INSTITUT SUPERIEUR INDUSTRIEL
HUY-GEMBLOUX
ENSEIGNEMENT SUPERIEUR AGRONOMIQUE DE PLEIN EXERCICE ET DE TYPE COURT

Département : ***AGRONOMIE.***

Projet de diversification de la production par l'exploitation d'une haie fruitière multifonctionnelle

HARDY Régis

Année académique
2021 - 2022

Rue Verlaine, 9
5030 GEMBLOUX
tél. 081/62 56 10
fax. 081/61 12 02
www.isia.be

Mémoire présenté en vue de l'obtention du titre de bachelier en agronomie, option techniques et gestion horticoles

Remerciements

Avant tout je tiens à remercier Monsieur Alain Rondia, mon maître de stage et promoteur externe, qui m'a permis de réaliser ce travail de fin d'études lors de mon stage au CRA-W. Je le remercie aussi pour le temps consacré à répondre à mes questions, ainsi que ses conseils et sa disponibilité.

Ensuite je voudrais remercier Monsieur Stéphane Cognet, professeur à la Haute école Charlemagne et promoteur interne, pour le temps consacré à la lecture, aux commentaires constructifs, ainsi que son implication et sa disponibilité durant toute la durée du projet.

Je remercie Monsieur Laurent Minet, ingénieur de projet au Centre technique horticole de Gembloux, ainsi que Monsieur Jérôme Zini, du groupement des fraisiéristes wallons au sein du CRA-W, pour leurs conseils, ainsi que pour le temps consacré à orienter mes choix d'espèces.

Je remercie Madame Eva Velghe, chargée de projet « Wal-4-fruit », ainsi que Monsieur Marc Lateur, chef du département « Biodiversité et amélioration des plantes et forêts » au CRA-W, pour leur temps, ainsi que la mise en place de réunions permettant de discuter du projet, et de rencontrer des professionnels et porteurs de projets.

Je remercie Caroline Deltour, étudiante de 2ème année Master en droit à L'université de Liège, pour le temps consacré à la correction de l'orthographe.

Je remercie Madame Nathalie Bronckart, professeure de français à l'Institut Provincial d'Enseignement Agronomique de La Reid, pour le temps consacré à la correction de l'orthographe.

Je remercie Isabelle Beckers, pour ses lectures, ses corrections, ses commentaires constructifs ainsi que sa présence tout au long de la réalisation de ce travail.

Pour terminer, j'aimerais remercier l'ensemble de l'équipe du CRA-W qui m'a accueilli et accompagné lors de mon stage et mon travail de fin d'études. Ainsi que l'ensemble des professeurs de le haute école Charlemagne de Gembloux, pour tout ce qu'ils m'ont transmis durant ces trois années d'études en Bachelier en agronomie - Techniques et gestion horticoles.

Sommaire

1. INTRODUCTION ---------- - 1 -
2. DEFINITION DE LA HAIE FRUITIERE ---------- - 2 -
3. INFLUENCE CLIMATIQUE DES HAIES ---------- - 2 -
4. HAIES FRUITIERES EXISTANTES ---------- - 6 -
5. STRATES ---------- - 9 -
6. BESOINS DE LA HAIE ---------- - 10 -
7. VEGETAUX ---------- - 13 -
8. TECHNIQUES DE PLANTATIONS ---------- - 18 -
9. CONDUITE ---------- - 19 -
10. TECHNIQUES CULTURALES ---------- - 21 -
11. VALORISATION DES FRUITS ---------- - 28 -
12. PRESENTATION DU PROJET ---------- - 33 -
13. ANALYSE DE LA SITUATION ---------- - 34 -
14. TRAVAUX DU SOL ---------- - 41 -
15. PROPOSITIONS DE VEGETAUX ---------- - 42 -
16. CONCEPTION ---------- - 55 -
17. PRESENTATION D'AMENAGEMENTS DE HAIES ---------- - 55 -
18. RECAPITULATIF DES PLANTATIONS ---------- - 60 -
19. DISTANCE DE PLANTATION ---------- - 61 -
20. PROTECTION DU SOL ---------- - 61 -
21. DEVIS D'IMPLANTATION ---------- - 62 -
22. PEPINIERES D'APPROVISIONNEMENT ---------- - 64 -
23. ETUDE DE LA HAIE ---------- - 66 -
24. SUITE DU PROJET ---------- - 67 -
25. CONCLUSION ---------- - 68 -
26. TABLE DES ILLUSTRATIONS ---------- - 71 -
27. RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE ---------- - 74 -
28. CONFÉRENCE VIDÉO ---------- - 75 -
29. RÉFÉRENCE SITOGRAPHIQUE ---------- - 76 -
30. ANNEXE ---------- - 77 -

Résumé

Ce travail présente la base théorique d'un projet d'implantation de haies fruitières pilotes, permettant d'apporter de la diversification aux systèmes de production fruitière.

En effet, ce système étant peu répandu et peu connu en Wallonie, le projet servira de base théorique à l'implantation des haies, permettant par la suite de les analyser, de les comparer et de les adapter aux besoins. Ce travail de fin d'études permet donc d'ouvrir les portes sur une nouvelle manière de voir les haies, en combinant les divers avantages, tant au niveau des sols, que de l'eau, du climat et de la biodiversité, le tout combiné à la production de fruits.

Suite aux différentes analyses de la situation climatique ainsi que pédologique, un choix de végétaux très diversifiés a été mis en place, dans le but de produire des fruits permettant la valorisation et la transformation des produits de la haie, en association avec des vergers.

Le projet se construit donc comme une pratique d'agroforesterie, par l'implantation d'arbres fruitiers, d'arbustes à baies, ainsi que différents petits fruits, dans une même haie.

Mots Clés : Haie fruitière, Agroforesterie, Diversification de la production fruitière, Valorisation des fruits, Arboriculture fruitière, Haie.

Liste des abréviations

BRF : Bois Raméal Fragmenté.

CRA-W : Centre de Recherche Agronomique Wallon.

CTH : Centre Technique Horticole.

IDF : Institut pour le Développement Forestier.

INRAE : Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'alimentation et l'Environnement.

FPNW : Fédération des Parcs Naturels de Wallonie

CREDAL : Coopérative belge active dans le domaine de la finance solidaire en Wallonie et à Bruxelles.

1. Introduction

Les forêts sont les écosystèmes les plus autonomes, fertiles et pérennes que l'on peut observer. L'idée de la haie fruitière serait de reproduire cet écosystème complet, en vue de diversifier nos systèmes de cultures, en favorisant la biodiversité. Comme le disait Robert Hart dans son livre « Forest Gardening », « *Personne ne fertilise ou n'irrigue une forêt. La forêt est autonome. Si vous êtes capable de recréer une forêt nourricière alors votre principal effort sera d'en récolter les fruits.* »[1] Le projet se construit donc comme une pratique d'agroforesterie, par l'implantation d'arbres fruitiers, d'arbustes à baies, ainsi que différents petits fruits, dans une même haie.

Il existe plusieurs modèles de haies fruitières dans le monde ; nous pouvons d'ailleurs énumérer celle du Verger conservatoire d'Aquitaine, dirigé par Evelyne Leterne[2] , ou encore celle d'Antoine Talin situé en Gôme, ainsi que celle de Stefan Sobkowiak située au Québec. L'objectif principal de ma recherche sera dès lors la conception d'une haie fruitière dans nos régions, ainsi que la valorisation et la transformation des produits que nous pourrons cueillir, en association avec des vergers.

Concernant le choix des végétaux de la haie, nous avons sélectionné, avec l'aide du Centre de recherche agronomique wallon (CRA-W) et du Centre technique horticole (CTH), des espèces résistantes à nos conditions climatiques, ainsi qu'aux maladies présentes dans nos régions.

Ce TFE est rédigé dans le cadre du projet « Wall-4-fruits », dirigé par la Fédération des Parcs naturels de Wallonie, en collaboration avec le Centre de recherche agronomique wallon, et Diversifruits ASBL. Il s'agit d'une base théorique qui sera implantée durant l'année 2022, dans l'objectif d'analyser et comparer les différents systèmes de haies tout en observant son utilité globale.

---

[1] Citation traduite de Robert Hart dans son livre « Forest Gardening » 1996,

[2] https://www.conservatoirevegetal.com/

2. Définition de la haie fruitière

La haie fruitière est un milieu lisière, composé de divers végétaux et dont l'intérêt principal est la production de fruits, tiges, et fleurs comestibles. Elle est composée de divers arbres fruitiers, d'arbustes à baies, de plantes grimpantes et couvre-sols, formant différentes strates. En plus de son rôle de production fruitière, elle présente divers avantages tels que le fait d'être un bon réservoir d'auxiliaires ainsi qu'un brise-vent. Elle permet également le stockage et la restitution de l'eau, et bien d'autres choses encore. Cette haie fruitière va surtout être une diversification du mode de production, dans le but de l'associer avec un verger de pommiers et poiriers.

3. Influence climatique des haies

3.1. Influence sur l'eau et le sol

La haie va jouer un rôle de barrière, ralentissant les écoulements, ce qui va favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol et augmenter la capacité de stockage et de restitution de l'eau. Comme le démontre une étude réalisée en Bretagne[3], l'implantation des haies va avoir pour effet de stabiliser les sols ainsi qu'en diminuer l'érosion. Elle va donc limiter l'entraînement des éléments fins à travers les coulées, tels une barrière. Ce facteur d'obstacle va surtout dépendre de l'orientation de la haie par rapport au sens de la pente, ainsi que de l'inclinaison du terrain, mais aussi de l'intensité des précipitations et du type de sol.

Comme le démontre ce schéma, les terres dénuées de plantations laissent l'eau entraîner les éléments du sol vers le point le plus bas du terrain. Au contraire, lorsque l'on est en présence de plantations, l'eau a tendance à être bloquée et à s'infiltrer dans le sol.

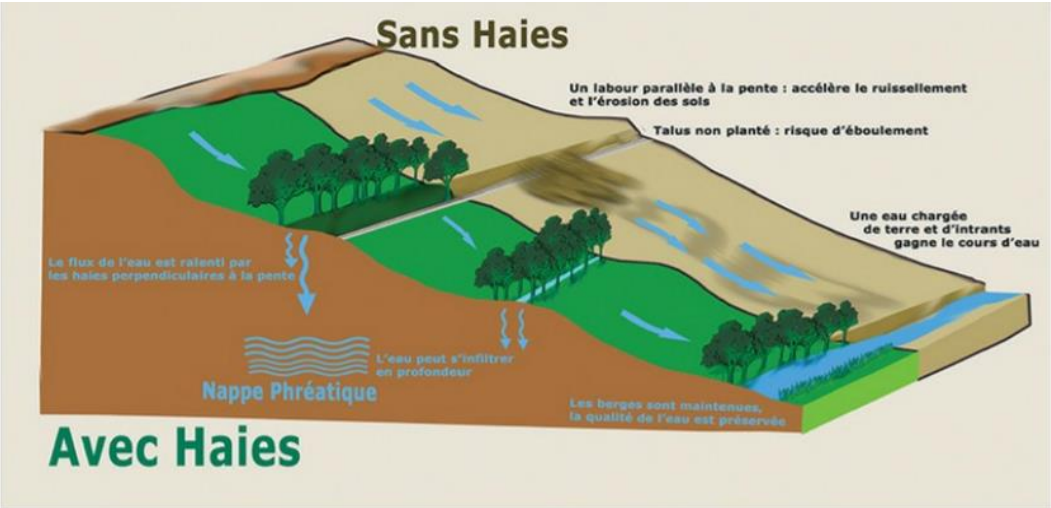


Figure 1 - Comparaison d'une parcelle avec haie et sans haie (tirée de Breizh bocage Fougères)

- [3] Etude sur l'influence du réseau de haies des paysages bocagers sur le cheminement de l'eau de surface, référence 10 dans la partie bibliographie

3.2. Influence sur le paysage

Depuis toujours dans nos paysages, nous pouvons constater la présence de haies bocagères, et de brise-vent, servant à clôturer des parcelles ou autres environnements. Malheureusement, vers le milieu du 20ème siècle, la modernisation de l'agriculture, ainsi que le remembrement des parcelles a entraîné une disparition des haies dans nos régions. Cependant, depuis quelques années, beaucoup de personnes commencent à replanter des haies, que ce soit en bordure de terrain agricole, ou même chez les particuliers. Le fondement de ce mouvement a pour inspiration la préoccupation actuelle due au climat, au retour à la nature, ainsi qu'à l'aspect esthétique global de la haie.

Photo 1 - Haie bocagère du pays de Herve, tirée du site rtbf.be

3.3. Influence sur l'écologie

Les haies vont avoir un réel effet bénéfique sur le climat. En effet, à la suite de l'absorption du dioxyde de carbone (CO_2) atmosphérique lors de la photosynthèse, du carbone va être stocké dans les racines de nos végétaux. Le carbone va alors être séquestré dans le sol, ce qui aura pour effet de diminuer sa concentration dans l'air.

Figure 2 - comment la gestion durable des forêts lutte contre les changements climatiques, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

D'après une étude réalisée par l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) nommée « AGROFORWARD[4] », en plus du carbone présent dans leurs systèmes racinaires, ainsi que dans leurs biomasses aériennes, les haies ont un potentiel de stockage du carbone additionnel dans les sols. Cette capacité de stockage augmente avec l'âge de la haie ; elle correspond à une augmentation annuelle des stocks de 9 à 13 %. La plantation de haies à grande échelle pourrait dès lors être une solution contre le réchauffement climatique.

3.4. Influence sur le vent

La haie, suivant son orientation, va exercer une grande influence sur le vent. Si celle-ci est orientée perpendiculaire aux vents dominants, elle va jouer un rôle physique de barrière perméable. Elle permettra en outre de protéger les cultures des effets mécaniques des vents, contre les dégâts que celui-ci engendre sur les feuillages. Elle mettra en place un microclimat favorable aux cultures, en limitant l'évaporation à partir du sol et des feuillages, et en augmentant l'hygrométrie de l'air ambiant (limitant la fermeture des stomates).

Comme expliqué par différents articles sur la plateforme du Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes (CTIFL), le brise vent ne doit pas stopper directement les vents, mais plutôt être assez perméable pour laisser passer de l'air entre ses branches et ses feuilles, permettant de ralentir sa vitesse derrière la haie.

Comme le montre la figure 3, un brise vent imperméable créera des zones de tourbillons, dues à sa compression devant l'obstacle, ainsi que son relâchement derrière.

Pour une meilleure efficacité, l'INRAE ainsi que l'IDF ont conclu qu'une perméabilité de 30 à 50 % sur toute la hauteur serait le plus efficace.

Le fait de n'avoir pas de végétaux persistants dans notre haie n'est pas un problème en soi, car la culture à protéger est en repos végétatif durant la période de chute des feuilles.

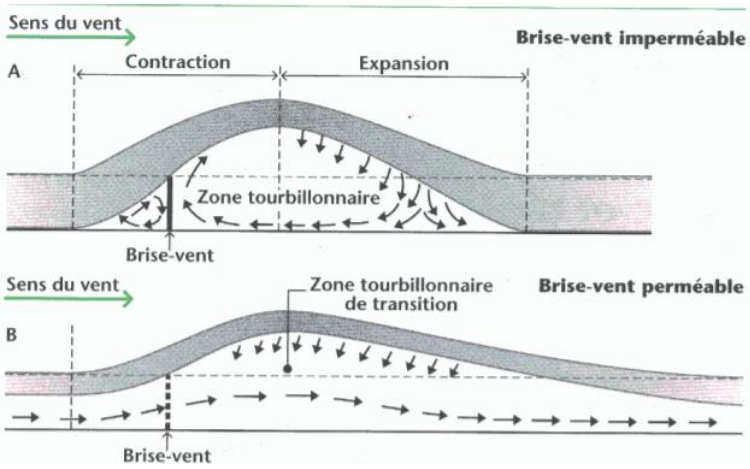


Figure 3 - Comparaison de l'efficacité des brise vent suivant la perméabilité (tirée du site CTIFL2000)

[4] Rapport de projet AGROFORWARD 2016-2019

3.5. Influence sur la biodiversité

Concernant la biodiversité, la haie fruitière va avoir diverses interactions avec la faune et la flore sauvage.

Tout d'abord, elle servira de corridor biologique assurant une zone de passage aux mammifères, insectes, batraciens, etc. Elle sera un lieu de conservation de la biodiversité et un endroit de bon fonctionnement des écosystèmes.

De plus, elle sera utile comme lieu de croissance, de refuge, ainsi que de reproduction aux différents maillons de la chaîne alimentaire (oiseaux, insectes auxiliaires, mammifères, etc.)

Enfin, elle servira de milieu nourricier grâce aux baies, aux fleurs et aux nectars produits par nos végétaux, ainsi qu'à la faune présente sur place.

Comme l'explique Evelyne Leterme dans sa conférence, « la diversité apporte la stabilité » par l'enrichissement et le maintien de l'entomofaune.

La faune va donc être en auto-régulation au sein de la population des espèces du réseau. Ainsi, plus le nombre d'espèces différentes sera élevé, plus faible seront les variations d'une même population au sein de la parcelle. Nous pouvons observer que dans les milieux agricoles, où la diversité de la faune et de la flore est plus faible, nous rencontrons des hausses beaucoup plus importantes du nombre de ravageurs que dans d'autres systèmes plus complexes, comme l'explique le CTIFL dans son ouvrage intitulé « Les haies composites réservoirs d'auxiliaires ». La présence de haies va donc augmenter la biodiversité, et permettre d'éviter ou de ralentir les parasites et ravageurs grâce à leurs prédateurs naturels.

Il y aura donc une entomofaune riche et stable ayant maintes fonctions, composée de pollinisateurs (hyménoptère, papillons…), de prédateurs directs (mésanges, chrysopes…), parasitoïdes, ou encore décomposeurs.

Nous retrouverons par exemple de nombreux oiseaux, grâce aux arbres à baies, ainsi que grâce aux différentes strates, offrant nourriture, abri, ainsi qu'un endroit où nicher. Ces oiseaux, tels que les mésanges charbonnières, mésanges bleues, rouges gorges, grives, etc. seront de véritables chasseurs régulant les populations d'insectes.

4. Haies fruitières existantes

Dans la littérature, il existe déjà plusieurs modèles de haies fruitières. Nous pouvons par exemple citer celle du verger conservatoire d'Aquitaine, anciennement dirigé par Evelyne Leterne. Ayant été installée en 1995, leur haie fruitière a principalement pour rôle d'amener de la biodiversité dans leurs vergers. Elle a pour seul apport du BRF (Bois raméal fragmenté) placé au pied des plantes et issu du broyage des déchets végétaux de taille. N'ayant pas subi de traitement phytosanitaire depuis 2012, une disparition des pucerons ainsi qu'une diminution de tavelure a été observée[5].

Photo 2- Haie fruitière du verger conservatoire d'Aquitaine (Photo d'Evelyne Leterme)

Suite à plusieurs tests d'agroforesterie, tels que des prés-vergers[6] ainsi que des joualles[7], une haie fruitière a été installée au verger conservatoire d'Aquitaine. Composée d'espèces fruitières, taillées sévèrement, la haie a été enrichie de matière organique et butée (servant à enrichir le sol en oxygène), ainsi que paillée, avec du BRF, issu de la taille.

En plus du verger conservatoire, plusieurs haies fruitières ont été mise en place à différents endroits, tels qu'en vallée de la Garonne, où l'arrosage est nécessaire à cause du manque de précipitation, en Dordogne ainsi qu'en Béarn où l'arrosage n'est pas nécessaire. Suite à l'analyse de ces haies non traitées, Mme Leterme remarque une augmentation de l'entomofaune, menant à une disparition des parasites au sein de la haie, qui conduit à une autonomie.

Lors d'un inventaire réalisé le 16 juin 2011, une diversité de plus de 89 espèces d'auxiliaires différents a été relevé. Malheureusement, même si le nombre d'auxiliaires a augmenté, et que la haie est autonome, les vergers situés à côté comptent toujours des ravageurs.

---

[5] Expliqué durant sa conférence Agrof'ile
[6] Association entre des vergers haute-tige et des prairies
[7] Association d'arbres fruitiers avec des cultures telles que la vigne placée de façon intercalaire.

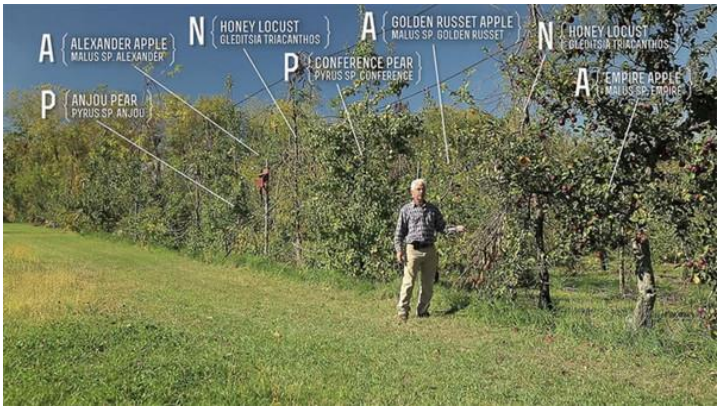


Photo 3 - verger permaculturel de Stefan Sobkowiak (tirée du documentaire de Jenn Jennings : Le Verger Permaculturel : Au-delà du bio)

Au Québec se trouve une exploitation bio, dirigée par Stefan Sobkowiak, cultivant son verger sous forme de haies fruitières. Ayant constaté les problèmes liés à la monoculture de verger, il décide de transformer ses vergers basses tiges en exploitation de haies fruitières. Suite à cela, il relate la hausse de la biodiversité au sein de son verger, et remarque une auto-régulation de la faune et de la flore. Il appelle alors ça le verger permaculturel.

Sa conception se repose sur plusieurs idées, la première étant de fonctionner sur des trios répétés dans toutes les lignes. Le trio comporte 2 arbres fruitiers, ainsi qu'un arbre fixateur d'azote, dans le but que chaque arbre fruitier ait un arbre fixateur d'azote à côté de lui. Dans ces arbres fixateurs, nous retrouvons le *Caragana arborescens,* l'*Hippophae rhamnoïdes*, le *Robinia pseudoacacia,* le *Gleditsia triacanthos,* l'*Eleagnus cummutata* ainsi que l'*angustifolia,* etc. La seconde conception est de créer des lignes composées de différentes strates, elles-mêmes composées de vivaces, d'arbustes, de plantes grimpantes, ainsi que d'arbres. Et la troisième s'appuie sur le choix des végétaux bien adaptés aux besoins et à la situation.

Suite à ses différents tests réalisés lors de sa carrière, ainsi qu'à ses aménagements pour la biodiversité, Stefan Sobkowiak a tiré diverses conclusions. La première étant qu'il y a eu une augmentation de la faune, cette biodiversité réalise comme il le dit, « la plupart du travail » concernant la fertilisation, le contrôle des ravageurs, la tonte etc. Ensuite, ayant arrêté la fertilisation depuis 2007, il fait part de ses observations sur la bonne croissance des arbres, ainsi que de leur bonne production. Concernant la pulvérisation, il passe de 25 à 30 pulvérisations de produit phytosanitaire par an, dans le conventionnel, à 6 pulvérisations par an de Lactosérum[8].

Concernant la récolte, ils pratique l'auto-cueillette, très facile et pratique pour les clients, car ses plantes sont rangées par période de fructification, ainsi que pour eux, car ils n'ont pas besoin de mains d'œuvre. Pour le client, il a l'avantage d'avoir une diversité de récolte, ainsi qu'un plaisir à la cueillette. Le seul gros désavantage qu'il ait constaté est la hausse des populations de moustiques[9].

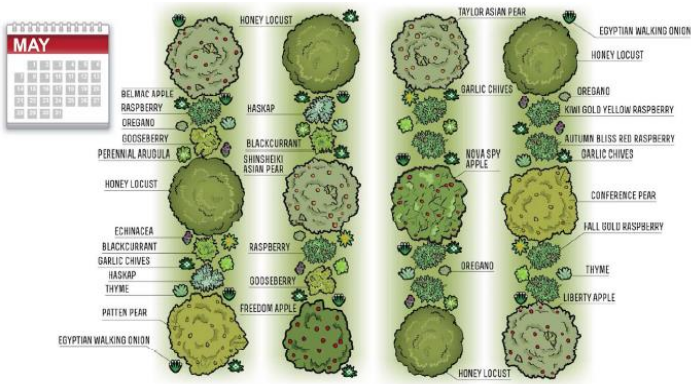


Figure 4 - Schéma de réalisation du modèle verger permaculturel de Stefan Sobkowiak, tirée de sa présentation « le verger permaculturel » 2016

[8] Liquide restant lors de la fabrication du fromage, utilisé contre la tavelure
[9] Information tirée de la conférence « le verger permaculturel », présenté par Stefan Sobkowiak, Avignon 2016

Dans le commerce, certaines pépinières et certains revendeurs proposent des kits haies fruitières. Ces kits sont souvent composés entre 10 et 25 plants fruitiers, et ont pour but premier l'aspect décoratif, l'utilité pour la biodiversité ainsi que le grignotage dans les vergers.

Par exemple, Gamm vert[10], pépinière française, propose six haies fruitières différentes pour un prix allant de 80 à 250 €. Elles ont une longueur de 8 mètres, et sont composées de *Cydonia obloga, Arbustus unedo, Corylus avellana, Amelanchier canadensis, Sambucus nigra, Cornus mas, Aronia prunifolia*, ainsi que *Ficus carica*.

Photo 4 - Kit haie fruitière proposé par le catalogue Gamm vert

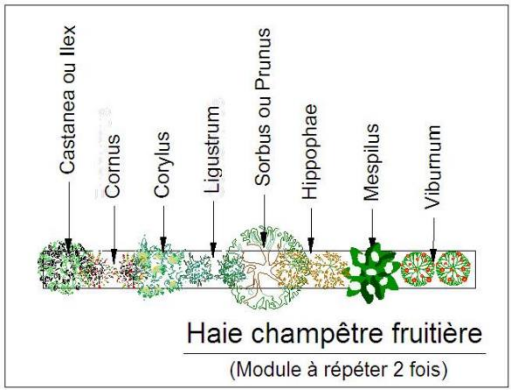


Photo 5- Aménagement du kit haie fruitière, tiré de leur site pepinieres-huchet.com

La Pépinière Jean Huchet[11], située en France, propose un assortiment de 24 plants, repartis sur une longueur de 25 mètres. Ces plants sont composés de *Castanea sativa, Prunus domestica, Pyrus communis, Sorbus aucuparia, Ligustrum, Coryllus avellana, Cornus mas, Hippophae rhamnoïdes, Mespilus germanica, Viburnum opulus*.

La Pépinière Naudet[12], située en France, propose un assortiment de 20 jeunes plants, composé *d'Hippophae rhamnoïdes, de Rosa rugosa, Prunus domestica, Ribes nigrum, Mespilus germanica, Robinia pseudo-acacia, Ribes rubrum, Rubus idaeus, Sambucus nigra*. Ces plants s'étalent sur une longueur de 15 mètres.

Photo 6 - Kit haie gourmande proposée par le catalogue de la pépinière Naudet

D'autres pépinières proposent encore divers kits similaires à ceux-là, principalement destinés aux particuliers, dans le but d'apporter un aspect plus naturel et d'augmenter la biodiversité. Dans le cas de notre projet, les plants seront des variétés fruitières sélectionnées dans le but de valoriser la production de fruits, ainsi que d'associer ces espèces à un verger.

---

10 Site en ligne : https://www.gammvert.fr
11 Site en ligne : https://www.pepinieres-huchet.com
12 Site en ligne : https://www.pepinieres-naudet.com

5. Strates

Pour construire la structure de la haie, différents éléments vont être pris en compte, l'un d'entre eux va être la construction dans l'espace, appelée strates. Une strate correspond aux différents niveaux de hauteur des végétaux. Dans le cas de notre haie, nous aurons une conception « multi-étagée », ce qui signifie qu'elle sera séparée en différents niveaux ayant des interactions positives entre eux.

- Nous retrouvons tout d'abord la strate couvre-sol. Cette strate se développe au niveau du sol et reste basse. Elle permettra donc de couvrir le sol pour éviter de le laisser nu, et préserver contre la pousse des adventices. Dans cet étage, nous retrouverons des petits fruitiers qui se développeront horizontalement, tels que des fraisiers, rhubarbes, certaines lianes poussantes horizontalement, certaines plantes fertilisantes fruitières, etc. Cette strate sera très peu utilisée, car elle risque d'être piétinée lors des différentes opérations culturales.
- Ensuite nous aurons la strate arbustive, composée d'arbustes de 0.50 à 6 mètres. Elle sera constituée de nos petits fruits, tels que les framboisiers, cassissiers, groseillers, amélanchiers, cornouillers, baies de mai, etc.
- Après cela, nous aurons la strate grimpante. Cette dernière sera placée sur structure, ou sur le tronc des arbres et poussera sur une surface à l'aide de leurs ventouses, vrilles, ou encore leurs tiges volubiles. Dans cette catégorie, nous retrouverons la vigne, le Kiwai, les ronces fruitières, ainsi que le houblon.
- Pour finir, nous retrouverons la strate des petits arbres, composée d'arbres fruitiers dont la hauteur ne dépasse pas 15 mètres. Elle sera constituée de cognassiers, néfliers, cerisiers, pruniers, etc.

