



Environnement sarl

16 Hameau des Cats

84 800 L' Isle sur la Sorgue

Tel 04 90 38 40 82

Tel 06 72 73 68 78

mel michelot.pierre@wanadoo.fr

Kit'haie ?

Je suis la haie'cologique qui participe à la protection biologique de vos plantations

1 - Rôles physiques et physiologiques d'une haie brise-vent

Au cours des années 1980 à 2000, de nombreux travaux de l'Institut National de la Recherche Agronomique, repris et développés par l'Institut pour le Développement Forestier (IDF 1981) et par le Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL 2000) notamment, ont permis de mieux comprendre le fonctionnement d'une haie dont le rôle premier est d'être un brise-vent qui permet d'améliorer la production agricole.

Il a ainsi été démontré qu'un brise-vent :

- assure la protection des cultures contre les effets mécaniques du vent. En effet, sous l'effet du vent, les feuilles peuvent être déchirées, voire arrachées, dès que le vent dépasse 30 kilomètres par heure, ce qui est fréquent dans le midi. La surface foliaire peut ainsi être considérablement réduite par la lacération des feuilles, et avec elle la photosynthèse et donc la croissance et la productivité des plantes cultivées.
- assure une protection des cultures contre les effets néfastes du vent sur la physiologie des cultures. L'exposition des végétaux au vent entraîne en effet des modifications sur leur morphologie, avec un raccourcissement des tiges et une réduction de la surface des feuilles, ce qui pénalise également la croissance et la productivité des plantes cultivées.
- permet de créer autour de la culture un microclimat favorable à son activité physiologique. En limitant l'évaporation à partir du sol et des feuilles et la transpiration des végétaux, et en augmentant l'hygrométrie de l'air ambiant, ce qui limite la fermeture des stomates et donc permet une meilleure circulation de l'eau dans la plante, la haie améliore la croissance et la productivité des cultures.

Structure et orientation d'un brise-vent

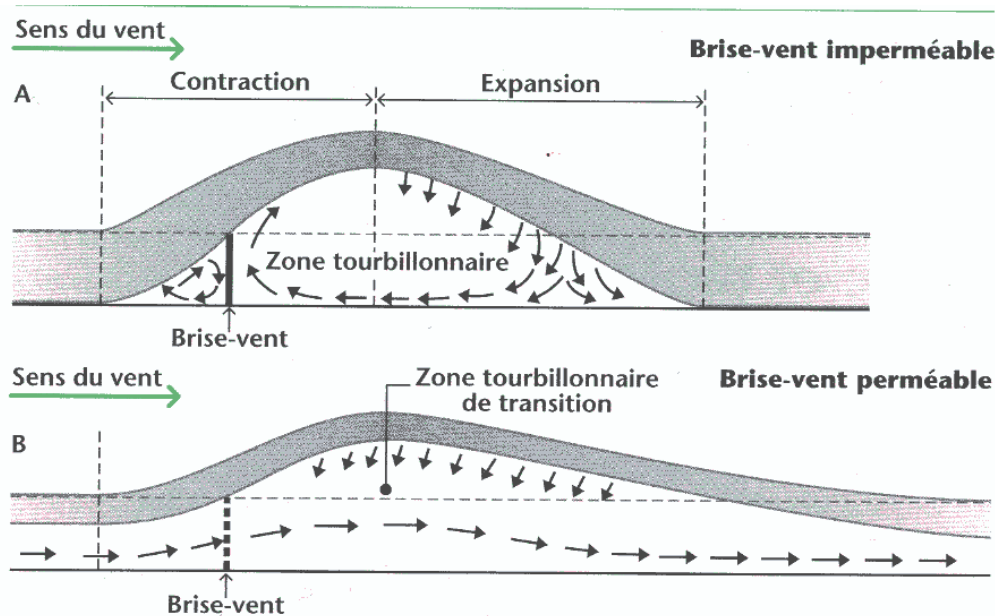
Ces travaux ont également montré que pour être le plus efficace possible, un brise-vent ne doit pas stopper brutalement le vent. En effet, devant un mur imperméable, l'air se comprime

puis, une fois l'obstacle franchi, il se détend, ce qui provoque une accélération du courant d'air et crée une zone de fortes turbulences.

