rotundifolia*, *Carum carvi*, *Cardamine pratensis*, *Centaurea jacea*, *Crepis capillaris*, *Daucus carota*, *Galium mollugo*, *Geranium pyrenaicum*, *Hieracium aurantiacum*, *Hieracium lactucella*, *Hieracium pilosella*, *Hypochaeris radicata*, *Lathyrus pratensis*, *Leontodon autumnalis*, *Leontodon hispidus*, *Leontodon saxatilis*, *Leucanthemum vulgare*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Myosotis scorpioides*, *Primula elatior*, *Prunella vulgaris*, *Silene dioica*, *Silene flos-cuculi*, *Trifolium pratense*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia sepium*

Les espèces de graminées semées : *Anthoxanthum odoratum*, *Cynosurus cristatus*, *Festuca guestfalica*, *Festuca rubra*, *Poa nemoralis*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*



Les haies

Les haies sont un réservoir de biodiversité par leurs fonctionnalités multiples : abri, source de nourriture, sites de reproduction et corridors écologiques. Pour être efficaces, quelques conseils à respecter :

- **Structure diversifiée** : arbres de haut-jet, arbustes fruitiers, espèces épineuses , avec une alternance réfléchie des formes, des hauteurs, des feuillages et des teintes.
- **Diversité d'essences** : On privilégiera des espèces indigènes adaptées aux conditions locales, en veillant à réserver au moins 30 % de la haie à des arbustes épineux, qui offrent un excellent abri à la faune.
- **Implantation** : simple, double ou triple rang, en fonction de l'espace disponible. Bien positionnées, en bordure de parcelle, sur un talus, entre deux cultures ou en parallèle aux rangées d'arbres, elles réduisent l'impact du vent, des produits phytosanitaires et des nuisances sonores, tout en servant de clôture naturelle. En plus d'améliorer les conditions du verger, elles peuvent offrir des ressources comestibles (sureau, prunelle, etc.).

Espèces utilisées dans le projet Transbiofruit

Arbres de haut-jet : Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), Bouleau pubescent (*Betula pubescens*), Chêne pédonculé (*Quercus robur*), Érable champêtre (*Acer campestre*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Hêtre (*Fagus sylvatica*), Peuplier tremble (*Populus tremula*), Saule blanc (*Salix alba*), Saule des vanniers (*Salix viminalis*), Tilleul à grandes feuilles (*Tilia platyphyllos*)

Arbres à bourrage (jusqu'à 10 m) : Sureau (*Sambucus nigra*), Prunelier (*Prunus spinosa*), Prunier myrobolan (*Prunus cerasifera*)

Arbustes (1 à 5 m) : Argousier (*Hippophae rhamnoides*), Cornouiller mâle (*Cornus mas*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Églantier (*Rosa canina*), Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*), Fusain nain (*Euonymus nanus*), Bourdaine (*Frangula alnus*), Noisetier (*Corylus avellana*), Viorne obier (*Viburnum opulus*)

Attention : certaines plantes peuvent héberger des organismes nuisibles problématiques pour les cultures fruitières. C'est le cas, par exemple, des pommiers et poiriers sauvages, du sorbier des oiseleurs, de l'alisier blanc et de l'aubépine, qui sont tous hôtes potentiels du feu bactérien (*Erwinia amylovora*). De même, le chèvrefeuille, les viornes et certaines espèces de Prunus peuvent favoriser la prolifération de la mouche de la cerise (*Rhagoletis cerasi*).

La **haie sèche** constitue une alternative intéressante également pour les vergers, car elle permet de recycler les bois de taille pour créer un habitat naturel. Ce type de haie offre un refuge aux batraciens, aux oiseaux et à d'autres espèces, tout en jouant un rôle protecteur pour le verger en agissant comme barrière naturelle comme la haie classique.

Les bandes enherbées

À l'image des bandes fleuries, les bandes enherbées contribuent à attirer les auxiliaires **tout en limitant la prolifération des plantes indésirables**, grâce à l'implantation d'espèces bisannuelles et vivaces. Elles sont généralement aménagées en bordure de champ, en tant que zone tampon, ou entre les rangs de vergers.

Espèces proposées dans le projet Transbiofruit :

En général : les apiacées, les brassicacées, les astéracées, les chénopodiacées, le Ray- Grass en association.

- Sol engorgé : fléole des prés (*Phleum pratense*), lotier (*Lotus corniculatus* L.)
- Sol sec : dactyle (*Dactylis glomerata*) , lotier (*Lotus corniculatus* L.), le sainfoin (*Onobrychis*)

Alain Dirick attire l'attention sur la gestion de l'herbe : lors des saints de glace, il est important de garder une herbe rase afin d'éviter que le froid ne stagne au niveau des fleurs. Le reste du temps, une herbe plus haute est bénéfique en tant que refuge pour la biodiversité.

À la ferme de Sart Risbart, la tonte est pratiquée en alternance, un rang sur deux, afin de maintenir des zones refuges pour la faune tout en gérant l'enherbement de manière raisonnée.

Cyrille Guiot a planté des haies avec des haut jets, beaucoup de bouleaux et des charmes autour de ses parcelles.

Les refuges artificiels

De nombreux refuges artificiels peuvent être ajoutés au verger. **N'oublions pas que cet écosystème abrite aussi des abris naturels qu'il est recommandé de préserver**, comme les arbres morts, les cavités naturelles, les tas de bois ou de pierres...

• Les nichoirs

Les nichoirs, en fonction de la taille du trou d'envol, de leur orientation et de leurs dimensions, permettent d'accueillir différentes espèces d'oiseaux. La diversification des nichoirs attire ainsi une grande variété d'oiseaux tels que la mésange bleue, la mésange charbonnière, la chouette chevêche, ou encore le faucon crécerelle.

Offrir des nichoirs pour les rapaces aide également à **réguler les populations de campagnols**. Il est essentiel de placer les nichoirs dans un endroit **calme, protégé des prédateurs, en évitant les zones proches des branches ou de tout autre support facilitant l'accès**. Si nécessaire, il convient d'ajouter une protection anti-chat sur le tronc des arbres. Le trou d'envol doit être orienté à l'opposé du vent dominant et le nichoir légèrement incliné en avant pour éviter que la pluie n'y pénètre. L'orientation idéale est **au sud-est**, tout en évitant l'ouest et le nord-ouest, propices aux intempéries. De plus, il est préférable de choisir des zones d'ombre ou de mi-ombre pour placer les nichoirs, car les oisillons risqueraient de souffrir de la chaleur en plein soleil. En moyenne, on recommande une densité de **6 à 8 nichoirs par hectare**, avec une distance d'implantation qui varie en fonction des espèces. Il existe différents types de nichoirs : fermés, semi-ouverts et ouverts. Les nichoirs fermés, comme ceux destinés aux cavernicoles, sont adaptés aux espèces qui nichent dans des cavités naturelles, comme les mésanges.

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

Les nichoirs semi-ouverts, tels que ceux pour les rougegorges, possèdent une ouverture équivalente à la moitié de la façade extérieure. Quant aux nichoirs pour les hirondelles, ils peuvent être fabriqués soi-même à partir de ciment ou de plâtre, avec un moule en ballon, et doivent être installés sur des façades tempérées, sous un avant-toit, de manière horizontale.

Dans l'ensemble des vergers visités, les arboriculteurs avaient installé divers nichoirs dans les arbres ou à proximité. Tous ont constaté qu'ils étaient occupés, témoignant ainsi de leur efficacité.

Dans nos paysages modifiés, les hirondelles trouvent de moins en moins de matériaux appropriés pour construire leurs nids, d'où l'intérêt d'installer des nids artificiels comme les nids Schwegler en béton de bois, plus résistants et adaptés aux conditions modernes.

Espèces	Type de nichoir	Dimension du trou d'envol (d en cm)	Dimension générales (Lxhxp)	Hauteur conseillée
Mésange bleue	Nichoirs pour cavernicoles - fermés	2,6 – 2,8 (rond)	10 x 25 x 10	1,8 à 2,5 m
Mésange charbonnière	Nichoirs pour cavernicoles - fermés	3,0 – 3,2 (rond)	10 x 20 x 10	1,8 à 2,5 m
Rougegorge familier	Nichoirs pour les passereaux semi-cavernicoles - semi ouverts	15 x 7 (rectangle)	15 x 20 x 15	1 à 2 m
Faucons crécerelles	Nichoirs pour les passereaux semi-cavernicoles - semi ouverts	55 x 25 (rectangle)	60 x 50 x 45	4 à 6 m
Chouette hulotte	Nichoirs pour cavernicoles - fermés	12 (rond)	40x50x25	6 à 10 m



NICHOIR FERMÉ À MÉSANGE



NICHOIR SEMI - OUVERT
À ROUGE GORGE



NICHOIR SEMI - OUVERT
À FAUCON CRECERELLES



NICHOIR FERMÉ À
CHOUETTE
HULOTTE



NICHOIR SWEGLER
POUR HIRONDELLE

Source : Ligue royale belge
pour la protection des
oiseaux

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

• Abris pour les chauve-souris

Les chauves-souris sont des insectivores nocturnes qui jouent un rôle important dans l'équilibre des écosystèmes. Les chauves-souris se nourrissent d'une grande variété d'insectes, tels que les moustiques, les papillons de nuit tels que les carpocapses, les mouches, les coléoptères. Certaines espèces peuvent **manger jusqu'à la moitié de leur poids corporel en une seule nuit**, ce qui les rend particulièrement utiles dans la régulation de ravageurs. En Belgique, on compte 24 espèces différentes, dont certaines hibernent en hiver dans des grottes ou des cavités tranquilles, tandis que d'autres migrent vers des zones plus clémentes. Installer un gîte à chauves-souris est un bon moyen de les attirer au verger : il doit être placé à au moins 3 mètres de hauteur, orienté sud ou sud-est pour profiter de la chaleur, et éloigné de toute source lumineuse.

• Abris pour les insectes

Un grand nombre de nos abeilles et de nos guêpes ne vivent pas en colonie. Elles pondent leurs larves dans des nids qu'elles construisent dans la terre, dans des tiges creuses, des trous et fentes du bois, ou les anfractuosités des murs. Le nid se compose **de cellules contenant chacune un œuf et la nourriture nécessaire à son développement** : nectar et pollen pour les abeilles, proies paralysées pour les guêpes. Des abris peuvent être fabriqués à partir de matériaux naturels comme des tiges creuses, des morceaux de bois, des briques perforées...Il est essentiel de les installer dans des endroits ensoleillés, de préférence **orientés plein sud**, pour assurer la chaleur nécessaire au développement des larves. Les **abris pour forficules**, ou perce-oreilles, peuvent être fabriqués à partir de blocs de bois percés ou d'un pot de fleur en argile, dans lesquels ces insectes se réfugient pour **se protéger et se reproduire**. Ces abris doivent être placés dans des endroits ombragés et protégés des intempéries, idéalement au sud ou sud-est, pour attirer les perce-oreilles, particulièrement utiles au verger pour leur consommation de pucerons durant la nuit.