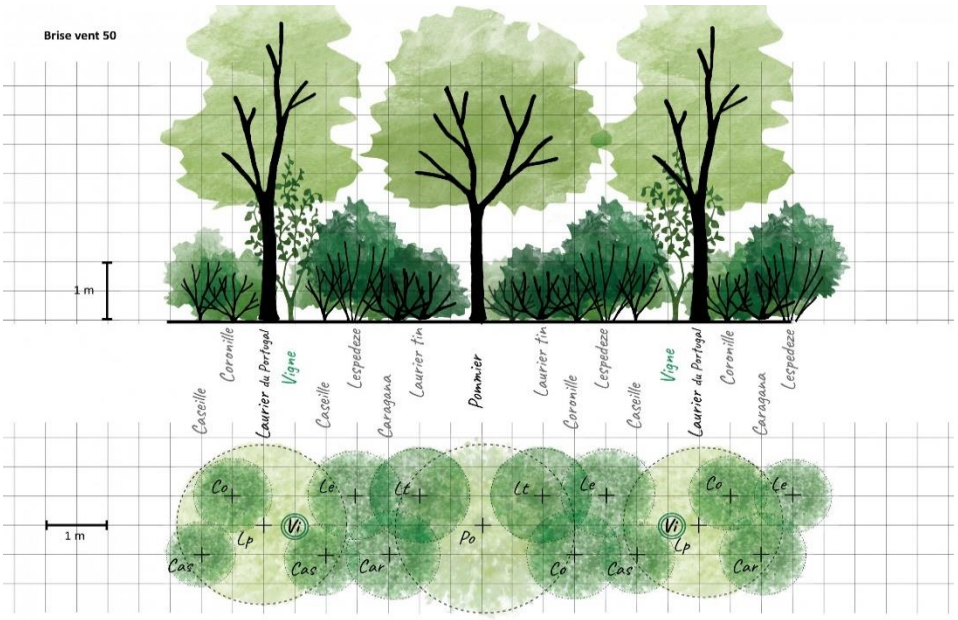


Figure 5 - Exemple d'aménagement multi étagée, tirée du site campus.universite-alveoles.fr

Avoir différentes strates permet tout d'abord que chaque espèce de la haie puisse bénéficier du soleil. Ensuite, cela permet aussi de couvrir les différents étages de végétation, ce qui sera très utile conte les vents dominants. Les arbres pourront apporter de l'ombre aux cultures, servir de tuteurs pour les plantes grimpantes, ainsi qu'accueillir les oiseaux.

Concernant les racines de ces différentes strates, nous aurons différents niveaux permettant à chaque végétal de s'alimenter en eau et en éléments minéraux à des profondeurs différentes. La strate des arbres ne fera donc pas concurrence aux autres strates, car leur système racinaire descend à des profondeurs que les autres n'atteignent pas.

6. Besoins de la haie

6.1. Température

La résistance au froid est l'un des critères les plus important dans l'implantation des espèces : choisir les végétaux en fonction de leur rusticité est donc indispensable. En effet, des végétaux mal adaptés à nos climats peuvent subir nos hivers de façon fatale. Le gel tardif peut endommager voire même tuer une plante débourrant trop tôt en saison. Le gel peut également endommager les fleurs, ce qui aura pour conséquence une perte de fructification.

Une des solutions est d'échelonner les périodes de floraison pour avoir le moins de perte possible, ainsi que sélectionner des espèces bien adaptées au climat belge.

La rusticité en Belgique se trouve dans la zone 7 selon USDA (Département de l'Agriculture des États-Unis). Ces zones indiquent les températures minimales enregistrées sur 20 ans, permettant donc de les classer entre 1 et 12.

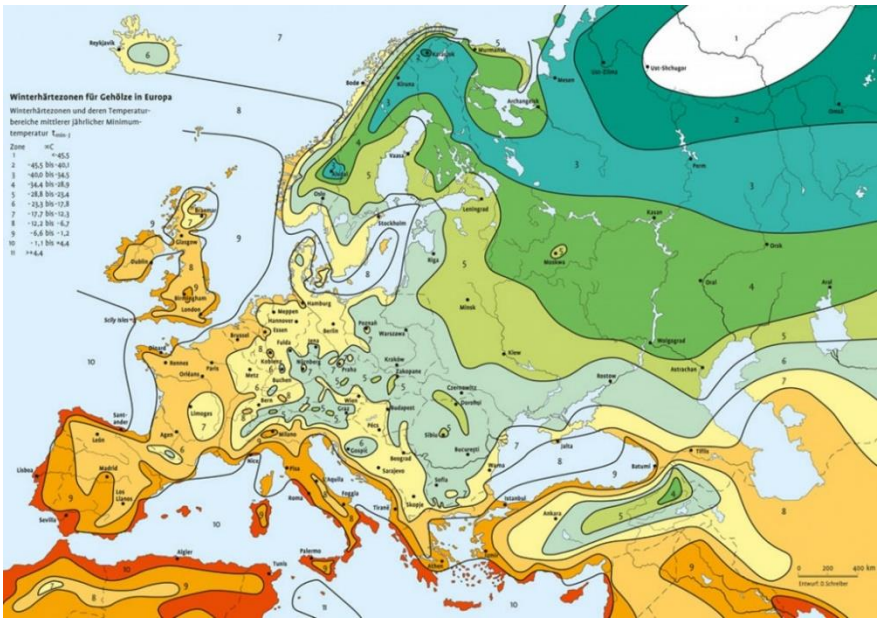


Photo 7 - Carte des différentes zones de rusticité en Europe, tirée du site palmvrienden.net/

6.2. Eau

L'eau peut être un facteur très limitant pour la haie. Une carence de même qu'un excès en eau peut être un facteur limitant le développement, ainsi que la fructification des végétaux. Cet excès ou carence pourra entraîner un dessèchement, ainsi qu'une asphyxie, menant à la mort. Il existe différentes échelles permettant de mesurer le niveau de tolérance des végétaux, mais il y a d'autres facteurs augmentant les besoins en eau.

Pour limiter les besoins en eau, il existe différentes solutions, telles que la protection contre le vent (des espèces les plus sensibles, au sein de la haie, par des plantes plus résistantes placées devant). Comme expliqué plus haut, le vent aura un effet sur l'ouvertures des stomates, provoquant une augmentation de la transpiration. Cette protection contre le vent permettra donc d'économiser au moins 50% d'eau.

Ensuite, grâce à nos végétaux de la strate arbre, nous aurons un ombrage léger, ce qui limitera légèrement leur production, mais économisera de l'eau.

Pour finir, nous assurerons un bon couvert de sol, tel que du bois raméal fragmenté (BRF). Celui-ci permettra d'abord d'éviter la pousse d'adventices, pouvant faire concurrence pour l'eau. Ensuite, il sera utile pour éviter l'assèchement et l'évaporation de l'eau du sol. Enfin il atténuera les gros écarts de températures, et augmentera l'humidité du sol.

6.3. Lumière

Les végétaux ont besoin de lumière pour réaliser la photosynthèse. Lors de cette opération, ils vont transformer cette énergie en sucre qu'ils pourront plus tard utiliser. Il existe différents végétaux aux besoins en énergie solaire différents. En général, les fruitiers et arbustes à fruits sont assez énergivores : ils auront un besoin moyen de plus de 6h soleil par jour.

Une carence en lumière peut être contraignante pour nos végétaux. En effet, ils auront tendance à allonger leurs ports pour aller chercher la lumière. De plus, ils vont prioriser le feuillage, qui constitue des capteurs solaires. En outre, les végétaux vont stocker plus d'énergie dans leurs racines et enfin, ceux-ci vont faire des fruits plus petits, qui serviront principalement à se reproduire.

Pour pallier le manque de lumière, la haie sera exposée vers le sud et construite de façon multi-étagée, en vue de capter un maximum de lumière, propice à la production de fruits.

6.4. Fertilité

La fertilité est d'une manière générale la disponibilité des sels minéraux (sous forme d'ions). Elle correspond à la forme soluble des minéraux du sol, et est ainsi directement assimilable par la plante. Elle permettra aux végétaux de produire les sucres dont ils auront besoin pour la fructification. Ces sels minéraux peuvent être issus de divers milieux, tels que la roche, où certains champignons et racines arrivent à les extraire par une génération d'acide. Ils peuvent aussi être issus de l'air, où les sels minéraux vont être captés par des bactéries fixatrices d'azote, transformant cet élément atmosphérique en ions. Ils peuvent encore provenir de la minéralisation (recyclage de la matière organique) par la digestion de la matière organique par les animaux, champignons et bactéries.

Dans ces sels minéraux nous retrouvons beaucoup de constituants, classés par importance pour la plante ; un élément majeur sera absorbé en plus grande quantité qu'un oligo-élément. Dans cette classification, nous pouvons citer :

- Les éléments majeurs, composés de N (azote), P (phosphore), K (potassium). Ils sont essentiels à la vie végétale et sont consommés en grande quantité.
- Les éléments secondaires sont quant à eux composés de Ca (calcium), Mg (magnésium), S (souffre). Ils sont aussi indispensables que les premiers mais ceux-ci sont consommés en moindre quantité.
- Les oligo-éléments ou éléments mineurs sont composés de Fe (fer), Cu (cuivre), Zn (zinc), Mn (manganèse), B (bore), Mo (molybdène). Ils sont indispensables pour le végétal, mais cette dernière catégorie sera consommée à l'état de trace.

Tous ces éléments vont donc être essentiels à la plante, mais les plus importants à prendre en compte sont les éléments majeurs, car ils sont consommés en plus grande quantité.

Tout d'abord, la première composante est l'azote et celle-ci est nécessaire en grande quantité pour la croissance de la plante, notamment pour la formation des feuilles et des rameaux. Lorsqu'il n'y en a pas assez, les feuilles jaunissent et se décrochent, et les entre-nœuds sont plus courts. Il en résultera un arrêt de la décomposition des matières carbonées. Il existe diverses plantes fixatrices d'azote, que l'on placera dans la haie, tels que l'*Hippophae*, ainsi que l'*Elaeagnus*.

Quant à la seconde composante, le phosphore, il permet la fécondation et la fructification. Précisément, il rigidifie les tissus, ce qui rend les branches et les tiges plus résistantes, et il favorise la croissance, avec une action conjuguée à celle de l'azote. Il favorise le développement racinaire, ainsi que l'accroissement des radicelles qui encourage l'alimentation du végétal et améliore la qualité des produits (fruits de meilleurs qualité gustative, visuelle, etc.). Une carence en phosphore va donc induire un ralentissement de la croissance, ainsi qu'un affaiblissement. Les fruits, les graines, et les fleurs seront réduits, et les feuilles prendront une teinte violacée sur leur face inférieure. Nous aurons un apport de phosphore par la décomposition de la matière organique dans la haie, par exemple les os, les plumes, le sang etc. contiennent beaucoup de phosphore.

Enfin, le potassium est nécessaire à la photosynthèse, aux renforcements de la plante, ainsi qu'à la régulation de l'eau. Il permet en outre la résistance aux écarts de température. Il est très présent chez les plantes fruitières, car il est contenu dans les fruits. Les cendres de bois sont très riches en potasse, mais sont à utiliser avec attention car c'est un produit alcalin (basique) qui peut détruire les micro-organismes s'il est mis en trop grande quantité.

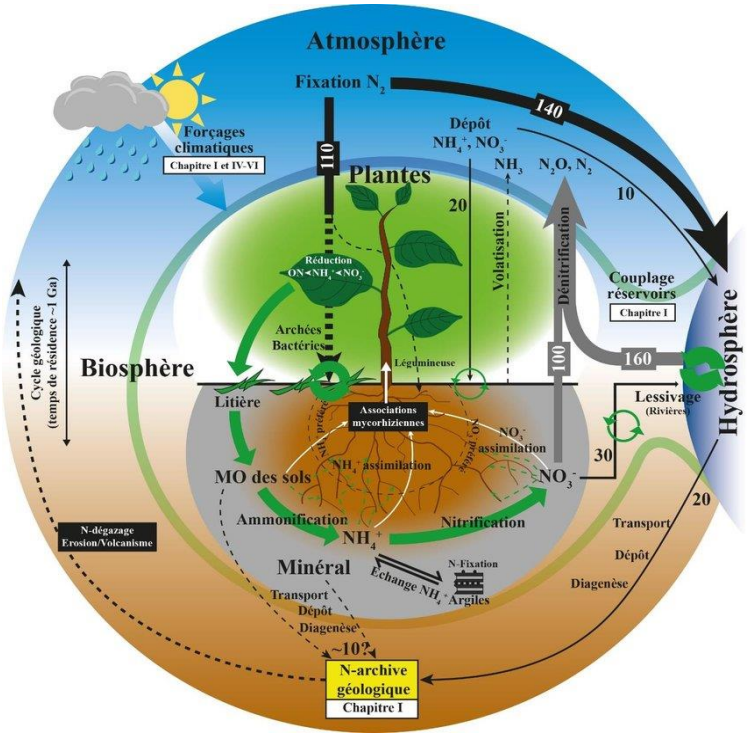


Figure 6 - Schéma du cycle de l'azote, tiré du site researchgate.net

Pour recycler ces minéraux, il existe différentes techniques dont la technique « Chop and drop », qui se traduit en français par « haché puis lâché ». Elle consiste à couper en morceaux les feuilles et les rameaux (broyage des déchets de taille), et à les laisser composter au pied de la haie. Cela permettra d'augmenter la fertilité par apport de matière organique au sol.

7. Végétaux

Dans les végétaux, nous retrouvons diverses espèces fruitières que nous classerons en 3 grands groupes définis comme suit : les arbres fruitiers, les arbustes à baies, ainsi que les plantes grimpantes. Dans les tableaux figurant aux pages suivantes, se trouve une petite sélection des plantes que nous pourrions retrouver dans une haie fruitière. Dans un premier temps, nous analyserons leurs caractéristiques en tant qu'espèces. Ce ne sera que bien plus tard lors de la sélection pour créer des aménagements que nous sélectionnerons des variétés.

7.1. Listes d'arbres

7.1.1. Arbres Fruitiers

Genre	Espèce	Nom français	Feuillage	Hauteur	Largeur	Période de floraison	Période de Fructification	Exposition	Rusticité	Origine	Maladie	Densité
Arbre fruitier sur tige												
Cydonia	oblonga	Cognassier	Caduc	5 m	2,5 m	Avril - Mai	Octobre	Soleil/mi-ombre	-29	Caucase	Entomosporiose et la moniliose	1pl/m²
Corylus	avellana	Noisetier	Caduc	5 m	4 m	Févier - avril	Octobre	Soleil/mi-ombre	-30	Asie mineure	Oïdium, anthracnose, acariens (phytope) et balanin des noisettes	1pl/m²
Corylus	colurna	Noisetier de Byzance	Caduc	15 m	7 m	Févier - avril	Novembre	Soleil/mi-ombre	-20	Balkans	Oïdium, anthracnose, acariens (phytope) et balanin des noisettes	1pl/m²
Malus	sylvestris	Pommier sauvage	Caduc	8 m	5 m	Avril - Mai	Août - Septembre	Soleil/mi-ombre	-29	Europe centrale	Rouille de Virginie, tavelure du pommier, feu bactérien, pourriture du collet et du fruit, pourriture brune, pourriture du cœur, pourridié-agaric et chancres	1pl/m²
Mespilus	germanica	Néflier	Caduc	3 m	5 m	Mai	Novembre	Soleil/mi-ombre	-25	Europe centrale	L'oïdium, les pucerons, les chenilles	1pl/m²
Prunus	avium	Merisier	Caduc	12 m	10 m	Avril - Mai	Mai - juillet	Soleil	-25	Europe de l'ouest	Mouche de la cerise, oïdium, cloque, lésions, feu bactérien, pourridié, chancre, galle du collet, virus de la mosaïque et virus « ringspot »	1pl/m²
Prunus	Domestica	Prunier	Caduc	5 m	4 m	Avril	Octobre	Soleil	-30	Europe	Rouille, tavelure, moniliose, puceron	1pl/m²
Prunus	padus	Cerisier à grappe	Caduc	15 m	10 m	Mai - juin	Juillet - aout	Soleil/mi-ombre	-30	Europe	Moniliose et criblure	1pl/m²
Prunus	spinosa	Prunelier	Caduc	3,5 m	3,5 m	Mars - avril	Novembre - décembre	Soleil/mi-ombre	-30	Afrique du nord	/	1pl/m²
Prunus	Tomentosa	Ragouminier	Caduc	1,7 m	1,7 m	Avril	Juillet - aout	Soleil/mi-ombre	-25	Asie centrale	Pucerons, moniliose	1pl/m²
Pyrus	pyrifolia	Nashi	Caduc	4,5 m	2,5 m	Mars - avril	Août - Septembre	Soleil	-20	Moyen-Orient	Pucerons, chenilles, Oïdium, feu bactérien, chancre, moniliose et tavelure	1pl/m²

7.1.2. Arbustes à baies

Genre	Espèce	Nom français	Feuillage	Hauteur	Largeur	Période de floraison	Période de Fructification	Exposition	Rusticité	Origine	Maladie	Densité
Arbuste												
Amélanchier	ovalis	Amélanchier à feuilles ovales	Caduc	3 m	3 m	Avril - Mai	Juillet	Soleil/mi-ombre	-20	Europe	Tavelure, taches foliaires, feu bactérien	1pl/m²
Arbustus	unedo	Arbousier	Persistant	5 m	3 m	Septembre - octobre	Novembre - décembre	Soleil	-15	Europe méditerranéenne	Taches foliaires, pucerons	1pl/m²
Aronia	prunifolia	Aronie noire Viking	Caduc	1,5 m	1,5 m	Avril - Mai	Août - octobre	Soleil/mi-ombre	-30	Amérique du nord	Larves de tenthrède, peu ou pas sensible au feu bactérien	1pl/m²
Aronia	arbustifolia	Aronie rouge Brillant	Caduc	3 m	2 m	Avril - Mai	Août - octobre	Soleil/mi-ombre	-30	Amérique du nord	Larves de tenthrède, peu ou pas sensible au feu bactérien	1pl/m²
Chaenomeles	japonica	Cognassier	Caduc	1.5 m	2 m	Avril - Mai	Octobre	Mi-ombre	-20	Asie	Puceron, cochenille	1pl/m²
Cornus	mas	Cornouiller mâle	Caduc	4 m	2 m	Févier - avril	Août - Septembre	Soleil/mi-ombre	-35	Europe de l'ouest	Anthracnose	1pl/m²
Elaeagnus	Angustifolia	Olivier de Bohême	Caduc	5 m	4 m	Mai - juin	Août - Septembre	Soleil/mi-ombre	-30	Asie centrale	Champignons responsables de la verticilliose, champignons pathogènes provoquant des chancres	1pl/m²
Elaeagnus	umbellata	Oléastre à ombelles	Caduc	4 m	3 m	Mai - juin	Août - Septembre	Soleil/mi-ombre	-30	Asie orientale	Nématodes, chancre, dépérissement, maladie fongique, pourridié, et rouille	1pl/m²
Elaeagnus	multiflora	Goumi du Japon	Caduc	3 m	3 m	Avril - Mai	Août - Septembre	Soleil/mi-ombre	-30	Asie orientale	Nématodes, chancre, dépérissement, maladie fongique, pourridié, et rouille	1pl/m²
Hippophae	rhamnoides	Argousier	Semi-persistant	3 m	2,5 m	Avril	Septembre - novembre	Soleil	-35	Europe de l'ouest	/	1pl/m²
Lonicera	caerulea	Baie de Mai	Caduc	1,5 m	1 m	Avril	Mai - juin	Soleil	-40	Sibérie	/	3pl/m²

Arbustes à baies, suite :

Genre	Espèce	Nom français	Feuillage	Hauteur	Largeur	Période de floraison	Période de Fructification	Exposition	Rusticité	Origine	Maladie	Densité
Lycium	barbarum	Gogi	Caduc	2 m	0,50 m	Juin - juillet	Aout - octobre	Soleil	-25	Chine	Mildiou, oïdium	3pl/m²
Ribes	nigrum	Cassissier	Caduc	1,5 m	1 m	Avril - Mai	Juillet - aout	Soleil/mi-ombre	-25	Europe de l'est	Pucerons, tâches foliaires, oïdium, pourriture et maladie du corail	3pl/m²
Ribes	rubrum	Groseiller rouge	Caduc	1,5 m	1,5 m	Avril	Juin - juillet	Soleil/mi-ombre	-25	Europe ; Asie ; Amérique du Nord	Oïdium, rouille, pucerons	3pl/m²
Ribes	nidigrolasia	Caseille	Caduc	2 m	1 m	Avril - Mai	Juillet - aout	Soleil/mi-ombre	-30	Europe	Oïdium, anthracnose, pucerons	3pl/m²
Ribes	uva-crispa	Groseillier à maquereau	Caduc	1,5 m	1 m	Mai	Juin - juillet	Soleil/mi-ombre	-30	Europe	Pucerons, tâches foliaires, oïdium et maladie du corail	1pl/m²
Rosa	canina	Eglantier	Caduc	3 m	2,5 m	Mai - juin	Octobre	Soleil/mi-ombre	-30	Europe centrale	Chlorose, virus de la mosaïque, oïdium, rouille, pourriture grise, champignon, noctuelle, tenthrèdes, tordeuse, acariens	1pl/m²
Rosa	rugosa	Rosier rugueux	Caduc	1,5 m	1 m	Juin - octobre	Septembre - octobre	Soleil/mi-ombre	-20	Asie du sud-est	Chlorose, virus de la mosaïque, oïdium, rouille, pourriture grise, champignon, noctuelle, tenthrèdes, tordeuse, acariens	1pl/m²
Rubus	Idaeus	Framboisier	Caduc	1,7 m	0,90 m	juin	Aout - octobre	Soleil/mi-ombre	-30	Europe, Asie	pourriture grise, ver des framboises, oïdium, pucerons	3pl/m²
Sambucus	nigra	Sureau noir	Caduc	6 m	6 m	juin et juillet	Août - septembre	Soleil/mi-ombre	-30	Europe	Oïdium, maladie du corail, mosaïque des nervures, jaunissement, pucerons	1pl/m²
Vaccinium	vitis-idaea	Airelle rouge	Caduc	0,30 m	0,60 m	Juin - juillet	Septembre - octobre	Soleil/mi-ombre	-45	Zone montagneuse d'Europe	Pourriture grise, galle, rouille, pourriture du collet, oïdium	2pl/m²

7.1.3. Plantes grimpantes

Genre	Espèce	Nom français	Feuillage	Hauteur	Largeur	Période de floraison	Période de Fructification	Exposition	Rusticité	Origine	Maladie	Densité
Plantes grimpantes												
Actinidia	chinensis	Kiwi	Caduc	5 m	/	Juillet - aout	Novembre - décembre	Soleil/mi-ombre	-20	Asie centrale	Cochenilles, Acarien, Fumagine, Cicadelle pruineuse, Botrytis, Chlorose du kiwi, Chancre bactérien du kiwi	1pl/m²
Actinidia	arguta	Kiwais	Caduc	5 m	/	Juin - juillet	Septembre - octobre	Soleil/mi-ombre	-30	Sibérie	Pourriture grise, Chlorose	1pl/m²
Humulus	lupulus	Houblon	Caduc	5 m	/	Aout - septembre	Aout - octobre	Soleil/mi-ombre	-30	Europe de l'ouest	Pucerons, Verticilliose	1pl/m²
Vitis	vinifera	Vigne	Caduc	5 m	/	Mai - juin	octobre	Soleil/mi-ombre	-15	Europe, Asie	Mildiou, pourriture grise oïdium, black-rot, , acariens, Phylloxera chenilles tordeuses,	1pl/m²

8. Techniques de plantations

Pour aménager la haie, il existe différentes techniques de plantation. Ces techniques doivent se réaliser de fin novembre à fin mars, lors du repos végétatif, tout en évitant les périodes où le sol est détrempé, ainsi que les périodes de gel. La période optimale est l'automne (fin novembre) car le sol a le temps de se tasser jusqu'au printemps, et cela conduit à une meilleure croissance.

La plantation débutera tout d'abord par l'ouverture d'une fosse de plantation, assez grande pour y placer les plants et ajouter un amendement organique (terreau, compost, fumier, etc.). Celui-ci sera utile au bon développement des plants (le volume du trou doit être proportionnel au volume des racines). Le fond du trou va ensuite être travaillé pour l'ameublir ainsi que dans le but de former une petite butte propice au développement des racines dans le fond de la fosse.

Lors de la plantation, il faudra particulièrement faire attention à ne pas enterrer le point de greffe. Si tel était cependant le cas, le végétal va s'affranchir (variété greffée qui prend le dessus sur le sujet porte greffe).

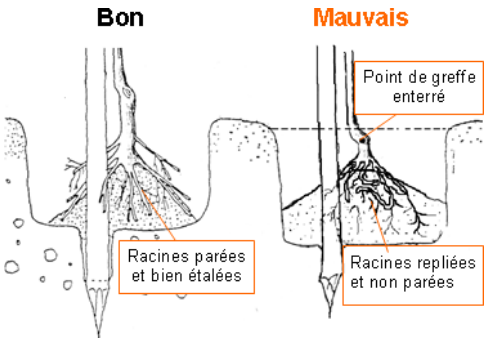


Photo 8 - Différence de plantation, par rapport au niveau du point de greffe, tirée du site Biodimestica.eu

En Belgique, nous rencontrons divers soucis dus aux rongeurs (principalement les campagnols et les mulots), créant des dommages non négligeables sur les racines de nos plants. C'est pour lutter contre ces nuisibles que nous ajoutons à la plante un treillis (à petites mailles hexagonales de 13 mm de largeur de maille, type à poussin) dans toute la fosse de plantation, remontant jusqu'au collet du végétal. Ils seront ensuite placés à 10 centimètres sous la surface du sol, ce qui permet ainsi qu'ils ne sortent pas du sol et qu'ils ne gênent pas.

Photo 9 - grillage de protection contre les dégâts du au rongeur, tiré du site Biodimestica.eu

Il existe différentes sortes de contenants lors de l'achat d'un végétal : les végétaux en mottes, ceux en racines nues, ainsi que ceux en conteneurs. Dans le cas des arbres, ils seront principalement en racines nues, ainsi qu'en mottes. En ce qui concerne les arbustes, ils peuvent être commercialisés en racines nues, ainsi qu'en conteneurs. Dans le cas des plantes grimpantes, nous les retrouverons surtout en conteneurs.

9. Conduite

Dès le début du projet, il est intéressant de définir la conduite des plants. Pour rappel, la conduite d'un végétal correspond à l'accompagnement de celui-ci . Cela comprend sa forme (port libre, palissé, taillé en fuseau, en boule, etc.), ainsi que sa surface (hauteur, largeur). Cette conduite déterminera les futurs entretiens, ainsi que les opérations culturales. Dans un premier temps, il est intéressant de déterminer l'aspect général de la haie. Si par exemple on souhaite qu'elle soit facile à récolter, elle peut être conduite palissée. Cependant si elle doit faire office de mur, elle peut être taillée au carré. Dans le cas où elle doit avoir un aspect naturel, ce qui signifie pas trop d'entretien, nous nous orienterons sur une haie à port libre. Ensuite nous étudierons espèce par espèce les conduites les mieux adaptées aux végétaux.

9.1. Pour l'aspect général de la haie

9.1.1. Haie palissée

La haie palissée se présente souvent sur une seule ligne et est composée de petits arbres, tels que des pommiers, poiriers, cognassiers, néfliers, etc. Elle sera conduite de la même manière qu'un verger de production, et présentera une facilité de récolte. Contrairement à la haie libre, elle ne sera pas une grande réserve de biodiversité, et ne jouera pas un rôle d'autorégulation.

Photo 10 - Haie fruitière palissée, tiré du site aujardin.info

9.1.2. Haie taillée

La haie taillée sera rabattue chaque année de façon homogène. Elle a l'avantage d'avoir des entretiens rapides. En revanche, ce type de haie ne sera pas favorable à la biodiversité et ne sera pas adapté pour toutes les plantes fruitières.

Photo 11 - Haie taillée d'Etouars en Dordogne, tirée de la conférence Agrof'ile présentée par Evelyne Leterme

9.1.3. Port libre

La haie libre va avoir un aspect beaucoup plus naturel. En effet, elle respecte la forme des arbres et arbustes qui la composent. Elle sera composée des différentes strates, réparties sur différentes lignes. Elle favorisera la biodiversité, et s'autorégulera en termes d'eau, d'éléments minéraux, etc. Son inconvénient principal est la difficulté de récolte, qui requiert beaucoup de main d'œuvre.

Photo 12 - Haie fruitière libre, tirée du site laforetnourriciere.org

9.2. Pour les végétaux

9.2.1. Arbres fruitiers

Les arbres fruitiers sont les éléments les plus hauts de la haie. Ayant un couvert végétal situé à plus ou moins 2 mètres de haut, ils auront de la place pour se développer. Ils n'auront donc que peu de besoins en termes de taille, si ce n'est une taille de formation tous les ans, les 5 premières années, ainsi qu'une taille d'entretien, à réaliser tous les 2 à 5 ans, permettant un meilleur rendement et une meilleure santé de l'arbre. Ils auront donc une conduite assez naturelle en hautes tiges.

