

LA HAIE FRUITIÈRE du Conservatoire d'Aquitaine, verger linéaire

par Evelyne LETERME,

Présidente de Fruitiers & Patrimoine Vivant, directrice retraitée du Conservatoire Végétal Régional d'Aquitaine

La recherche du patrimoine fruitier du Sud-Ouest par le Conservatoire Végétal d'Aquitaine nous a amenés à rencontrer un grand nombre de fruitiers greffés dans des haies traditionnelles, formées d'une base épineuse d'aubépine et de pruneliers, et de fruitiers de toute espèce.

Ces haies ayant été le plus souvent arrachées, nous avons souhaité les réintégrer dans nos vergers à la lumière de nos connaissances, nos moyens et nos méthodes actuelles.

Au cours des années, nous en sommes venus à la haie de fruitiers purs, qui offre des capacités de résilience extraordinaires à un système devenant autonome, aventure merveilleuse que nous vous proposons de partager pour l'adopter.



Floraisons

Ayant à notre disposition une grande diversité d'arbres fruitiers en pépinière tant en variétés qu'en porte-greffes pour les arbres greffés, nous avons adopté ces espèces sous forme de haie en adaptant la technique proposée 20 ans auparavant par Dominique Soltner pour des haies d'espèces forestières.

Depuis, le Conservatoire en a implanté un grand nombre, de plusieurs centaines de mètres chacune, une en Dordogne en 2001 au verger d'Etouars, puis une nouvelle de 350 m à Montesquieu en 2003, une autre en Béarn au château de Laàs en 2007, qui vont nous servir de modèle pour l'ensemble des vergers en haies fruitières implantés depuis lors. La plus longue, de plusieurs km est située en Gironde à Saint Jean d'Illac et la dernière date de début 2023 à Pujols (Lot-et-Garonne).

Caractéristiques

Ces haies de fruitiers ont été implantées avec toutes les espèces fruitières disponibles. Elles ont évolué au gré des disponibilités en matériel végétal, de nos observations, de la situation géographique, des volumes et de la diversité de production recherchés.

Toutefois elles ont un point commun : ces haies hébergent voire servent à développer une faune auxiliaire importante, utile pour d'autres arbres fruitiers voisins en verger. Elles peuvent clôturer un espace tout en produisant des fruits. De fait ces haies doivent être traitées le moins possible, si possible pas du tout, en excluant tout produit détruisant les insectes auxiliaires.

Ces haies ayant parallèlement une action très positive sur la diversité microbologique du sol, les fongicides doivent être exclus.

La stratégie de lutte biologique par conservation dans ce système, est fondée sur un environnement complexe (présence d'une grande biodiversité végétale) qui assure la diversité spécifique des auxiliaires et celle de la vie souterraine. La complexité du verger est corrélée avec une plus grande densité de prédateurs (Yann Tricault - Journées techniques fruits et légumes biologiques - Rennes 2011). L'aspect linéaire de cette forme de verger permet de dégager la ressource alimentaire nécessaire aux prédateurs pour assurer la protection des fruitiers, ce qui rend ce système linéaire autonome.



Historique

La première haie fruitière tentée date de l'hiver 1995-96, lors de notre installation à Montesquieu, pour séparer le verger musée du verger de Collection.