HOTELS À INSECTES DU PLAN BEE



ABRI POUR CHAUVES-SOURIS



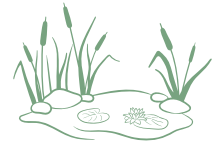
ABRI POUR FORFICULES

• Les perchoirs

Les perchoirs pour rapaces, tels que le faucon crécerelle ou la chouette effraie, doivent être placés à une **hauteur de 3 à 5 mètres, voire plus**, pour offrir une bonne visibilité et permettre aux rapaces de repérer leurs proies. Ils doivent être installés dans des endroits dégagés, de préférence sur des poteaux robustes ou des structures en bois, loin des zones trop fréquentées pour éviter les dérangements. L'orientation doit être choisie pour offrir une vue sur de larges zones ouvertes, tout en étant à l'abri des vents forts. **Un faucon peut chasser jusqu'à 200 campagnols par an.**

Les points d'eau

La mare et sa végétation offrent un habitat, un lieu de reproduction, une source de nourriture et un abri pour de nombreuses espèces. Chauves-souris et oiseaux insectivores y trouvent notamment une grande diversité d'insectes. Un point d'eau bien ensoleillé attire davantage la faune et favorise les plantes aquatiques. Une profondeur de 1 à 2 mètres permet d'éviter le gel complet en hiver et de garantir un refuge toute l'année.



Aux vergers d'Al'Savatte, plusieurs types d'abris naturels sont conservés pour accueillir les auxiliaires : cavités dans les arbres, tas de branches, nichoirs, etc. Très peu d'aménagements artificiels y ont été ajoutés. Le bois mort, souvent laissé en place, est volontairement maintenu car il abrite un écosystème encore trop rare dans les zones gérées par l'homme, selon eux.

La ferme du Gasi favorise notamment les osmies, les forficules et les abeilles. Des nichoirs ont été installés pour attirer ces insectes utiles, actifs au moment de la floraison. Pour protéger les larves d'abeilles solitaires contre les pics verts, les tiges de bambou ont été insérées dans des tubes de PVC, eux-mêmes protégés par une grille.

Fabrice de Bellefroid observe que dans un milieu très diversifié, les populations nuisibles peuvent être très actives pendant 4 à 5 ans, avant que les équilibres naturels ne s'installent et permettent leur régulation.

Pour Cyrille Guiot, sur le long terme la solution la plus efficace est de favoriser la prédation par les oiseaux prédateurs (chouettes chevêches, buses,...) grâce à des perchoirs et en favorisant le gîte et le couvert par le maintien d'une grande biodiversité dans ses parcelles.

Entretien du verger

Tout au long de la vie des arbres, plusieurs interventions sont nécessaires pour assurer leur vitalité. Il s'agit notamment de la taille, qui permet de limiter les maladies, d'optimiser la fructification ainsi qu'assurer une bonne conduite de l'arbre, de la gestion de l'enherbement entre les rangs et au pied des arbres afin de réduire la compétition, les ravageurs et les maladies, ainsi que du suivi sanitaire à travers l'observation et l'application de traitements préventifs ou curatifs si nécessaire.

Taille et soin de l'arbre

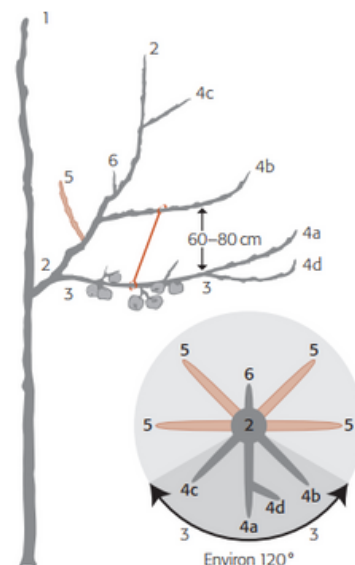
Taille régulière

Pour assurer une longue période de production avec des fruits de qualité, les arbres haute-tige doivent développer une **couronne bien structurée et aérée**, permettant à la lumière de pénétrer jusqu'au centre et à la base des branches principales et de limiter ainsi le développement de maladies. Une taille régulière est nécessaire pour maintenir **la vitalité et la productivité des branches à fruits**.

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

La croissance naturelle tend à dégarnir l'intérieur de la couronne, les arbres concentrant leur énergie sur la périphérie. Les pousses dressées sont plus vigoureuses mais moins fructifères, tandis que les pousses horizontales sont plus calmes et favorisent la formation de fruits. Il est donc important de maîtriser la forme des branches dès leur jeune âge et **d'éliminer les gourmands rapidement pour éviter la concurrence.**

La charpente de l'arbre repose sur un axe principal, avec ou sans branches charpentières, qui soutiennent les rameaux fruitiers. Avant chaque taille, il faut déterminer l'architecture souhaitée. Les premières interventions ciblent surtout les branches charpentières, en supprimant les rameaux trop vigoureux pour éviter une concurrence excessive. On évite en général de raccourcir le bois, sauf en cas de branches trop longues ou trop faibles. La formation des branches avant l'aoûtement permet d'orienter leur croissance : horizontale pour les pommiers, et à environ 30° vers le haut pour les poiriers et les fruitiers à noyaux. Enfin, on supprime les branches situées hors de la zone inférieure de 120° par rapport à leur point d'attache.



Source : FIBL

Chez Bruno Greindl, les arbres sont taillés chaque année en axe central. Les premières années, Bruno arrache les fruits pour que l'arbre fasse du bois.

Bernard Debouche pratique une taille en axe central : chaque arbre est structuré autour d'un tronc principal unique, sur lequel s'implantent des branches disposées horizontalement. Celles-ci sont de plus en plus courtes et fines en remontant vers le sommet.

Alain Dirick conseille en pommier de ne pas ou peu tailler l'année qui suit une récolte abondante. En revanche lors d'une année de récolte abondante, la taille est recommandée pour stimuler la fructification.

Pour contrôler les maladies comme l'oïdium, Pierre-Marie Laduron privilégie des méthodes naturelles, telles que la taille et l'élimination des branches infectées.

Le badigeon

Le badigeon biodynamique est une pratique traditionnelle qui consiste à enduire le tronc et les grosses branches d'un arbre **d'un mélange naturel aux propriétés nourrissantes, protectrices et cicatrisantes**. Cette technique renforce la santé globale de l'arbre en lui apportant des éléments bénéfiques directement par l'écorce. Elle permet également de protéger les zones fragilisées, comme les plaies de taille ou les blessures issues du curage de chancres. De plus, le badigeon agit comme un écran contre les agressions extérieures : il **protège le tronc des rayons UV et réduit l'impact du vent**. L'application se fait entre la **chute des feuilles et le débourrement, durant une période de météo clémente** : sans pluie annoncée pour les deux jours suivants et hors période de gel. Le mélange de base est composé à parts égales de **bouse de vache, d'argile et d'eau**.

Yves Hayot adapte la recette traditionnelle du badigeon biodynamique en remplaçant l'eau par du sérum de lait, riche en éléments nutritifs et microbiens. Il y incorpore également, selon les besoins, de la poudre de basalte pour ses apports minéraux, du savon d'Alep ou de la propolis pour leurs propriétés antiseptiques, de l'amidon en tant qu'agent liant, ou encore une décoction de prêle, reconnue pour son action antifongique et tonifiante.

La fertilisation

Dans les premières années de la vie de l'arbre, il est recommandé de fertiliser les arbres afin de stimuler leur croissance. Dans un second temps, en fonction de l'écosystème du verger et de la fertilité du sol, la fertilisation peut être secondaire. En bio, où l'utilisation d'engrais minéraux solubles est proscrite, la fertilisation demande une grande attention à la dynamique du sol, au type d'amendement utilisé et à son moment d'application. Les amendements tant par des granulés ou que par apport de fumier posent une difficulté : **l'azote qu'il contient n'est pas directement assimilable par les arbres**. L'azote est principalement sous forme organique, c'est-à-dire qu'il est lié à des composés complexes (cellulose, lignine, protéines végétales). Pour que les arbres puissent l'absorber, cet azote doit d'abord être minéralisé par les micro-organismes du sol : transformé en azote minéral (ammonium NH_4^+ ou nitrate NO_3^-), formes solubles et directement assimilables par les racines. Or, la minéralisation dépend de plusieurs facteurs biologiques et environnementaux :

- **La température** : elle ralentit fortement en dessous de 10 °C
- **L'humidité du sol** : un sol trop sec ou trop saturé bloque l'activité microbienne
- **Le rapport C/N** : dans le cas d'un rapport élevé les micro-organismes vont consommer l'azote du sol pour décomposer la matière organique, ce qui peut provoquer une faim d'azote temporaire,
- **L'activité biologique du sol** : un sol vivant minéralise mieux, mais cette activité est très variable selon les saisons et la gestion du sol.

On ne peut pas prévoir précisément à quel moment l'azote devient disponible pour les arbres. Cela rend difficile l'ajustement des apports au bon moment du cycle de croissance (par exemple, au moment du débourrement ou de la floraison, où les besoins en azote sont importants) : il faut donc **anticiper**.

Serge utilise comme fertilisant un engrais biologique à base de farine de sang, appliqué à raison de 300 kg/ha, soit environ 30 unités d'azote. Ce fertilisant se décompose lentement, c'est pourquoi il doit être épandu très tôt, en décembre ou janvier, afin d'être efficace dès le mois d'avril. Où l'on passe régulièrement la herse et la débroussailleuse, il est important que le fertilisant soit bien décomposé avant ces opérations.

Bernard Debouche a d'abord utilisé des granulés bio, mais ceux-ci manquaient d'efficacité. Il privilégie désormais le fumier de bovin composté, qu'il dépose dans l'allée avant de le répartir sous les arbres.

Guillaume Mahieu utilise des bouchons d'origine végétale ou animale issus de résidus d'abattage comme fertilisants. Il a testé un apport d'azote par une bande centrale de légumineuses et graminées, fauchée puis déposée sur les rangs et incorporée au sol, méthode efficace mais apportant trop de potasse. Certaines années, comme 2024, les conditions ne permettent pas de semer ou de faucher, limitant l'efficacité de cette méthode. D'autres essais consistent à cultiver l'herbe ailleurs, la faucher, la stocker en silo, puis l'épandre en février. La fumure animale est intéressante, mais sa disponibilité diminue avec la réduction des élevages bio. Enfin, le bois de taille broyé apporte de l'humus et contribue à environ 1/5 de l'azote du verger, soit 8 à 9 unités par an.

Gestion de l'enherbement

La gestion de l'herbe en verger est un levier agronomique essentiel, tant pour la vigueur des arbres que pour l'équilibre écologique de la parcelle. Une herbe mal maîtrisée peut entrer **en compétition directe avec les arbres fruitiers**, notamment pour l'eau et l'azote, au détriment de la croissance ou de la fructification. Mais au-delà de cet aspect agronomique, le couvert végétal joue aussi un rôle important dans la régulation des ravageurs. Par exemple, une **végétation trop haute et dense peut offrir un abri idéal aux campagnols**, qui échappent ainsi plus facilement à leurs prédateurs naturels comme les rapaces ou les renards. Un renard chasse **4000 micromammifères par an** et représente un allié de taille dans la lutte contre ce ravageur. La stratégie de gestion de l'enherbement doit donc intégrer plusieurs paramètres : **hauteur de coupe, choix des périodes d'intervention, fréquence des passages, mais aussi adaptation du matériel utilisé dans le cas d'un désherbage mécanique**. Un compromis doit être trouvé entre production fruitière, maintien de la biodiversité et facilité d'intervention.