9.2.2. Arbustes à baies

Concernant les arbustes à baies, ils requerront davantage d'entretien. Il sera par exemple nécessaire pour les framboisiers de receper (couper au pied) les tiges de 2 ans. Pour d'autres arbustes, tels que les groseillers à maquereaux, ainsi que les groseillers à grappes, il faudra réaliser une taille d'éclaircissage ainsi qu'un rajeunissement des branches. Pour ce qui est de la conduite, elle dépendra du type d'arbustes. L'idéal serait de mener en fuseau les groseillers, ainsi que les cassissiers et baies de mai. Pour ce qui est des arbustes plus grands, tels que le sureau ou l'amélanchier, ils auront tendance à être conduits de manière buissonnante, tout en les retaillant de manière à ne pas trop s'étaler.

9.2.3. Plantes grimpantes

Pour les plantes grimpantes, elles seront conduites sur un support (il peut s'agir du tronc d'un arbre, d'une structure ou autres moyens). Elles pourront être en forme libre, avec une taille fruitière pour l'entretenir, taillée en gobelet, ou encore taillée en cordons.

10. Techniques culturales

Contrairement à un système de production fruitière conventionnel, la haie fruitière s'auto régulera, ce qui demande moins d'entretien. Grâce à la biodiversité qui régulera les ravageurs, elle n'aura pas besoin d'être pulvérisée. Il n'y aura pas de fertilisation car les végétaux sélectionnés ainsi que l'ajout d'un BRF réguleront les éléments disponibles. Le désherbage ne sera pas obligatoire car par l'ajout d'une couche importante de BRF, les adventices ne pousseront pas.

Ainsi, les seules techniques culturales consisteront à réaliser de la taille sur nos végétaux fruitiers. Ensuite, les branches de taille seront broyées et réparties aux pieds des végétaux pour constituer une couche de paillage. Enfin, il suffira de récolter les fruits lorsqu'ils arrivent à maturité.

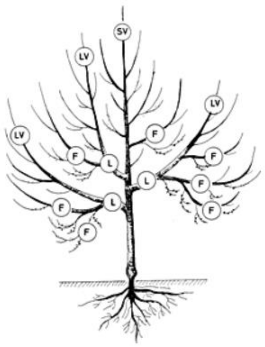
10.1. Tailles

10.1.1. Arbres fruitiers

Concernant les arbres, ils seront conduits en haute tige, pour que le couvert se développe au-dessus de la haie. La taille va se réaliser en 2 étapes bien distinctes, la première étant une taille de formation, la seconde, une taille d'entretien.

Pour la taille de formation : Les arbres vont être conduits en axe central, permettant une bonne pénétration de la lumière. Ils seront composés de différents éléments de structure :

- **Le tronc** : il sera couronné à plus ou moins 1.80 mètres. Il sera nécessaire de supprimer toutes les branches latérales situées sur l'entre-greffe.
- **Le prolongement de l'axe** : il nous servira de tire-sève, ainsi que de dimensionnement de référence dans le choix de nos charpentières.
- **Les charpentières** : elles constituent les branches maîtresses. C'est sur celles-ci que vont se fixer les différentes branches fruitières. Elles vont être sélectionnées tout autour de l'arbre lors de sa formation, et resteront normalement durant toute la durée de vie du végétal. Un angle de 45° permettra une meilleure croissance, ainsi qu'une bonne solidité.
- **Les branches fruitières** : elles se formeront sur les charpentières et permettront la mise à fruit.



(L) : charpentière
(SV) : prolongement de l'axe
(LV) : prolongement de la charpentière
(F) : fruitière

Figure 7 - Schéma des différents éléments de structures d'un fruitier, tiré du site vergers-vivants.fr

Dans le cas de notre haie fruitière, nous réaliserons principalement de l'élagage. Cela signifie que nous allons élaguer le tronc en dessous de 1.80 mètres, pour ensuite sélectionner des charpentières bien insérées et réparties sur le contour de l'arbre. Une distance de 80 centimètres sera nécessaire entre chaque charpentière située sur le même coté. Il faudra, pour conclure l'opération, laisser un tire sève proportionnel à la taille du tronc. Pour rappel, le tire sève, aussi appelé verticille, correspond à la branche la plus haute et dans le prolongement de l'axe.

Pour la taille d'entretien : elle aura pour objectif de permettre une meilleure fructification, en mettant en place une cime aérée, assurant une bonne pénétration de la lumière.

Nous supprimerons donc :

- Les branches mortes et malades
- Les branches mal placées (poussant vers l'intérieur, se croisant)
- Les branches trop vieilles, en vue de rajeunir l'arbre
- Les gourmands situés à la base des branches fruitières.

Les tailles se réaliseront durant l'hiver, lorsque la sève descend dans les racines, et qu'il n'y a pas de feuilles sur les arbres. Il faut cependant éviter les périodes de gel. Il sera préférable de tailler les arbres à pepin plutôt en fin d'hiver (février/mars), et plutôt l'automne (fin octobre/début novembre) pour les fruitiers à noyaux.

- **Taille du noisetier** : il a une tendance naturelle à former une cépée. La conduite en arbres est possible, mais elle demande beaucoup de taille, et il y aura une baisse de rendement en quantité de fruit.
  Sa taille se réalise en hiver, comme les autres fruitiers, mais contrairement à ces derniers, le noisetier se forme tout seul et une intervention n'est nécessaire que quelques années plus tard.
  La taille va donc consister en un renouvellement des branches, en enlevant les plus vielles pour favoriser les nouvelles plus vigoureuses. Il faudra aussi retirer les branches mortes et malades, ainsi que dégager l'intérieur des branches. Il sera nécessaire de couper les branches partant trop vers l'extérieur, de même que couper les branches partant trop haut. Un total de 10 à 15 troncs par arbre est une bonne solution.

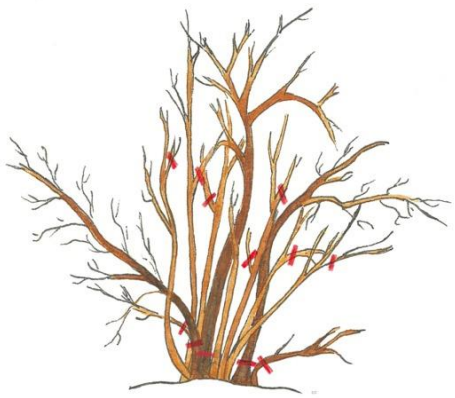


Photo 13 - Taille du noisetier, tiré du site Gerbeaud

10.1.2. Arbustes à baies

La taille des arbustes fruitiers dépendra de la formation du végétal.

- **Taille en fuseau** : elle consiste à conduire l'arbre en forme conique, par un tronc de 30 centimètres de hauteur, avec des branches charpentières qui partent des 30 premiers centimètres. Cette taille présente divers avantages comme la mise à fruit très rapide, ou encore le fait que la taille annuelle ne soit pas obligatoire, et enfin l'avantage d'avoir une bonne production.
  Cette technique sera utilisée pour les cassissiers ainsi que les groseillers.
  Elle se réalisera dans une période allant de février à avril, en évitant les périodes de gel.

Photo 14 - Poirier tailler en fuseau, tiré du site Rustica.fr

- **Taille des framboisiers remontants** : il existe plusieurs solutions. En effet, les framboisiers remontants fructifient 2 fois. Une en fin d'été (aout-septembre), et la seconde fois début de l'été suivant. Nous avons donc le choix entre tailler 2 fois l'année, une en hiver, où il va falloir convenir de rabattre les tiges ayant déjà fructifié (celles qui sont sèches) et l'autre en fin d'été où nous réaliserons la même opération. Ou alors, il est possible de pratiquer une seule taille, en rabattant toutes les tiges au ras du sol, nous donnant donc une seule récolte plus abondante en juillet-aout.

- **Taille des camérisiers** : ayant peu de dominance apicale, la camerise aura tendance à se ramifier naturellement ainsi qu'à produire des branches proches du sol, ce qui mobilise beaucoup d'énergie. Il sera tout d'abord nécessaire de sélectionné des variétés à port érigé qui facilite la cueillette. Nous commencerons par enlever les branches trop proches du sol. Nous regarderons ensuite pour rajeunir les branches, en conservant majoritairement des branches de 1 à 3 ans. La taille est réalisée en octobre.

- **Taille des gogi** : cultiver sous forme de buisson. La taille se réalise de mi-mars à avril. Cette taille consiste à rabattre les branches mortes et malades, ainsi que celles mal placées. L'objectif est de garder les branches vigoureuses ainsi que le maintien d'un beau port.

- **Tailles des autres arbustes** : que ce soit pour des Aronias, des Cornouillers, des *Elaeagnus*, des sureaux, des amélanchiers, et autres arbustes du même type, nous réaliserons une taille plus ou moins similaire. Seule la période ainsi que le rabattage seront différents. Elle consistera à éliminer, comme pour les autres, les branches mortes, malades, mal positionnées. Dans le cas de ces arbustes, nous privilégierons un tronc à plusieurs troncs recepés, et nous taillerons les tiges externes pour limiter l'écartement. Il est possible, après quelques années, de rajeunir nos végétaux dans le but d'augmenter leur vigueur. Les tailles ne se réalisent pas chaque année ; ils ont tendance à bien pousser.

10.1.3. Plantes grimpantes

Pour la taille des plantes grimpantes, plusieurs solutions s'offrent à nous. Tout d'abord, elles seront attachées sur un support. Dès lors, nous pouvons réaliser une taille permettant de rabattre les branches sur 3 yeux (taille trigème). Nous pouvons aussi réaliser une taille plus légère, permettant de renouveler de temps en temps les plantes, ainsi que de limiter leur développement (pour qu'elles ne montent pas trop haut, ainsi que pour faciliter la récolte).

Tout comme les autres tailles, il sera nécessaire d'élaguer les branches mortes et malades, ainsi que les branches mal placées. Pour les plantes grimpantes, nous pouvons tailler plus court, ainsi que créer des moignons, permettant la pousse de plus de branches fruitières.

10.1.4. Calendrier des opérations de taille

Genres	**Espèces**	**Janv.**	**Févr.**	**Mars**	**Avril**	**Mai**	**Juin**	**Juill.**	**Août**	**Sept**	**Oct.**	**Nov.**	**Déc**
Arbre fruitier sur tige													
Cydonia	oblonga												
Mespilus	germanica												
Prunus	avium												
Prunus	Domestica												
Prunus	padus												
Prunus	spinosa												
Prunus	Tomentosa												
Pyrus	pyrifolia												
Fruit à coque													
Corylus	avellana												
Corylus	colurna												
Arbuste													
Amélanchier	ovalis												
Arbustus	unedo												
Aronia	prunifolia												
Aronia	arbustifolia												
Chaenomeles	japonica												
Cornus	mas												
Elaeagnus	Angustifolia												
Elaeagnus	umbellata												
Elaeagnus	multiflora												
Hippophae	rhamnoides												
Lonicera	caerulea												
Lycium	barbarum												
Ribes	nigrum												
Ribes	rubrum												
Ribes	nidigrolasia												
Ribes	uva-crispa												
Rubus	Idaeus												
Sambucus	nigra												
Plantes grimpantes													
Actinidia	chinensis												
Actinidia	arguta												
Humulus	lupulus												
Vitis	vinifera												

10.2. Bois raméal fragmenté

Aussi appelé BRF, il s'agit de résidu de taille (branche) broyé (fragmenté) et non composté. Il sera utilisé dans la haie, comme élément de paillage au sol, ainsi que comme apport de matière organique par une décomposition lente.

Cette technique a été imaginée au Canada, et s'appuie sur l'amélioration des sols par l'apport de broyat sur la couche supérieure des sols. Grâce à cette couche de paillis, nous observons une amélioration de nos sols. Ceux-ci seront donc plus riches, plus aérés et présenteront une diversité de micro-organismes plus élevée.

Broyées, les branches fragmentées vont subir une lacération, qui va mettre le bois à nu, directement décomposable par ces différents agents dégradants. Le fait d'utiliser du bois frais va aussi être un avantage contrairement au bois mort, qui lui est sec et puisera donc de l'eau en plus de ne libérer que peu d'éléments nutritifs.

Pour avoir des chiffres, un mètre cube de BRF contient environ 250kg de bois sec, ou 370 kg humide. Une fois décomposé, il nous apportera environ 75kg d'humus, contenant 3.5kg d'azote.

Photo 15 - Bois raméal fragmenté, tiré du site jardinage.lemonde.fr

Les différents rôles de notre BRF :

- **Nutritif** : il permettra l'entretien de la richesse du sol, par un apport de matière organique à décomposition lente.
- **Structurant** : en couvrant le sol, le paillis va permettre d'éviter les dégradations climatiques exercées sur les sols nus. Il permettra aussi l'absorption, la régulation, ainsi que la restitution de l'eau. Il permettra de maintenir les eaux, en diminuant le lessivage, ainsi qu'en limitant l'évaporation des sols.
- **Thermorégulateur** : il diminuera les écarts de température dans le sol par sa couche. Il permettra donc aux sols d'être moins chauds en été, ainsi que moins froids en hiver.

L'apport de BRF pourrait donc être une bonne façon de protéger les sols sous la haie, ainsi que lui apporter tous ses avantages. Il serait issu du broyage des déchet de taille provenant de la haie, de manière à recycler sa propre matière organique.

Il est tout de même important de faire attention car il risque d'attirer les campagnols en cas de forte pression.

10.3. Récolte

10.3.1. Techniques de récolte

Pour la récolte, il existe diverses solutions. En effet, il est possible de mettre en place différents systèmes de récolte. On pourra d'abord proposer à une clientèle un système de self picking, où les clients viendraient directement se servir dans la haie et payeraient leurs récoltes au kilo. Dans le cas où les producteurs récolteraient eux-mêmes, il serait compliqué d'utiliser une méthode mécanisée à cause de la diversité d'arbustes présents dans la haie.

La récolte sera le principal inconvénient de la haie, car celle-ci demande beaucoup de main d'œuvre, ainsi qu'une récolte étalée sur une longue période.

La technique de récolte sera différente en fonction des végétaux :

- **Pour les arbres fruitiers** : étant situés à plusieurs mètres du sol, la récolte se fera sur nacelle ou sur échelles fruitières, à l'aide de paniers de récolte à la main.

- **Pour les arbustes à baies** : la récolte sera plus spécifique à chaque arbuste, ainsi que plus délicate à cause de la fragilité des fruits. Malheureusement, il est difficile de rendre la récolte mécanisée, au vu des investissements élevés dans l'outillage. En outre, les machines spécialisées pour ces types d'arbustes seront difficiles à mettre en place, car elles sont prévues pour des systèmes de culture et non en haie.

- **Pour les plantes grimpantes** : Tout comme les arbres fruitiers, la récolte se fera à la main, à l'aide de paniers de récolte et d'échelles fruitières, ou de nacelles.

10.3.2. Périodes de récolte

La récolte dépendra fortement des variétés sélectionnées dans la haie. Ce tableau sert principalement à nous fournir une fourchette des différentes périodes de récolte, en fonction de la maturité des fruits.

Tableau des différentes périodes de récoltes :

Genres	Espèces	Janv.		Fév.		Mars		Avril		Mai		Juin		Juill.		Août		Sept.		Oct.		Nov.		Déc.	
Arbre fruitier sur tige																									
Cydonia	oblonga																								
Mespilus	germanica																								
Prunus	avium																								
Prunus	Domestica																								
Prunus	spinosa																								
Prunus	Tomentosa																								
Pyrus	pyrifolia																								
Fruit à coque																									
Corylus	avellana																								
Corylus	colurna																								
Arbuste																									
Amélanchier	ovalis																								
Arbustus	unedo																								
Aronia	prunifolia																								
Aronia	arbustifolia																								
Chaenomeles	japonica																								
Cornus	mas																								
Elaeagnus	Angustifolia																								
Elaeagnus	umbellata																								
Elaeagnus	multiflora																								
Hippophae	rhamnoides																								
Lonicera	caerulea																								
Lycium	barbarum																								
Ribes	nigrum																								
Ribes	rubrum																								
Ribes	nidigrolasia																								
Ribes	uva-crispa																								
Rubus	Idaeus																								
Sambucus	nigra																								
Plantes grimpantes																									
Actinidia	chinensis																								
Actinidia	arguta																								
Humulus	lupulus																								
Vitis	vinifera																								

11. Valorisation des fruits

L'objectif de la haie fruitière dans des vergers serait de valoriser ses fruits, en association avec la culture présente. Ayant une grande diversité de fruits, il est possible de faire des associations avec nos vergers pommes-poires grâce à des transformations solides ainsi que liquides. Le reste serait destiné à la vente directe.

11.1. Valorisation en vente direct :

Dans notre haie, nous retrouvons diverses espèces fruitières, tels que les coings, nèfles, framboises, mûres, cassis, raisins, et bien d'autres encore. Une partie de ces fruits seront récoltés et pourront être vendus au kilo, ainsi que dans des paniers garnis, etc. directement chez le producteur. Il est possible aussi de fonctionner avec des marchés, ainsi que des magasins commercialisant notre marchandise.

Photo 16 - Vente direct chez le producteur, tirée du site mapstr.com de Roland Galerne

Une autre option peut être mise en œuvre chez le producteur ; il s'agit du « self picking » ou encore du « You Pick ». Cela signifie un système d'exploitation où les clients viennent cueillir eux-mêmes directement les fruits, et payent leur récolte au kilo. Cette technique présente l'avantage pour le producteur d'être une économie de main d'œuvre pour la récolte, donc de temps et d'argent.

11.2. Valorisation en transformation solide :

11.2.1. Fruits secs, séchés et déshydratés

- **Fruits secs** : aussi appelés « oléagineux », tirant leur nom du latin '*Oleum'* qui signifie « huile ». Ce sont des fruits à coque qui vont naturellement sécher. Ils sont assez intéressants du point de vue nutritionnel, car ils renferment nombreux acide gras, ainsi que de nombreux nutriments tels qu'oméga 3, oméga 6, et bien d'autres encore. Dans cette catégorie, nous retrouvons principalement les noix, ainsi que les noisettes qui poussent sous nos climats.

Photo 17 - Noisette, tirée du site passeportsanté.net

- **Fruits déshydratés ou séchés** : cette méthode se réalise par l'absorption de 80 à 90 pourcents de l'eau contenue dans les fruits. Il existe plusieurs modes de séchage. Le premier est celui que l'on va appeler industriel, et qui correspond au séchage au four. Le second est le mode artisanal qui va être un séchage par l'air.

    - La méthode industrielle : séchage au four durant 10 à 12 heures, à une température de 50 à 60 ° C. Méthode coûteuse, en temps et en électricité. Il n'y a ni sucre ajouté ni conservateur.

    - La méthode artisanale : les fruits seront séchés à la lumière ou près d'une source de chaleur telle qu'un feu. Cette technique est moins utilisée car elle prend beaucoup de temps et elle est peu adaptée pour les grandes quantités.

  Cette méthode de transformation peut être appliquée à la canneberge, cerise, figue, kiwi, pêche, prune, myrtille, gogi, camerise, aronia, pomme, poire, raisin, groseille, framboise, etc.

11.2.1. Confiture

La confiture est une technique très utilisée, visant à conserver les fruits par un processus d'ébullition pasteurisant[13] le fruit, ainsi qu'un ajoût de sucre, ralentissant la production de micro-organismes, le tout rallongeant la durée de vie du produit.

La confiture va donc être le résultat de la cuisson des fruits et du sucre, gélifiés sous l'action des pectines. La conservation va être assurée par les matières sèches, une faible activité en eau, de l'acidité des fruits ainsi que de la gélification. Ce processus aura pour intérêt de détruire les micro-organismes, d'évaporer l'eau ainsi que d'invertir le saccharose.

La majorité des fruits présents dans la haie peuvent être transformés en confiture. Les fruits ont été préalablement sélectionnés pour leur qualité gustative.

Photo 18 - Fabrication de confiture, tirée du site Machinepoint.com

[13] Pasteurisation : « Traitement de certains produits alimentaires, consistant à détruire les micro-organismes, notamment pathogènes, par chauffage (entre 60 et 90 °C), sans ébullition, suivi d'un refroidissement brusque conservation des aliments par ce procédé. » Définition tirée de l'encyclopédie Larousse.

11.2.2. Fruits confits

Cette technique consiste à recouvrir les fruits d'un glaçage de sucre, dans le but de les conserver. La pratique s'explique par un remplacement de l'eau contenue dans les cellules du fruit par un sirop de sucre. Le procédé va être assez simple ; il consiste à placer un sirop de sucre d'une densité supérieure à l'eau des cellules du fruits, et donc à faire sortir l'eau du fruit tout en laissant pénétrer le sucre par phénomène d'osmose[14].

Cette technique pourra donc être utilisée sur pratiquement tous les fruits de la haie, tels que les raisins, cerises, prunes, camerise, kiwis. Elle peut être utilisée en pâtisserie lors de préparation, mais les fruits peuvent aussi simplement être consommés comme sucrerie.

11.2.3. Gelée

C'est une technique de conservation mise en place par l'utilisation de gélifiants (gélatine, d'origine animale, ou pectine d'origine végétale). Pour des gelées de fruit, il n'y aura donc pas besoin d'ajout de gelée, au vu de leur composition en pectine. Pour réaliser la gelée, nous allons donc cuire les fruits, récupérer le jus, et le faire bouillir avec du sucre. Cette technique est utilisée pour les pommes, les poires, mais aussi les coings, les prunes, les framboises, groseilles, etc.

Photo 19 - Conserve de fruits, confiture, gelée, tiré du site delphipages.live/fr

11.2.4. Sirop de Liège

Le sirop de Liège est une préparation typique du pays de Herve. Sa fabrication consiste en une cuisson des fruits durant quatre heures, pour ensuite être pressés. Le jus ainsi récolté va ensuite être réduit pendant une période de plus ou moins trois heures. Il n'y a pas de sucres ajoutés dans la préparation d'origine. Le sirop final aura un aspect de pâte brune très foncée, légèrement translucide.

Habituellement à base de pommes et de poires (¼ de pommes et ¾ de poires), cette recette est aussi utilisée avec ajout de coings, ou encore avec des prunes.

[14] « Transfert d'eau d'une solution diluée (hypotonique) vers une solution concentrée (hypertonique) au travers d'une membrane semi-perméable » Définition tirée du dictionnaire Larousse

11.3. Valorisation en transformation liquide :

11.3.1. Jus

Le jus de pomme, de poire, et autres fruits résulte de l'extraction à froid ou à chaud des fruits. L'opération va se dérouler en plusieurs étapes simples, qui sont le broyage des fruits, le pressurage, et la pasteurisation (à une température comprise entre 68° et 75°C). Une clarification du jus peut être réalisée pour rendre le jus limpide et plus commercial. C'est cependant moins intéressant puisque le fruit peut être associé à d'autres de la haie.

Grace à la grande diversité de fruits présents dans la haie, nous aurons un grand nombre de combinaisons possibles quant au jus de fruits qu'il sera possible de produire. On peut dès lors citer plusieurs exemples de combinaisons comme pomme-coing, pomme-cerise, pomme-cassis, pomme-framboise, pomme-groseille, pomme-raisin, pomme-camerise, pomme-kiwi et bien d'autres encore, ainsi que combiné avec des poires.

Photo 20 - Petit pressoir hydraulique à fruits, tiré du site tompresse.be

En plus des combinaisons avec des pommes et des poires du verger, il est aussi possible de produire des jus de fruit d'exclusivement un fruit, tels que des jus de framboise, de cassis, de camerise, de kiwi, de raisin, de cerise, etc. De ce fait, il est aussi possible de créer des jus en combinant ces produits entre eux. Pour illustrer ces propos, nous pouvons citer les jus raisin cerise, cassis framboise etc.

11.3.2. Sirop

Les sirops de fruits sont obtenus, comme le montre ce schéma, par la fabrication d'un sirop de sucre, ainsi que par l'ajout de notre jus de fruits. Cette technique permet de conserver nos fruits sous forme de concentration, grâce au sucre qui fera effet de conservateur.

Il sera ensuite servi, et allongé à l'eau ou autre boisson, pour aromatiser les préparations et boissons.

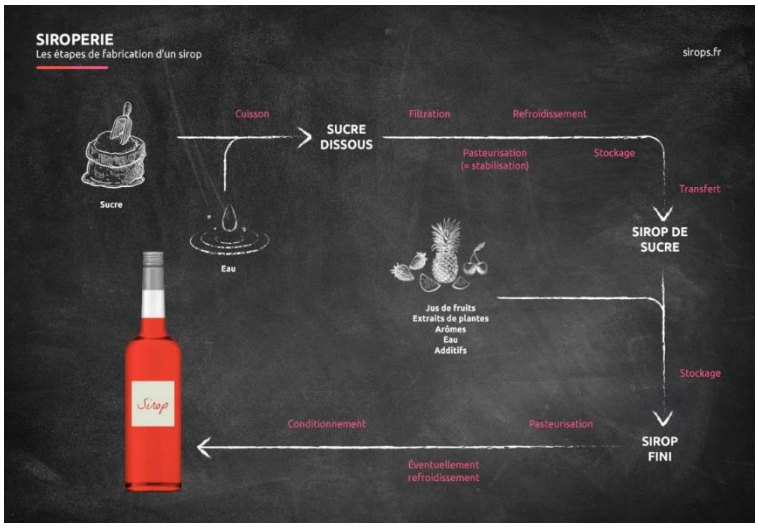


Photo 21 - Schéma de Fabrication du sirop de fruits, tiré du site sirops.fr

Nous pourrons donc réaliser des sirops de divers fruits de la haie, comme du sirop de cassis, sirop de framboise, sirop de cerise, etc. et ceux-ci pourront être ajoutés à nos jus, comme le sirop de sureau, et bien d'autres encore.

11.3.3. Cidre

Les cidres de pommes et de poires (appelé poiré) sont des boissons provenant de la fermentation alcoolique du jus de pommes et de poires. Le processus va résulter d'un broyage des fruits suivi d'un pressage. Contrairement au jus, il va ensuite subir une décantation d'une nuit, avec correction de l'acidité et de la chaptalisation[15]. Il subira ensuite un remiage, qui consiste à récupérer le marc[16] pour presser une deuxième fois, visant à extraire la pectine. Il y aura ensuite un contrôle et une correction de l'acidité, ainsi qu'une défécation[17], suivie d'une prise de mesure de la teneur en sucre et la détermination du degré d'alcool. Le tout étant chaptalisé, il subira une fermentation, ainsi qu'une clarification.

Une fois ce cidre obtenu, il pourra être mélangé à divers jus, tels que framboise, cassis, groseille, sureau, etc. pour diversifier les goûts.

11.3.4. Autres alcools

Il existe encore bien d'autres alcools possibles à base des fruits récoltés. Nous pouvons citer les vins, qui sont réalisés à base de raisins, ou encore diverses liqueurs (boisson spiritueuse) obtenue par macération des fruits dans une base alcoolique avec ajout de sucre. On peut encore citer calvados, eau de vie, etc. Ces alcools pourront être réalisés avec presque tous les fruits de la haie, ainsi qu'en association avec les pommes et les poires des vergers.

Photo 22 - Liqueur de framboise, tirée du site marieclaire.fr

[15] « Action d'ajouter du sucre au moût avant la fermentation. » Définition tirée du dictionnaire Larousse
[16] « Résidu des fruits que l'on a pressés pour en extraire le jus » Définition tirée du dictionnaire Larousse
[17] « Séparation du sédiment en suspension dans un liquide par le simple effet du repos » Définition tirée du dictionnaire Larousse

Partie expérimentale

12. Présentation du projet

L'étude se construit donc dans le cas d'un projet nommer « Wal-4-Fruits », développé par 'DIVERSIFRUITS', en partenariat avec la FPNW, le CREDAL et le CRA-W. L'objectif réside dans l'appui de la diversification des productions et des produits du verger, via le développement des haies fruitières. Cela est rendu possible par un développement et une recherche de nouvelles typologies (entretien, mise en place, choix des variétés…) de haies fruitières en complément de vergers hautes tiges, de même que par l'identification des usages des fruits récoltés ainsi que la mise en place de haies pilotes, et enfin la mise en réseau avec des acteurs intéressés. Le projet est mis en place pour une durée de 3 ans, de juillet 2021 au 30 juin 2024.

Cette partie expérimentale va donc être construite comme un avant-projet bibliographique des haies fruitières pilotes. Elles vont être implantées au CRA-W sur une parcelle de verger basses-tiges située sur Gembloux en automne 2022. L'objectif est de mettre en place différents modules de haies, pour ensuite pouvoir les analyser ainsi que les comparer.

La première étape va consister dans l'analyse de la situation, pour ensuite permettre de proposer divers aménagements adaptés à la parcelle. Cela sera rendu possible grâce à notre choix des variétés en amont, ainsi que l'analyse des interactions entre les végétaux.