A l'inverse, un brise-vent perméable filtre une partie de l'air en l'obligeant à zigzaguer entre ses branches et ses feuilles. Ces frottements contre les végétaux font perdre de l'énergie au courant d'air, ce qui le freine. Cet air s'écoule alors plus lentement derrière la haie, sans turbulences, et constitue ainsi un matelas protecteur au dessus de la culture.

La figure ci-dessous illustre l'efficacité comparée d'un mur imperméable et d'un brise-vent perméable.

Figure 1 : Efficacité comparée d'un brise-vent imperméable et d'un brise-vent perméable. (CTIFL 2000)



Les expériences de l'INRA et de l'IDF ont ainsi montré que la meilleure efficacité brise-vent est obtenue avec une perméabilité de 30 à 50 pourcent sur toute la hauteur de la haie.

Les haies traditionnelles des régions de bocage, qui associent différentes espèces de feuillus, ont, au cours de la saison de végétation, une perméabilité qui leur confère une efficacité proche de l'optimum. Elle est naturellement moins bonne durant l'hiver, lorsque les feuilles sont tombées, mais, dans la mesure où la culture à protéger est elle-même en repos végétatif, cette moindre efficacité n'est pas gênante.

Les conifères à port dense et végétation compacte, comme les cyprès pyramidaux, ou les plantes à feuillage dense et persistant comme les lauriers amende, sont trop imperméables à l'air pour avoir une aussi bonne efficacité. Ils sont à réserver à la protection rapprochée d'un bâtiment par exemple. Les formes étalées de cyprès, ou mieux encore les Thuyas ou les Cyprès de Leyland, peuvent être utilisés avec une bonne efficacité, à condition d'être plantés

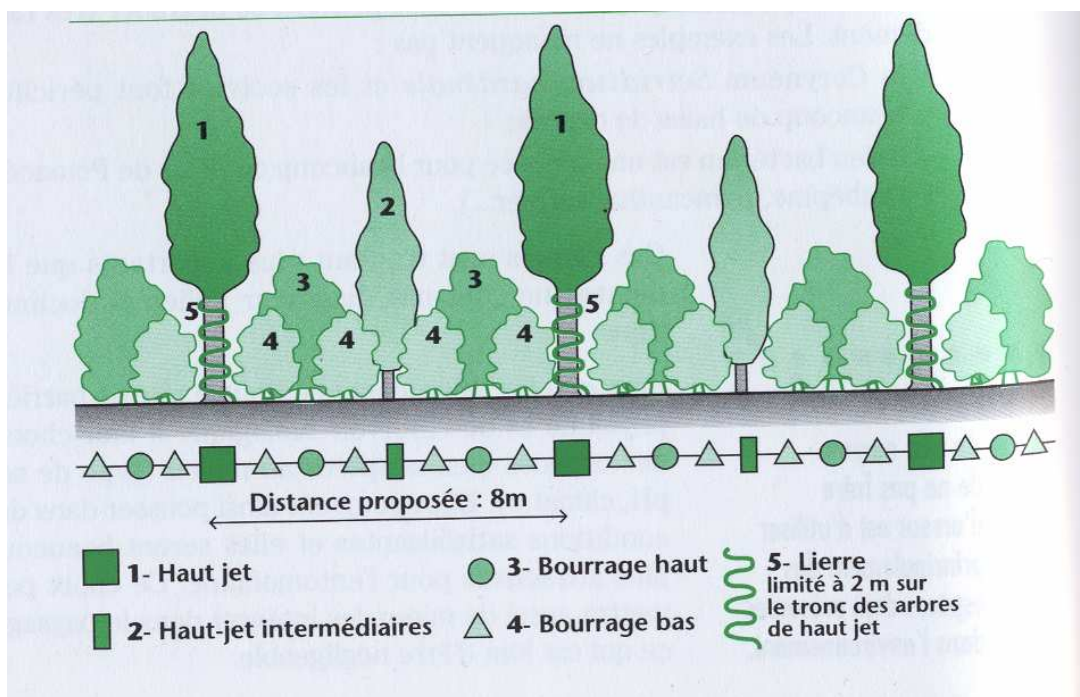
à grand écartement, 1,5 à 2 mètres, pour donner un brise-vent avec une perméabilité suffisante.