Le désherbage mécanique

Les techniques et les outils de désherbage mécanique en verger sont extrêmement variés, presque autant que le nombre d'arboriculteurs eux-mêmes. En pratique, plusieurs types de machines sont souvent combinés afin de gérer efficacement les adventices selon les différentes zones du verger : **les abords extérieurs, les inter-rangs et le pied des arbres**. Chaque zone nécessite une approche spécifique en fonction des contraintes techniques, des objectifs agronomiques et du type de sol. Certaines adventices sont particulièrement redoutées en verger en raison de leur vigueur et de leur capacité à concurrencer les jeunes arbres. Le chardon doit être fauché juste avant l'ouverture de son bourgeon floral. Si il est coupé à la bonne période et intégré dans un mélange prairial bien entretenu, il finit par s'épuiser progressivement. En revanche, le travail du sol le favorise fortement, tout comme une compaction excessive liée par exemple au pâturage intensif. Une solution efficace est d'implanter un couvert pérenne à base de luzerne, dactyle et trèfle, qui peut être fauché plusieurs fois par an : son système racinaire profond et concurrentiel finit par dominer cette adventice. L'ortie devient surtout problématique lorsqu'elle s'installe au pied des arbres, où elle gêne l'accès et peut créer un environnement humide propice aux maladies. En revanche, lorsqu'elle pousse hors de la zone racinaire, elle est souvent tolérée car elle constitue un habitat favorable aux insectes auxiliaires qui participent au contrôle naturel des ravageurs.

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

Alain Dirick fait trois fauches par an (juin, juillet, août) dans son verger. Il utilise une tondeuse avec des fils en nylon qui vont tondre l'herbe au pied des arbres. Il n'y a pas de travail du sol chez Alain mais une petite fraiseuse pourrait être mise sur la machine.

Chez Cyrille Guiot, en verger de hautes tiges, l'herbe est broyée dans l'allée avec un broyeur à fléau, tandis que la ligne est entretenue à la tondeuse ou à la débroussailluse. Il laisse l'herbe coupée en place pour servir de mulch temporaire, limitant la repousse et nourrissant le sol. Chaque arbre est désherbé manuellement au début des premières années avec une binette électrique.

Le pâturage

Le pâturage en verger permet de gérer efficacement l'enherbement, limitant ainsi la compétition pour l'eau et les nutriments. Mais son intérêt va bien au-delà : les moutons et vaches contribuent aussi à la régulation naturelle du campagnol, un redoutable ravageur des racines. En effet, leur piétinement régulier casse les galeries souterraines et les vibrations provoquées par leurs déplacements perturbent ces rongeurs, réduisant leur activité. En complément, ces animaux participent à la réduction des maladies et des populations d'insectes nuisibles, en consommant les fruits tombés infestés et les feuilles porteuses de spores ou de larves.



CHEZ CYRILLE GUIOT, FERME TCHAPIA



L'ENTRE-SAMBRE-ET-MEUSE

La **race ovine Entre-Sambre-et-Meuse** est rustique et bien adaptée aux conditions extensives. Elle peut valoriser une alimentation pauvre et vivre en extérieur toute l'année. Elle se distingue également par de bonnes qualités maternelles : facilité à l'agnelage et prolificité élevée.



Protection des arbres nécessaire



CHEZ BRUNO GREINDL, FERME BUZIN



SHROPSHIRE

La **race ovine Shropshire**, originaire d'Angleterre, est particulièrement bien adaptée au pâturage des vergers. Ces moutons, dépourvus de cornes et réputés pour leur agnelage facile, possèdent une particularité génétique naturelle : ils ne s'attaquent pas à l'écorce des arbres, ce qui les rend idéaux pour cohabiter avec les plantations sans risque de dommages.



Protection légère des arbres suggérée
ou observation attentive du troupeau



PIE NOIRE

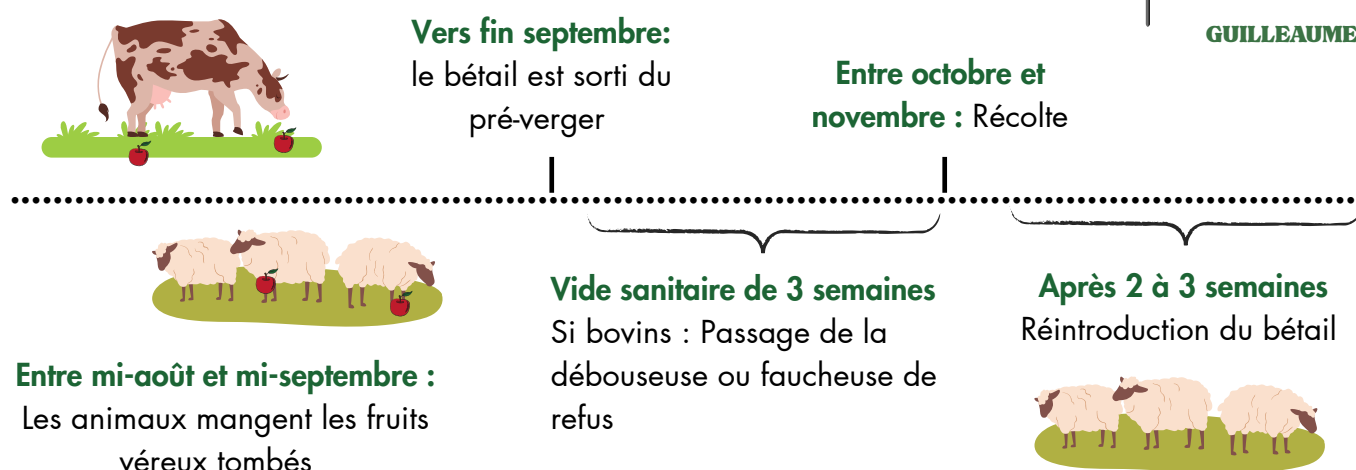
Originnaire de Bretagne, **la Pie noire** est une petite vache rustique parfaitement adaptée au pâturage en verger. Légère et frugale, elle valorise des prairies peu riches sans tasser le sol. Son tempérament calme et sa bonne adaptation aux systèmes extensifs en font une alliée précieuse pour l'entretien sous verger.



Protection des arbres nécessaire

Au verger d'Al'Savatte, Paula et Fabrice font pâturer sous les arbres un troupeau de génisses laitières issues de la ferme de Cyrille Larock, constitué d'un mélange de races mixtes : BBB mixte, Brune suisse, Simmental et Montbéliarde. Rustiques et au tempérament calme, ces races sont bien adaptées au verger. Le choix de génisses, plus légères que les vaches adultes, permet de limiter le tassement du sol, tandis que leur comportement doux réduit les risques d'endommagement des arbres.

Chez Cyrille Guiot, les parcelles fruitières sont aménagées avec des arbres aux périodes de récolte échelonnées, afin de faciliter le pâturage tournant. Ainsi, pendant la récolte des pommes et des poires, les moutons sont déplacés vers la parcelle de pruniers, dont les fruits ont déjà été cueillis plus tôt dans la saison.



Contrôle des ravageurs et maladies

Les actions préventives

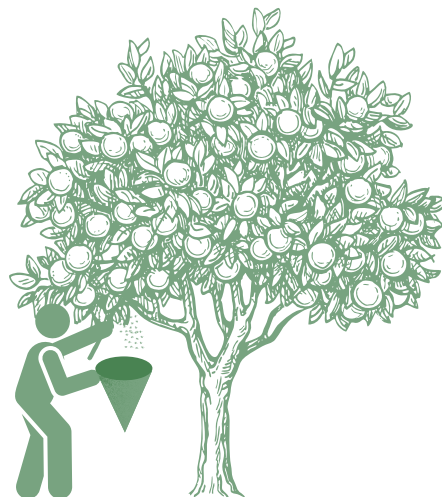
Les méthodes **prophylactiques** jouent un rôle fondamental pour prévenir l'apparition et la propagation des maladies et ravageurs, sans recours aux pesticides. Ces techniques, abordées précédemment, visent à créer un environnement défavorable aux bioagresseurs tout en renforçant la résilience des cultures. Cela passe par des gestes concrets tels que **la taille régulière, le choix de variétés fruitières rustiques ou résistantes aux principales maladies locales, ou encore le broyage et le compostage des feuilles malades**. L'entretien du verger, l'hygiène culturale, la maîtrise de la densité végétale et la gestion des abris potentiels pour les ravageurs et auxiliaires sont autant de leviers qui, combinés, permettent de prévenir durablement les déséquilibres sans intervention chimique.

- **Observation et frappe**

La gestion des ravageurs et des maladies en verger biologique repose avant tout sur une **observation rigoureuse et régulière**. Une détection précoce d'une infection ou d'une infestation permet d'intervenir plus efficacement, avec des actions moins invasives pour l'arbre et plus respectueuses de la biodiversité. Selon qu'il s'agisse de maladies ou de ravageurs, la démarche d'observation diffère. Pour les maladies, les contrôles visuels permettent d'identifier les **premiers symptômes** et d'évaluer leur gravité.

Certaines infections peuvent être tolérées si elles n'affectent ni la qualité ni le rendement, tandis que d'autres exigent une action rapide pour éviter leur propagation. Les modèles prédictifs, notamment fourni par le GAWI, viennent compléter cette évaluation en signalant les risques persistants.

Concernant les ravageurs, l'inspection visuelle s'effectue en parcourant le verger en diagonale, en observant attentivement les feuilles, rameaux, inflorescences et fruits. Ce suivi demande généralement 1 à 2 heures par hectare et se réalise à des moments-clés de la saison : avant et après la floraison, en été, et avant la récolte. **Un frappe** peut être effectué pendant cette observation. Le frappe consiste à secouer ou frapper une branche de l'arbre au-dessus d'une surface claire, souvent une nappe ou un bac, pour faire tomber les insectes qui s'y trouvent. Cela permet d'en recueillir un **échantillon représentatif** et d'identifier visuellement les espèces présentes.



En verger haute-tige, les ravageurs problématiques varient selon le stade de développement de l'arbre. Durant les premières années, l'attention ne se porte pas encore sur les insectes s'attaquant aux fruits, mais plutôt sur **ceux qui compromettent la croissance de l'arbre**, comme la zeuzère par exemple. Ce ravageur peut causer des dégâts importants dès le jeune âge de l'arbre, et nécessite une intervention rapide en cas de présence. Pour limiter les atteintes, l'apparition de petites coulées de sciure sur le tronc est un signe révélateur de sa présence et doit alerter le producteur.