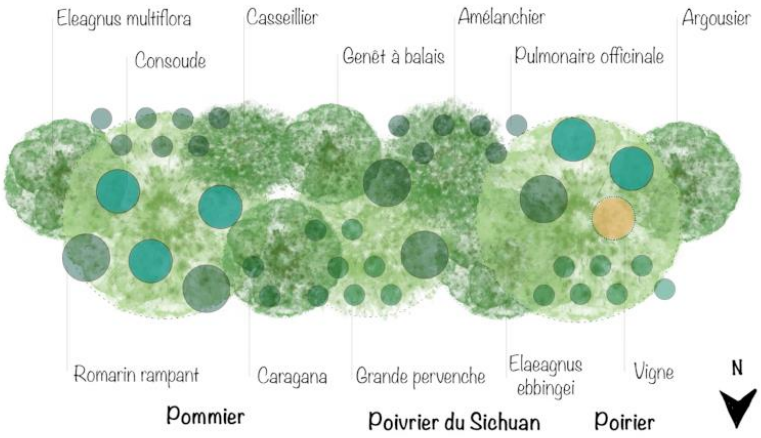
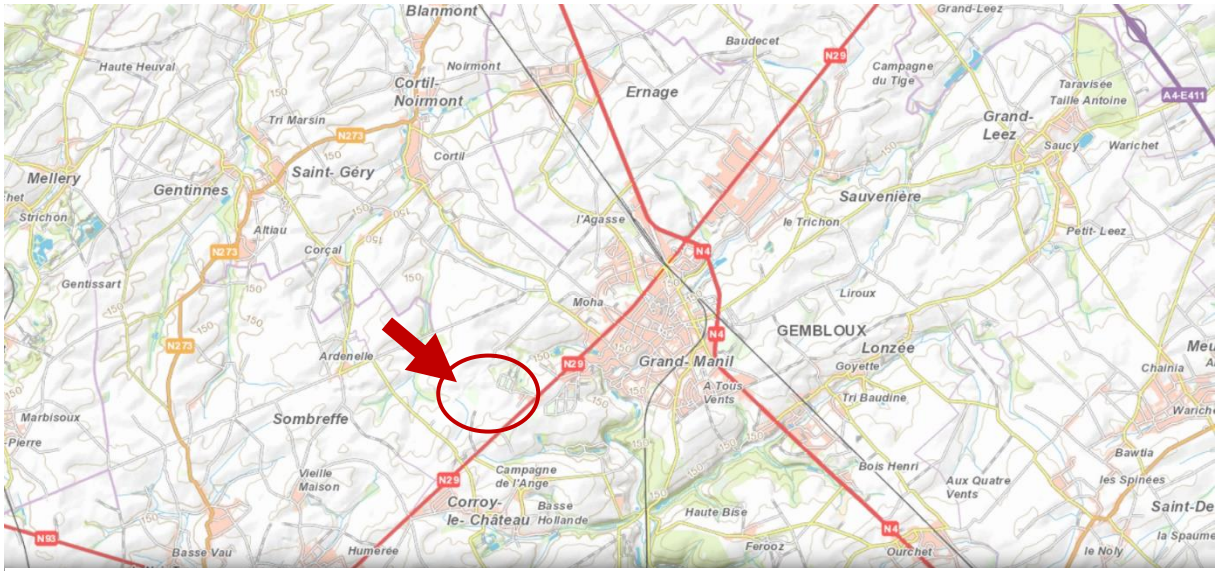


Figure 8 - Exemple de projet de haie fruitières, tiré du site jardin-foret.fr

13. Analyse de la situation

13.1. Analyse géographique

La parcelle est localisée sur la commune de Gembloux, située en province de Namur, en Wallonie. Elle est d'une superficie d'environ 81 033 m², soit 8,1 ha, et est subdivisée en plusieurs zones de cultures différentes. Composée de lignes de pommiers et poiriers basses-tiges, ainsi que de lignes de pommiers hautes-tiges, elle est située au sud-ouest de la ville de Gembloux.



Carte 1 – Gembloux, tirée du site fichierecologique.be

Légendes :

Chemin d'accès

Parcelle

Carte 2 - Vue de la parcelle en plan, tirée du site googleearth.com

Comme ci-dessus, la parcelle a un chemin d'accès de type carrossable, à usage agricole, la reliant à la chaussée de Charleroi (N29).

La haie sera implantée sur une largeur de trois mètres, et une longueur de 100 mètres, soit 4 modules de 25 mètres, situés d'ouest en est, comme ci-dessous :

Carte 3 - vue de la parcelle, avec annotation, tirée de googleearth

Elle sera composée de plusieurs modules, alignés sur cet axe, perpendiculaires aux différents vergers situés au nord, composés de pommiers et de poiriers, et en oblique par rapport aux autres pommiers et poiriers situés au sud.

Elle sera répartie sur plusieurs rangs de manière à répartir les strates de feuillages.

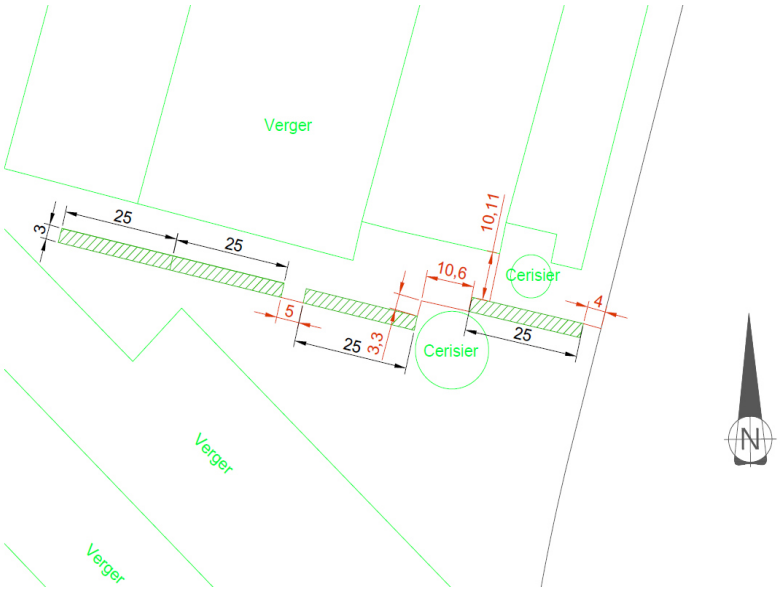
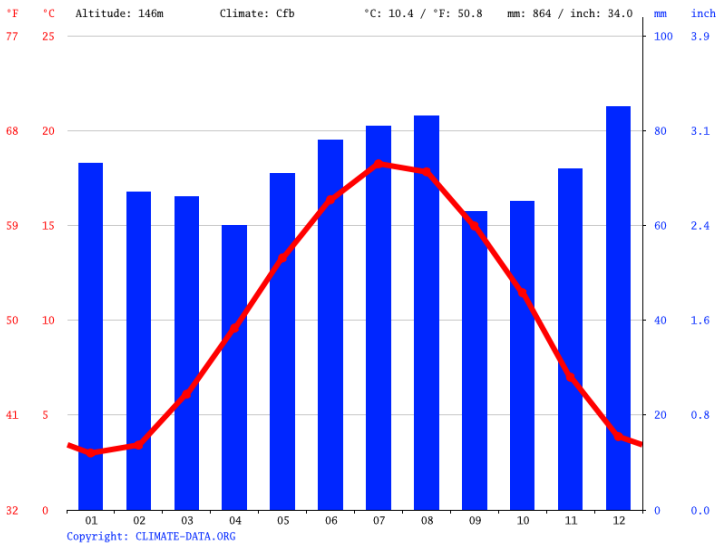


Figure 9 - Plan de l'aménagement de la haie, avec cotation en mètres

13.2. Analyse climatique

Le climat de Gembloux est tempéré chaud, c'est une ville qui subit des précipitations importantes, même durant les mois les plus secs. La température moyenne annuelle est de 10.4°C, et les précipitations annuelles enregistrées sont de 864 mm.

Le mois d'avril est enregistré comme le plus sec, avec 60 mm, et le mois avec les précipitations les plus importantes est le mois de décembre, avec 85 mm.



Graphique 1 - Diagramme ombrothermique de Gembloux (source : https://fr.climatedata.org)

Le mois de juillet est enregistré comme le plus chaud de l'année, avec une température moyenne de 18.2°C, et le mois avec les températures les plus basses est le mois de janvier, avec une température moyenne de 3.0°C.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	3	3.4	6.1	9.6	13.3	16.4	18.2	17.8	15	11.4	7	3.9
Température minimale moyenne (°C)	0.7	0.6	2.2	4.8	8.7	11.6	13.9	13.6	11.1	8.4	4.6	1.7
Température maximale (°C)	5.4	6.5	10.1	14.1	17.5	20.5	22.3	21.9	19	14.7	9.5	6.1
Précipitations (mm)	73	67	66	60	71	78	81	83	63	65	72	85
Humidité(%)	85%	82%	78%	72%	72%	72%	72%	74%	77%	81%	87%	87%
Jours de pluie (jrée)	10	9	10	9	10	10	10	10	9	9	10	11
Heures de soleil (h)	2.9	3.7	5.4	7.6	8.4	8.9	9.3	8.4	6.7	4.9	3.3	2.8

Tableau 1 - Tableau climatique de Gembloux, (source : https://fr.climate data.org)

Ce tableau tiré du site Climat-Data.org permet d'analyser et comparer les éléments du climat. Il y a donc une variation des moyennes de température de 15.2°C entre le mois le plus chaud et le plus froid, ainsi qu'une variation des précipitations de 25 mm entre le mois le plus sec et le plus humide.

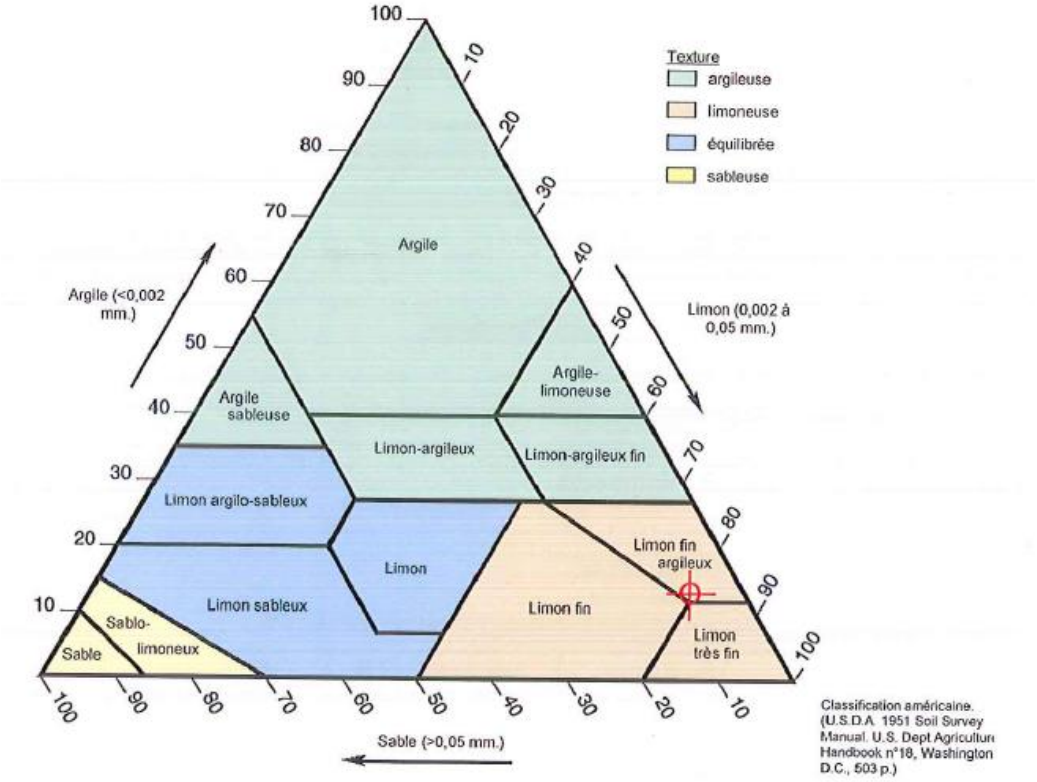
13.3. Analyse pédologique

Plusieurs analyses de sol du point de vue physique et chimique ont déjà été réalisées, nous permettant donc la simple analyse de ces résultats.

13.3.1. Analyse granulométrique du sol

Le prélèvement a été réalisé le 26 mars 2014, par Monsieur JAMAR L., et annonce ces résultats :

Argile % < 0,002 mm	Limon fin % 0,002 - 0,02 mm	Limon grossier % 0,02 - 0,05 mm	Sable fin % 0,05 - 0,2 mm	Sable grossier % 0,2 - 2 mm
12,9	28,5	51,4	6	1,1
Méthodes Granulométrie : Dérivée de NF X 31-107.[18]				



Argile % < 0,002 mm	Limon fin et grossier % 0,002 - 0,05 mm	Sable fin et grossier % 0,05 - 2 mm
12,9	79,9	7,1

Figure 10 - Triangle texturale, tirée de l'analyse de sol, délivrée par le centre provincial de l'agriculture et de la ruralité

[18] Norme de qualité du sol - Détermination de la distribution granulométrique des particules du sol - Méthode à la pipette

Cette analyse détermine que le sol présente une structure « **Limon fin argileux battant** » ; il présente donc de gros risques d'instabilité structurale en cas de mauvais temps. L'instabilité structurale se manifeste par des manques à la levée, par l'érosion du sol et des déficiences dans les rendements.

Il est conseillé de pratiquer la politique du bilan compensatoire de l'humus[19] afin d'y maintenir une bonne stabilité structurale. En effet, les sols riches en limon sont susceptibles de colmater la porosité existante. C'est pourquoi il faut maintenir en place un bon complexe argilo-humique par la restitution de sous-produits des cultures, par l'addition de fumier et par l'enfouissement d'engrais verts ou l'ajout de compost.

13.3.2. Analyse chimique du sol

Le prélèvement a été réalisé par Monsieur Laurent MATHY, en date du 24 février 2020, et annonce ces résultats :

Résultats analytiques

pH KCl	6,9
pH Acétate	7,1
pH eau'	7,5
Carbone organique (%)	1,4
Humus (%)	2,8
Azote total (‰)	1,2
C/N	12,0
Argile (%)	17,4
CEC (méq/100g)	9,2

Analyses	Fortement acide	Très acide	Acide	Neutre	Basique	Très basique	Valeur souhaitable
pH KCl							6,2 à 6,8

Analyses	très faible	faible	Moyenne	élevé	très élevé	Valeur souhaitable
Carbone						1,2 à 1,7
Azote						1,2 à 1,6
Humus						2,4 à 3,4
Rapport C/N	Bonne décomposition de la matière organique					8 à 12
CEC	La CEC est moyenne.					

Tableau 2 - analyse du sol, tirée du bulletin d'analyse envoyé par l'Office provincial agricole

D'après les résultats, le sol présente un pH eau[20] légèrement alcalin, avec une valeur de 7,5. Un potentiel hydrogène légèrement élevé est peu dommageable pour les végétaux, car le sol a tendance à s'acidifier naturellement. Néanmoins, si celui-ci ne vient pas à baisser, les végétaux n'assimileront pas les éléments nutritifs en assez grande quantité. Concernant le pH KCl, pour rappel il correspond à l'acidité échangeable, ce qui signifie le pH que peut atteindre le sol si on ne chaule pas. Il est calculé par l'ajout de chlorure de potassium à notre échantillon de sol, remplaçant les ions aluminium ainsi qu'hydrogène dans le complexe argilo-humique (CAH)[21].

[19] La politique du bilan compensatoire de l'humus correspond à des apports de matière organique, pour compenser les pertes.
[20] pH eau correspond au potentiel hydrogène actif du sol, c'est donc celui-ci que subissent les racines et micro-organismes.
[21] Il correspond à l'association de l'argile minéralogique et l'humus par l'intermédiaire de pont calcique.

Ce pH KCl a donc une valeur de 6.9, formant un écart de 0.6 avec le pH eau, ce qui est une acidité échangeable moyenne, à prendre en compte, mais peu préoccupante.

Le carbone, l'azote, ainsi que l'humus ont une valeur assez bonne, ne nécessitant pas d'opérations particulières avant la plantation. En outre le rapport C/N[22] est assez bon, ainsi qu'un CEC (capacité d'échange cationique) moyen. Pour rappel, il correspond à l'estimation du potentiel de fixation des cations « échangeables » sur le CAH.

Minéraux

Teneur du sol	mg/100g TS	Très faible	Faible	Moyen	Bon	Elevé	Très élevé	Valeur souhaitable
Phosphore	5,22							4,6 à 7,5
Potassium	21,0							10,8 à 18,0
Magnésium	16,9							6,7 à 11,2
Calcium	191							
Sodium	0,6	Aucune appréciation						
Equilibre K/Mg*	1,2	Le rapport K/Mg est correct.						1,0 à 2,0
Equilibre Ca/Mg*	11,3	Le rapport Ca/Mg est correct.						< 35,0

*Pas d'unité

	Oligo-éléments			Suppléments			
Teneur du sol	Cuivre	Zinc	Manganèse	Fer	Soufre	Bore	Sélénium
mg/kg TS	13,4	8,2	166,6	199	Non demandée	0,25	Non demandée
Valeur souhaitable	4,5 à 6,5	6 à 8,5	45 à 80				

Tableau 3 - analyse du sol, tirée du bulletin d'analyse envoyé par l'Office provincial agricole

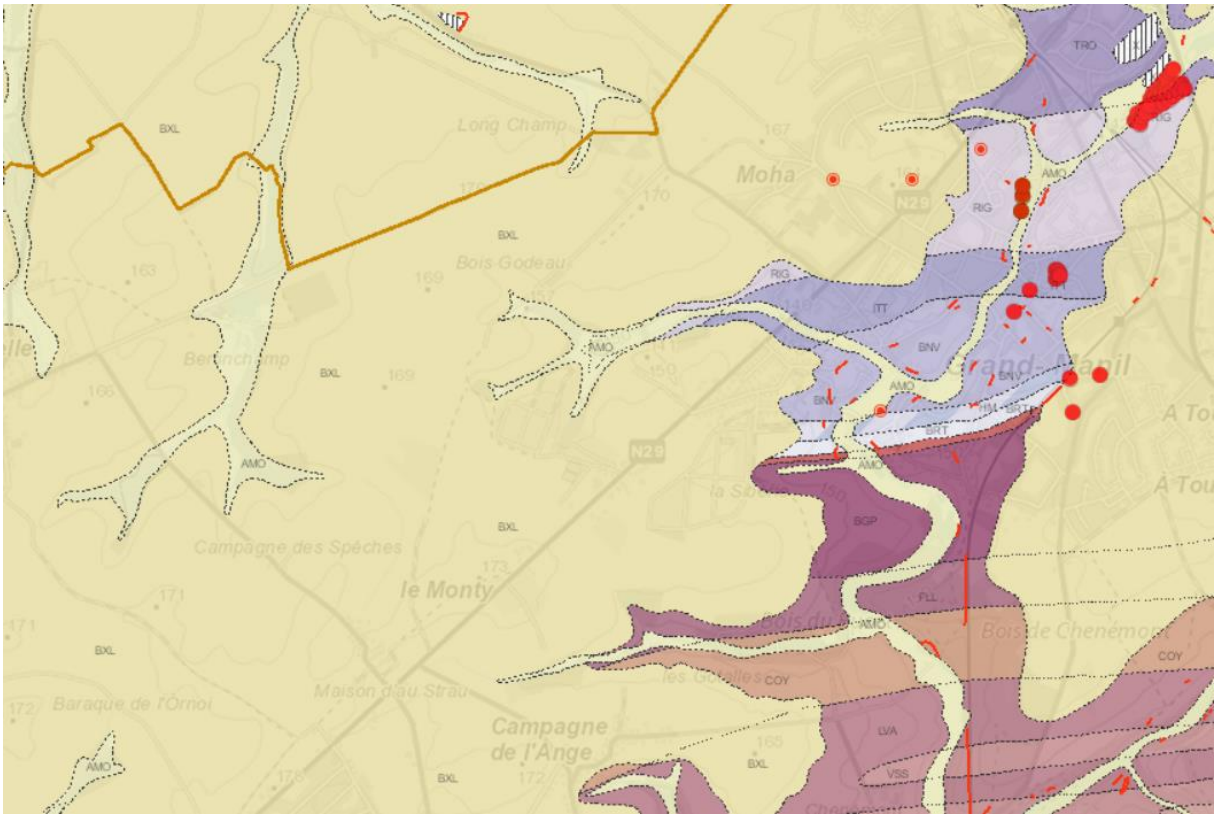
L'analyse des minéraux permet de constater que la teneur en phosphore (P) dans le sol est correcte, mais la teneur en potassium (K) , ainsi que celle en magnésium (Mg) dans le sol est élevée. Ces concentrations ne sont pas dangereuse pour la haie car elle ne sera pas fertilisée par autre chose que notre apport de BRF, servant à lui apporter ses éléments minéraux.

Ayant un stock positif, l'apport d'amendement avant la haie n'est pas nécessaire, celui contenu dans le sol permettra aux végétaux, mycètes et micro-organismes de bien se mettre en place avant de manquer de minéraux.

[22] « rapport massique carbone sur azote est un indicateur qui permet de juger du degré d'évolution de la matière organique, c'est-à-dire de son aptitude à se décomposer plus ou moins rapidement dans le sol » Définition tirée de l'encyclopédie en ligne Wikipédia

13.3.3. Analyse du sous-sol

L'analyse du sous-sol permet de déterminer la nature de la roche située sous notre sol, et pouvant influencer la structure ainsi que la texture de la couche arable. En effet, le sol, résultant d'une transformation du sous-sol, aussi appelé roche-mère, par divers processus physiques, chimiques et biologiques, influencera directement le choix du type de plantes à sélectionner.



Carte 4 - le sous-sol de Gembloux, tiré du site geoapps.wallonie.be

Nous nous retrouvons donc dans une zone « BXL », qui correspond à «La Formation de Bruxelles, composée de sable grossier à fin, jaune clair à rouge orangé, avec des couches intermédiaires de calcaire, siliceux ou grès hématitiques, nodulaires ou bien lités, au base de la formation silex et glauconite et gravier sable graveleux. », description tirée de l'ouvrage « Chastre Gembloux, carte géologique de Wallonie, notice explicative ».

Cela correspond à un sol sablonneux induré[23] en grès avec concrétion[24] silico-calcaire, indiquant un sous-sol convenant parfaitement à la plantation de la haie fruitière.

[23] « Action de rendre dur » Définition tirée du dictionnaire Le Robert
[24] « Réunion de parties en un corps solide », Définition tirée du dictionnaire Le Robert

14. Travaux du sol

Avant la mise en place du projet, il va être important de délimiter la zone d'aménagement par un piquetage. Une fois cette opération réalisée, le sol va être travaillé sur une largeur de trois mètres, permettant la plantation sur 2 rangs plus aisée.

Il s'agira tout d'abord de passer avec une tondeuse pour couper et ramasser les hautes herbes, de façon à nettoyer la zone avant de réaliser les travaux du sol. Un fraisage sera ensuite réalisé sur place, de manière à travailler le sol sur une profondeur de 30 centimètres. Cette opération va permettre de casser les mottes de terre par la rotation des couteaux, et ainsi préparer le sol qui servira de lit de semence.

Photo 23 - Fraise rotative KUHN, tirée de youtube

Un engrais vert sera par la suite semé, permettant de couvrir le sol et de le nourrir en éléments nutritifs. Pour rappel, un engrais vert est une culture destinée à être enfouie dans le sol, elle pourra être composée de plusieurs espèces et aura de multiples avantages, tels que l'amélioration de la structure du sol, par une augmentation de matière organique, une aération, etc. Il jouera un rôle d'apport d'éléments nutritifs, d'une part par l'apport de biomasses, et d'autre part, par la capacité des végétaux sélectionnés à prélever les éléments nutritifs dans leur environnement (comme par exemple les légumineuses qui captent l'azote). Elle contribue aussi à l'amélioration du milieu de vie des auxiliaires.

En mai, un semis d'Avoine (Avena sativa) a été réalisé à quantité de 2 kilos par 100 mètres carrés. L'avoine a l'avantage de pousser assez rapidement en couvrant bien le sol. Son système racinaire assez important aérera et structurera le sol.

Photo 24 engrais vert d'avoine, tiée du site sativa.com

15. Propositions de végétaux

15.1. Critère de sélection des végétaux

Lors du choix des végétaux, il y a plusieurs critères à prendre en compte. Tout d'abord, il est important de sélectionner des espèces ayant une qualité gustative particulièrement intéressante, donnant de l'intérêt à la haie fruitière par l'apport de goûts ainsi que de couleurs. La seconde étape est de regarder à la précocité des organes fruitiers, tels que les fleurs. Ces espèces craignant le gel, ne supportent pas l'effet du froid qui cristallise l'eau présente dans les cellules végétales, et engendre un dépérissement.

Les seconds choix sont faits dans le cadre de l'implantation de haies fruitière pilotes, en vue d'analyser, ainsi que de comparer les différentes haies entre elles, mais aussi d'y intégrer d'autres espèces fruitières peu répandues en Wallonie, dans le but d'analyser les caractéristiques de ces espèces, et leurs interactions au sein de la haie.

15.2. Variétés sélectionnées

15.2.1. Arbres fruitiers :

Cerisier

Prunus avium, cerisier, de la famille des Rosacées, arbre d'une hauteur comprise entre 8 et 12 mètres, ainsi que d'une largeur de 8 mètres. Originaire d'Europe et d'Asie.

Variété	*Annabella*
Période de floraison	Avril
Période de récolte	Juillet
Description du fruit	Fruit sucré, peu ferme. Peu sensible à l'éclatement et aux pourritures.

Photo 25 - Cerisier 'Annabella', tirée du site Biodimestica

Variété	*Bigarreau Ghijssens*
Période de floraison	Avril
Période de récolte	Mi-juillet
Description du fruit	Gros bigarreau, ferme, très sucré, à maturité tardive. Bonne résistance aux pourritures et à l'éclatement des fruits

Photo 26 - Cerise 'Bigarreau Ghijssens', tirée du site Certifruit

Variété	*Griotte de schaerbeek*
Période de floraison	Avril
Période de récolte	Juillet
Description du fruit	Fruit en grappes, jus très coloré, acidulé-sucré Bonne tolérance à la moniliose, ainsi qu'a la cylindrosporiose

Photo 27 - Cerise 'Griotte de Scharbeek', tiré du site Certifruit

Pollinisation : La variété '*Griotte de Scharbeek'* est auto fertile, et la variété '*Annabella'* ainsi que '*Bigarreau Ghilssens*' se pollinisent entre elles.

Cognassier

Cydonia oblonga, cognassier de la famille des Rosacées, arbres d'une hauteur de 5 à 7 mètres, ainsi qu'une largeur de 4 à 6 mètres. Originaire du Caucase. Les fruits se consomment principalement cuits.

Variété	*Champion*
Période de floraison	Mai - juin
Période de récolte	Novembre à décembre
Description du fruit	Gros fruit à chair ferme

Photo 28 - Cognassier 'Champion', tirée du site plantesetnature.fr

Variété	*Rea's Mammoth*
Périodes de floraison	Mai – juin
Périodes de récolte	Novembre à décembre
Description du fruit	Gros fruit, arôme remarquable, qui se conserve très longtemps.

Photo 29 - Cognassier 'Rea's Mammoth', tirée du site jardindumonde.be

Variété	*Du Portugal*
Période de floraison	Mai - juin
Période de récolte	Novembre à décembre
Description du fruit	Gros fruit allongé et parfumé, chair craquante

Photo 30 - Cognassier 'Du Portugal', tirée du site pepinièresminier.fr

Pollinisation : Toutes les variétés de cognassier sélectionnées sont auto-fertiles.

Néflier

Mespilus germanica, néflier, de la famille des Rosacées, arbre d'une hauteur de 5 mètres, ainsi qu'une largeur de 5 mètres, originaire d'Allemagne.

Variété	*D'Allemagne*
Période de floraison	Juin
Période de récolte	Novembre
Description du fruit	Fruit ferme, à chair blanche - brunâtre

Photo 31 - Néflier 'D'Allemagne', tiré du site jardindupicvert

Variété	*Monstrueuse d'Evreinoff*
Période de floraison	Mai
Période de récolte	Octobre à novembre
Description du fruit	Gros fruit rond, brun à gris clair, chair brune à rosée Elle se mange blette

Photo 32 - Néflier 'Monstrueu d'Evreinoff', tirée de promessedefleurs.co

Variété	*De Nottingham*
Période de floraison	Mai - juin
Période de récolte	Octobre à novembre
Description du fruit	Gros fruit, assez ferme Bonne résistance aux maladies

Photo 33 - Néflier 'De Nottingham', tiré du site indoesia.com

Pollinisation : Toutes les variétés de néflier sélectionnées sont auto-fertiles.

Prunier

Prunus domestica, Prunier, de la famille des Rosacées, mesurant une hauteur ainsi qu'une largeur de 5 mètres avec les porte-greffes sélectionnés. Originaire d'Asie et d'Europe.