Les inventaires entomologiques répétés montrent que l'objectif de créer une diversité de la faune au sein du verger grâce à cette technique de la haie à deux strates est atteint. Les auxiliaires naturels sont présents et diversifiés, tout particulièrement sur les noisetiers. Cette essence est particulièrement riche en espèces spécifiques qui serviront de nourriture aux auxiliaires. Ces espèces-là sont polyphages* et de gros gabarit. Leur présence est favorisée par la structure des végétaux leur permettant de se dissimuler, de s'abriter de la chaleur, de la sécheresse et des prédateurs éventuels. La continuité végétale sur de grandes longueurs leur permet également de circuler d'un arbre à l'autre à la recherche de nourriture sans être dérangées ou sans être obligées de voler, ce qui est particulièrement intéressant pour les insectes de gros gabarit. Les punaises et les coléoptères sont particulièrement favorisés par la nourriture précoce apportée par le pollen de floraison des noisetiers puis des autres essences plus tardives. La nourriture précoce est extrêmement importante pour la reproduction (entre autres, acquisition de la maturité ovarienne pour les punaises prédatrices) (Simon et al., 2009). Les essences à feuilles persistantes (feijoa, arbousier, viorne tin, nerprun alaterne) servent d'abri d'hivernation pour les coléoptères et les punaises.

Technique d'implantation



Ces haies fruitières doivent être plantées dans les meilleures conditions de sol, celui-ci devant être bien travaillé sur toute la longueur, butté si possible, et être amendé correctement en tenant compte du résultat des analyses de sol. Les apports de Matières Organiques (MO) se subdivisent en apports de compost pour fournir de la MO liée au sol et aux argiles améliorant la structure et des fumiers pailleux non compostés pour apporter de la matière organique libre (plus riche en carbone et plus facilement dégradable, elle assume la fonction nutritive et énergétique de la vie du sol).

Il est préférable que l'implantation de l'ensemble des plants soit faite en une seule fois, quels que soient l'espèce et le type de conduite. L'espacement entre les plants est généralement de 1 mètre (ou moins pour les espèces à petit développement).

On y alterne des arbres fruitiers en scion formés dès la plantation ou en tiges ou demi-tiges préformés en pépinière et des plants intercalaires qui sont rabattus très bas (30 cm) juste après plantation, pour les forcer à ramifier le plus bas possible et à terme couvrir le sol en les maintenant buissonnants.



Haie avant taille



Après rabattage

La longueur de la haie fruitière n'a pas d'importance, mais la surface couverte du sol est essentielle pour lui offrir une couverture ombragée totale.

On forme dans ces haies des répétitions de tiges ou/et demi-tiges séparées d'un nombre choisi de plants maintenus arbustifs par rabattages réguliers, par exemple 2 fruitiers productifs encadrés de chaque côté de 4 plants intercalaires (ce nombre pouvant varier de 2 à plus de 10 ou 20 selon l'espacement recherché entre les arbres productifs).



* polyphage : animal qui se nourrit d'aliments d'origines variées.

Exemple : la première haie de Montesquieu (datant de 1996) d'une centaine de mètres, est formée de modules répétés de 10 plants, alternant 1 arbre tige - 2 plants arbustifs - 1 arbre demi-tige - 2 plants arbustifs - 1 second arbre demi-tige - 2 plants arbustifs - 1 dernier arbre tige et ainsi de suite.

De fait chaque arbre haute-tige est à 10 mètres du précédent. Dans ce cas, les ramures des demi-tiges espacées de 3 mètres se sont rapprochées, sans conséquence néfaste dans la mesure où l'on a pris soin de veiller à bien retailler les plants intercalaires pour les contenir dans un volume de 1 m à 1,5 m au cube.

Pourquoi un système résilient se met-il en place ?

Le problème ne vient pas de ce que l'on pouvait craindre, à savoir le manque de croissance des plants arbustifs intercalaires, mais bien souvent l'inverse, à savoir leur développement excessif. La seule méthode pour éviter leur développement trop important consiste à les rabattre sévèrement une à deux fois par an, en fin d'hiver puis si nécessaire en début d'été quand de vigoureuses pousses d'un an se sont développées, en particulier si des espèces comme le noisetier ou le saule sont utilisées. Maintenir ces plants dans des limites spatiales amène à limiter leur développement racinaire que l'on ne peut plus contrecarrer une fois installé. Ce système de rabattage, se rapportant au trognage explicité par Dominique Mansion, offre un apport de matière organique interne à la haie elle-même, renouvelé d'une manière permanente. Le renouvellement organique est dû à la taille de la partie aérienne et à son action sur le système racinaire (mortalités partielles), promoteur de vie biologique et microbiologique intense (apports vitaminiques par les bactéries liées). Les racines fines ainsi renouvelées lors de l'opération de trognage apportent lors de leur décomposition un aliment de choix pour les champignons et toute la vie du sol, réutilisé ensuite par les racines du système végétal associé. La dégradation et la décomposition de ces éléments souterrains intrinsèques du système, deviennent la source de la résilience de la partie aérienne des végétaux.