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

- **Mise en place de volailles sous les arbres**

De plus en plus d'arboriculteurs introduisent des volailles sous les arbres fruitiers. En grattant le sol, les poules, canards ou oies recherchent et consomment une **grande variété d'insectes nuisibles**, notamment les larves hivernantes de ravageurs comme le carpocapse. Les volailles contribuent également à la réduction des fruits tombés au sol, souvent porteurs de maladies ou de vers, ce qui **diminue la pression sanitaire globale**. Enfin, leurs déjections fertilisent le sol en enrichissant la couche superficielle en matière organique.

À la Ferme du Gasi, des poules et oies sont utilisées sous les cerisiers pour limiter les ravageurs comme les drosophiles et entretenir le sol. Mais leur efficacité dépend d'une herbe bien maîtrisée : si elle pousse trop, les volailles ne circulent plus. Leur présence complique aussi l'aspersion des arbres et nécessite une bonne gestion des clôtures.

Pierre-Marie teste l'introduction de poules sous les arbres fruitiers pour limiter insectes et maladies. Il utilise des poules réformées. Mais il ne peut pas vendre les œufs en bio, faute de catégorie réglementaire adaptée.



POULES SOUS POMMIERS BASSES TIGES,
DE LA FLEUR AU FRUIT

POULES SOUS CERISIERS BASSES TIGES,
FERME DU GASI



POULES SOUS VERGERS HAUTES TIGES,
VERGER AL'SAVATTE

- **La confusion sexuelle**

La confusion sexuelle est une technique de lutte biologique principalement utilisée contre le carpocapse en verger basse-tige. Bien qu'elle intervienne après l'arrivée du ravageur, elle est souvent appliquée de **manière systématique, en prévention**, en raison du caractère récurrent de l'infestation. Cette méthode repose sur la diffusion massive de **phéromones sexuelles synthétiques**, identiques à celles émises naturellement par les femelles. Dispersées dans le verger à l'aide de diffuseurs suspendus dans les arbres, ces substances saturant l'atmosphère et perturbent l'orientation des mâles, qui ne parviennent plus à localiser les femelles. Faute d'accouplement, la reproduction est interrompue, entraînant une diminution progressive des populations.

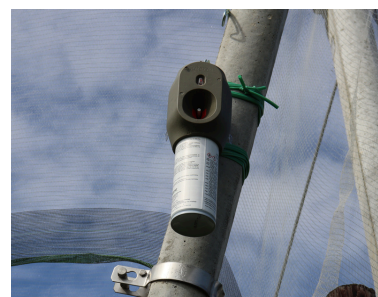
ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

Non toxique et respectueuse des auxiliaires, cette méthode permet de limiter le recours aux insecticides, à condition d'être appliquée de manière homogène sur une surface suffisamment étendue, et mise en place assez tôt dans la saison. En alternative aux diffuseurs traditionnels (placés généralement tous les 4 à 5 arbres), certains arboriculteurs expérimentent des dispositifs automatisés. Équipés d'un **système de minuterie**, ces appareils libèrent les phéromones à intervalles réguliers, assurant une diffusion plus homogène et maîtrisée, tout en simplifiant la gestion sur de grandes surfaces.

En 2024, Serge Fallon a expérimenté l'utilisation de puffers ou sprays à phéromones en remplacement des diffuseurs classiques. Installés dès le 1er mai, ces dispositifs ont été déployés à raison de 2 à 3 unités par hectare, contre un diffuseur tous les 4 à 5 arbres dans la méthode traditionnelle. Équipés d'un minuteur, les puffers libèrent les phéromones à intervalles réguliers, permettant une diffusion maîtrisée et continue du produit dans le verger.



PUFFERS À PHÉROMONES



• Les différents pièges

Le **piège à phéromones** repose sur l'émission de phéromones sexuelles, généralement celles des femelles, afin d'attirer les mâles dans un piège collant. Utilisé en faible densité (environ un piège pour 3 hectares), il permet surtout de suivre l'apparition des premiers vols et d'évaluer la pression parasitaire. Pour une action de piégeage massif, une densité bien plus élevée est nécessaire (jusqu'à un piège par arbre) ce qui peut s'avérer coûteux. La couleur des pièges joue également un rôle essentiel, car elle renforce l'attractivité visuelle selon les espèces ciblées. Par exemple :

- **Jaune** : très attractif pour de nombreux insectes volants, notamment les pucerons, cicadelles, mouches blanches et certaines drosophiles,
- **Blanc** : utilisé pour piéger le carpocapse de la pomme et de la poire (*Cydia pomonella*) en combinaison avec sa phéromone spécifique,
- **Rouge** : attire particulièrement la mouche de la cerise (*Rhagoletis cerasi*) ou la *Drosophila suzukii*, lorsque combiné avec un attractif alimentaire,
- **Vert** : efficace contre certains lépidoptères, dont la tordeuse orientale du pêcher (*Grapholita molesta*) et d'autres petits papillons de nuit.

Pour la mouche suzukii, on peut utiliser un **piège à odeur avec du vinaigre** de cidre.

La lutte contre les **campagnols** peut s'appuyer sur des dispositifs de piégeage stratégiquement répartis en périphérie du verger. En bordure, le long des barrières anti-campagnols, des pièges de surface peuvent être installés tous les 20 à 25 mètres et permettent à la faune sauvage (renards, belettes, rapaces, etc.) de les capturer "naturellement."

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES



PIÈGE À MOUCHES AVEC DU VINAIGRE



PIÈGE À CAMPAGNOLS



PIÈGE COLLANT À MOUCHES



EFFAROUCHEUR VISUEL



PIÈGE À PHÉROMONES

- **Effaroucheur visuel et sonore**

Les effaroucheurs visuels et sonores sont utilisés en verger pour limiter les dégâts causés par les oiseaux, notamment sur les fruits à noyau. Les dispositifs visuels incluent des objets brillants ou mobiles comme les rubans réfléchissants, les ballons effaroucheurs à motifs de prédateurs ou les disques en aluminium suspendus. Côté sonore, on utilise des canons à gaz, des cris de détresse diffusés par haut-parleurs ou encore des dispositifs à ultrasons. Bien que ces méthodes puissent être efficaces à court terme, les oiseaux ont tendance à s'y habituer.

Dans ses vergers, Alain Dirick met en place des effaroucheurs visuels, qu'il déplace régulièrement afin d'éviter l'accoutumance des oiseaux. Il insiste sur le fait que ces derniers s'habituent très vite aux dispositifs fixes, d'où l'importance de varier leur emplacement pour maintenir leur efficacité.

- **Aspersion de produits**

Savon noir

Le savon noir est utilisé en verger principalement comme **mouillant** : il améliore l'adhérence et la répartition des traitements foliaires (purins, tisanes, cuivre, etc.) sur les feuilles et les rameaux.



Le cuivre

Utilisé contre la tavelure en pommiers et poiriers, contre la moniliose en cerisiers et pruniers, contre la maladie de la suie, contre le chancre en pommiers et poiriers, ...

Le cuivre est un produit de contact principalement préventif. Il existe différentes formes : hydroxyde de cuivre, oxychlorure de cuivre, oxyde de cuivre, bouillie bordelaise, sulfate de cuivre. Il agit en surface, en formant une **barrière protectrice** sur les organes végétaux. Quand les spores des champignons ou les bactéries arrivent sur ces surfaces, elles sont détruites avant d'infecter les tissus. D'où l'importance de traiter avant ou au tout début des pluies, car c'est à ce moment que les agents pathogènes se propagent.

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

Contre la tavelure par exemple, le traitement au cuivre s'opère avant la floraison, au moment de la phase de germination du champignon. Seules les utilisations entraînant une application **totale maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de 7 ans** peuvent être autorisées.

Le soufre

Utilisé contre la tavelure (en combinaison avec du cuivre ou du bicarbonate de sodium/calcium), la maladie de la suie (en combinaison avec du cuivre), l'oïdium (en combinaison avec du bicarbonate)

Le soufre est un produit de contact principalement préventif. Le soufre est le plus efficace **lorsque l'hygrométrie, l'intensité lumineuse et la température sont élevées** (attention il est phytotoxique au-dessus de 25°C). Il s'utilise en association, car seul il n'est pas efficace.

Le bicarbonate de potassium

Utilisé contre la tavelure et l'oïdium (en combinaison avec du soufre)

Le bicarbonate de potassium est utilisé en verger bio comme fongicide préventif. Il agit en modifiant le pH à la surface des feuilles, ce qui crée un environnement défavorable au développement des champignons.

Purin et tisane

En verger, plusieurs purins et extraits de plantes sont utilisés en traitement préventif pour renforcer la résistance naturelle des arbres fruitiers et limiter le développement de maladies ou l'installation de ravageurs. Pour préparer un purin, les **plantes sont laissées à macérer dans l'eau** jusqu'à la fin du processus de fermentation, ce qui peut prendre plusieurs jours, selon la température. En revanche, pour réaliser une tisane, il s'agit de faire tremper les plantes pendant 24 heures dans de l'eau froide, puis de porter le mélange à ébullition. Une fois chauffée, la préparation doit être laissée à refroidir avant d'être filtrée et utilisée. On retrouve :



Le purin d'ortie, riche en azote et en oligoéléments, il stimule la croissance et les défenses des arbres, tout en ayant un léger effet répulsif.



Le purin de prêle, grâce à sa teneur en silice, est apprécié pour ses propriétés antifongiques, notamment contre la tavelure ou l'oïdium.



Le purin de consoude, quant à lui, favorise la floraison et la fructification, tout en fortifiant les tissus végétaux.



La Valériane peut être pulvérisée avant le gel et est efficace sur des gelées blanches (partie florale macérée dans de l'huile).

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

Guillaume Mahieu associe systématiquement la prêle à ses apports de cuivre, ce qui lui permet de réduire les doses utilisées. Riche en silice, la prêle favorise un séchage plus rapide des surfaces traitées lorsqu'elle est pulvérisée, tout en renforçant les tissus végétaux. En période de stress climatique, il utilise une tisane d'achillée qui aide à apaiser et revitaliser les arbres. En cas d'épisode de grêle, l'application d'un mélange de purins d'achillée et de consoude favorise la cicatrisation des tissus et soutient la reprise de la végétation.

Pierre-Marie Laduron utilise des substances naturelles comme le cuivre et le soufre en remplacement des fongicides conventionnels. Il a cependant remarqué une certaine rugosité de la pelure des fruits, ce qui les rend moins attrayants pour le consommateur.

- **Plantes pièges**

Certaines plantes pièges sont utilisées en verger pour attirer les ravageurs loin des cultures principales. Bien que cette approche soit encore expérimentale, des essences comme le *Prunus padus*, le pyracantha ou le sureau montrent un potentiel intéressant contre *Drosophila suzukii*. La **mouche y est attirée** pour y pondre, mais les conditions à l'intérieur des fruits ou des inflorescences ne permettent pas le développement des larves, qui meurent avant d'atteindre leur maturité.

- **Insertion d'auxiliaires à long terme**

Une méthode innovante consiste à insérer des branches de vignes dans les arbres fruitiers, afin **d'introduire naturellement des populations de typhlodromes** (*Typhlodromus pyri*). Ces micro-acariens prédateurs, mesurant à peine 0,1 mm, s'attaquent aux ravageurs tels que les araignées rouges et les phytomyces, responsables de décolorations, déformations et affaiblissement du feuillage. La vigne constitue un habitat favorable à ces auxiliaires, qui peuvent ainsi coloniser progressivement l'arbre et s'y maintenir durablement.