Variété	*Reine-Claude 'Dorée'*
Période de floraison	Avril
Période de récolte	Aout – septembre
Description du fruit	Gros fruit, variété vigoureuse et fertile, fruit à chair jaune vert, très ferme, juteux et sucré Résistant au monilia

Photo 34 - Prune 'Reine-Claude dorée', tirée du catalogue Leaderplant

Variété	*Wignon*
Période de floraison	Mai
Période de récolte	Septembre
Description du fruit	Fruit juteux, sucré et légèrement acidulé Peu sensible à la moniliose, à la criblure, à la rouille, ainsi qu'aux crevasses.

Photo 35 - Prune 'Wignon', tirée du site Biodimestica

Variété	*Sainte Catherine*
Période de floraison	Mai
Période de récolte	Septembre - octobre
Description du fruit	Fruit jaune doré, taché de rouge à chair jaune et sucrée Peu sensible à la moniliose, à la criblure, à la rouille, ainsi qu'aux crevasses.

Photo 36 - Prune 'Sainte Catherine', tirée du site Biodimestica

Pollinisation : Toutes les variétés de prunier sélectionnées sont auto-fertiles.

15.2.2. Arbustes à baies :

Amélanchier

Amélanchier alnifolia, amélanchier à feuilles d'aulnes, de la famille des Rosacées, est un arbuste pouvant atteindre une hauteur de 3 mètres, ainsi qu'une largeur de 2 mètres. Originaire d'Amérique, il possède des fruits savoureux, à grandes valeurs nutritionnelles.

Variété	*Honeywood*
Période de floraison	Mi-mai à juin
Période de récolte	Fin juin à début juillet
Description du fruit	Gros fruit rond de plus ou moins 16 mm de large, de couleur bleu noir lorsqu'elles sont mûres, grappes de 9 à 15 baies, charnues, juteuses, avec arrière-goût acidulé. Phénomènes d'alternances, espèces très productives
Autres	Espèces plus tardives ne craignant pas les gelées, résistances au mildiou et autres maladies fongiques

Photo 37 - Amelanchier anifolia 'Honeywood', tirée du site in-vitrokusibab

Variété	*Mandam*
Période de floraison	Avril – mai
Période de récolte	Fin-juillet à début-août
Description du fruit	Fruit sucré et juteux, de couleur violet noir, riche en antioxydants

Photo 38 - Amelanchier anifolia 'Mandam', tirée du site Hayloftplants

Variété	*Northline*
Période de floraison	Avril – mai
Période de récolte	Juin - Juillet
Description du fruit	Gros fruit de 1.5 cm ferme et de bonne qualité, de goût sucré assez doux

Photo 39 - Amelanchier alnifolia 'Northline', tirée du site Happyberry.com

Variété	*Smokey*
Période de floraison	Mars - avril
Période de récolte	fin-juin à août
Description du fruit	Gros fruit, très sucré Variété la plus productive Très peu sensible aux maladies

Photo 40 - Amelanchier alnifolia 'Smokey', tirée du catalogue

Pollinisation : Toutes les variétés d'amélanchier sélectionnées sont auto-fertiles.

Argousier

Hippophae rhamnoides, argousier, de la famille des Eléagnacées, est un arbuste d'une hauteur de plus ou moins 4 mètres, et d'une largeur de 3 à 5 mètres. Originaire d'Europe et d'Asie, il est cultivé pour ses petites baies très savoureuses. Malheureusement, il présente des aiguilles sur toutes ses branches.

Variété	*Hergo*
Période de floraison	Avril - mai
Période de récolte	Mi-août
Description du fruit	Très fertile, production de gros fruits acidulés et riches en vitamine C

Photo 41 - hippophae rhamnoides 'Hergo', tiré du site pepinièrevegetal85

Variété	Eva
Période de floraison	Avril
Période de récolte	Septembre – octobre
Description du fruit	Fruit de bonne qualité gustative Presque pas d'épines Résistant à la sècheresse, ainsi qu'aux agents pathogènes

Photo 42 - hippophae rhamnoides 'Eva', tiré du site e-clematis.com

Variété	*Frugana*
Période de floraison	Avril
Période de récolte	Mi - août
Description du fruit	Très fertile, fruit contenant beaucoup de vitamine C, ainsi que d'antioxydants. Goût assez acide.

Photo 43 - hippophae rhamnoides 'Frugana', tiré du site mesarbustes.com

Variété	*Otto*
Description	Plant mâle, utilisé pour polliniser les plants femelles

Pollinisation : Les variétés '*Eva'*, '*Hergo'*, ainsi que '*Frugana'* sont des plants femelles ; elles seront associées à la variété '*Otto'* qui est un bon pollinisateur (recommandation : 1 mâle pour 5 à 6 pieds femelles)

Aronie

Aronia prunifolia, Aronie, de la famille des Rosacées, d'une hauteur et largeur de 1.50 mètres. Originaire du nord de l'Amérique, elle est utilisée dans l'industrie pour les jus, les gelées, ou en fruits séchés.

Variété	*Viking*
Période de floraison	Avril - mai
Période de récolte	Fin août - octobre
Description du fruit	Fruits rassemblés en corymbe, avec un goût proche du cassis

Photo 44 - Aronie 'Viking', tirée du site promessedefleurs.com

Pollinisation : Variété auto-fertile

Camerise

Lonicera caerulea, camerise ou baies de mai, de la famille des Caprifoliacées, d'une hauteur de 1.80 mètres, ainsi qu'une largeur de 1.50 mètres. Elle est originaire du Canada, peu sujette aux maladies et ravageurs chez nous.

Variété	*Aurora*
Période de floraison	Avril
Période de récolte	Mi-juin
Description du fruit	Très facile à récoler, gros fruit, très sucré. Très bonne résistance au mildiou

Photo 45 - Camerise 'Aurora', tirée du site in-vitro.pl

Variété	*Boréal beast*
Période de floraison	Mars - avril
Période de récolte	Mi-juin
Description du fruit	Fruit ovale, très sucré, ferme et charnu. Supporte bien la congélation, particulièrement intéressant pour la transformation.

Photo 46 - Camerise 'Boréal beast', tirée du site in-vitro.pl

Variété	*Boréal beauty*
Période de floraison	Mars - avril
Période de récolte	Fin juin à juillet
Description du fruit	Baie ovale en forme de cœur, de gros calibre, très sucré. Résistant aux maladies (mildiou)

Photo 47 - Camerise 'Boréal beauty', tirée du site in-vitro.pl

Variété	*Jugana*
Période de floraison	Mars - avril
Période de récolte	Juin
Description du fruit	Fruit de gros calibre, en forme de cruche. Très sucré, et bonne conservation. Résistant aux maladies (mildiou)

Photo 48 - Camerise 'Jugana', tirée du site in-vitro.pl

Variété	*Vostorg*
Période de floraison	Mars - avril
Période de récolte	Juillet
Description du fruit	Fruit fusiforme, mesurant jusqu'à 5 cm de long, avec une peau épaisse, lui procurant une bonne résistance au transport. Résistant aux maladies (mildiou)

Photo 49 - Camerise 'Vostorg', tirée du site in-vitro.pl

Pollinisation : les variétés '*Aurora*' ainsi que '*Boréal beast'* et '*Boréal beauty'* se pollinisent entre elles, et les variétés '*Jugana'* et '*Vostorg'* font de même.

Cassissier

Ribes nigrum, cassissier, de la famille des Grossulariacées, d'une hauteur, ainsi qu'une largeur de 1.50 mètres. Originaire d'Europe et d'Asie.

Variété	*Ebony*
Période de floraison	Avril - mai
Période de récolte	Juin – juillet
Description du fruit	Variété résistante aux maladies, produisant des fruits de gros calibres, très sucrés

Photo 50 - Cassis 'Ebony', tirée du site gardenersworld.com

Variété	*Titania*
Période de floraison	Mai
Période de récolte	Juillet - août
Description du fruit	Gros grain noir, peu acide, tardif Variété résistante aux maladies

Photo 51 - Cassis 'Ebony', tirée du site jardindupicvert.com

Variété	*Tsema*
Période de floraison	Mai
Période de récolte	Juillet - août
Description du fruit	Grosse baie au goût sucré et légèrement acidulé Variété résistante aux maladies

Photo 52 - Cassis 'Ebony', tirée du site gartenhit24.be

Pollinisation : Toutes les variétés de cassissier sélectionnées sont auto-fertiles.

Cornouiller

Conus mas, cornouiller mâle, de la famille des Cornacées, mesurant une hauteur de 2.50 à 4 mètres, ainsi qu'une largeur de 2 à 3.50 mètres. Il est originaire d'Europe et d'Asie. Les fruits sont utilisés pour réaliser des confitures, des alcools, ainsi que d'autres transformations.

Variété	*Jolico*
Période de floraison	Mars à mai
Période de récolte	Octobre
Description du fruit	Gros fruit, riche en vitamine C, et en sucre, variété très fertile, Très peu attaqué par des maladies et ravageurs

Photo 53 - Cornouille 'Jolico', tirée du site jardindupicvert.com

Variété	*Gourmet dirndl*
Période de floraison	Avril à mai
Période de récolte	Fin-août à septembre
Description du fruit	Cultivar à gros fruit, très sucré. Très peu attaqué par des maladies et ravageurs

Photo 54 - Cornouille 'Gourmet dirndl', tirée du site jardindupicvert.com

Pollinisation : Le *Cornus mas* possède des fleurs hermaphrodites, (contrairement à ce que l'on pourrait croire avec son nom), il nécessite donc seulement la présence de plusieurs espèces.

Elaeagnus

Elaeagnus umbellata, Chalef d'automne, de la famille des Elaeagnacées, arbuste d'une hauteur de 3 mètres, ainsi que d'une largeur de 2 mètres, originaire d'Asie.

Variété	*Pointilla Fortunella*
Période de floraison	Avril – mai
Période de récolte	Fin octobre
Description du fruit	Variété à fruit jaune, riche en vitamine C et fort sucré, et légèrement acide. Vertu tonifiante et antioxydante. Très peu attaqué par des maladies et ravageurs

Photo 55 – Chalef 'Pointilla Fortunella', tirée du site mesarbustes.fr

Variété	*Pointilla Sweet'N'Sour*
Période de floraison	Avril – mai
Période de récolte	Fin octobre
Description du fruit	Très fertile, production de gros fruits rouges très sucrés, vertus tonique et antioxydante. Très peu attaqué par des maladies et ravageurs

Photo 56 – Chalef 'Pointilla Sweet'N'Sour', tirée du site mesarbustes.fr

Pollinisation : Pollinisation croisée entre la variété '*Pointilla Fortunella'* et la variété '*Pointilla Sweet'N'Sour'*

Framboisier

Rubus idaeus, framboisier, de la famille des Rosacées, est un arbrisseau d'une hauteur, et d'une largeur de 1.50 à 2 mètres, originaire de d'Europe et d'Asie.

Variété	*Amira*
Période de floraison	Avril - mai
Période de récolte	Juillet – Août
Description du fruit	Variété remontante, très précoce, fruit de gros calibre, conique. Longue période de conservation Grand rendement Peu sensibles aux maladies et ravageurs.

Photo 57 - Framboise 'Amira', tirée du site andermattbiogarten

Variété	*Clarita*
Période de floraison	Avril - mai
Période de récolte	Juillet – Août
Description du fruit	Variété remontante, moyennement précoce. Fruit rouge de belle taille, ferme, avec bonne conservation. Grand rendement Peu sensibles aux maladies et ravageurs.

Photo 58 – Framboise 'Clarita', tirée du site berryplant.com

Variété	*Primalba*
Période de floraison	Avril - mai
Période de récolte	Juillet – Août
Description du fruit	Variété remontante, très précoce, gros fruit de forme conique, pulpe sèche et excellent goût, avec bonne conservation. Grand rendement Peu sensibles aux maladies et ravageurs.

Photo 59 - Framboise 'Prialba', tirée du site berryplant.com

Variété	*Regina*
Période de floraison	Avril - mai
Période de récolte	Juillet – Août
Description du fruit	Variété remontante, précoce, fruit de forme conique, pulpe sèche et excellent goût, avec bonne conservation. Grand rendement Fruits se détachent facilement Peu sensibles aux maladies et ravageurs.

Photo 60 - Framboise 'Regina', tirée du site berryplant.com

Pollinisation : Toutes les variétés de framboisier sélectionnées sont auto-fertiles.

Gogi

Lycium barbarum, Lyciet, ou aussi appelé gogi, de la famille des Solanacées, arbrisseau d'une hauteur et une largeur de 1.50 mètres, originaire d'Europe et d'Asie.

Variété	*Big lifeberry*
Période de floraison	Juin – juillet
Période de récolte	Août – octobre
Description du fruit	Variété productrice à gros fruit, Plein de goût et contenant beaucoup d'éléments minéraux Très intéressant séché Peu de maladies et ravageurs chez nous

Photo 61 - Baie de gogi 'Big lifeberry', tirée du site promessedefleurs.com

Variété	*Instant succès*
Période de floraison	Juillet
Période de récolte	Août
Description du fruit	Variété productrice à fruit allongé, contient des antioxydants Très intéressant séché Peu de maladies et ravageurs chez nous

Photo 62 - Baie de Gogi 'Instant succès', tirée du site Lubera.com

Variété	*Sweet lifeberry*
Période de floraison	Juin – juillet
Période de récolte	Août – octobre
Description du fruit	Variété productrice à fruit allongé et sucré Très intéressant séché Peu de maladies et ravageurs chez nous

Photo 63 - Baie de Gogi 'Sweet lifeberry', tirée du site promessedefleurs

Pollinisation : Variétés auto-fertiles.

Groseiller à maquereau

Ribes uva-crispa, groseiller à maquereau, de la famille des Grossulariacées, arbrisseau d'une hauteur et largeur de 1.50 mètres, originaire d'Europe et d'Afrique du nord

Variété	*Invicta*
Période de floraison	Avril – mai
Période de récolte	Fin mai à juin
Description du fruit	Fruit vert, à chair très aromatique, Très productif et résistant à l'oïdium

Photo 64 - groseille à maquereau 'Invicta', tirée du site proeftuin1.kmoshops.be

Variété	*Hinnonmaki rod*
Période de floraison	Avril – mai
Période de récolte	Juin à début août
Description du fruit	Gros fruit, rond, rouge Peu sensible aux maladies, résistante à la moisissure

Photo 65 - groseille à maquereau 'Hinnonmaki rod', tirée du site gardenpalm

Pollinisation : Variétés auto-fertiles.

Groseiller rouge

Ribes rubrum, groseiller rouge ou à grappes, de la famille des Grossulariacées, arbrisseau d'une hauteur et largeur de 1.50 mètres, originaire d'Europe et d'Afrique du nord.

Variété	*Rolan*
Période de floraison	Avril
Période de récolte	Juillet – août
Description du fruit	Très productif, longue grappe de fruits rouges, juteux et savoureux,

Photo 66 - Groseille rouge 'Roland', tirée du site proeftuin1.kmoshops.be

Variété	*Rovada*
Période de floraison	Avril - mai
Période de récolte	Août - septembre
Description du fruit	Très longue grappe de fruits, légèrement acidulées Très bon rendement

Photo 67 - Groseille rouge 'Rovada', tirée du site proeftuin1.kmoshops.be

Variété	*Blanka*
Période de floraison	Avril
Période de récolte	Juillet – août
Description du fruit	Grande grappe de fruits blancs translucides, parfumés avec une pointe d'acidité Variété vigoureuse et fertile Très résistant aux maladies

Photo 68 - Groseille rouge 'Blanca', tirée du site jardindupicvert

Pollinisation : Variétés auto-fertiles.

Noisetier

Corylus avellana, noisetier commun, de la famille des Bétulacées, arbuste d'une hauteur de 4 à 5 mètres, ainsi qu'une largeur de 3 à 4 mètres. Originaire d'Europe, avec une croissance rapide.

Variété	*Merveille de bowiller*
Période de floraison	Mars
Période de récolte	Août – septembre
Description du fruit	Variété très productive, avec de gros fruits d'une bonne qualité gustative

Photo 69 - Noisette 'Merveille de bowiller', tirée du site jardindupicvert

Variété	*Webb's prize cob*
Période de floraison	Mars - avril
Période de récolte	Fin août
Description du fruit	Production de gros fruits, en grande quantité

Photo 70 - Noisette 'Webb's prize cob', tirée du site jardindupicvert

Variété	*Rouge de zeller*
Période de floraison	Mars - avril
Période de récolte	Fin septembre
Description du fruit	Production de gros fruits ronds, de bonne qualité gustative, et très productive

Photo 71 - Noisette 'Rouge de zeller', tirée du site clematite.net

Pollinisation : La variété '*Merveille de bowiller*' pollinise toutes les variétés, et est pollinisée par les autres.

Sureau noir

Sambucus nigra, sureau noir, de la famille des Adoxacées, arbuste d'une hauteur de 4 mètres et d'une largeur de 3 mètres, originaire d'Europe, d'Asie et d'Afrique du nord. Fleurs et baies comestibles après cuisson.

Variété	*Sampo*
Période de floraison	Juin
Période de récolte	Septembre
Description du fruit	Variété à gros fruits, riches en vitamines, Couleur du jus a une bonne intensité

Photo 72 - Baie de Sureau 'Sampo', tirée du site happyberry.be

Variété	*Haidegg*
Période de floraison	Juin
Période de récolte	Septembre
Description du fruit	Grande ombelle très large et aromatique, Fruit lourd et volumineux, La baie comporte beaucoup d'anthocyanes[25]

Photo 73 - Baie de Sureau 'Haidegg', tirée du site eetbaargoed

Pollinisation : Variétés auto-fertiles.

15.2.3. Plantes grimpantes :

Kiwais

Actinidia arguta, Kiwaï, de la famille des Actinidiacées, est une grimpante mesurant jusqu'à 5 mètres, originaire d'Asie.

Variété	*Issai*
Période de floraison	Juin – juillet
Période de récolte	Septembre – octobre
Description du fruit	Variété très productive Chair sucrée et vitaminée Bonne qualité gustative Peu sensible aux maladies

Photo 74 - Kiwaï 'Issaï', tirée du site promessedefleurs

Variété	*Jumbo*
Période de floraison	Juillet – août
Période de récolte	Octobre - novembre
Description du fruit	Grappe de fruits allongés à peau lisse, se mangent avec la peau Chair sucrée et vitaminée Peu sensible aux maladies

Photo 75 - Kiwaï 'Jumbo', tirée du site jardindupicvert

Variété	*Weikii*
Description	Plant mâle, utilisé pour polliniser les plants femelles

Pollinisation : La variété 'Issai' est auto-fertile, et la variété 'Jumbo' est une variété femelle, la variété '*Weikii'* va donc être plantée pour la polliniser.

Vigne

Vitis vinifera, vigne, de la famille des vitacées, est une grimpante mesurant jusqu'à 5 mètres, originaire d'Europe.

Variété	*Muscat bleu*
Période de floraison	Juillet
Période de récolte	Octobre
Description du fruit	Longue grappe à gros fruit violet, chair ferme, juteuse, acidulée. Parfait en fruit de table, mais aussi pour le vin. Résistant aux maladies

Photo 76 - raisin 'Muscat Bleu', tirée du site jardindupicvert

[25] Anthocyane : « Pigment végétal rouge, violet ou bleu des feuilles, des pétales et des fruits, situé dans les vacuoles des cellules », définition tirée du dictionnaire « Le grand LAROUSSE »

Variété	*Himrod*
Période de floraison	Juin
Période de récolte	Septembre
Description du fruit	Fruit doré sans pepin Résistant au maladies

Photo 77 - raisin 'Himrod', tirée du site jardindupicvert

Pollinisation : Variétés auto-fertiles.

16. Conception

La conception des haies fruitières pilotes va donc être construite sous forme de modules. Ces modules vont chacun avoir une période de fructification commune bien précise. Le module 1 sera composé d'espèces précoces, arrivant à maturité de mai à juillet. Le module 2 sera composé d'espèces arrivant à maturité au début de la haute saison, entre juillet et août. Le module 3 sera composé d'espèces arrivant à maturité vers la fin de la haute saison, entre août et septembre. Et le dernier, le module 4, sera composé d'espèces arrivant à maturité de façon tardive, c'est-à-dire entre octobre et décembre. Ces 4 modules vont présenter des modalités de haie ayant des périodes de maturité identique, en vue de faciliter les récoltes.

Ils seront par la suite analysés et comparés, en vue d'observer les interactions entre les végétaux, les possibles mortalités, les rendements, la présence de maladies et ravageurs, ainsi que les auxiliaires et la faune présente.

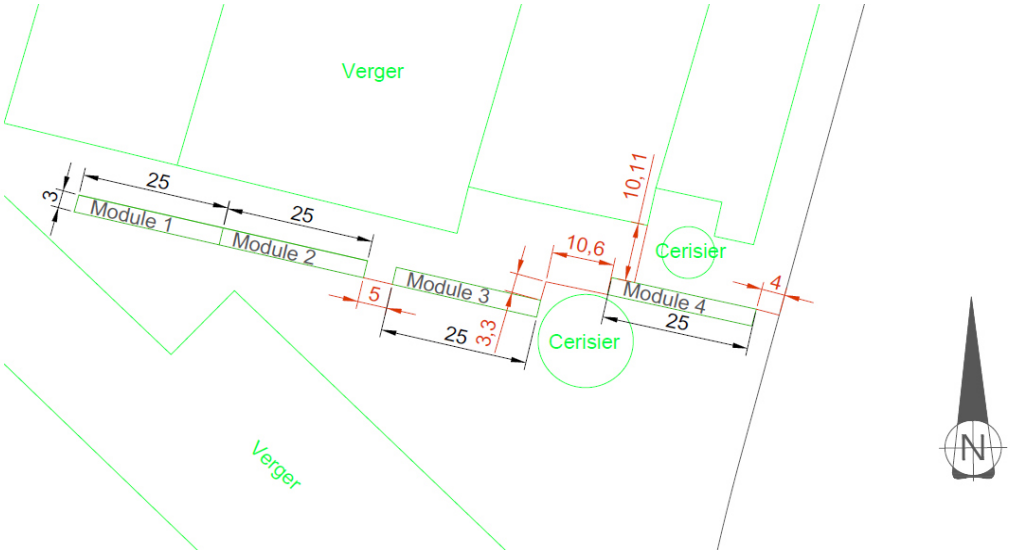


Figure 11 - Plan de l'aménagement des haies, ainsi que répartition des modules sur le terrain, cotation en mètres

17. Présentation d'aménagements de haies

Module 1

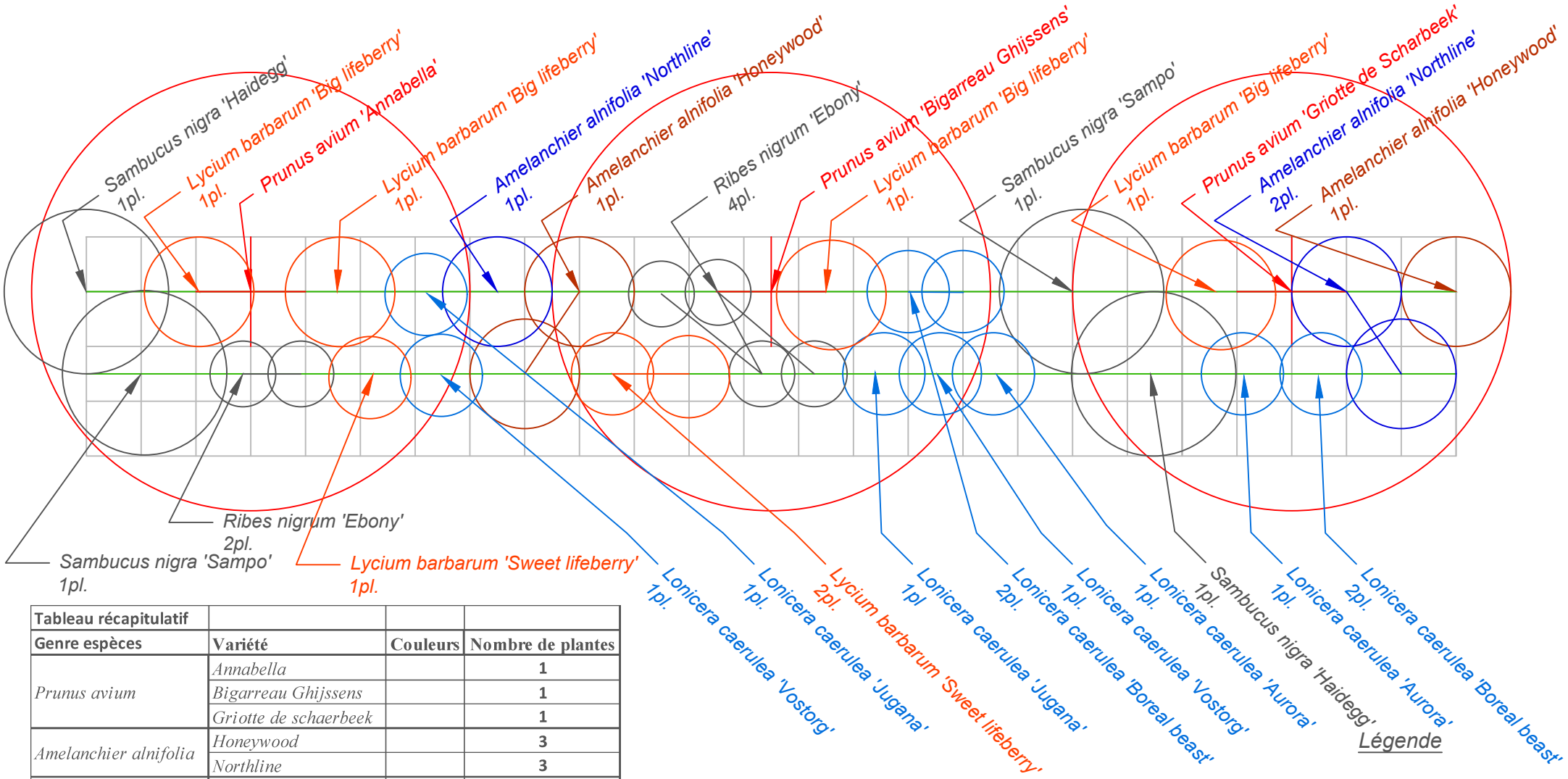
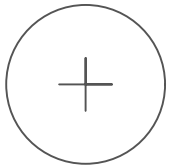


Tableau récapitulatif			
Genre espèces	**Variété**	**Couleurs**	**Nombre de plantes**
Prunus avium	*Annabella*		1
	Bigarreau Ghijssens		1
	Griotte de schaerbeek		1
Amelanchier alnifolia	*Honeywood*		3
	Northline		3
Lonicera caerulea	*Aurora*		2
	Boréal beast		3
	Vostorg		2
	Jugana		2
Ribes nigrum	*Ebony*		6
Lycium barbarum	*Big lifeberry*		4
	Sweet lifeberry		3
Sambucus nigra	*Sampo*		2
	Haidegg		2