Pour assurer une bonne protection des cultures, le brise-vent doit par ailleurs être bien garni de la base au sommet, ce qui conduit souvent à associer dans une même haie différents types de végétaux, depuis des sous-arbrisseaux jusqu'à des arbres de haut jet, dont les hauteurs sont complémentaires.

C'est la première raison pour laquelle il est préférable de constituer des haies composites plutôt que des brise-vent monospécifiques.

Dans ce cas, les distances entre les végétaux doivent être adaptées en fonction de la hauteur des espèces que l'on choisit pour constituer le brise-vent. Le graphique ci-dessous illustre ainsi un exemple de disposition de ces différents types de végétaux dans une haie composite.

Figure 2 : Assemblage des essences selon leur morphologie et établissement de séquences de plantation pour haies composites (CTIFL 2000)

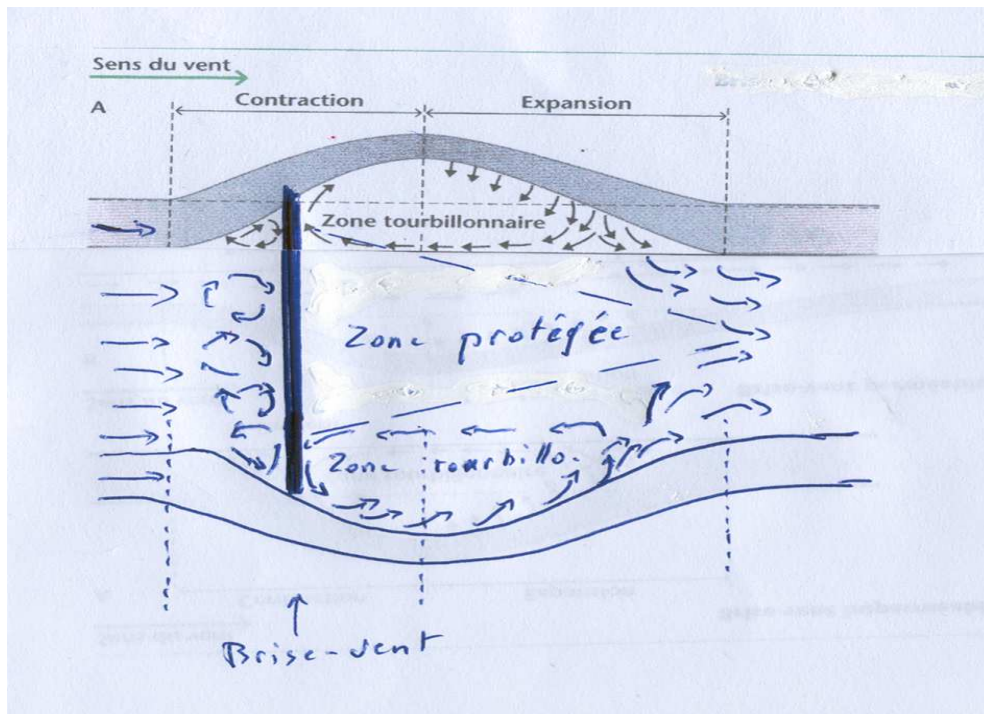


Il est possible d'estimer la largeur que protégera la haie en fonction de sa hauteur et du type de vent auquel elle sera confrontée.

Les travaux de l'IDF ont montré qu'une haie dont la perméabilité est voisine de 40 à 50 % protège une largeur de l'ordre de 15 à 20 fois sa hauteur dans les régions où le vent est modéré et régulier. Dans le Midi, où le vent est souvent violent et souffle en rafales, cette largeur est réduite à 6 à 8 fois la hauteur de la haie. Cette largeur est considérablement réduite également si le brise-vent est trop imperméable.