À la ferme du Gasi, plusieurs chatons ont été recueillis et installés dans des niches à l'extérieur, directement dans le verger. L'objectif est de les habituer dès leur plus jeune âge à cet environnement, afin qu'ils s'intègrent naturellement à l'écosystème. En grandissant sur place, ces chats deviennent des prédateurs efficaces des campagnols.



Les actions curatives

Les solutions curatives, presque exclusivement utilisées en verger basse tige, sont par nature très spécifiques: elles **dépendent étroitement du ravageur ou de la maladie**. Chaque organisme nuisible possède en effet son propre cycle de vie, ses conditions de développement et ses vulnérabilités. Une intervention efficace suppose donc un diagnostic précis et un choix ciblé de moyens d'action, adaptés tant à l'ennemi qu'au stade de son développement.

- **Gestion du carpocapse**



Il n'existe actuellement aucun produit capable d'éliminer efficacement les papillons adultes du carpocapse. Les stratégies curatives disponibles **ciblent principalement les stades larvaires** de ce ravageur, au moment où les chenilles commencent à s'alimenter.

Virus de la granulose du carpocapse

Le virus de la granulose (CpGV) est un biopesticide très spécifique, utilisé pour lutter contre les larves du carpocapse. Ce traitement larvicide s'applique par pulvérisation sur les arbres et les fruits, idéalement **au moment de l'éclosion des œufs**. Lorsque les jeunes chenilles consomment des tissus végétaux contaminés, elles ingèrent le virus. Celui-ci se multiplie alors rapidement dans leur organisme, entraînant une paralysie de l'appareil digestif, l'arrêt de l'alimentation et la mort.

L'analyse du cycle du ravageur permet de planifier précisément l'intervention. À partir du moment où les premiers papillons sont capturés (environ 7 par semaine), on sait que le vol est en cours. Trois jours plus tard, les femelles commencent à pondre, et trois jours après la ponte, les larves émergent. Il est donc crucial d'intervenir environ six jours après la détection du vol, avant que les jeunes chenilles ne s'introduisent dans les fruits.

Bacillus thuringiensis (Bt)

Le Bacillus thuringiensis est une autre solution, basée sur une bactérie naturellement présente dans le sol. Certaines souches de **Bt produisent des toxines actives contre les larves de lépidoptères**, comme celles du carpocapse. Toutefois, son efficacité contre ce ravageur est jugée inférieure à celle du virus de la granulose, en raison de sa moindre spécificité et d'une action plus limitée dans le temps.

Spinosad



Le spinosad est un insecticide issu de la fermentation d'une bactérie du sol (*Saccharopolyspora spinosa*). Il agit par contact et ingestion, **perturbant le système nerveux des insectes ciblés**. Bien que non spécifique, il est autorisé en agriculture biologique et peut être utilisé contre les larves du carpocapse, mais aussi contre d'autres ravageurs du verger comme la drosophile suzukii, l'anthonyme du pommier ou certains pucerons. Cependant, **son usage doit être raisonné afin de limiter les impacts sur les insectes auxiliaires**.

Serge Fallon base sa stratégie de lutte contre le carpocapse sur une observation rigoureuse des vols grâce aux pièges à phéromones. Il considère qu'un seuil de vigilance est atteint lorsque plus de 10 individus sont capturés par semaine pendant deux semaines consécutives. Dans ce cas, un traitement ciblé avec le virus de la granulose est nécessaire.

Alain Dirick explique qu'on observe depuis peu la présence du carpocapse du pêcher sur pommier. Ce changement pourrait s'expliquer par des conditions climatiques plus favorables à son développement ou par une adaptation progressive du ravageur à de nouveaux hôtes. Pour y faire face, il est désormais possible d'agir sur les deux espèces de carpocapses avec les deux virus spécifiques.

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

• Gestion du campagnol

Les pièges mécaniques à campagnol tels que les **pince-trappes** et les **pièges Topcat (guillotine)** sont très efficaces. À l'intérieur du verger, les zones de forte activité doivent être identifiées (présence de galeries, de taupinières, ou dégâts sur les racines). On utilise alors des pièges mécaniques placés dans les galeries actives, avec un suivi régulier. Ce piégeage interne vise à limiter les foyers de reproduction.



PINCES TRAPPES À CAMPAGNOL



PIÈGES TOPCAT

À la Ferme du Gasi, une nouvelle approche mécanique a été testée pour lutter contre les campagnols : la Jurane, un rouleau spire conçu pour casser les galeries souterraines tout en aérant le sol. Toutefois, son efficacité dépend fortement du moment d'application : pour obtenir de bons résultats, l'outil doit être passé juste avant une pluie abondante, qui achèvera de détruire les galeries en les effondrant.

Pierre-Marie Laduron a recours au Rodenator, un système qui injecte un mélange de propane et d'oxygène dans les galeries avant de provoquer une explosion. Cette détonation détruit les galeries principales et tue les rongeurs par l'onde de choc.

Cyrille a misé sur un piégeage intensif durant les premières années d'implantation de son verger. Il plaçait régulièrement des pièges dans les galeries, repérait les petits monticules, rasait la végétation toutes les deux semaines, puis recommençait. Une méthode exigeante en temps et en énergie, mais essentielle selon lui pour protéger les jeunes racines. Aujourd'hui, il ne recourt au piégeage que si une pression importante réapparaît.

• Gestion du puceron

L'utilisation de **savon noir** peut s'avérer utile. Son action nettoyante permet de réduire la fumagine, une moisissure noire qui se développe sur le miellat excrété par les pucerons. De plus, le savon noir possède un effet insecticide modéré : il agit sur les ravageurs à cuticule tendre, comme les pucerons ou les jeunes cochenilles, en les asphyxiant.

Serge Fallon, utilise de l'huile essentielle de neem, reconnue pour ses propriétés insecticides naturelles. Ce produit agit par contact et ingestion, perturbant la croissance et la reproduction des pucerons.

- **Gestion de la tavelure, oïdium, chancre**

Cuivre

Le cuivre agit uniquement en surface : il ne détruit pas un champignon déjà installé dans les tissus, mais peut **ralentir la propagation en bloquant la germination des spores** encore non pénétrantes. C'est une action "stop" utile en tout début d'infection, à condition d'agir très rapidement. En cas de chancre, on peut traiter la plaie après taille ou pulvériser l'ensemble de l'arbre en fin d'été pour limiter les contaminations hivernales.

Soufre

Le soufre est fongicide de contact utilisé en curatif contre l'oïdium, la tavelure (souvent associé à du cuivre ou du bicarbonate), et la maladie de la suie. Il agit en perturbant le métabolisme des champignons, **notamment en bloquant la respiration cellulaire**.

Bouillie sulfocalcique

Ce mélange de chaux et de soufre mouillable est efficace contre la tavelure, avec un effet "stop" en cas d'infection débutante. Elle s'applique seule, après la pluie, sur un feuillage encore légèrement humide, pour optimiser l'adhérence et l'efficacité.

Bicarbonate de potassium

Ce produit de contact modifie le **pH de la surface foliaire**, rendant le milieu hostile aux champignons. Il est utilisé en curatif contre la tavelure, généralement en association avec du soufre, surtout lors de périodes humides et douces (début juillet, par exemple).

Le chancre est l'une des rares maladies que Cyrille Guiot traite lorsqu'elle apparaît. Il applique alors un mélange de cuivre et de peinture latex, qu'il badigeonne directement sur la plaie. Cette préparation forme une couche protectrice qui limite les contaminations et favorise la cicatrisation, en assurant une protection prolongée de la zone atteinte.

Récolte et conservation

L'importance du moment et de la technique de récolte

Le moment de la récolte est déterminant pour la bonne conservation des fruits. Une cueillette trop tardive peut compromettre leur aptitude à la conservation. D'autres facteurs, tels que la **méthode de récolte et les conditions météorologiques** au moment de la cueillette (notamment l'humidité), influencent également leur durée de stockage.

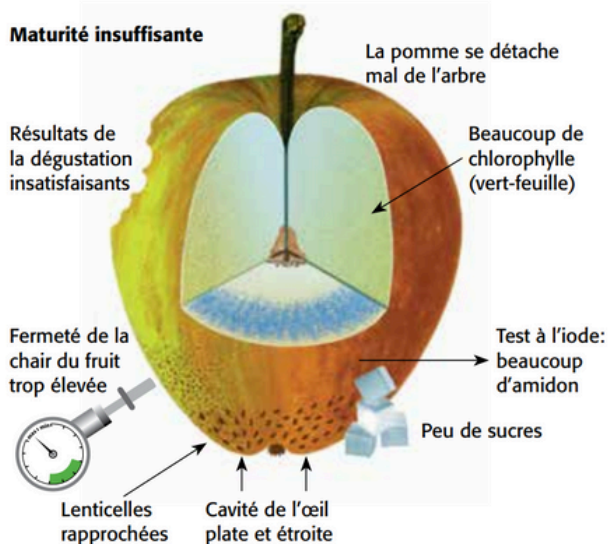
Pour les pommes et les poires, la date idéale de récolte **varie selon les variétés**. Elle dépend aussi des conditions de stockage envisagées (durée, méthode) : les fruits doivent donc être cueillis à un stade de maturité bien précis. Le stockage s'effectue généralement dans des pallox.

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

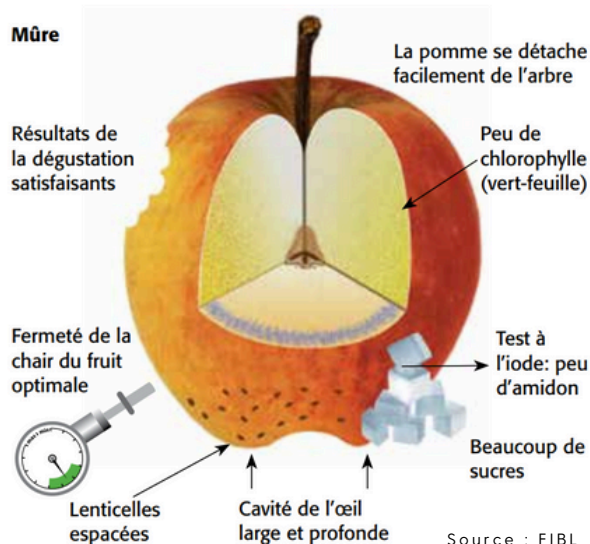
Il est fortement recommandé d'effectuer un pré-triage avant la mise en conservation, afin d'**éliminer les fruits abîmés, contaminés ou trop mûrs**. Il est aussi essentiel d'éviter les chocs, comme les chutes ou les pressions excessives avec les doigts, qui peuvent entraîner des taches ou des blessures. Ces défauts risquent d'entraîner le déclassement des fruits.

Quand une pomme est-elle mûre?

Maturité insuffisante



Mûre



Selon Cédric Guillaume, une récolte réussie repose sur deux éléments : récolter au bon stade de maturité et utiliser un contenant adapté. Deux options existent : le cageot pliable, empilable sur palettes, ou le pallox (jusqu'à 400 kg de fruits), qui nécessite une charraie pour être déplacé.