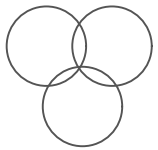
Echelle : 1:100

1 m²

Légende



Arbres



Arbustes

Module 2

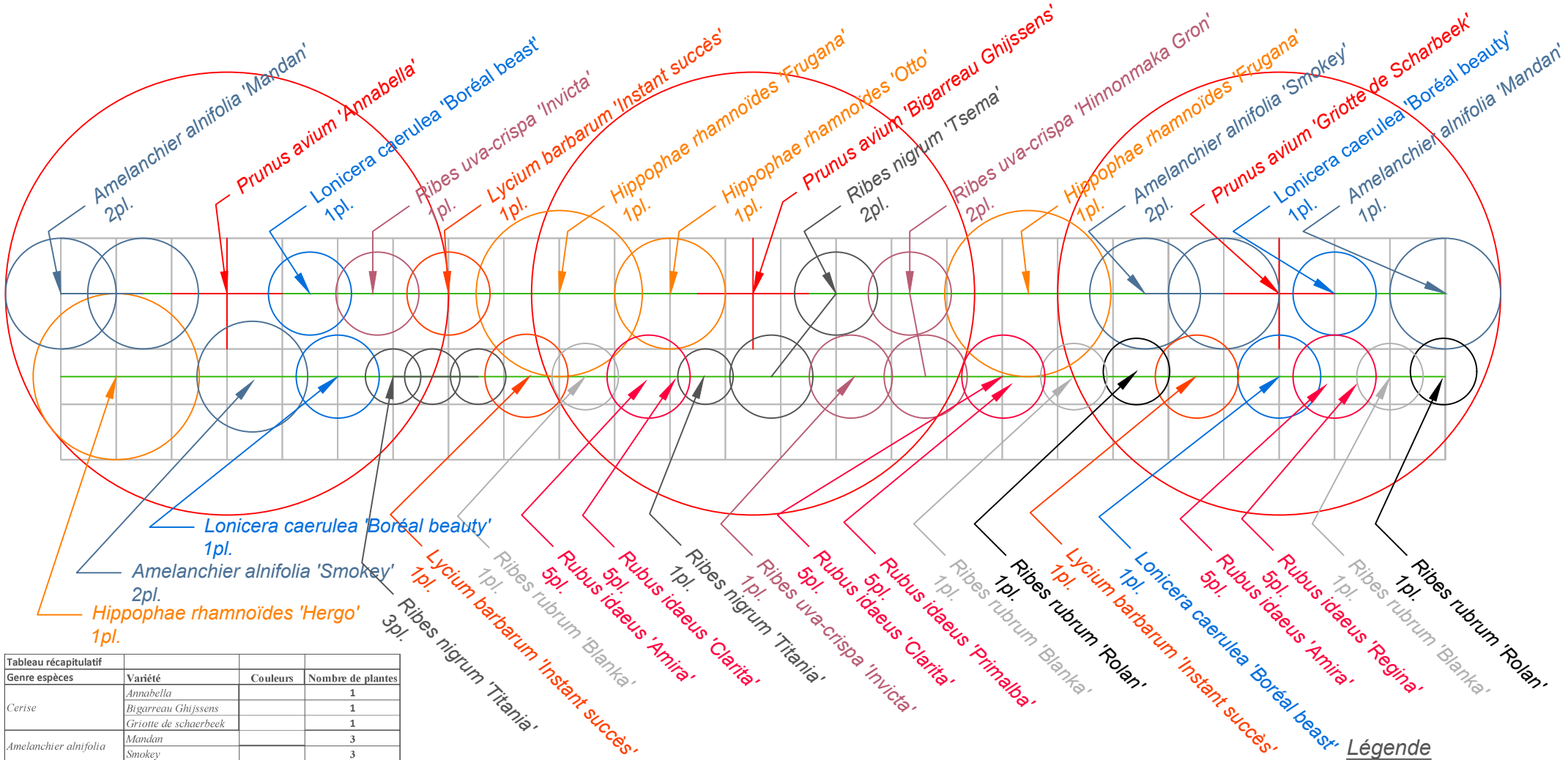


Tableau récapitulatif			
Genre espèces	**Variété**	**Couleurs**	**Nombre de plantes**
Cerise	*Annabella*		1
	Bigarreau Ghijssens		1
	Griotte de schaerbeek		1
Amelanchier alnifolia	*Mandan*		3
	Smokey		3
Hippophae rhamnoides	*Hergo*		1
	Frugana		2
	Otto		1
Lonicera caerulea	*Boreal beast*		2
	Boreal beauty		2
Ribes nigrum	*Titania*		4
	Tsema		2
Lycium barbarum	*Instant succès*		
Rubus idaeus	*Amira*		10
	Clarita		10
	Primalba		5
	Regina		5
Ribes uva-crispa	*Invicta*		2
	Hinnonmaki Gron		2
Ribes rubrum	*Rolan*		2
	Blanka		3

Echelle : 1:100

1 m²

Légende

Arbres

Arbustes

Module 3

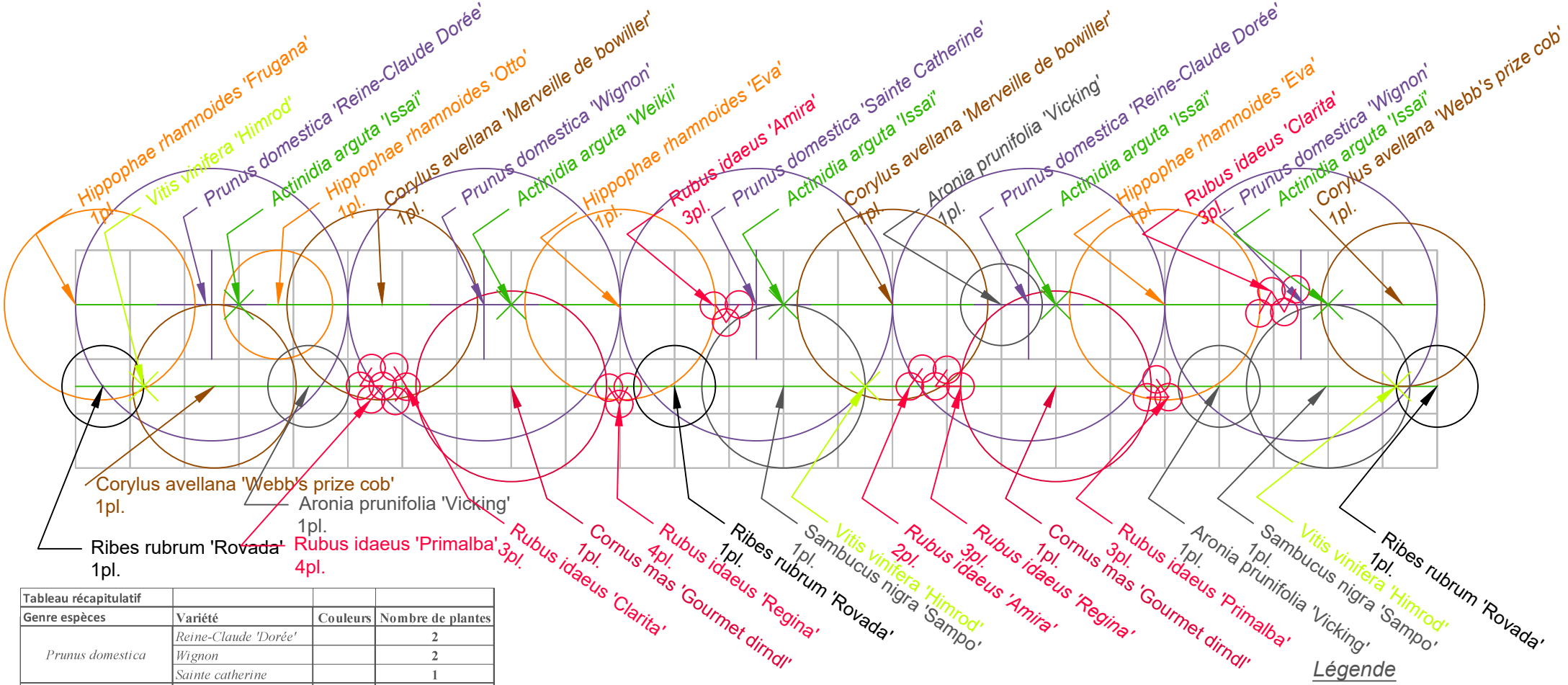
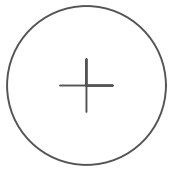


Tableau récapitulatif			
Genre espèces	**Variété**	**Couleurs**	**Nombre de plantes**
Prunus domestica	*Reine-Claude 'Dorée'*		2
	Wignon		2
	Sainte catherine		1
Hippophae rhamnoides	*Eva*		2
	Frugana		1
	Otto		1
Aronia prunifolia	*Vicking*		3
Cornus mas	*Gourmet dirndl*		2
Rubus idaeus	*Amira*		5
	Clarita		6
	Primalba		7
	Regina		6
Ribes rubrum	*Rovada*		3
Corylus avellana	*Merveille de bowiller*		2
	Webb's prize cob		2
Sambucus nigra	*Sampo*		1
	Haidegg		1
Actinidia arguta	*Issaï*		2
	Weikii		3
Vitis vinifera	*Himrod*		3

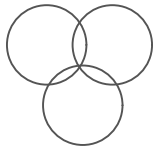
Echelle : 1:100

1 m²

Légende



Arbres



Arbustes

Plantes grimpantes

Module 4

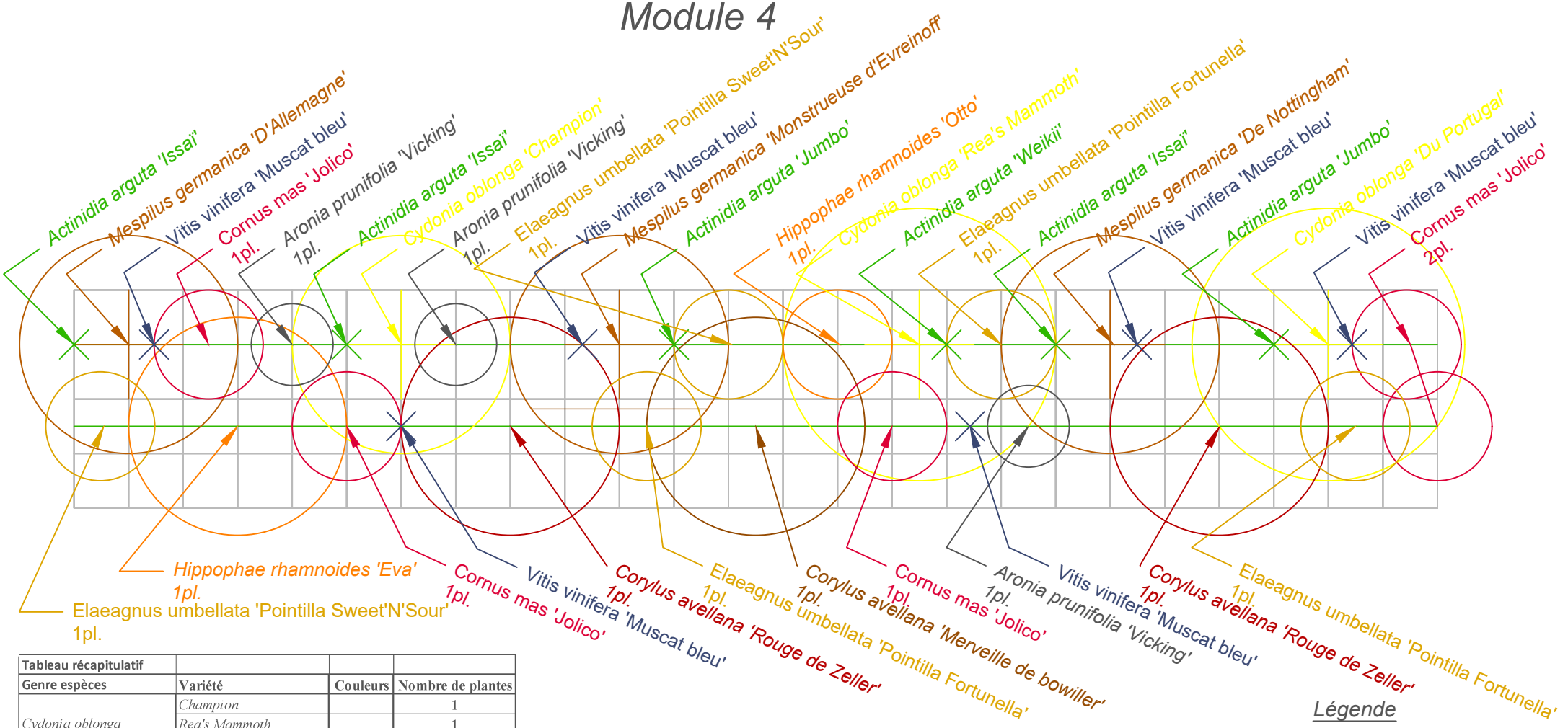
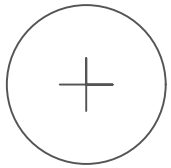


Tableau récapitulatif			
Genre espèces	**Variété**	**Couleurs**	**Nombre de plantes**
Cydonia oblonga	*Champion*		1
	Rea's Mammoth		1
	Du potugal		1
Mespilus germanica	*D'Allemagne*		1
	Monstrueuse d'Evreinoff		1
	De Nottingham		1
Hippophae rhamnoides	*Eva*		1
	Otto		1
Aronia prunifolia	*Vicking*		3
Cornus mas	*Jolico*		5
Elaeagnus umbellata	*Pointilla Fortunella*		3
	Pointilla Sweet'N'Sour		2
Corylus avellana	*Rouge de zeller*		2
	Merveille de bowiller		1
Actinidia arguta	*Issaï*		2
	Jumbo		2
	Weikii		2
Vitis vinifera	*Muscat bleu*		6

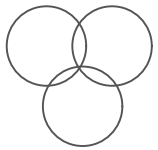
Echelle : 1:100

1 m²

Légende



Arbres



Arbustes

Plantes grimpantes

18. Récapitulatif des plantations

/	Genre	Espèces	Variété	Hauteur	Largeur	Maturité
1	*Cydonia*	*oblonga*	*Champion*	5 m	4 m	Nov - déc
	Cydonia	*oblonga*	*Rea's Mammoth*	6 m	5 m	Nov - déc
	Cydonia	*oblonga*	*Du potugal*	7 m	6 m	Nov - déc
2	*Mespilus*	*germanica*	*D'Allemagne*	5 m	4 m	Novembre
	Mespilus	*germanica*	*Monstrueuse d'Evreinoff*	5 m	5 m	Oct - nov
	Mespilus	*germanica*	*De Nottingham*	4 m	4 m	Oct - nov
3	*Prunus*	*avium*	*Annabella*	8 à 12 m	8 m	Juillet
	Prunus	*avium*	*Bigarreau Ghijssens*	8 à 12 m	8 m	mi-juillet
	Prunus	*avium*	*Griotte de schaerbeek*	8 à 12 m	8 m	Juillet
4	*Prunus*	*Domestica*	*Reine-Claude 'Dorée'*	5 m	5 m	Août - sept
	Prunus	*Domestica*	*Wignon*	5 m	5 m	Septembre
	Prunus	*Domestica*	*Sainte Catherine*	5 m	5 m	Sept - oct
5	*Corylus*	*avellana*	*Merveille de bowiller*	5 m	4 m	Août - sept
	Corylus	*avellana*	*Webb's prize cob*	4 m	3 m	Fin-août
	Corylus	*avellana*	*Rouge de zeller*	5 m	4 m	Fin-septembre
7	*Amélanchier*	*alnifolia*	*Honeywood*	3 m	2 m	Juin - Juillet
	Amélanchier	*alnifolia*	*Mandam*	3 m	2 m	Fin-juillet à début-août
	Amélanchier	*alnifolia*	*Northline*	3 m	2 m	Juin – Juillet
	Amélanchier	*alnifolia*	*Smokey*	3 m	2 m	fin-juin à août
8	*Aronia*	*prunifolia*	*Viking*	1,5 m	1,5 m	Fin-août - oct
9	*Cornus*	*mas*	*Jolico*	2,5 m	2 m	Octobre
	Cornus	*mas*	*Gourmet dirndl*	4 m	3,5 m	Fin-août à sept
10	*Elaeagnus*	*umbellata*	*Pointilla Fortunella*	3 m	2 m	Fin octobre
	Elaeagnus	*umbellata*	*Pointilla Sweet'N'Sour*	3 m	2 m	Fin octobre
11	*Hippophae*	*rhamnoides*	*Hergo*	4 m	5 m	Mi-août
	Hippophae	*rhamnoides*	*Eva*	4 m	4 m	Sept - oct
	Hippophae	*rhamnoides*	*Frugana*	4 m	4 m	Mi-août
	Hippophae	*rhamnoides*	*Otto*	3 m	3 m	Màle
12	*Lonicera*	*caerulea*	*Aurora*	1,80 m	1,5 m	Mi-juin
	Lonicera	*caerulea*	*Boréal beast*	1,80 m	1,5 m	Mi-juin
	Lonicera	*caerulea*	*Boréal beauty*	1,80 m	1,5 m	Fin juin à juillet
	Lonicera	*caerulea*	*Vostorg*	1,80 m	1,5 m	Juin
	Lonicera	*caerulea*	*Jugana*	1,80 m	1,5 m	Juillet
13	*Lycium*	*barbarum*	*Big lifeberry*	2 m	2 m	Août à oct
	Lycium	*barbarum*	*Instant succes*	1,5 m	1,5 m	Août
	Lycium	*barbarum*	*Sweet lifeberry*	1,5 m	1,5 m	Août à oct
14	*Ribes*	*nigrum*	*Ebony*	1,5 m	1,2 m	Juin - Juillet
	Ribes	*nigrum*	*Titania*	1,5 m	1 m	Juillet - août
	Ribes	*nigrum*	*Tsema*	1,5 m	2 m	Juillet - août
15	*Ribes*	*rubrum*	*Rolan*	2 m	1,2 m	Aout – sept
	Ribes	*rubrum*	*Rovada*	1,5 m	1,5 m	Juillet - août
	Ribes	*rubrum*	*Blanka*	1,5 m	1,5 m	Juillet - août
16	*Ribes*	*uva-crispa*	*Invicta*	1,80 m	1,5 m	Fin mai à juin
	Ribes	*uva-crispa*	*Hinnonmaki Gron*	1,80 m	1,5 m	Juin à debut août
17	*Rubus*	*Idaeus*	*Amira*	2 m	0,5 m	Début juillet - mi-août
	Rubus	*Idaeus*	*Clarita*	2 m	0,5 m	Début juillet - mi-août
	Rubus	*Idaeus*	*Primalba*	2 m	0,5 m	Début juillet - mi-août
	Rubus	*Idaeus*	*Regina*	2 m	0,5 m	Début juillet - mi-août
18	*Sambucus*	*nigra*	*Sampo*	4 m	3 m	Septembre
	Sambucus	*nigra*	*Haidegg*	4 m	3 m	Septembre
19	*Actinidia*	*arguta*	*Issai*	5 m		Sept -oct
	Actinidia	*arguta*	*Jumbo*	5 m		Oct - nov
20	*Vitis*	*vinifera*	*Muscat bleu*	3 m		Octobre
	Vitis	*vinifera*	*Himrod*	3 m		Août – sept

19. Distance de plantation

Distances entre rangs

L'implantation de la haie va être réalisée en doubles rangs, avec les plants placés en quinconce. Une distance de 1.50 mètres séparera les 2 lignes de plantation, pour permettre aux espèces d'avoir une place nécessaire pour se développer, et permettre d'éventuellement pouvoir passer à l'intérieur des lignes, pour les entretiens et les récoltes.

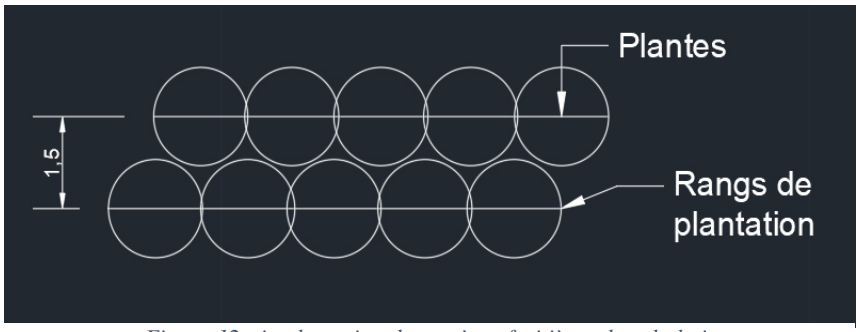


Figure 12 - implantation des espèces fruitières dans la haie

Distances entre plants

Les végétaux vont être implantés de manière à leur laisser la place pour se développer, mais de façon assez serrée, permettant de former une haie. Certaines espèces sont plantées de façon proche des autres, car celles-ci se développent sur une autre strate, et ne gênent donc pas le développement.

20. Protection du sol

Au pied de la haie va être placé un feutre de paillage biodégradable, qui servira à couvrir le sol les premières années, avant d'être remplacé par le paillage BRF. Il s'agit d'un feutre en rouleau, constituée de fibres naturelles (en chanvre, fibre de coco etc.) qui couvrira le sol durant une période de 3 à 10 ans suivant le matériau, avant de se décomposer et se transformer en humus qui enrichira le sol.

Photo 78 - Toile de paillage Biodégradable en chanvre, tirée du site géochanvre.com

21. Devis d'implantation

Module 1

Genre espèces	Variété	Prix unitaire HTVA	Q	Total HTVA
Prunus avium	*Annabella*	42,70 €	**1**	42,70 €
	Bigarreau Ghijssens	42,70 €	**1**	42,70 €
	Griotte de schaerbeek	42,70 €	**1**	42,70 €
Amelanchier alnifolia	*Honeywood*	9,00 €	**3**	27,00 €
	Northline	9,00 €	**3**	27,00 €
Lonicera caerulea	*Aurora*	1,40 €	**2**	2,80 €
	Boréal beast	1,50 €	**3**	4,50 €
	Vostorg	1,15 €	**2**	2,30 €
	Jugana	1,15 €	**2**	2,30 €
Ribes nigrum	*Ebony*	6,26 €	**6**	37,56 €
Lycium barbarum	*Big lifeberry*	9,00 €	**4**	36,00 €
	Sweet lifeberry	9,00 €	**3**	27,00 €
Sambucus nigra	*Sampo*	7,00 €	**2**	14,00 €
	Haidegg	7,50 €	**2**	15,00 €
	Total		**35**	**323,56 €**

Module 2

Genre espèces	Variété	Prix unitaire HTVA	Q	Total HTVA
Cerise	*Annabella*	42,70 €	**1**	42,70 €
	Bigarreau Ghijssens	42,70 €	**1**	42,70 €
	Griotte de schaerbeek	42,70 €	**1**	42,70 €
Amelanchier alnifolia	*Mandan*	9,00 €	**3**	27,00 €
	Smokey	9,00 €	**3**	27,00 €
Hippophae rhamnoides	*Hergo*	3,00 €	**1**	3,00 €
	Frugana	3,00 €	**2**	6,00 €
	Otto	3,00 €	**1**	3,00 €
Lonicera caerulea	*Boreal beast*	1,50 €	**2**	3,00 €
	Boreal beauty	1,50 €	**2**	3,00 €
Ribes nigrum	*Titania*	3,87 €	**4**	15,48 €
	Tsema	3,87 €	**2**	7,74 €
Lycium barbarum	*Instant succès*	10,95 €	**3**	32,85 €
Rubus idaeus	*Amira*	3,26 €	**10**	32,60 €
	Clarita	3,26 €	**10**	32,60 €
	Primalba	3,26 €	**5**	16,30 €
	Regina	3,26 €	**5**	16,30 €
Ribes uva-crispa	*Invicta*	3,5	**2**	7,00 €
	Hinnonmaki Gron	3,5	**2**	7,00 €
Ribes rubrum	*Rolan*	3,25	**2**	6,50 €
	Blanka	3,75	**3**	11,25 €
	Total		**65**	**385,72 €**

Module 3

Genre espèces	Variété	Prix unitaire HTVA	Q	Total HTVA
Prunus domestica	*Reine-Claude 'Dorée'*	42,70 €	**2**	85,40 €
	Wignon	42,70 €	**2**	85,40 €
	Sainte catherine	42,70 €	**1**	42,70 €
Hippophae rhamnoides	*Eva*	3,00 €	**2**	6,00 €
	Frugana	3,00 €	**1**	3,00 €
	Otto	3,00 €	**1**	3,00 €
Aronia prunifolia	*Vicking*	9,00 €	**3**	27,00 €
Cornus mas	*Gourmet dirndl*	22,50 €	**2**	45,00 €
Rubus idaeus	*Amira*	3,26 €	**5**	16,30 €
	Clarita	3,26 €	**6**	19,56 €
	Primalba	3,26 €	**7**	22,82 €
	Regina	3,26 €	**6**	19,56 €
Ribes rubrum	*Rovada*	3,50 €	**3**	10,50 €
Corylus avellana	*Merveille de bowiller*	6,00 €	**2**	12,00 €
	Webb's prize cob	6,00 €	**2**	12,00 €
Sambucus nigra	*Sampo*	7,00 €	**1**	7,00 €
	Haidegg	7,50 €	**1**	7,50 €
Actinidia arguta	*Issaï*	10,00 €	**4**	40,00 €
	Weikii	10,00 €	**1**	10,00 €
Vitis vinifera	*Himrod*	11,00 €	**3**	33,00 €
	Total		**55**	**507,74 €**

Module 4

Genre espèces	Variété	Prix unitaire HTVA	Q	Total HTVA
Cydonia oblonga	*Champion*	41,00 €	**1**	41,00 €
	Rea's Mammoth	41,00 €	**1**	41,00 €
	Du potugal	41,00 €	**1**	41,00 €
Mespilus germanica	*D'Allemagne*	64,00 €	**1**	64,00 €
	Monstrueuse d'Evreinoff	44,00 €	**1**	44,00 €
	De Nottingham	44,00 €	**1**	44,00 €
Hippophae rhamnoides	*Eva*	3,00 €	**1**	3,00 €
	Otto	3,00 €	**1**	3,00 €
Aronia prunifolia	*Vicking*	9,00 €	**3**	27,00 €
Cornus mas	*Jolico*	22,50 €	**5**	112,50 €
Elaeagnus umbellata	*Pointilla Fortunella*	9,95 €	**3**	29,85 €
	Pointilla Sweet'N'Sour	9,95 €	**2**	19,90 €
Corylus avellana	*Rouge de zeller*	6,00 €	**2**	12,00 €
	Merveille de bowiller	6,00 €	**1**	6,00 €
Actinidia arguta	*Issaï*	10,00 €	**3**	30,00 €
	Jumbo	15,70 €	**2**	31,40 €
	Weikii	10,00 €	**1**	10,00 €
Vitis vinifera	*Muscat bleu*	12,00 €	**6**	72,00 €
	Total		**36**	**631,65 €**

Module 1 + 2 + 3 + 4

Genre	Espèces	Variété	Prix U HTVA	Quantités	Total HTVA
Cydonia	*oblonga*	*Champion*	41,00 €	1	41,00 €
Cydonia	*oblonga*	*Rea's Mammoth*	41,00 €	1	41,00 €
Cydonia	*oblonga*	*Du potugal*	41,00 €	1	41,00 €
Mespilus	*germanica*	*D'Allemagne*	64,00 €	1	64,00 €
Mespilus	*germanica*	*Monstrueuse d'Evreinoff*	44,00 €	1	44,00 €
Mespilus	*germanica*	*De Nottingham*	44,00 €	1	44,00 €
Prunus	*avium*	*Annabella*	42,70 €	2	85,40 €
Prunus	*avium*	*Bigarreau Ghijssens*	42,70 €	2	85,40 €
Prunus	*avium*	*Griotte de schaerbeek*	42,70 €	2	85,40 €
Prunus	*Domestica*	*Reine-Claude 'Dorée'*	42,70 €	2	85,40 €
Prunus	*Domestica*	*Wignon*	42,70 €	2	85,40 €
Prunus	*Domestica*	*Sainte Catherine*	42,70 €	1	42,70 €
Corylus	*avellana*	*Merveille de bowiller*	6,00 €	3	18,00 €
Corylus	*avellana*	*Webb's prize cob*	6,00 €	2	12,00 €
Corylus	*avellana*	*Rouge de zeller*	6,00 €	2	12,00 €
Amélanchier	*alnifolia*	*Honeywood*	9,00 €	3	27,00 €
Amélanchier	*alnifolia*	*Mandam*	9,00 €	3	27,00 €
Amélanchier	*alnifolia*	*Northline*	9,00 €	3	27,00 €
Amélanchier	*alnifolia*	*Smokey*	9,00 €	3	27,00 €
Aronia	*prunifolia*	*Viking*	9,00 €	6	54,00 €
Cornus	*mas*	*Jolico*	22,50 €	5	112,50 €
Cornus	*mas*	*Gourmet dirndl*	22,50 €	2	45,00 €
Elaeagnus	*umbellata*	*Pointilla Fortunella*	9,95 €	3	29,85 €
Elaeagnus	*umbellata*	*Pointilla Sweet'N'Sour*	9,95 €	2	19,90 €
Hippophae	*rhamnoides*	*Hergo*	3,00 €	1	3,00 €
Hippophae	*rhamnoides*	*Eva*	3,00 €	3	9,00 €
Hippophae	*rhamnoides*	*Frugana*	3,00 €	3	9,00 €
Hippophae	*rhamnoides*	*Otto*	3,00 €	3	9,00 €
Lonicera	*caerulea*	*Aurora*	1,40 €	2	2,80 €
Lonicera	*caerulea*	*Boréal beast*	1,50 €	5	7,50 €
Lonicera	*caerulea*	*Boréal beauty*	1,50 €	2	3,00 €
Lonicera	*caerulea*	*Vostorg*	1,15 €	2	2,30 €
Lonicera	*caerulea*	*Jugana*	1,15 €	2	2,30 €
Lycium	*barbarum*	*Big lifeberry*	9,00 €	4	36,00 €
Lycium	*barbarum*	*Instant succes*	10,95 €	3	32,85 €
Lycium	*barbarum*	*Sweet lifeberry*	9,00 €	3	27,00 €
Ribes	*nigrum*	*Ebony*	6,26 €	6	37,56 €
Ribes	*nigrum*	*Titania*	3,87 €	4	15,48 €
Ribes	*nigrum*	*Tsema*	3,87 €	2	7,74 €
Ribes	*rubrum*	*Rolan*	3,25 €	2	6,50 €
Ribes	*rubrum*	*Rovada*	3,50 €	3	10,50 €
Ribes	*rubrum*	*Blanka*	3,75 €	3	11,25 €
Ribes	*uva-crispa*	*Invicta*	3,50 €	2	7,00 €
Ribes	*uva-crispa*	*Hinnonmaki Gron*	3,50 €	2	7,00 €
Rubus	*Idaeus*	*Amira*	3,26 €	15	48,90 €
Rubus	*Idaeus*	*Clarita*	3,26 €	16	52,16 €
Rubus	*Idaeus*	*Primalba*	3,26 €	12	39,12 €
Rubus	*Idaeus*	*Regina*	3,26 €	11	35,86 €
Sambucus	*nigra*	*Sampo*	7,00 €	3	21,00 €
Sambucus	*nigra*	*Haidegg*	7,50 €	3	22,50 €
Actinidia	*arguta*	*Issai*	10,00 €	7	70,00 €
Actinidia	*arguta*	*Jumbo*	15,70 €	2	31,40 €
Actinidia	*arguta*	*Weikii*	10,00 €	2	20,00 €
Vitis	*vinifera*	*Muscat bleu*	12,00 €	6	72,00 €
Vitis	*vinifera*	*Himrod*	11,00 €	3	33,00 €
		Total		**191**	**1.848,67 €**