Les brise-vent enfin doivent constituer un véritable maillage tout autour des parcelles à protéger. Il ne suffit pas en effet de disposer une seule haie perpendiculaire au vent dominant pour que la protection de la culture soit assurée. En effet, avec une telle implantation, chaque extrémité de la haie se comporte finalement comme son sommet et la zone réellement protégée se limite alors à un triangle, et non à un rectangle, comme l'illustre la figure ci-dessous.

Figure 3 : Effet d'une seule haie perpendiculaire au vent dominant (d'après CTIFL 2000)



2 - Rôle de la haie dans la protection biologique des cultures

Mais depuis quelques années, c'est sur un autre rôle des haies, sous-estimé jusqu'alors, que se porte l'attention : la préservation et le maintien de la biodiversité, tant végétale qu'animale et, par ricochet, son influence sur l'état sanitaire de la culture.

C'est cette fonction de la haie, sur laquelle repose la démarche que nous proposons au travers du « Kit'haie ? », que nous allons développer dans la suite de cet article.

Equilibre naturel entre « ravageurs et prédateurs »

Il est indéniable que de nombreux insectes se nourrissent au détriment des végétaux, soit en les piquant pour puiser de la sève dans leurs tissus comme les psylles, les pucerons ou les

cicadelles, soit en broutant les tissus végétaux à l'aide de leur appareil buccal broyeur, comme les chenilles défoliatrices, les hannetons ou les cantharides. Tous ces insectes sont globalement catalogués de « ravageurs » ou « d'ennemis des cultures » par le vocabulaire phytosanitaire.

Mais, si ces « ravageurs » sévissent depuis la nuit des temps sans avoir fait disparaître toute la végétation naturelle pour autant, c'est parce que bien d'autres insectes vivent ... à leur dépend (ACTA 1999).

Parmi ces insectes dits « auxiliaires », deux modes d'intervention cohabitent :

- certains sont des chasseurs, soit durant toute leur vie comme les coccinelles ou les carabes, mais aussi comme certaines petites punaises prédatrices, soit uniquement au cours de leur vie larvaire comme les syrphes ou les chrysopes qui, au stade adulte, se nourrissent de nectar et de pollen. Ces insectes sont donc des prédateurs.
- d'autres pondent leurs œufs dans le corps de leur insecte cible, et c'est alors la larve qui grignote les tissus de ce « garde-manger » par l'intérieur. De nombreuses micro-guêpes (micro-hyménoptères) agissent ainsi et ces insectes sont dits parasitoïdes.

Dans la nature, un équilibre s'instaure entre les insectes phytophages et leurs ennemis naturels, qui permet de maintenir les populations des premiers à un niveau tel que la végétation ne subit pas de dégâts majeurs.

Dans une culture conduite en lutte chimique au contraire, l'équilibre est rompu systématiquement à chaque passage du pulvérisateur et, comme les populations de phytophages se reconstituent toujours plus rapidement que celles des insectes auxiliaires, on arrive à la situation absurde actuelle où, depuis près de 70 ans, 80 à 100 000 tonnes de produits phytosanitaires sont déversées sur les cultures chaque année, avec toujours autant de pucerons, de psylles, de cicadelles et autres cochenilles !

La lutte biologique conservatrice :

Dès 1971, l'Organisation internationale de lutte biologique et intégrée (OILB) a défini la lutte biologique comme étant « l'utilisation d'organismes vivants pour prévenir ou réduire les dégâts causés par les ravageurs aux productions végétales », mais il a fallu attendre plus de vingt ans pour que ce nouveau concept de la protection des cultures soit mis en pratique, en particulier en horticulture sous serre.