Pour les prunes, la récolte dépend de plusieurs critères : fermeté, facilité de détachement, coloration, et équilibre sucres/acidité, propres à chaque variété. Contrairement aux pommes et poires, elles ne sont pas stockées en pallox, car trop fragiles, mais **directement mises en barquettes ou corbeilles** pour la vente. En cas de récolte par secouage, il est recommandé de placer des matelas en mousse sous les arbres pour protéger les fruits.

Chez Nicolas le Hardÿ, la récolte des prunes se fait encore manuellement, les arbres étant peu productifs. Ils ont testé la récolte par secouage, mais les fruits tombés au sol ne se conservent que deux jours, contre un à dix jours pour les prunes cueillies.

Pour les cerises, la **coloration**, propre à chaque variété, détermine le moment idéal de récolte. Il est recommandé d'attendre la pleine maturité. Après un tri, les fruits sont placés en corbeilles. En verger haute tige, il est conseillé de **faucher le pré-verger environ deux semaines avant la chute naturelle des fruits, afin de favoriser la décomposition des bouses** (de vaches ou de moutons) et de limiter les risques de contamination des fruits tombés, notamment par *E. coli*.

Cédric Guillaume recommande d'instaurer un vide sanitaire de trois semaines dans les vergers avant la récolte des pommes. Idéalement, le bétail devrait être retiré autour du 25 septembre, une fois les premiers fruits tombés et consommés. Ensuite, en particulier après le passage de bovins, il est conseillé d'utiliser une débouseuse ou une faucheuse de refus (en cas de pâturage insuffisant) afin d'éviter la présence de bouses au moment de la récolte et de maintenir un verger propre.

Pour la récolte des **fruits destinés à la transformation**, il est recommandé de ramasser régulièrement les fruits tombés, idéalement **une fois par semaine**. Un tri rigoureux est essentiel pour éviter qu'un fruit abîmé ne nuise à la qualité du jus ou du cidre, notamment à cause de la patuline, une toxine produite par certaines moisissures.

Selon Cédric Guillaume, pour une petite production de cidre, une récolte hebdomadaire permet de s'assurer que les fruits sont à maturité optimale (tombés depuis moins de six jours) et d'adapter les assemblages en fonction de leur état. Il souligne que la patuline est à surveiller de près : l'AFSCA effectue des contrôles sur les jus issus de fruits tombés au sol, tandis que les risques sont minimes avec des fruits cueillis à l'arbre.

Une fois récoltés, les fruits doivent être acheminés rapidement vers l'atelier de transformation, surtout en cas de récolte mécanique. S'ils sont **stockés en pallox, le pressage doit idéalement avoir lieu dans les 48 heures**. Si ce n'est pas possible, un stockage en chambre froide est nécessaire pour freiner le mûrissement (accéléré par le chaud, l'éthylène et le manque de ventilation). Le refroidissement permet de prolonger légèrement la durée de conservation.

Conservation

Le stockage est une étape clé pour préserver la qualité des fruits. Il doit se faire immédiatement après la récolte, car les **pertes en sucres et en acides dues à la respiration sont plus importantes juste après la cueillette et en fin de conservation** qu'au cours du stockage lui-même. Il est donc essentiel de réduire au maximum le délai entre récolte et mise en stockage, ainsi qu'entre la sortie du stockage et la consommation.

Les fruits abîmés doivent être triés en amont, et des contrôles réguliers sont nécessaires pour retirer les fruits détériorés pendant le stockage. Les arboriculteurs professionnels utilisent des chambres froides ou à atmosphère contrôlée, avec des conditions adaptées selon les variétés. Dans les frigos, la température est généralement réglée **entre 1°C et 6°C**, avec une humidité relative de 90 à 93%. En moyenne, les pommes et poires se conservent de **3 à 7 mois, les prunes jusqu'à 5 semaines, et les cerises jusqu'à 4 semaines**. Bien que l'hydrométrie soit la même dans les réfrigérateurs de pommes et de poires, les températures ne le sont pas. Les poires, étant généralement plus sucrées et riches en fructose et glucose, peuvent être conservées à une température légèrement plus basse, entre 0,8°C et 1,2°C. Cependant, il est crucial de s'assurer que les poires sont suffisamment mûres pour supporter cette température, car si elles sont cueillies trop tôt, elles peuvent commencer à geler et devenir inutilisables après décongélation.

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

L'éthylène est une hormone végétale gazeuse naturellement émise par les fruits, jouant un rôle clé dans leur mûrissement. Sa production varie selon le stade de maturité, le stress, les blessures ou la température. Il **accélère le mûrissement** en activant des processus qui ramollissent les tissus, intensifient les arômes, modifient la couleur et augmentent la teneur en sucres. À forte concentration ou en fin de maturation, il accélère aussi la dégradation des fruits (perte de fermeté, brunissement, pourriture). De plus, il peut induire le mûrissement des fruits voisins, d'où la nécessité de stocker certaines espèces séparément.

Pierre Marie dispose d'une machine équipée de permanganate de potassium qui absorbe l'éthylène. Le ventilateur intégré aide à la circulation de l'air pour optimiser l'absorption. Cette machine est particulièrement nécessaire pour les fruits croquants et sucrés, mais elle n'est pas requise pour les variétés comme la Ducasse par exemple. De plus, des produits à base de chaux sont également placés dans le réfrigérateur pour absorber le dioxyde de carbone (CO₂) et maintenir un environnement optimal pour la conservation des fruits.



Dans le cas des salles **à atmosphère contrôlée**, il s'agit de pièces étanches aux gaz, dans lesquelles la température, l'humidité de l'air et l'atmosphère peuvent être totalement contrôlées. La température y varie généralement entre 0.5°C et 4°C, et l'humidité relative entre 92 et 94%. Le CO₂ y est maintenu entre 1.5 à 4% et l'O₂ entre 1 et 3%. En atmosphère contrôlée, les pommes et les poires **peuvent être stockées jusqu'à 10 mois**.

Culture de petits fruits

Dans la majorité des cas observés, les cultures de petits fruits sont souvent considérées comme une **stratégie de diversification**, sans occuper une place centrale dans le système de production. Plusieurs agriculteurs rencontrés ont d'ailleurs réduit ou abandonné ces cultures, les prix de vente étant souvent jugés trop élevés pour les consommateurs. En conséquence, ces productions reçoivent généralement moins d'attention et de soins, ce qui explique le faible nombre de techniques alternatives recensées – à **l'exception notable de la fraise**, qui reste une culture implantée sur de plus grandes surfaces.

La fraise

- **Emplacement**

Il est primordial de sélectionner des parcelles bien drainées, sans compactage ni stagnation d'eau, afin d'éviter les maladies racinaires, les carences et les faibles rendements. Les **cuvettes sont à proscrire**, car elles favorisent les gels tardifs durant la floraison ainsi que les bordures de forêt qui sont plus sensibles aux attaques de l'anthronome du fraisier.

- **Rotation**

Les fraises sont généralement cultivées comme des **cultures semi-pérennes ou annuelles**, selon le système (plein champ, buttes, tunnels, etc.). Les fraises en culture annuelle (arrachées chaque année) nécessitent **une rotation obligatoire**.

ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

Les fraisières maintenues 2 à 3 ans peuvent être tolérées comme semi-pérennes, mais après arrachage, il faut effectuer une rotation avant de réimplanter. Les fraises annuelles ou semi-pérennes doivent impérativement être suivies d'une culture différente, avec une **interruption d'au moins 3 à 4 ans** avant réimplantation, afin de casser les cycles des bioagresseurs et d'améliorer la structure biologique du sol.

Précédents cultureaux favorables : prairies temporaires d'au moins 3 ans, radis oléifère, colza, sarrasin, céréales

Précédents cultureaux défavorables : prairies temporaires de moins de 3 ans, pommes de terre, légumineuses, phacélie

Après plusieurs années d'expérimentation, Christian Schiepers a constaté qu'une rotation annuelle de l'emplacement des fraises était indispensable pour garantir une qualité gustative et visuelle du fruit. Concernant les cultures précédentes, il indique que les fraises ont succédé à de l'orge brassicole, et deux ans auparavant à du chanvre.

Guillaume Mahieu renouvelle ses plants de fraises chaque année en changeant systématiquement de parcelle, sur des terres préalablement travaillées. Dans sa rotation, il sème une céréale qui reste en place jusqu'en février offrant ainsi une source de nourriture aux oiseaux durant l'hiver. La première année, il cultive cette céréale, puis il plante un engrais vert à base de légumineuses la deuxième année.

- **Fertilisation**

Le fraisier nécessite une application de **15 à 30t/ha** de fumier composté lors de la formation des buttes. Pour éviter les brûlures des fraisiers, le fumier frais peut être appliqué déjà lors de la culture précédente. Deux à trois semaines après la plantation, les besoins en azote sont particulièrement élevés.

- **Maitrise des adventices**

La maîtrise des adventices en fraise se fait selon deux techniques : soit le travail du sol soit la couverture du sol, qui est prépondérante. Pour la couverture du sol, on peut utiliser du **tissu tissé, des bâches en plastique ou du paillage**.

Guillaume Mahieu cultive l'ensemble de ses fraises sous plastique, ce qui lui permet d'éviter toute pulvérisation. L'engrais est placé directement sous la butte au moment de sa formation en juillet, et les plants de fraisiers sont installés en août. Il n'utilise plus de paille, par manque de disponibilité, et a constaté également une diminution des populations de limaces grâce à l'utilisation des bâches.



ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

A la ferme du Val Notre Dame, les fraisiers sont cultivés sur buttes et sous serres, et l'ensemble du sol, aussi bien les buttes que les interrangs, est recouvert de bâches plastiques noires afin de limiter au maximum le développement des adventices.

A la ferme du Gasi, le miscanthus a été implanté dans l'interrang pendant deux ans, avec de très bons résultats au départ. Cependant, dès la troisième année, une carence en azote s'est installée, entraînant une absence de production de fruits. Un autre problème rencontré avec cette couverture est l'installation de rongeurs sous le paillis.

- **Favoriser les auxiliaires**

Deux approches complémentaires sont possibles : l'aménagement d'infrastructures écologiques pour attirer les auxiliaires indigènes, et les **lâchers d'auxiliaires dans les cultures sous abri**. Sur l'exploitation et à ses limites, la création de zones refuges telles que des bandes fleuries, des haies diversifiées, ou des bandes enherbées permet d'attirer, nourrir et héberger de nombreux auxiliaires. Ces habitats fournissent des ressources alternatives (nectar, pollen, proies secondaires, abris hivernaux) qui assurent leur présence et efficacité dans le temps. En culture protégée, les introductions d'auxiliaires sont couramment utilisées pour lutter contre des ravageurs spécifiques. Les coccinelles larves et adultes, les larves de syrphes et de chrysopes consomment une grande quantité de pucerons par exemple. Les guêpes parasitoïdes (Hyménoptères) pondent leurs œufs à l'intérieur du corps des pucerons. Une fois l'œuf éclos, la larve de la guêpe se développe à l'intérieur du puceron en se nourrissant de ses organes, ce qui finit par le tuer.