22. Pépinières d'approvisionnement

Pépinière	Genre espèces	Variété	Prix U HTVA	Quantité	Prix HTVA
In-vitro Kusibab	*Hippophae rhamnoides*	*Eva*	3,00 €	3	9,00 €
https://in-vitro.pl/en/	*Hippophae rhamnoides*	*Frugana*	3,00 €	3	9,00 €
	Hippophae rhamnoides	*Hergo*	3,00 €	1	3,00 €
	Hippophae rhamnoides	*Otto*	3,00 €	3	9,00 €
	Lonicera caerulea	Aurora	1,40 €	2	2,80 €
	Lonicera caerulea	Boréal beast	1,50 €	5	7,50 €
	Lonicera caerulea	Boréal beauty	1,50 €	2	3,00 €
	Lonicera caerulea	*Jugana*	1,15 €	2	2,30 €
	Lonicera caerulea	*Vostorg*	1,15 €	2	2,30 €
	Total			**23**	**47,90 €**

Pépinière	Genre espèces	Variété	Prix U HTVA	Quantité	Prix HTVA
boomkwekerijdelinde	*Cydonia oblonga*	*Rea's Mammoth*	41,00 €	1	41,00 €
	Cydonia oblonga	*Champion*	41,00 €	1	41,00 €
	Cydonia oblonga	*Du potugal*	41,00 €	1	41,00 €
www.boomkwekerijdelinde.be	*Vitis vinifera*	*Himrod*	11,00 €	3	33,00 €
	Total			**6**	**156,00 €**

Pépinière	*Genre espèces*	*Variété*	Prix U HTVA	Quantité	Prix HTVA
Lubera	*Elaeagnus umbellata*	*Pointilla Fortunella*	9,95 €	3	29,85 €
www.lubera.com/de/	*Elaeagnus umbellata*	*Pointilla Sweet'N'Sour*	9,95 €	2	19,90 €
	Lycium barbarum	*Instant succes*	10,95 €	3	32,85 €
	Total			**8**	**82,60 €**

Pépinière	*Genre espèces*	*Variété*	Prix U HTVA	Quantité	Prix HTVA
Degrav'agri	*Ribes nigrum*	*Ebony*	6,26 €	6	37,56 €
	Ribes nigrum	*Titania*	3,87 €	4	15,48 €
	Ribes nigrum	*Tsema*	3,87 €	2	7,74 €
	Rubus idaeus	*Amira*	3,26 €	15	48,90 €
	Rubus idaeus	*Clarita*	3,26 €	16	52,16 €
	Rubus idaeus	*Primalba*	3,26 €	12	39,12 €
	Rubus idaeus	*Regina*	3,26 €	11	35,86 €
	Total			**66**	**236,82 €**

Pépinière	*Genre espèces*	*Variété*	Prix U HTVA	Quantité	Prix HTVA
Kruisbessen 'Proef'tuin	*Actinidia arguta*	*Issaï*	10,00 €	7	70,00 €
https://proeftuin1.kmoshops.be/	*Actinidia arguta*	Weiki	10,00 €	2	20,00 €
	Amelanchier alnifolia	Honeywood	9,00 €	**3**	27,00 €
	Amelanchier alnifolia	Mandam	9,00 €	3	27,00 €
	Amelanchier alnifolia	Northline	9,00 €	3	27,00 €
	Amelanchier alnifolia	Smokey	9,00 €	3	27,00 €
	Aronia prunifolia	*Vicking*	9,00 €	6	54,00 €
	Cornus mas	*Jolico*	22,50 €	5	112,50 €
	Cornus mas	*Gourmet Dirndl*	22,50 €	2	45,00 €
	Lycium barbarum	*Big lifeberry*	9,00 €	4	36,00 €
	Lycium barbarum	*Sweet lifeberry*	9,00 €	3	27,00 €
	Ribes rubrum	*Rolan*	3,25 €	2	6,50 €
	Ribes rubrum	*Rovada*	3,50 €	3	10,50 €
	Ribes rubrum	*Blanka*	3,75 €	3	11,25 €
	Ribes uva-crispa	*Invicta*	3,50 €	2	7,00 €
	Ribes uva-crispa	*Hinnonmaki Gron*	3,50 €	2	7,00 €
	Sambucus nigra	*Sampo*	7,00 €	3	21,00 €
	Sambucus nigra	*Haidegg*	7,50 €	3	22,50 €
	Vitis vinifera	*Muscat bleu*	12,00 €	6	72,00 €
	Total			**65**	**630,25 €**

Pépinière	*Genre espèces*	Variété	Prix U HTVA	Quantité	Prix HTVA
Pepinière louveigné	*Actinidia arguta*	Jumbo	15,70 €	2	31,40 €
www.pepinieresdelouveigne.be	*Corylus avellana*	*Rouge de zeller*	6,00 €	2	12,00 €
Catalogue non-professionnelle	*Corylus avellana*	*Merveille de bowiller*	6,00 €	3	18,00 €
	Corylus avellana	*Webb's prize cob*	6,00 €	2	12,00 €
	Mespilus germanica	*D'Allemagne*	64,00 €	1	64,00 €
	Prunus avium	*Annabella*	42,70 €	2	85,40 €
	Prunus avium	*Bigarreau Ghijssens*	42,70 €	2	85,40 €
	Prunus avium	*Griotte de schaerbeek*	42,70 €	2	85,40 €
	Prunus domestica	*Reine-Claude 'Dorée'*	42,70 €	2	85,40 €
	Prunus domestica	*Wignon*	42,70 €	2	85,40 €
	Prunus domestica	*Sainte catherine*	42,70 €	1	42,70 €
	Total			**21**	**607,10 €**

Pépinière	*Genre espèces*	*Variété*	Prix U HTVA	Quantité	Prix HTVA
Pepinière Pierre Gaujard www.gaujard.fr/	*Mespilus germanica*	*Monstrueuse d'Evreinoff*	44,00 €	1	44,00 €
	Total			**1**	**44,00 €**
Pépinière francaise, Vendée www.mesarbustes.fr/	*Mespilus germanica*	*De Nottingham*	44,00 €	1	44,00 €
	Total			**1**	**44,00 €**
	Total des commandes			**191**	**1.848,67 €**

23. Etude de la haie

Pour le suivi de la haie, concernant les analyses ainsi que les comparaisons, un certain nombre de critères vont être pris en compte.

En premier lieu, des relevés de floraison vont être réalisés sur la haie, ceux-ci vont analyser l'intensité de floraison, par un chiffre compris entre 1 et 9, allant d'une absence de fleurs à une floraison de plus de 90% (proportion de fleurs par rapport à l'arbre). Un relevé du stade phénologique sera ensuite réalisé. Il s'agit d'un code permettant de décrire les stades de développement des fleurs ; ces 2 fiches se retrouvent dans les annexes, en page 84. Elles vont donc permettre d'analyser la préciosité des espèces fruitières, ainsi que mettre en évidence le nombre de fleurs dans le cas où on aurait peu de fruits, permettant de poser un diagnostic en cas de soucis.

En second lieu, un relevé de mortalité sera réalisé. Il s'agira d'observer les éventuelles morts au sein des plants de la haie, et d'ensuite comprendre les raisons de ces mortalités, ainsi que de remplacer ou non ces plants.

En troisième lieu, sera réalisé un relevé des fruits, servant à analyser le calibre, ainsi que les rendements, que chaque espèce fruitière nous apporte. Un lien sera fait avec les relevés de floraison pour les comparer, et ainsi déterminer si l'espèce supporte sa conduite au sein de la haie.

Ensuite, un relevé sera réalisé au sujet des maladies et ravageurs, comptage des colonies ainsi que des possibles infections, dans l'objectif de déterminer si la haie devient autonome, ainsi que d'analyser les éventuels problèmes que ces nuisibles posent sur la haie.

De plus, un relevé des auxiliaires, ainsi que de la faune serait intéressant à réaliser en vue de contrôler les attaques de nuisibles, ainsi que d'augmenter l'entomofaune au sein de la haie.

Pour finir, une analyse des interactions entre les végétaux sera réalisée. Elle consiste en une observation de la conduite des arbres, de leur vitesse de croissance, de l'intensité de floraison ainsi que de la fructification, mais aussi de la répartition au sein des strates. Il sera en outre, intéressant d'analyser les possibles échanges et bienfaits d'une espèce avec l'autre au sein de la haie.

24. Suite du projet

Lors de mon stage au CRA-W, j'ai eu l'opportunité de rencontrer des professionnels et des particuliers très intéressés par le projet de haies fruitières. Diverses réunions ont donc été organisées pour mettre en place des haies pilotes chez ces porteurs de projet, dans l'objectif de développer d'autres typologies de haies fruitières. L'accompagnement avec ces porteurs de projet est basé sur du conseil, de l'aide pour le choix des variétés et la mise en place d'associations commercialement intéressantes, répondant à leurs besoins.

L'objectif de ces réunions était de rencontrer les porteurs de projet, de prendre connaissance des objectifs souhaités par le porteur pour sa haie : période de production souhaitée, voies de valorisation envisagées, autres fonctions attendues (brise-vent, mellifère…). Mais aussi de valider la faisabilité de la haie : adéquation avec le terrain, méthode d'entretien et d'exploitation envisagée ; de valider l'adéquation avec les objectifs du projet Wal4fruits, ainsi qu'organiser des commandes groupées de plants à expérimenter dans les haies pilotes.

Dans les porteurs de projet, nous avons rencontré 2 collaborateurs de La ferme de Lizée, qui est une coopérative d'habitations groupées située à Lizée (Assesses – Province de Namur), ayant acheté une ferme ainsi que 9 Ha de prairie et de bois, et composé de 8 familles. Ils essayent de favoriser un maximum le circuit court, et aimeraient implanter une haie fruitière à 2 endroits différents, le long de leurs prairies.

Le second porteur de projet est Christophe Dutrannois et ses deux partenaires, Manuel Lucas, ainsi que Christophe Devos, propriétaires du verger d'Hellebecq situé à Silly et voulant implanter une haie fruitière sur le bord de leurs parcelles agricoles sur une longueurs de 90 mètres. Leur projet serait d'implanter cette haie sur le bord de leurs parcelles, entre des saules têtards, dans le but de diversifier leurs produits en proposant plus de variétés de jus (actuellement seuls des jus de pommes, poires et coings sont disponibles), ainsi que créer un réseau local de distribution, sur place, via un magasin bio de proximité, ainsi que via l'école communale de Silly.

Pour les porteurs de projet, une grille d'évaluation a été mise en place, dans l'objectif qu'ils communiquent l'évolution et les observations au sein de leurs haies.

La thématique de haies fruitières touche un grand nombre de personnes, et est en pleine expansion. Il sera intéressant de suivre le projet, pour observer les avantages et inconvénients de ce système, ainsi que toutes les associations possibles ou non.

25. Conclusion

Ce travail de fin d'études a pour but de présenter et construire un « Projet de diversification de la production par l'exploitation d'une haie fruitière multifonctionnelle », servant à implanter des modèles de haies pilotes, qui pourront par la suite être analysés et comparés.

Le sujet des haies fruitières étant très vastes et peu développé dans nos régions, ce travail servira de base théorique aux différentes implantations et aux suivis, il sera évolutif car modifié et adapté au fil du temps, des analyses et retours d'expériences mises en place. En effet, un certain nombre d'éléments sont imprévisibles et complexes.

Ce travail est divisé en 2 grandes parties, la première, dite bibliographique, est composée exclusivement d'informations provenant de la littérature et autres ouvrages, détaillant les influences positives de la haie, ses besoins et les informations utiles à sa mise en place (conduites, tailles, récoltes, paillages), ainsi que la valorisation des fruits (vente directe et transformation).

La seconde partie se concentre sur l'expérimentation, l'étude approfondie du projet « Wal-4-Fruits » qui sera implanté au CRA-W, à Gembloux, en automne 2022. On y trouve les analyses de la situation, suivie du détail des variétés sélectionnées et des aménagements qui seront mis en place.

Cette seconde partie se clôture sur deux points, ouvrant les perspectives futures, à savoir l'étude de la haie, qui sera analysée et chiffrée, pour être plus tard étudiée de façon plus approfondie de manière à améliorer et adapter le système. Le second point étant la mise en lien avec les différents porteurs de projet, qui permettront d'apporter leurs expériences et remarques au fur et à mesure de la mise en place, de l'entretien et de la production de ces haies.

Pour clore, ce type d'aménagement est peu répandu et peu connu dans nos régions, ouvrant les portes sur une nouvelle manière de voir les haies et les diversifications de production. L'expérience future nous apportera des réponses, grâce aux relevés, observations et améliorations du projet mis en place. Ces points permettront par la suite de déterminer l'avenir de ce système.

Comme le disait Carlo Goldoni :

> « La nature est un professeur universel et sûr pour celui qui l'observe. »

Table des matières

1. INTRODUCTION ---------- 1 -

2. DEFINITION DE LA HAIE FRUITIERE ---------- 2 -

3. INFLUENCE CLIMATIQUE DES HAIES ---------- 2 -

3.1. INFLUENCE SUR L'EAU ET LE SOL ---------- 2 -
3.2. INFLUENCE SUR LE PAYSAGE ---------- 3 -
3.3. INFLUENCE SUR L'ÉCOLOGIE ---------- 3 -
3.4. INFLUENCE SUR LE VENT ---------- 4 -
3.5. INFLUENCE SUR LA BIODIVERSITÉ ---------- 5 -

4. HAIES FRUITIERES EXISTANTES ---------- 6 -

5. STRATES ---------- 9 -

6. BESOINS DE LA HAIE ---------- 10 -

6.1. TEMPÉRATURE ---------- 10 -
6.2. EAU ---------- 11 -
6.3. LUMIÈRE ---------- 11 -
6.4. FERTILITÉ ---------- 12 -

7. VEGETAUX ---------- 13 -

7.1. LISTES D'ARBRES ---------- 14 -
7.1.1. Arbres Fruitiers ---------- 14 -
7.1.2. Arbustes à baies ---------- 15 -
7.1.3. Plantes grimpantes ---------- 17 -

8. TECHNIQUES DE PLANTATIONS ---------- 18 -

9. CONDUITE ---------- 19 -

9.1. POUR L'ASPECT GÉNÉRAL DE LA HAIE ---------- 19 -
9.1.1. Haie palissée ---------- 19 -
9.1.2. Haie taillée ---------- 19 -
9.1.3. Port libre ---------- 20 -
9.2. POUR LES VÉGÉTAUX ---------- 20 -
9.2.1. Arbres fruitiers ---------- 20 -
9.2.2. Arbustes à baies ---------- 20 -
9.2.3. Plantes grimpantes ---------- 20 -

10. TECHNIQUES CULTURALES ---------- 21 -

10.1. TAILLES ---------- 21 -
10.1.1. Arbres fruitiers ---------- 21 -
10.1.2. Arbustes à baies ---------- 23 -
10.1.3. Plantes grimpantes ---------- 24 -
10.1.4. Calendrier des opérations de taille ---------- 24 -
10.2. BOIS RAMÉAL FRAGMENTÉ ---------- 25 -
10.3. RÉCOLTE ---------- 26 -
10.3.1. Techniques de récolte ---------- 26 -
10.3.2. Périodes de récolte ---------- 26 -

11. VALORISATION DES FRUITS ---------- 28 -

11.1. VALORISATION EN VENTE DIRECT : ---------- 28 -

11.2. VALORISATION EN TRANSFORMATION SOLIDE : - 28 -
11.2.1. Fruits secs, séchés et déshydratés - 28 -
11.2.1. Confiture - 29 -
11.2.2. Fruits confits - 30 -
11.2.3. Gelée - 30 -
11.2.4. Sirop de Liège - 30 -
11.3. VALORISATION EN TRANSFORMATION LIQUIDE : - 31 -
11.3.1. Jus - 31 -
11.3.2. Sirop - 31 -
11.3.3. Cidre - 32 -
11.3.4. Autres alcools - 32 -

12. PRESENTATION DU PROJET - 33 -

13. ANALYSE DE LA SITUATION, - 34 -

13.1. ANALYSE GÉOGRAPHIQUE - 34 -
13.2. ANALYSE CLIMATIQUE - 36 -
13.3. ANALYSE PÉDOLOGIQUE - 37 -
13.3.1. Analyse granulométrique du sol - 37 -
13.3.2. Analyse chimique du sol - 38 -
13.3.3. Analyse du sous-sol - 40 -

14. TRAVAUX DU SOL - 41 -

15. PROPOSITIONS DE VEGETAUX - 42 -

15.1. CRITÈRE DE SÉLECTION DES VÉGÉTAUX - 42 -
15.2. VARIÉTÉS SÉLECTIONNÉES - 42 -
15.2.1. Arbres fruitiers : - 42 -
15.2.2. Arbustes à baies : - 45 -
15.2.3. Plantes grimpantes : - 54 -

16. CONCEPTION - 55 -

17. PRESENTATION D'AMENAGEMENTS DE HAIES - 55 -

17.1. MODULE 1 - 56 -
17.2. MODULE 2 - 57 -
17.3. MODULE 3 - 58 -
17.4. MODULE 4 - 59 -

18. RECAPITULATIF DES PLANTATIONS - 60 -

19. DISTANCE DE PLANTATION - 61 -

20. PROTECTION DU SOL - 61 -

21. DEVIS D'IMPLANTATION - 62 -

22. PEPINIERES D'APPROVISIONNEMENT - 64 -

23. ETUDE DE LA HAIE - 66 -

24. SUITE DU PROJET - 67 -

25. CONCLUSION - 68 -

26. TABLE DES ILLUSTRATIONS - 71 -

27. RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIQUE - 74 -

28. CONFÉRENCE VIDÉO - 75 -

29. RÉFÉRENCE SITOGRAPHIQUE - 76 -

30. ANNEXE - 77 -

26. Table des illustrations

Table des Photos

Photo 1 - Haie bocagère du pays de Herve, tirée du site rtbf.be ---------- 3 -
Photo 2- Haie fruitière du verger conservatoire d'Aquitaine (Photo d'Evelyne Leterme) ---------- 6 -
Photo 3 - verger permaculturel de Stefan Sobkowiak (tirée du documentaire de Jenn Jennings : Le Verger Permaculturel : Au-delà du bio) ---------- 7 -
Photo 4 - Kit haie fruitière proposé par le catalogue Gamm vert ---------- 8 -
Photo 5- Aménagement du kit haie fruitière, tiré de leur site pepinieres-huchet.com ---------- 8 -
Photo 6 - Kit haie gourmande proposée par le catalogue de la pépinière Naudet ---------- 8 -
Photo 7 - Carte des différentes zones de rusticité en Europe, tirée du site palmvrienden.net/ ---------- 10 -
Photo 8 - Différence de plantation, par rapport au niveau du point de greffe, tirée du site Biodimestica.eu ---------- 18 -
Photo 9 - grillage de protection contre les dégâts du au rongeur, tiré du site Biodimestica.eu ---------- 18 -
Photo 10 - Haie fruitière palissée, tiré du site aujardin.info ---------- 19 -
Photo 11 - Haie taillée d'Etouars en Dordogne, tirée de la conférence Agrof'ile présentée par Evelyne Leterme ---------- 19 -
Photo 12 - Haie fruitière libre, tirée du site laforetnourriciere.org ---------- 20 -
Photo 13 - Taille du noisetier, tiré du site Gerbeaud ---------- 22 -
Photo 14 - Poirier tailler en fuseau, tiré du site Rustica.fr ---------- 23 -
Photo 15 - Bois raméal fragmenté, tiré du site jardinage.lemonde.fr ---------- 25 -
Photo 16 - Vente direct chez le producteur, tirée du site mapstr.com de Roland Galerne ---------- 28 -
Photo 17 - Noisette, tirée du site passeportsanté.net ---------- 28 -
Photo 18 - Fabrication de confiture, tirée du site Machinepoint.com ---------- 29 -
Photo 19 - Conserve de fruits, confiture, gelée, tiré du site delphipages.live/fr ---------- 30 -
Photo 20 - Petit pressoir hydraulique à fruits, tiré du site tompresse.be ---------- 31 -
Photo 21 - Schéma de Fabrication du sirop de fruits, tiré du site sirops.fr ---------- 31 -
Photo 22 - Liqueur de framboise, tirée du site marieclaire.fr ---------- 32 -
Photo 23 - Fraise rotative KUHN, tirée de youtube ---------- 41 -
Photo 24 engrais vert d'avoine, tiée du site sativa.com ---------- 41 -
Photo 25 - Cerisier 'Annabella', tirée du site Biodimestica ---------- 42 -
Photo 26 - Cerise 'Bigarreau Ghijssens', tirée du site Certifruit ---------- 42 -
Photo 27 - Cerise 'Griotte de Scharbeek', tiré du site Certifruit ---------- 43 -
Photo 28 - Cognassier 'Champion', tirée du site plantesetnature.fr ---------- 43 -
Photo 29 - Cognassier 'Rea's Mammoth', tirée du site jardindumonde.be ---------- 43 -
Photo 30 - Cognassier 'Du Portugal', tirée du site pepinièresminier.fr ---------- 43 -
Photo 31 - Néflier 'D'Allemagne', tiré du site jardindupicvert ---------- 44 -
Photo 32 - Néflier 'Monstrueuse d'Evreinoff', tirée de promessedefleurs.com ---------- 44 -
Photo 33 - Néflier 'De Nottingham', tiré du site indoesia.com ---------- 44 -
Photo 34 - Prune 'Reine-Claude doréee', tirée du catalogue Leaderplant ---------- 44 -
Photo 35 - Prune 'Wignon', tirée du site Biodimestica ---------- 45 -
Photo 36 - Prune 'Sainte Catherine', tirée du site Biodimestica ---------- 45 -
Photo 37 - Amelanchier anifolia 'Honeywood', tirée du site in-vitrokusibab ---------- 45 -
Photo 38 - Amelanchier anifolia 'Mandam', tirée du site Hayloftplants ---------- 45 -
Photo 39 - Amelanchier alnifolia 'Northline', tirée du site Happyberry.com ---------- 46 -
Photo 40 - Amelanchier alnifolia 'Smokey', tirée du catalogue pepinièreminet.fr ---------- 46 -
Photo 41 - hippophae rhamnoides 'Hergo', tiré du site pepinièrevegetal85 ---------- 46 -
Photo 42 - hippophae rhamnoides 'Eva', tiré du site e-clematis.com ---------- 46 -
Photo 43 - hippophae rhamnoides 'Frugana', tiré du site mesarbustes.com ---------- 47 -
Photo 44 - Aronie 'Viking', tirée du site promessedefleurs.com ---------- 47 -
Photo 45 - Camerise 'Aurora', tirée du site in-vitro.pl ---------- 47 -
Photo 46 - Camerise 'Boréal beast', tirée du site in-vitro.pl ---------- 48 -

Photo 47 - Camerise 'Boréal beauty', tirée du site in-vitro.pl ---------- - 48 -
Photo 48 - Camerise 'Jugana', tirée du site in-vitro.pl ---------- - 48 -
Photo 49 - Camerise 'Vostorg', tirée du site in-vitro.pl ---------- - 48 -
Photo 50 - Cassis 'Ebony', tirée du site gardenersworld.com ---------- - 48 -
Photo 51 - Cassis 'Ebony', tirée du site jardindupicvert.com ---------- - 49 -
Photo 52 - Cassis 'Ebony', tirée du site gartenhit24.be ---------- - 49 -
Photo 53 - Cornouille 'Jolico', tirée du site jardindupicvert.com ---------- - 49 -
Photo 54 - Cornouille 'Gourmet dirndl', tirée du site jardindupicvert.com ---------- - 49 -
Photo 55 – Chalef 'Pointilla Fortunella', tiree du site mesarbustes.fr ---------- - 50 -
Photo 56 – Chalef 'Pointilla Sweet'N'Sour', tiree du site mesarbustes.fr ---------- - 50 -
Photo 57 - Framboise 'Amira', tirée du site andermattbiogarten ---------- - 50 -
Photo 58 – Framboise 'Clarita', tirée du site berryplant.com ---------- - 50 -
Photo 59 - Framboise 'Prialba', tirée du site berryplant.com ---------- - 50 -
Photo 60 - Framboise 'Regina', tirée du site berryplant.com ---------- - 51 -
Photo 61 - Baie de gogi 'Big lifeberry', tirée du site promessedefleurs.com ---------- - 51 -
Photo 62 - Baie de Gogi 'Instant succès', tirée du site Lubera.com ---------- - 51 -
Photo 63 - Baie de Gogi 'Sweet lifeberry', tirée du site promessedefleurs ---------- - 51 -
Photo 64 - groseille à maquereau 'Invicta', tirée du site proeftuin1.kmoshops.be ---------- - 52 -
Photo 65 - groseille à maquereau 'Hinnonmaki rod', tirée du site gardenpalm ---------- - 52 -
Photo 66 - Groseille rouge 'Roland', tirée du site proeftuin1.kmoshops.be ---------- - 52 -
Photo 67 - Groseille rouge 'Rovada', tirée du site proeftuin1.kmoshops.be ---------- - 52 -
Photo 68 - Groseille rouge 'Blanca', tirée du site jardindupicvert ---------- - 52 -
Photo 69 - Noisette 'Merveille de bowiller', tirée du site jardindupicvert ---------- - 53 -
Photo 70 - Noisette 'Webb's prize cob', tirée du site jardindupicvert ---------- - 53 -
Photo 71 - Noisette 'Rouge de zeller', tirée du site clematite.net ---------- - 53 -
Photo 72 - Baie de Sureau 'Sampo', tirée du site happyberry.be ---------- - 53 -
Photo 73 - Baie de Sureau 'Haidegg', tirée du site eetbaargoed ---------- - 54 -
Photo 74 - Kiwaï 'Issaï', tirée du site promessedefleurs ---------- - 54 -
Photo 75 - Kiwaï 'Jumbo', tirée du site jardindupicvert ---------- - 54 -
Photo 76 - raisin 'Muscat Bleu', tirée du site jardindupicvert ---------- - 54 -
Photo 77 - raisin 'Himrod', tirée du site jardindupicvert ---------- - 55 -
Photo 78 - Toile de paillage Biodégradable en chanvre, tirée du site géochanvre.com ---------- - 61 -
Photo 79 – Palissage de la vigne, tirée du site pinterest ---------- - 78 -
Photo 80 - Conduite de la vigne en quenouille, tirée du site labivin.net ---------- - 78 -

Table des Cartes

Carte 1 – Gembloux, tirée du site fichierecologique.be ---------- - 34 -
Carte 2 - Vue de la parcelle en plan, tirée du site googleearth.com ---------- - 34 -
Carte 3 - vue de la parcelle, avec annotation, tirée de googleearth ---------- - 35 -
Carte 4 - le sous-sol de Gembloux, tiré du site geoapps.wallonie.be ---------- - 40 -

Table des graphiques

Graphique 1 - Diagramme ombrothermique de Gembloux (source : https://fr.climatedata.org) ---------- - 36 -

Table des figures

FIGURE 1 - COMPARAISON D'UNE PARCELLE AVEC HAIE ET SANS HAIE (TIRÉE DE BREIZH BOCAGE FOUGÈRES)---------- 2 -
FIGURE 2 - COMMENT LA GESTION DURABLE DES FORÊTS LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION ---------- 3 -
FIGURE 3 - COMPARAISON DE L'EFFICACITÉ DES BRISE VENT SUIVANT LA PERMÉABILITÉ (TIRÉE DU SITE CTIFL2000) ---------- 4 -
FIGURE 4 - SCHÉMA DE RÉALISATION DU MODÈLE VERGER PERMACULTUREL DE STEFAN SOBKOWIAK, TIRÉE DE SA PRÉSENTATION « LE VERGER PERMACULTUREL » 2016 ---------- 7 -
FIGURE 5 - EXEMPLE D'AMÉNAGEMENT MULTI ÉTAGÉE, TIRÉE DU SITE CAMPUS.UNIVERSITE-ALVEOLES.FR---------- 9 -
FIGURE 6 - SCHÉMA DU CYCLE DE L'AZOTE, TIRÉ DU SITE RESEARCHGATE.NET---------- - 13 -
FIGURE 7 - SCHÉMA DES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS DE STRUCTURES D'UN FRUITIER, TIRÉ DU SITE VERGERS-VIVANTS.FR ---------- - 21 -
FIGURE 8 - EXEMPLE DE PROJET DE HAIE FRUITIÈRES, TIRÉ DU SITE JARDIN-FORET.FR---------- - 33 -
FIGURE 9 - PLAN DE L'AMÉNAGEMENT DE LA HAIE, AVEC COTATION EN MÈTRES ---------- - 35 -
FIGURE 10 - TRIANGLE TEXTURALE, TIRÉE DE L'ANALYSE DE SOL, DÉLIVRÉE PAR LE CENTRE PROVINCIAL DE L'AGRICULTURE ET DE LA RURALITÉ ---------- - 37 -
FIGURE 11 - PLAN DE L'AMÉNAGEMENT DES HAIES, AINSI QUE RÉPARTITION DES MODULES SUR LE TERRAIN, COTATION EN MÈTRES-- 55 -
FIGURE 12 - IMPLANTATION DES ESPÈCES FRUITIÈRES DANS LA HAIE ---------- - 61 -
FIGURE 13 - SYSTÈME DE FIXATION EN LYRES, TIRÉE DU SITE CONFRERIE.SUCY.FREE---------- - 78 -

Table des tableaux

TABLEAU 1 - TABLEAU CLIMATIQUE DE GEMBLOUX, (SOURCE : HTTPS://FR.CLIMATE DATA.ORG)---------- - 36 -
TABLEAU 2 - ANALYSE DU SOL, TIRÉE DU BULLETIN D'ANALYSE ENVOYÉ PAR L'OFFICE PROVINCIAL AGRICOLE---------- - 38 -
TABLEAU 3 - ANALYSE DU SOL, TIRÉE DU BULLETIN D'ANALYSE ENVOYÉ PAR L'OFFICE PROVINCIAL AGRICOLE---------- - 39 -

27. Référence bibliographique

- BAUDRY Omer, BOURGERY Corinne, GUYOT Gérard & RIEUX René, 1970. Les haies composites, réservoirs d'auxiliaires. Ctifl.
- TALIN Antoine, 2020. Forêt comestible & haie fruitière « Créer un jardin nourricier multi-étagé ». Ulmer.
- ROBERT A de J HART, 1996. Forest gardening, « Rediscovering Nature & Community in a Post-industrial Age », Green Books.
- LECHARLIER Antoine, 2020. Quelle haie pour quelle situation ? « Mise en œuvre, coût et entretien ». Mémoire de bachelier en agronomie : Haute école Charlemagne Gembloux (Belgique).
- FIALA Diane, 2021. Le rôle des haies dans la régulation hydrologique et la qualité des eaux en milieu agricole. Mémoire de master : Université Caen Normandie (France).
- PERCSY Christiane, 2008. Des haies pour demain. 3e ed. Service public de Wallonie, collection « nature et forêts » n°1
- BUSSCHOTS B. , 2021. Des haies pour la biodiversité « Maintenir la biodiversité dans le Grand Lyon », Ecocentre du Lyonnais/Arthropologia.
- GUY Lutgen, 1996. Guide de la plantation de haies, Ministère de la Région wallonne Division de la nature et des forêts, Brochure technique n°3.
- GAGNON André, 2015.Guide de production de la Camerise, Québec : MAPAQ
- MEROT Ph., GASCUEL-ODOUX C., WALTER C. & ZHANG X., 1999. Influence du réseau de haies des paysages bocagers sur le cheminement de l'eau de surface, Québec : Revue des sciences de l'eau, Volume 12, numéro 1.
- DELCAMBRE Bernard & PINGOT Jean-Louis, 2002. Carte géologique de Wallonie, Gembloux : Ministère de la Région wallonne
- MICHELOT Pierre, 2015. Rôles physiques et biologiques de la haie, France : ABioDoc
- JEUGE-MAYNART Isabelle, & al., 2019. Le petit Larousse, Paris, Larousse.
- Cours de Postharvest, ATGH2054-1, Monsieur Cognet Stéphane & Madame Belleflamme, 2021.
- Cours de Monsieur COGNET Stéphane, Arboriculture fruitière : « Framboise », « Camerise », « baie de Gogi », « Kiwis et kiwai », « la vigne », 2021.