A ses débuts, la lutte biologique a visé à maintenir en permanence des populations de ravageurs à un niveau très bas en effectuant systématiquement des lâchers d'auxiliaires dans les serres, lâchers qui étaient dits « inondatifs ». L'objectif n'était pas que ces auxiliaires s'installent durablement dans les cultures, mais qu'ils effectuent un « nettoyage » le plus rapide et le plus complet possible, quitte à ce qu'ils disparaissent ensuite faute de nourriture.

De nombreux insectes, parfois venus d'ailleurs, ont ainsi été élevés et lâchés dans les cultures, comme des chrysopes ou des coccinelles européennes, mais aussi *Cryptolaemus montrouzieri*

et *Rodolia cardinalis*, deux coccinelles australiennes utilisées pour lutter contre les cochenilles, ou comme la coccinelle asiatique *Harmonia axyridis* pour lutter contre les pucerons.

Mais aujourd'hui, la lutte biologique évolue vers une pratique moins consumériste et plus pertinente, qui repose essentiellement sur l'utilisation de l'activité naturelle des auxiliaires indigènes. Nul n'est besoin en effet de courir à l'autre bout du monde pour trouver des insectes auxiliaires : notre entomofaune naturelle en est riche !

Cette approche, qui est appelée « lutte biologique conservatrice », repose sur deux constats :

- le « vide » réalisé par des applications répétées d'insecticides favorise la pullulation ultérieure des « ravageurs » qui ne sont jamais complètement éradiqués par les traitements et qui se multiplient toujours plus rapidement que leurs ennemis naturels.
- un écosystème riche de diversité est toujours plus stable qu'un système appauvri. Ainsi, une large palette végétale favorise la diversité de l'entomofaune et, plus les auxiliaires sont nombreux et diversifiés, plus ils ont de chances de contenir les populations de ravageurs à des niveaux bas, acceptables pour la culture.

Dès lors, l'objectif de la protection biologique conservatrice n'est plus de contrôler le développement des insectes phytophages par des lâchers artificiels, mais de créer autour de la culture un environnement favorable aux auxiliaires pour retrouver un équilibre stable entre « mangeurs et mangés », et le premier élément de cet environnement est naturellement la haie qui peut ceinturer la parcelle.

Constitution d'une haie à vocation phytosanitaire :

De nombreux travaux de l'INRA ont montré que, selon la composition floristique de la haie, son intérêt vis-à-vis de l'état sanitaire de la culture protégée est plus ou moins important (DELBRAS et al 2000 et 2001, RIEUX 1994 et 2009). L'idée de base de cette nouvelle conception des haies est que celles-ci doivent :

- attirer les auxiliaires en automne et leur fournir de la nourriture en fin de saison, et pour cela comporter des végétaux fleurissant tardivement,
- ménager des refuges hivernaux, grâce à des branchages touffus et à des feuillages persistants, pour que les espèces qui hivernent sous forme d'adultes puissent y trouver un abri,
- fournir une nourriture précoce aux insectes phytophages, grâce à des floraisons de fin d'hiver et début de printemps, pour que les adultes hivernants entrent en activité le plus tôt possible,
- attirer de ce fait également le plus tôt possible en saison les populations d'auxiliaires entomophages hivernantes qui pourront effectuer leur première génération,
- favoriser le départ de ces auxiliaires vers la culture à protéger, en cours de saison, en choisissant des végétaux qui hébergent des hôtes phytophages de façon temporaires au cours de la saison ou qui présentent peu d'intérêt alimentaire durant l'été pour les auxiliaires.

Pour parvenir à ces objectifs, il est nécessaire de bien connaître les hôtes des espèces utilisées ainsi que quelques principes fondamentaux d'écologie végétale qui peuvent servir à réfléchir un projet de constitution d'une haie :

- Plus l'architecture d'un végétal est complexe, plus sa faune est riche : il faudra donc privilégier les espèces abondamment ramifiées aux essences ne présentant que quelques longues pousses peu ramifiées.
- Plus la zone naturelle de répartition d'une espèce est vaste, plus sa faune est diversifiée.
- Plus un végétal appartient à une famille botanique largement présente dans la région de plantation de la haie, plus sa faune associée est riche. Ainsi, les rosacées qui sont largement représentées dans toute la France hébergent une faune infiniment plus riche et diversifiée que les éléagnacées dont les représentants sont peu nombreux dans la flore de France.
- Les espèces végétales exotiques introduites ont une faune associée plus pauvre que les espèces indigènes, surtout si elles appartiennent à des genres botaniques peu présents dans la flore locale.
- Un peuplement végétal constitué de plusieurs espèces est toujours plus riche qu'un peuplement monospécifique. Par ailleurs, un peuplement végétal est d'autant plus riche et stable qu'il présente un nombre de strates, ou d'étages, importants.