Christian Schiepers utilise dans chaque serre un tube contenant des auxiliaires (comme des guêpes parasitoïdes et des coccinelles) afin de renforcer la lutte biologique contre les ravageurs. Des ruches de bourdons sont également mises en place pour optimiser la pollinisation. Contrairement aux abeilles, les bourdons restent actifs dans un rayon plus restreint, généralement entre 200 et 300 mètres autour de la serre.

Et pourquoi pas se tourner vers de nouvelles espèces fruitières ? Zoom sur le camérisier

Le **camérisier**, un chèvrefeuille originaire de l'Est, s'adapte à divers sols et reste indemne de maladies ou ravageurs connus chez nous. Son fruit, **proche de la myrtille**, se consomme en confiture, jus, vin ou séché. Grâce à la sélection en Europe de l'Est et au Canada, les variétés modernes offrent des fruits plus gros et moins amers. De la taille d'une grosse groseille, le camérisier est un **superfruit riche en antioxydants et en vitamine C**. Résistant au gel, il mûrit en même temps que la fraise.



ALTERNATIVES TECHNIQUES AUX PESTICIDES

En 2022, Bruno Greindl s'est lancé dans la camérise suite à un achat groupé que Diversifruits a organisé, dans le cadre du projet avec le CRAW et la FPNW. Depuis, la culture de Bruno Greindl ne présente aucun dégât, ni pression de ravageurs ou de maladies. Il a opté pour deux variétés précoces et deux variétés plus tardives, car la pollinisation nécessite la présence de plusieurs cultivars. Lors de la plantation, un géotextile écologique et biodégradable a été utilisé pour couvrir le sol. Éleveur de moutons, il a également testé un paillage à base de laine. Selon lui la version feutrée offrirait une solution plus efficace.



CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES



CONCLUSION ET PERSPECTIVES



La transition vers une arboriculture sans pesticides chimiques de synthèse implique **des choix structurants dès la conception du verger**. Le **choix variétal constitue l'un des leviers les plus puissants** pour réduire le recours aux intrants. Opter pour des variétés tolérantes ou résistantes aux principales maladies, comme la tavelure, permet d'envisager une gestion plus autonome et plus écologique. Ce choix, combiné à un **porte-greffe adapté aux conditions pédoclimatiques** et aux défis posés par le changement climatique (sécheresse, maladies du bois...), influence durablement la résilience du verger.

De même, le type de système de production – **basse tige ou haute tige** – conditionne fortement les pratiques phytosanitaires. Si les vergers basse tige permettent une récolte mécanisée et une forte densité de production, ils restent très sensibles aux maladies fongiques, notamment en agriculture biologique. À l'inverse, le verger haute tige, moins intensif mais plus rustique, ouvre la voie à une **arboriculture extensive intégrée, où l'animal, le sol et l'arbre interagissent pour créer un équilibre limitant naturellement les ravageurs et les maladies**.

Dans cette dynamique, les projets de recherche se multiplient pour accompagner l'émergence de vergers plus résilients et moins dépendants des traitements. C'est notamment le cas du projet **LIPOMME-Bio 2.0**, coordonné par le CRA-W, qui explore des alternatives concrètes au cuivre pour la gestion des maladies du pommier, en particulier la tavelure. Ce projet s'articule autour de trois axes complémentaires : le développement de variétés tolérantes, l'utilisation de biostimulants pour renforcer les défenses naturelles des plantes, et **l'expérimentation de lipopeptides à potentiel fongicide**. Les premières observations sont prometteuses : avec certaines variétés très tolérantes à la tavelure, **il serait possible de réduire le nombre de traitements de 30 à 50 %**. Toutefois, ces stratégies agronomiques ne suffisent pas. Il est indispensable de travailler en aval de la production, en interrogeant notre modèle de consommation. **L'acceptation par les consommateurs de fruits présentant des défauts est un levier essentiel pour sortir du tout-visuel** imposé par la grande distribution. Trop souvent, ce sont les exigences de calibrage et d'aspect qui dictent indirectement le niveau de traitements phytosanitaires.

Par ailleurs, les freins réglementaires restent nombreux : entre l'interdiction progressive de certaines substances comme le cuivre, les restrictions sur les semences et plants disponibles, et l'absence de soutien clair aux alternatives, les producteurs se retrouvent parfois sans solutions viables. Or, retirer un outil sans en proposer d'autres, c'est fragiliser tout un secteur. Le cuivre en est un exemple emblématique : s'il est possible de réduire son usage pour la tavelure grâce aux variétés résistantes, aucune alternative réellement efficace n'existe aujourd'hui pour lutter contre le chancre, dont l'incidence risque d'augmenter avec des hivers plus doux et humides.

En définitive, aller vers une arboriculture véritablement biologique et durable demande une **vision systémique, des soutiens publics cohérents, et une volonté collective de repenser nos pratiques agricoles, nos circuits de commercialisation et nos attentes en tant que consommateurs**.

GLOSSAIRE



- **Arbre à bourrage** : Arbre cultivé spécifiquement pour fournir de la biomasse (branches, feuilles) à réintégrer dans le sol pour améliorer sa fertilité.
- **Agriculture biologique** : Système de production agricole qui exclut l'usage de produits chimiques de synthèse et favorise les pratiques respectueuses de l'environnement et du bien-être animal.
- **Agriculture conventionnelle** : Mode de production agricole basé sur l'utilisation d'intrants chimiques (engrais, pesticides) et de techniques mécanisées pour maximiser les rendements.
- **Anfractuosités** : Cavités ou fissures irrégulières dans l'écorce ou le bois, pouvant abriter des parasites ou des maladies.
- **Aoûtement** : Durcissement progressif des jeunes rameaux à la fin de l'été, marquant la fin de leur croissance et leur passage à l'état ligneux.
- **Apiacées** : Famille de plantes dicotylédones (ex : carotte, persil), souvent aromatiques, aux inflorescences en ombelles.
- **Aptère** : Qualifie un insecte dépourvu d'ailes, de manière naturelle ou par adaptation.
- **Assexuée** : Mode de reproduction sans intervention de cellules sexuelles, aboutissant à des clones génétiques du parent (ex. par bouturage ou par spores).
- **Astéracées** : Famille de plantes dicotylédones (ex : pissenlit, tournesol) caractérisées par des fleurs regroupées en capitules.
- **Autofertile** : Plante capable de se féconder elle-même sans recours au pollen d'un autre individu.
- **Autostérile** : Plante incapable de se féconder elle-même ; elle nécessite le pollen d'une autre plante compatible.
- **Auxiliaires** : Organismes vivants utiles à l'agriculture (insectes prédateurs, parasitoïdes...) car ils régulent naturellement les ravageurs.
- **Biocide** : Substance destinée à détruire ou repousser des organismes nuisibles (bactéries, champignons, rongeurs, etc.).
- **Biomasse** : Matière organique produite par les êtres vivants, utilisée comme ressource énergétique ou pour enrichir le sol.
- **Bourgeons** : Organes végétaux à l'origine du développement des nouvelles pousses, feuilles, fleurs ou rameaux.
- **BPCO** : Bronchopneumopathie chronique obstructive ; maladie respiratoire souvent liée à l'exposition prolongée à des polluants, notamment agricoles.
- **Brassicacées** : Famille de plantes comprenant chou, colza, moutarde, etc., souvent cultivées pour leurs feuilles, racines ou graines.
- **Cavernicoles** : Organismes ou animaux vivant dans des cavités naturelles ou souterraines.
- **Cavité pédonculaire** : Dépression située à la base du fruit là où le pédoncule s'insère.
- **Charpente de l'arbre** : Ensemble des branches principales qui structurent l'arbre.
- **Chénopodiacées** : Ancien nom de famille de plantes (aujourd'hui regroupées dans les Amaranthacées) incluant betterave, épinard, etc.
- **Chrysalide** : Stade de transformation chez les insectes holométaboles, entre la larve et l'adulte (imago).
- **Conidies** : Spores asexuées produites par certains champignons pour se reproduire et se disperser.

GLOSSAIRE

- **Corolle** : Ensemble des pétales d'une fleur, souvent colorés, jouant un rôle attractif pour les pollinisateurs.
- **Couronne de l'arbre** : Partie supérieure d'un arbre formée par l'ensemble des branches et du feuillage.
- **CRA-W** : Centre wallon de Recherches Agronomiques ; institut de recherche public en Wallonie dans le domaine agricole.
- **Culture plein champs** : Système de culture pratiqué directement sur sol naturel, à l'extérieur, sans protection (ni serre ni tunnel).
- **Culture sur buttes** : Technique de culture consistant à élever les planches de culture pour améliorer le drainage et l'aération du sol.
- **Cultures hors sol** : Cultures réalisées sans terre, en substrat artificiel ou solution nutritive (ex. hydroponie).
- **Cuticule** : Fine couche cireuse recouvrant les organes aériens des plantes, limitant les pertes d'eau et protégeant des agressions extérieures.
- **Dycotylédones** : Groupe de plantes à fleurs dont les graines possèdent deux cotylédons (feuilles embryonnaires).
- **EFSA** : Autorité européenne de sécurité des aliments (European Food Safety Authority) chargée de l'évaluation des risques dans la chaîne alimentaire.
- **Élytres** : Ailes antérieures rigides des coléoptères qui protègent les ailes postérieures et l'abdomen.
- **Espèces annuelles** : Plantes qui accomplissent leur cycle de vie (germination, floraison, fructification, mort) en une seule année.
- **Espèces bisannuelles** : Plantes dont le cycle de vie s'étale sur deux ans : première année végétative, deuxième année reproductive.
- **Espèces pérennes** : Plantes qui vivent plusieurs années, fleurissant et fructifiant plusieurs fois.
- **Espèces vivaces** : Synonyme d'espèces pérennes, souvent utilisées pour désigner des plantes non ligneuses qui repoussent chaque année.
- **Étamine** : Organe reproducteur mâle d'une fleur, produisant le pollen.
- **Exsudat** : Substance liquide émise par une plante (gomme, sève, résine), parfois en réaction à une blessure ou infection.
- **Famagine** : Dépôt noirâtre causé par le développement de champignons saprophytes (fumagine) se nourrissant de miellat.
- **Fauches** : Coupes de l'herbe ou des plantes herbacées, notamment en prairie ou en agroécologie pour limiter l'enherbement.
- **Foliaire** : Relatif aux feuilles (ex. surface foliaire, pulvérisation foliaire).
- **Fongicide** : Produit destiné à lutter contre les champignons pathogènes.
- **Fructification** : Formation des fruits à partir des fleurs fécondées.
- **Fusifforme** : En forme de fuseau, élargi au centre et effilé aux extrémités.
- **Miellat** : Substance sucrée excrétée par certains insectes (pucerons, cochenilles), souvent récoltée par les fourmis ou utilisée par les champignons comme la fumagine.
- **Mycélium** : Partie végétative du champignon composée de filaments (hyphes) qui colonisent le substrat.
- **Mycorhize** : Association symbiotique entre les racines des plantes et certains champignons du sol, facilitant l'absorption des nutriments.
- **Nécrose** : Mort localisée de cellules ou de tissus végétaux, souvent causée par une maladie ou un stress.