- LECQ Stephane, 2013. Importance de la structure des haies, des lisières, et de la disponibilité en abris sur la biodiversité, implications en termes de gestion. Thèse de doctorat : Université de Poitier (France).
- VEZINA André, 2001. Les haies brise-vent, Cours de l'Institut de technologie agricole de La Pocatière.
- JAGER Mareike & al., 2017. Systèmes agroforestiers « Combiner arbres haute-tige, fruitiers sauvages et feuillus avec des plantes cultivées », Allemagne : AGRIDEA.
- MENET Edouard, 2019. Observation sur cultivars de petits fruits, Lens.
- SOBKOWIAK Stefan, 2016. Le verger permaculturel ; Au-delà du BIO, Avignon.
- CADILLON Adeline & al., 2015. L'agroforesterie en France : panorama, France : Alteragri.
- CHIEZE Blandine, 2018. Le BioDiVerger « Quatre années de suivi d'un verger agroforestier et d'un verger épicerie », Lausanne : FIBL.
- GROGNA Philippe & al., 2015. Itinéraires BIO, Dossier spécial :Fraises et petits fruits, N°23, Namur.

28. Conférence Vidéo

- LETERME Evelyne, 24 & 25/02/2022. Le verger agroécologique et la haie fruitière, Conférence Agrof'île en ligne.

29. Référence sitographique

- Site 1 : https://sbocc.fr/ Consulté le 28/02/2022
- Site 2 : https://agroof.net/ Consulté le 28/02/2022
- Site 3 : https://abiodoc.docressources.fr/ Consulté le 03/03/2022
- Site 4 : http://solenvie-oasis.org/ Consulté le 04/03/2022
- Site 5 : www.agriculture19.lesfichesabebert.fr/ Consulté le 06/03/2022
- Site 6 : http://biodimestica.eu/ Consulté le 06/03/22
- Site 7 : www.inrae.fr/ Consulté le 06/03/2022
- Site 8 : www.plantentuinmeise.be/ Consulté le 10/03/2022
- Site 9 : www.foretwallonne.be consulté le 12/03/2022
- Site 10 : www.rustica.fr consulté le 15/03/2022
- Site 11 : www.vergers-vivants.fr consulté le 15/03/22
- Site 12 : https://bibliotheques.wallonie.be consulté le 16/03/2022
- Site 13 : www.Cairn.info consulté le 16/03/2022
- Site 14 : www.tel.archives-ouvertes.fr consulté le 16/03/2022
- Site 15 : www.promessedefleurs.com consulté le 20/04/2022
- Site 16 : https://hal.inrae.fr/ Consulté le 20/04/2022
- Site 17 : https://geoportail.wallonie.be/ Consulté le 10/04/2022
- Site 18 : www.youtube.com/ consulté le 10/04/2022
- Site 19 : www.agroforesterie.fr consulté le 10/04/2022
- Site 20 : https://territoires.frw.be/ Consulté le 15/04/2022
- Site 21 : https://certifruit.be/ Consulté le 15/04/2022
- Site 22 : https://wiki.aurea.eu/ Consulté le 17/04/2022
- Site 23 : www.u-picardie.fr/ Consulté le 20/04/2022
- Site 24 : https://rwdf.cra.wallonie.be/ Consulté le 15/03/2022
- Site 25 : https://fr.climate-data.org/ Consulté le 22/04/2022
- Site 26 : https://auxilhaie.chambres-agriculture.fr/ consulté le 18/04/2022

Lien vers les différentes pépinières utilisée et citée lors de ce TFE

Pépinière	Lieux	Site web
Pépinière de Louveigné	Sprimont /Belgique	www.pepinieresdelouveigne.be
Lubera	Suisse	www.lubera.com
Carya nursery	Pologne	https://cornusmas.eu/
Kruisbessen 'Proef'tuin	Zomergem/Belgique	www.proeftuin.eu
In-vitro Kusibab	Pologne	https://in-vitro.pl/
Pépinière mes arbustes.com	Vendée/France	www.mesarbustes.fr
Pépinière Pierre Gaujard	Orléans/France	www.gaujard.fr
Pépinière De Linde	Kemmel/Belgique	www.boomkwekerijdelinde.be
Degrav'Agri	Noyon/France	http://www.degrav-agri.fr/
Pépinière Guy Lemaire et fils	Leignon-Ciney/Belgique	www.pepinierelemaire.be
Pépinière Hamblenne	Namur/Belgique	www.hamblenne.be
Calle-Plant	Wetteren/Belgique	www.calleplant.be

30. Annexe

Analyse de Sol

la Jeune Province
Brabant wallon

CENTRE PROVINCIAL DE L'AGRICULTURE ET DE LA RURALITE.

17, rue Saint-Nicolas B-1310 La Hulpe
Tél: 02/656 09 70 - Fax: 02/652 03 06
Membre de REQUASUD

CRAw - D3
Monsieur JAMAR L.
rue de Liroux, 4

5030 Gembloux

BULLETIN D'ANALYSE GRANULOMETRIQUE DE TERRE

BA N° G14/0226

Date d'échantillonnage:	26/03/14	Echantillonneur:	Le demandeur	N°d'analyse chimique:	T14/1718
Date de réception:	26/03/14			N°d'analyse granulométrique:	G14/0226
Date d'édition:	4/04/14	Profondeur de prélèvement:	25 cm		
Dates d'analyses:	Du 26/03/14 au 4/04/14	Etat de l'échantillon à la réception:	Bon		

1. Renseignements concernant la parcelle.

Nom de la parcelle : **Penteville**
Superficie: **Non communiqué** Texture: **Limon fin argileux**

2. Renseignements concernant l'échantillonnage.

Echantillonnage réalisé par le demandeur

3. Renseignements phytotechniques.

Culture précédente : **Culture non indiquée**
Culture projetée: **ARBRES FRUITIERS**

4. Résultats de l'analyse.

Analyses réalisées sous accréditation BELAC.

Prétraitement des échantillons: méthode dérivée de ISO 11464.
L'incertitude de mesure sur les résultats d'analyses et d'échantillonnage peut être obtenue sur simple demande.
Résultats d'analyse granulométrique exprimés sur matière sèche décarbonatée.

Argile % < 0,002 mm	Limon fin % 0,002 - 0,02 mm	Limon grossier % 0,02 - 0,05 mm	Sable fin % 0,05 - 0,2 mm	Sable grossier % 0,2 - 2 mm
12,9	28,5	51,4	6,0	1,1
Méthodes Granulométrie: Dérivée de NF X 31-107.				

Résultats d'analyses chimiques de caractérisation.

pH_KCl 1N	pH_eau	Carbone organique	Humus	Indice de battance [1] calculé	Le sol est : [1]
6,4	7,2	14 g/kg	2,9 %	1,90	battant
NF ISO 10390		Dérivée de NF ISO 10694	Valeur calculée: Carbone organique x2. D.W. Pribyl-2010	Valeur calculée. Non couvert par l'accréditation.	

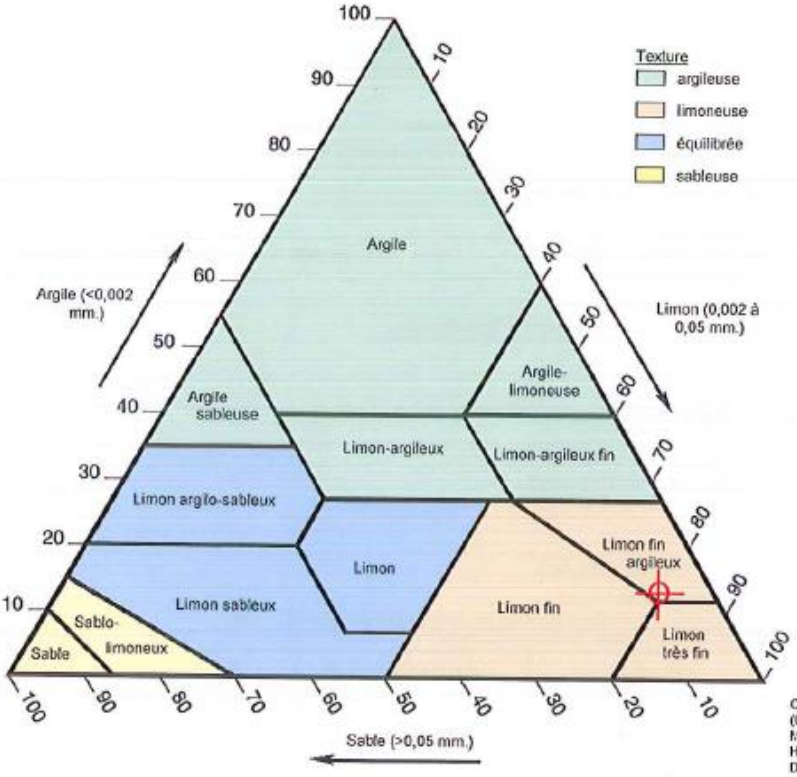
[1] Calculé et interprété à partir d'une formule établie par la Station Agronomique de L'Aisne à Laon. INRA-FRANCE

CRAw - D3 Monsieur JAMAR L.
rue de Liroux, 4
5030 Gembloux

5. Triangle textural.

La texture (ou composition granulométrique) exprime les proportions relatives des particules minérales de la terre fine tamisée à 2 mm et classée par catégorie de grosseurs conventionnelles.

Les résultats sont reportés sur le triangle ci-contre afin de déterminer la zone d'appartenance de la terre soumise à l'analyse.



Classification américaine. (U.S.D.A. 1951 Soil Survey Manual. U.S. Dept Agriculture Handbook n°18, Washington D.C., 503 p.)

Argile % < 0,002 mm	Limon fin et grossier % 0,002 - 0,05 mm	Sable fin et grossier % 0,05 - 2 mm
12,9	79,9	7,1

La Responsable a.i. du Pôle laboratoire d'analyses agricoles,
Ir. P. Lizin

6. Avis non couvert par l'accréditation.

Le sol est : **Limon fin argileux battant**

Le sol appartient à une texture "limoneuse" (point reporté sur le triangle).
Le sol est battant, il présente de gros risques d'instabilité structurale en cas de mauvais temps. L'instabilité structurale se manifeste par des manques à la levée, par l'érosion du sol et des déficiences dans les rendements.
Il est conseillé de pratiquer la politique du bilan compensatoire de l'humus sur ce sol afin d'y maintenir une bonne stabilité structurale. En effet, ces sols sont riches en limons susceptibles de colmater la porosité existante. C'est pourquoi il faut maintenir en place un bon complexe argilo-humique par la restitution de sous produits des cultures (ex: pailles hachées, verts de bettraves,...), par l'addition de fumiers et par l'enfouissement d'engrais verts ou l'ajout de compost de votre provenance.

Pour toute question complémentaire, n'hésitez pas à nous contacter au 02/656.09.70

La Responsable du Département Agronomie générale,
Ir. P. LIZIN.

PROVINCE de NAMUR
Agriculture
Office provincial agricole
Partenaire AsbI OPA Qualité
Membre Requasud

Bulletin d'analyses de sol

Office Provincial Agricole
Rue de Saint-Quentin, 14
5590 Ciney
Tél : +32(0)81 77 56 37 (Réception)
Tél : +32(0)81 77 51 55 (Résultats)
labo.opa@province.namur.be
www.province.namur.be

CRAW
Rue de Liroux, 9
5030 GEMBLOUX

Renseignements labo

Date d'échantillonnage : **24/02/2020**
Date de réception : **26/02/2020**
Date d'envoi : **24/03/2020**
Préleveur : **MATHY Laurent**
Conforme : **Oui**
N°labo : **745**
Réf. analyse : **2020.471.3**

Identification de la parcelle

Nom de la parcelle : **PENTEVILLE PEP**
Propriétaire : **CRAW**
Superficie : **0,50 ha**
Géo-ID : **/**
Zone agricole : **Limoneuse**
Type de sol : **Moyen**
Profondeur : **25 cm**

Historique de la parcelle

	Culture	Apport organique - Apport minérale - Chaulage
Culture A (Culture à fertiliser)	Verger	
Culture A-1 (Culture précédente)		

Résultats analytiques

pH KCl	6,9
pH Acétate	7,1
pH eau*	7,5
Carbone organique (%)	1,4
Humus (%)	2,8
Azote total (‰)	1,2
C/N	12,0
Argile (%)	17,4
CEC (méq/100g)	9,2

Analyses	Fortement acide	Très acide	Acide	Neutre	Basique	Très basique	Valeur souhaitable
pH KCl							6,2 à 6,8

Analyses	très faible	faible	Moyenne	élevé	très élevé	Valeur souhaitable
Carbone						1,2 à 1,7
Azote						1,2 à 1,8
Humus						2,4 à 3,4
Rapport C/N	Bonne décomposition de la matière organique					8 à 12
CEC	La CEC est moyenne.					

* Le pH eau est disponible sur simple demande auprès de notre laboratoire.

Les résultats présentés proviennent d'analyses réalisées selon les méthodes suivantes :

- pH : dérivées de ISO 10390
- Carbone organique : dérivée de ISO 10694
- Azote total : dérivée de ISO 13878
- CEC : méthode "Kjeldhal" ou par infra-rouge ou calculée
- Argile : Portail "Requacarto" ou par infra-rouge
- Minéraux et oligo-éléments : extraction à pH 4,65 selon CWEA

Ce rapport ne concerne que l'échantillon soumis aux analyses, il ne peut être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation du laboratoire. La fiche de renseignements relatif à cette analyse est disponible sur demande au près du laboratoire. Ce contrat est soumis à la législation belge. Les Tribunaux de l'arrondissement judiciaire de Namur sont seuls compétents pour connaître des litiges relatifs au présent marché.

Minéraux

Teneur du sol	mg/100g TS	Très faible	Faible	Moyen	Bon	Elevé	Très élevé	Valeur souhaitable
Phosphore	5,22							4,6 à 7,5
Potassium	21,0							10,8 à 18,0
Magnésium	16,9							6,7 à 11,2
Calcium	191							
Sodium	0,6	Aucune appréciation						
Equilibre K/Mg*	1,2	Le rapport K/Mg est correct.						1,0 à 2,0
Equilibre Ca/Mg*	11,3	Le rapport Ca/Mg est correct.						< 35,0

*Pas d'unité

	Oligo-éléments			Suppléments			
Teneur du sol	Cuivre	Zinc	Manganèse	Fer	Soufre	Bore	Sélénium
mg/kg TS	13,4	8,2	166,6	199	Non demandée	0,25	Non demandée
Valeur souhaitable	4,5 à 6,5	6 à 8,5	45 à 80				

N.B : Les oligo-éléments et les suppléments sont disponibles sur simple demande auprès de notre laboratoire.

Conseil de fumure

Culture à fertiliser : Verger

	Rendement (T/ha)	Phosphore (P_2O_5)*	Potasse (K_2O)*	Magnésium (MgO)*
Besoins de la culture	40	36.8	196	0
Conseil de fertilisation		45	0	0
Stock (Année à venir)		0	36	421

* Résultats exprimés en kg/ha

Commentaires

Phosphore	La teneur en P dans le sol est correcte, un apport de fumure phosphatée est malgré tout préconisé, et ce afin de compenser les exportations lors de la récolte des cultures
Potassium	La teneur en K dans le sol est élevée, il est préconisé de diminuer les apports de K
Magnésium	La teneur en Mg dans le sol est élevée, il est préconisé de diminuer les apports de Mg
Chaulage	0 — Une réduction du chaulage est recommandée.
Stock (Année à venir)	Le stock est calculé sur base de l'application du conseil de fertilisation. Si celui-ci est positif, il existe une certaine réserve dans le sol permettant de réduire les apports futurs. Si celui-ci est négatif, il faudra compenser par des apports afin d'assurer la croissance de la plante. Attention, un stock positif n'empêche pas l'apport en fertilisant.
Remarque(s)	Aucune remarque(s) supplémentaire(s)

Bulletin validé par VILRET Amélie

Tableau répartition en modules

	Mai-juin			Juillet - aout			Aout septembre			octobre - décembre		
Genre	Module 1	Hauteur	Largeur	Module 2	Hauteur	Largeur	Module 3	Hauteur	Largeur	Module 4	Hauteur	Largeur
Cerise	*Anabella*	8 à 12 m	8 m	*Anabella*	8 à 12 m	8 m						
	Bigareau	8 à 12 m	8 m	*Bigareau*	8 à 12 m	8 m						
	Griotte	8 à 12 m	8 m	*Griotte*	8 à 12 m	8 m						
Cognassier										*Champion*	5 m	4 m
										rea's	6 m	5 m
										du portugal	7 m	6 m
neflier										*Allemagne*	5 m	4 m
										Monstrueuse	5 m	5 m
										De Nottingham	4 m	4 m
Prunier							*Reine claude*	5 m	5 m	*Saint catherine*	5 m	5 m
							Wigon	5 m	5 m			
Amelanchier	*Honeywood*	3 m	2 m	*Mandan*	3 m	2 m						
	Northline	3 m	2 m	*Smokey*	3 m	2 m						
Hippophae				*Hergo*	4 m	5 m	*Eva*	4 m	4 m	*Eva*	4 m	4 m
				Frugana	4 m	4 m	*Frugana*	4 m	4 m	*Otto*	3 m	3 m
				Otto	3 m	3 m	*Otto*	3 m	3 m			
Aronia							*Vicking*			*Vicking*	1,5 m	1,5 m
Camerise	*Aurora*	1,80 m	1,5 m	*Boréal beast*	1,80 m	1,5 m						
	Boréal beast	1,80 m	1,5 m	*Boréal beauty*	1,80 m	1,5 m						
	Vogov	1,80 m	1,5 m									
	Jugana	1,80 m	1,5 m									
Cassis	*Ebony*	1,5 m	1,2 m	*Titania*	1,5 m	1 m						
				Tsema	1,5 m	2 m						
Cornus mas							*Gourmet dirndl*	4 m	3,5 m	*Jolico*	2,5 m	2 m
Elaeagnus										*Fortunella*	3 m	2 m
										Sweet'N'Sour	3 m	2 m
Gogi	*Big lifeberry*	2 m	2 m	*Instant succès*	1,5 m	1,5 m						
	Sweet lifeberry	1,5 m	1,5 m									
Framboisier				*Amira*	2 m	0,5 m	*Amira*	2 m	0,5 m			
				Clarita	2 m	0,5 m	*Clarita*	2 m	0,5 m			
				Primalba	2 m	0,5 m	*Primalba*	2 m	0,5 m			
				Regina	2 m	0,5 m	*Regina*	2 m	0,5 m			
Groseille à maquereau				*Invicta*	1,80 m	1,5 m						
				Hinnonmaki	1,80 m	1,5 m						
Groseille rouge				*Rolan*	2 m	1,2 m	*Rovada*	1,5 m	1,5 m			
				Blanka	1,5 m	1,5 m						
Corylus							*Merveille*	5 m	4 m	*Rouge de zeller*	5 m	4 m
							Webb's	4 m	3 m	*Merveille*	5 m	4 m
Sambucus	*Sampo*	4 m	3 m				*Sampo*	4 m	3 m			
	Haidegg	4 m	3 m				*Haidegg*	4 m	3 m			
Kiwaï							*Issaï*	5 m		*Issaï*	5 m	
							Weikii	5 m		*Jumbo*	5 m	
										Weikii	5 m	
Vitis							*Himrod*	3 m		*Muscat bleu*	3 m	

Palissage des plantes grimpantes

Concernant les plantes grimpantes, plusieurs tests de palissage individuel vont être réalisés en vue de sélectionner le plus adapté. Il sera mis en place pour les kiwais, ainsi que pour les vignes.

La première technique consiste en un palissage classique des vignes, mais individuelle. Il est composé de 2 tuteurs situés chacun d'un côté du plant, à une distance de 170 centimètres, soit plus ou moins 80 centimètres de chaque côté du plant. À l'intérieur de ceux-ci seront placés quatre fils de palissage à une hauteur de 70 centimètres du sol, et avec une hauteur de 20 centimètres entre chaque fils.

Ce système permettra de palisser les plantes grimpantes de façon individuelle, sans gêner les autres plants de la haie.

Photo 79 – Palissage de la vigne, tirée du site pinterest

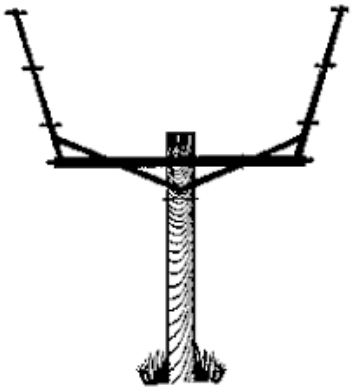


Figure 13 - Système de fixation en lyres, tirée du site confrerie.sucy.free

La seconde consiste en un système de conduite en lyres, c'est-à-dire, une conduite sur structure comportant deux axes de palissage en forme de « V ».

Ce système a pour avantage de faciliter la pénétration de la lumière et l'aération.

Enfin un système en quenouille va être implanté. Cette technique consiste en une taille et une fixation de la vigne le long d'un tuteur assez haut. Elle est réalisée sans fils de palissage, et requiert peu de place.

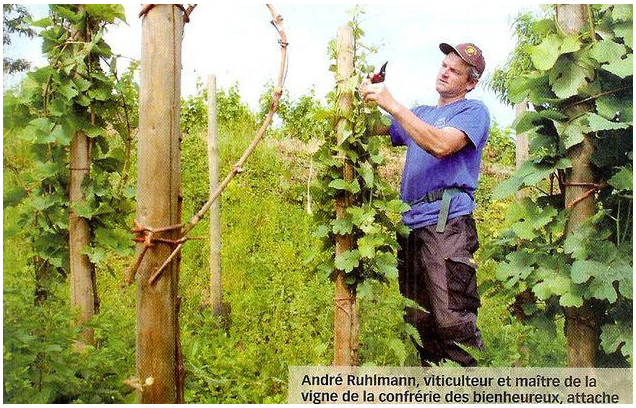


Photo 80 - Conduite de la vigne en quenouille, tirée du site labivin.net

Fiches relevées de floraison, Intensité + stade phénologique

Echelle phénologique de la floraison

Echelle d'ouverture du bourgeon		
Symboles	***Stade***	***Description du stade***
< ou ≤ V		Bouton reconnaissable - Fleur encore non individualisée
V	Bouton vert	Fleurs individualisées, complètement enfermées dans leur calice
V-VB		Stade intermédiaire
VB	Bouton vert-blanc	Corolle visible entre les sépales
VB-B		Stade intermédiaire
B	Bouton blanc	Corolle gonflée, dégagée des sépales
Echelle d'ouverture des corolles et échelle sommaire de flétrissement des anthères		
BF 1		Corolle gonflée, dégagée des sépales, ouverture de ≤ 5 % de corolles
F 1	Début de floraison	± 10 % de fleurs ouvertes ; pas d'anthère flétries
F1 x		Idem ; ± 25 % des anthères des fleurs déjà ouvertes sont flétries
F1 *		Idem ; ± 80-100 % des anthères des fleurs déjà ouvertes sont flétries
F 12		Stade intermédiaire ; pas d'anthère flétries
F 12 x		Idem ; ± 25 % des anthères des fleurs déjà ouvertes sont flétries
F 12 *		Idem ; ± 80-100 % des anthères des fleurs déjà ouvertes sont flétries
F 2	Milieu de floraison	Environ 50 % des fleurs ouvertes ; pas d'anthère flétries
F 2 x		Idem ; ± 25 % des anthères des fleurs déjà ouvertes sont flétries
F 2 *		Idem ; ± 80-100 % des anthères des fleurs déjà ouvertes sont flétries
F 23		Stade intermédiaire ; pas d'anthère flétries
F 23 x		Idem ; ≤ 25 % des anthères flétries
F 23 *		Idem ; 80 - 100 % des anthères flétries
F 3		100 % de fleurs ouvertes ; toutes les anthères sont pleines
Déhiscence des anthères		
F 34	Début du flét^{nt} des anthères	Toutes les fleurs sont ouvertes ; ≤ 10 % des anthères flétries
F 4		Toutes les fleurs sont ouvertes ; ± 25 % des anthères flétries
F 45		Toutes les fleurs sont ouvertes ; ± 50% des anthères flétries
F 5	Fin de fonctionnalité des anthères	Toutes les fleurs sont ouvertes ; 80 - 100 % d'anthères flétries
Echelle de chute des pétales		
C 1	Début de chute des pétales	Chute de ≤ 10 % des pétales
C 12		Stade intermédiaire
C 2	Milieu de chute des pétales	Chute d'environ 50 % des pétales
C 23		Stade intermédiaire
C (2)3		Chute de 80 à 90 % des pétales
C 3	Fin de chute des pétales	Chute de > 90 % des pétales

Echelle d'intensité de la floraison

Echelle	Intensité de floraison	Observations
1	absent	absence de fleurs
2	extrêmement faible	le nombre d'inflorescences représente moins de 5 % de l'ensemble des bourgeons
3	faible	le nombre d'inflorescences représente une proportion ≥ 10 % de l'ensemble des bourgeons
4	faible à moyen	X
5	moyen	proportion d'inflorescences représente près de 30 % l'ensemble des bourgeons
6	moyen à élevé	X
7	élevé	proportion d'inflorescences représente près de 50 % l'ensemble des bourgeons
8	élevé à extrêmement élevé	X
9	extrêmement élevé	Floraison surabondante avec > 90 % des bourgeons qui sont floraux

Tableau 4- Intensité de floraison et stade phénologique, utilisée par le CRA-W pour les arbres fruitiers