C'est pourquoi, dans cette optique de Protection Biologique Conservatrice, une haie composite composée d'essences indigènes ou tout au moins appartenant à des familles botaniques largement présentes dans la région, sera toujours préférable à une haie monospécifique faite de plantes exotiques.

C'est pourquoi aussi, une haie composite comprend en général 3, voire 4, niveaux de végétation (IDF 1981, CTIFL 2000) :

- des sous-arbrisseaux et arbrisseaux de bourrage bas, qui mesurent jusqu'à 2/3 mètres au maximum, et sont plantés tous les mètres, assurant la protection au pied de la haie et participant également à l'hébergement de la faune recherchée,
- des arbrisseaux de bourrage haut, qui mesurent jusqu'à 4/5 mètres de haut, sont plantés à 2 mètres les uns des autres, et assurent une protection à plus grande distance. Ils constituent un refuge pour un grand nombre d'arthropodes,
- des arbustes, montés sur un tronc unique ou conduits en cépée, qui mesurent jusqu'à 10/12 mètres, sont plantés à 4 mètres les uns des autres et assurent la protection plus lointaine. Ils sont également le refuge de nombreux oiseaux.
- voire des arbres de haut jet, qui mesurent plus de 15 mètres à l'état adulte, sont plantés à 8 ou 10 mètres les uns des autres et assurent une protection éloignée contre le vent sur la parcelle. Ils sont d'autant plus riches en faune auxiliaire qu'ils entrent dans la composition des massifs forestiers de la région concernée.

Le tableau ci-dessous présente quelques unes des espèces utilisables pour chacun de ces 3 niveaux, ainsi que leur intérêt dans une politique de lutte intégrée (d'après BAUDRY 1994 et CTIFL 2000).

Tableau n° 1 : Intérêt faunistique de quelques espèces utilisables pour constituer les différentes strates d'une haie composite.

ARBRES DE HAUT JET 15 m et plus	ARBUSTES 10 à 12 m	ESPECES DE BOURRAGE HAUT 4 à 5 m	ESPECES DE BOURRAGE BAS 2 à 3 m
<p>1) <i>ALNUS glutinosa</i> ou <i>cordata</i> hébergent des hyménoptères et des phytoséiides .</p> <p>2) <i>CELTIS australis</i> et <i>occidentalis</i> : espèces plutôt méridionales qui hébergent des phytoséiides.</p> <p>3) <i>OSTRYA carpinifolia</i> en région méridionale qui attire une faune abondante et très diversifiée.</p> <p>4) <i>PRUNUS avium</i> : fleurit abondamment de façon assez précoce mais héberge le puceron noir du cerisier qui attire les syrphes.</p>	<p>1) <i>ACER monspessulanum</i> et <i>opalus</i>, qui hébergent des pucerons et des psylles, mais aussi des Névroptères, des coccinelles et des punaises prédatrices.</p> <p>2) <i>CERCIS siliquastrum</i> qui héberge au printemps un psylle spécifique quittant son hôte rapidement et incitant ainsi les auxiliaires à explorer la culture voisine à la recherche d'autres psylles</p> <p>2) <i>CORYLUS avellana</i> qui fleurit en Janvier et abrite des pucerons et des acariens qui attirent au printemps de nombreux prédateurs.</p> <p>3) <i>FRAXINUS oxyphylla</i> : fleurit très tôt et abrite un Psylle spécifique, des Anthocorides et de nombreux hyménoptères.</p>	<p>3) <i>CORNUS sanguinea</i> dont la floraison et la fructification sont intéressantes pour les insectes et les oiseaux et qui héberge un puceron spécifique.</p> <p>9) <i>ELAEAGNUS x ebbengei</i> : Floraison très odorante en octobre, fruits charnus appréciés des oiseaux, feuillage persistant.</p> <p>4) <i>EUONYMUS europaeus</i> attire une faune variée d'hyménoptères, de coccinelles, de phytoséiides.</p> <p>3) <i>LAURUS nobilis</i> est l'hôte d'un psylle spécifique qui déforme les feuilles en galles qui servent à leur tour de</p>	<p>1) <i>ABELIA grandiflora</i> dont l'abondante floraison estivale attire de nombreux insectes</p> <p>2) <i>COLUTEA arborescens</i> : aux grandes fleurs jaunes mellifères</p> <p>3) <i>LIGUSTRUM vulgare</i>, intéressant pour sa floraison mellifère, et <i>L japonicum</i> qui héberge une faune très pauvre mais peut avoir l'intérêt de son feuillage persistant.</p> <p>4) <i>PHILLYREA angustifolia</i> et <i>latifolia</i>, à feuillage persistant</p>