GLOSSAIRE

- **Ovipositeur** : Organe femelle de certains insectes servant à pondre les œufs, parfois utilisé pour percer les tissus végétaux.
- **Parasitoïdes** : Insectes dont les larves se développent aux dépens d'un hôte qu'elles finissent par tuer.
- **Passereaux** : Ordre d'oiseaux comprenant de nombreuses espèces chanteuses, souvent insectivores (mésanges, rouge-gorges...).
- **Pédoncule** : axe portant une fleur ou un fruit.
- **PFAS** : Substances per- et polyfluoroalkylées, polluants organiques persistants préoccupants pour l'environnement et la santé.
- **Pesticides chimiques de synthèse** : Substances utilisées pour tuer ou repousser des organismes nuisibles ; regroupent herbicides, insecticides, fongicides, biocides...
- **Pistil** : Organe reproducteur femelle d'une fleur, comprenant le stigmate, le style et l'ovaire.
- **Pollinisateurs** : Insectes ou autres animaux qui transportent le pollen d'une fleur à l'autre, assurant la fécondation (ex. abeilles, syrphes).
- **Principe de précaution** : Principe juridique et éthique consistant à prévenir un risque potentiel grave pour la santé ou l'environnement, même en l'absence de certitudes scientifiques.
- **Produits phytopharmaceutique** : Produits destinés à protéger les végétaux contre les organismes nuisibles, comme les herbicides, fongicides et insecticides.
- **Respiration cellulaire** : Processus biochimique par lequel les cellules produisent de l'énergie à partir du glucose et de l'oxygène, en libérant du dioxyde de carbone.
- **Rosacées** : Famille de plantes à fleurs comprenant de nombreux fruitiers (pommier, poirier, cerisier, fraise...).
- **Rostre** : Pièce buccale en forme de tube chez certains insectes (pucerons, punaises), utilisée pour percer les tissus végétaux et aspirer la sève.
- **SAU (Surface Agricole Utile)** : Surface totale utilisée pour l'activité agricole, comprenant les cultures, prairies, vergers...
- **Saprophytes** : Organismes (souvent champignons ou bactéries) qui se nourrissent de matière organique morte.
- **Sexuée** : Reproduction impliquant la fusion de cellules sexuelles mâle et femelle (gamètes) pour produire une descendance génétiquement variée.
- **SPW** : Service Public de Wallonie, administration régionale compétente notamment en matière d'agriculture, environnement, santé...
- **Spores** : Cellules reproductrices (souvent microscopiques) produites par les champignons, les fougères et certaines bactéries, capables de résister à des conditions difficiles.
- **Stomates** : Petits orifices à la surface des feuilles permettant les échanges gazeux (CO₂, O₂, vapeur d'eau) entre la plante et l'atmosphère.
- **Suintement bactérien** : Liquide trouble ou visqueux exsudé par une plante en réaction à une infection bactérienne.
- **Xylème** : Tissu conducteur des plantes assurant le transport de l'eau et des sels minéraux depuis les racines jusqu'aux feuilles.

BIBLIOGRAPHIE



Articles scientifiques :

- Antier, C., et al. (2020). Utilisations du glyphosate en agriculture dans les pays européens. INRAE. <https://doi.org/10.15454/A30K-D531>
- Aubert, C. (2021). Les apprentis sorciers de l'azote. Éditions Terre Vivante, 144 p.
- Barascou, N., et al. (2021). Pollen nutrition fosters honeybee tolerance to pesticides. Royal Society Open Science, 8, 210818. <https://doi.org/10.1098/rsos.210818>
- Bennett, D. H., et al. (2022). Environmental exposures to pesticides, phthalates, phenols and trace elements are associated with neurodevelopment in the CHARGE study. Environment International, 161, 107075.
- Bretveld, R., et al. (2007). Influence of pesticides on male fertility. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 33(1), 13–20.
- Burtscher-Schaden, H., et al. (2024). TFA: The Forever Chemical in the Water We Drink – Only a rapid ban on PFAS pesticides and F-gases can save our water [Report].
- Cahenzli, F., et al. (2018). Perennial flower strips for pest control in organic apple orchards – A pan-European study (soumis).
- Cavalier, H., Trasande, L., & Porta, M. (2023). Exposure to pesticides and risk of cancer: Evaluation of recent epidemiological evidence in humans and paths forward. International Journal of Cancer, 152(5), 879–912.
- Croen, L. A. (2001). Maternal exposure to nitrate from drinking water and diet and risk for neural tube defects. American Journal of Epidemiology, 153(4), 325–331.
- Étude "Insect Decline", Hallmann, C. A., et al. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLOS One, 12(10), e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>
- Étiemble, J., & Cordier, S. (2022). Pesticides et neurodéveloppement de l'enfant. Environnement, Risques & Santé, 21(1), 51–65.
- Feulefack, J., et al. (2021). Parental pesticide exposure and childhood brain cancer: A systematic review and meta-analysis. Children, 8(12), 1096. <https://doi.org/10.3390/children8121096>
- Giulioni, C., et al. (2022). The environmental and occupational influence of pesticides on male fertility: A systematic review of human studies. Andrology, 10(7), 1250–1271.
- Hallmann, C. A., Foppen, R., van Turnhout, C., et al. (2014). Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. Nature, 511, 341–343.
- Ikbal, S., et al. (2022). Maternal pesticide exposure and its relation to childhood cancer: An umbrella review of meta-analyses. International Journal of Environmental Health Research, 32(7), 1609–1627.
- INSERM. (2021). Pesticides et santé – Nouvelles données. Rapport de l'expertise collective, 1009 p.
- Karalexi, M., et al. (2021). Exposure to pesticides and child leukemia. Environmental Pollution, 285, 117376.
- Lizé, M., et al. (2022). Prenatal exposure to organophosphate pesticides and autism disorders in 11-year-old children in the French PELAGIE cohort. Environmental Research, 212(C), 113348.
- Martenies, S. E., et al. (2013). Environmental and occupational pesticide exposure and human sperm parameters: A systematic review. Toxicology, 307, 66–73.
- Melgarejo, M., et al. (2015). Associations between urinary organophosphate pesticide metabolite levels and reproductive parameters in men from an infertility clinic. Environmental Research, 137, 292–298.
- Petric, D. (2022). The possible link between glyphosate maternal exposure and the risk of autism development in offspring. International Journal of Autism, 2(2), 01–03.
- Pfiffner, L., Jamar, L., Cahenzli, F., et al. (2018). Bandes fleuries vivaces – Un outil pour améliorer le contrôle des ravageurs en vergers.
- Pluth, T. B., et al. (2019). Pesticide exposure and cancer: An integrative literature review. Saúde em Debate, 43(122), 906–924.
- Rebouillat, P., et al. (2021). Prospective association between dietary pesticide exposure profiles and postmenopausal breast cancer risk in the NutriNet-Santé cohort. International Journal of Epidemiology, 1–15.
- Rebouillat, P., et al. (2022). Prospective association between dietary pesticide exposure profiles and type 2 diabetes risk in the NutriNet-Santé cohort. Environmental Health, 21(1).
- Recio-Vega, R., et al. (2008). Organophosphorus pesticide exposure decreases sperm quality: Association between sperm parameters and urinary pesticide levels. Journal of Applied Toxicology, 28(5), 674–680.
- Rigal, S., Dakos, V., Alonso, H., Devictor, V., et al. (2023). Farmland practices are driving bird population decline across Europe. PNAS, 120(21), e2216573120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2216573120>
- Simon-Delso, N., et al. (2014). Honeybee Colony Disorder in Crop Areas: The Role of Pesticides and Viruses. PLOS One, 9(7), e103073. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103073>
- Sutton, M., et al. (2011). The European Nitrogen Assessment. Cambridge University Press, 664 p.

BIBLIOGRAPHIE

Brochures et présentations :

- Atlas des Pesticides (2023), Heinrich-Böll-Stiftung Paris & La Fabrique écologique.
- Biodomestica – Base de données sur les variétés fruitières.
- Biowallonie (2025). Les chiffres du bio 2025 ; Livret arboriculture – décembre 2023 ; Brochure Itinéraire BIO n° 23 – Dossier cuivre.
- Lateur, M. (2013). Aide au choix de variétés anciennes de pommiers pour vergers en demi-tige et haute-tige. CRA-W Gembloux.
- Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture (DETA) DGAN – Service du paysage et des forêts. Programme Nature en ville – Les nichoirs à oiseaux.
- Diversifruits – Présentations de Cédric Guillaume (pomologie et transformation), Cyrille Guiot (verger hautes tiges).
- ELEVÉO asbl – Service ovin-caprin – La race entre Sambre et Meuse.
- FIBL – Arboriculture fruitière biologique haute-tige, Entretien d'un verger basses tiges, Bandes fleuries vivaces, Culture biologique des petits fruits, Fraises biologiques, Protection des plantes pour fruits à noyaux et à pépins bio, Réalisation d'un verger basse tige.
- GAWI – Présentation d'Alain Dirick sur les maladies et ravageurs en verger.
- ITAB – Externalités positives du bio.
- International Nitrogen Initiative – The nitrogen cycle.
- Ligue royale belge pour la protection des oiseaux – Les nichoirs à oiseaux.
- Natagora – Nichoirs et abris pour insectes.
- Natagriwal – Haies – Brochures techniques.
- Osaé – Lutte biologique par conservation et gestion des habitats.
- Revue suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture – Maladies et ravageurs de nos vergers.
- Rondia, A., & Lateur, M. – Protection physique des arbres contre le bétail. Cellule R&D Agriculture Biologique.
- Sigsgaard, L., et al. (2017). EcoOrchard – Functional biodiversity of organic orchards. IOBC-WPRS Bulletin, 147–150.
- SOLAGRO – Préverger.
- Transbiofruit – Verger bio : diversité transfrontalière ; Les principales clés du verger bio transfrontalier (2012).
- FUGEA – Pré-verger.



DES VERGERS ET DES PETITS FRUITS **SANS PESTICIDES,** C'EST POSSIBLE !

VERS UNE WALLONIE SANS PESTICIDES

Nature & Progrès désire cheminer **vers une Wallonie sans pesticides** et engrais chimiques de synthèse. Il ne s'agit pas ici de réduire les doses ou d'améliorer les conditions d'utilisation, mais bien d'opter progressivement pour un ensemble de pratiques agricoles alternatives afin qu'à l'avenir notre environnement soit libéré des pesticides et engrais chimiques de synthèse. Il ne s'agit pas de proposer des produits de substitution mais bien d'adapter les pratiques agronomiques. Pour y arriver, l'association met en avant les alternatives dans le cadre de la campagne « Vers une Wallonie sans pesticides, nous y croyons ! », par des **méthodes testées et approuvées depuis de longues années par nos agriculteurs wallons.**

Retrouvez plus d'info sur
<https://www.natpro.be>



Avec le soutien de
la



Wallonie



Ensemble pour un système alimentaire durable