<p>5) QUERCUS pubescens qui résiste bien au sec, présente un feuillage marcescent et attire une large gamme d'auxiliaires.</p> <p>6) TILIA platyphyllos, cordata ou x euchlora selon les situations, hébergent de nombreux pucerons et acariens qui attirent une faune auxiliaire variée.</p>	<p>4) MORUS alba et nigra : qui se conduisent bien en têtard et produisent des fruits appréciés des oiseaux.</p> <p>6) SALIX caprea est connu pour offrir une nourriture précoce aux punaises prédatrices qui visitent ses chatons et se nourrissent des pucerons qui envahissent l'arbre dès le printemps, et SALIX viminalis qui forme de très beaux têtards</p> <p>6) SAMBUCUS nigra héberge un puceron spécifique et attire une faune aphidiphage et des phytoseiides</p> <p>7) THUJA occidentalis est un conifère intéressant pour héberger plus d'auxiliaires que de phytophages, et notamment des Phytoséiides et une punaise prédatrice de psylles et de pucerons.</p>	<p>refuge hivernal pour une punaise prédatrice. Sa floraison printanière et son feuillage persistant en font par ailleurs un refuge intéressant pour des hyménoptères.</p> <p>4) RHAMNUS alaternes, à feuilles persistantes, héberge de fortes populations d'un psylle spécifique et est colonisé dès Février par une punaise prédatrice. Sa floraison très précoce est également très attractive.</p> <p>8) VIBURNUM tinus, au feuillage pileux et persistant est intéressant pour sa faune riche en antagonistes de pucerons. Son feuillage et sa floraison hivernale et printanière augmentent la capacité de la haie à constituer un refuge hivernal.</p>	<p>5) PISTACIA lentiscus : à feuillage persistant, très résistant au sec</p> <p>6) POTENTILLA fruticosa dont l'abondante floraison jaune durant tout l'été attire de nombreux syrphes et autres auxiliaires et pollinisateurs.</p> <p>7) ROSMARINUS officinalis : certains cultivars ont un port suffisamment dressé pour pouvoir être utilisés en bourrage bas avec l'avantage d'une floraison très précoce.</p>
--	---	---	--

Nous n'avons parlé dans ce tableau que des arthropodes, mais il ne faut pas oublier que la haie peut également servir de refuge pour des oiseaux insectivores comme les mésanges, ou prédateurs de rongeurs tels que les rapaces diurnes et nocturnes, et bien d'autres auxiliaires précieux.

Vous avez un projet de création d'une haie ?

Au travers du concept « Kit'haie ? Je suis la haie'cologique qui participe à la protection biologique de vos cultures », nous vous proposons de vous accompagner dans le travail de conception de votre haie, et ensuite de vous fournir une haie « prête à planter », sur mesure.

En prenant en compte la situation géographique et pédologique de votre parcelle, ainsi que la nature des cultures que vous voulez protéger, nous définirons ensemble la hauteur de haie dont vous avez besoin.

Nous établirons ensuite une liste de plantes, en nous basant sur les relations entre espèces végétales et insectes que nous avons développées dans le texte ci-dessus, et avec les différentes strates nécessaires, pour pouvoir attirer et héberger autour de votre parcelle les insectes auxiliaires qui vous seront utiles. Nous calculerons ensuite le nombre de plants nécessaires pour chaque espèce, en fonction des dimensions de votre parcelle, et nous vous ferons un devis pour la fourniture de ces plants.

Si ces propositions vous conviennent, nous nous chargerons alors de trouver les jeunes plants forestiers correspondants, notre objectif n'étant pas de mettre en culture systématiquement de nombreux plants, au risque d'en gaspiller beaucoup, mais de travailler sur mesure, en ne cultivant que les plants nécessaires à votre projet.

Par ailleurs, comme il est souvent difficile d'entretenir de tous petits plants la première année de plantation, nous mettrons en culture ces jeunes plants, au printemps, sur notre pépinière de Robion dans le Vaucluse, pour les élever durant une saison de végétation. Nous utiliserons pour cela des conteneurs anti-chignon afin de vous garantir une qualité irréprochable du système racinaire, et en adaptant le volume de ces conteneurs aux différents types de plants :

- conteneurs de 1,4 litre pour les sous-arbrisseaux et les arbrisseaux de bourrage,
- conteneurs hauts de 3,5 litres pour les arbustes et les arbres de haut jet.

Et l'automne suivant, nous vous mettrons ces plants à disposition, avec un schéma de plantation indiquant la position respective des différentes espèces et les distances de plantation à respecter.

Vous disposerez ainsi de plants jeunes, cultivés une saison de végétation seulement en conteneurs, avec un système racinaire bien conformé, qui ne subiront pas la crise de transplantation que l'on connaît avec des plants plus âgés mais qui repartiront en croissance dès l'année de plantation, si tant est que vous les arrosiez correctement, bien entendu !

KIT' Haie? Je suis la Haie? écologique

Nous concevons votre haie en hiver ou au printemps, en fonction de votre terrain, de votre sol et des cultures à protéger.

Je la cultive tout l'été, sur mesure, en petits conteneurs anti-chignon pour une qualité irréprochable du système racinaire.

Vous la plantez en automne, parfaitement adaptée à votre situation, avec le schéma de plantation que je vous remets en même temps que les plants.

LA HAIE QUI PARTICIPE A LA PROTECTION BIOLOGIQUE DE VOTRE POTAGER ET DE VOS ARBRES FRUITIERS

dAPeV Environnement
Pépinières du Moutillon
06 72 73 68 78
michelot.pierre@wanadoo.fr

Pour tout contact :



Pierre MICHELOT

BIBLIOGRAPHIE :

ACTA, 1999 : Les auxiliaires entomophages, Ed ACTA, 136p.

BAUDRY O, 1994 : Des haies utiles en lutte intégrée. PHM Revue horticole, n°351, pp 17-19.

CTIFL, 2000 : Haies composites : réservoir d'auxiliaires. Ed CTIFL, 116p.

DELBRAS JF, COUSIN M et RIEUX R, 2000 : Choix des espèces pouvant former une haie composite, Phytoma La défense des cultures, n°529, pp 34-36.

DELBRAS JF, COUSIN M et RIEUX R, 2001 : Principes de base pour la création de haies réservoirs d'auxiliaires, Phytoma La défense des cultures, n°536, pp 26-31.

IDF, 1981 : La réalisation pratique des haies brise-vent et bandes boisées. Ed Tech et doc Lavoisier, Paris, 129p.

RIEUX, 1994 : Et si l'on pouvait aménager l'environnement végétal des cultures pour manipuler les auxiliaires ? Le Fruit belge, n° 447, pp 9-16.

RIEUX, 2009 : Relations plantes-insectes, Communication personnelle.