Les bois de taille peuvent être broyés ou laissés entiers et posés directement le sol. Leur décomposition par les champignons sera de plus en plus rapide. Lors des rabattages d'été sur noisetiers, ces bois de taille seront laissés sur la frondaison afin de protéger les plants des coups de soleil.



Protection contre les coups de soleil par les branches rabattues

L'ensemble bénéficie à la fois des associations racinaires et d'une photosynthèse sans équivalent dans les systèmes ligneux agricoles. Les apports nutritifs liés à la rhizodéposition des plants rabattus (excédent de sève élaborée apportée au sol par excrétion racinaire), sont dus au fait que le volume photosynthétique des plants

intercalaires rabattus est proportionnellement supérieur à la consommation des plants (peu de fruits). Autrement dit les volumes produits par les organes sources étant supérieurs aux volumes consommés par les organes puits.

Par ailleurs les problèmes d'ombre ne se posent pas, y compris dans le cas des petits fruits. L'exemple frappant a été apporté depuis le début des années 2010 et encore plus en 2022, par les framboisiers qui, utilisés comme intercalaires, ont très souvent subi les excès de chaleurs de l'été tant en température qu'en longueur des périodes très chaudes qui les ont brûlés malgré leur position au sein de la haie.

La constatation intéressante de ce système est que, quelle que soit son implantation géographique, les arbres y sont très peu atteints par les parasites. De plus, couvert de BRF dans son jeune âge, puis ombré par le couvert végétal aérien, parfois par un lierre qui s'implante spontanément, le sol de ces haies devient quasiment autonome en amendement et le plus souvent en eau.



Paillage au BRF

Production

Les fruitiers produisent rapidement des fruits (en 2 à 3 ans), pêches, pommes, poires, cerises, prunes, abricots, amandes, nèfles, coings, figes mais aussi noix et châtaignes.

Quant aux plants rabattus en buissons, malgré la taille sévère qu'on leur applique, ils arrivent eux aussi à produire des fruits latéralement. Les espèces utilisées peuvent être des noisetiers, cognassiers, cerisiers acides, néfliers européens ou encore bibaciers (néflier du Japon), de même que des espèces porte-greffes peu vigoureuses comme le Maxma, le prunier ferlenain, le M9, le Cognassier de Provence, le prunier mahaleb (Sainte Lucie) et les malus de différentes espèces (floribunda, aldenhamensis, prunifolia...), etc.



Malus Floribunda



Néfliers européen



Cognassiers

D'autres, naturellement buissonnants, peuvent être intégrés avec grand intérêt : grenadiers, arbousiers, feijoa, d'autant plus que les deux dernières espèces sont à feuillage persistant.



Arbousier



Grenadiers

Les espèces champêtres (saules, aubépines, fusain d'Europe, nerprun alaterne...), les plantes médicinales et aromatiques (romarins, lavandes, sauges, consoudes, tanaïsie...), les espèces ornementales (millepertuis arbustif, mahonia, genêt,...), les légumes à grandes feuilles (rhubarbes, artichaut...) peuvent aussi intégrer le système.



Tanaïsie



Millepertuis arbustif

De même qu'il est utile d'intégrer des espèces alternant des floraisons toute l'année, des plantes condensatrices d'eau, des strates de hauteurs variables, éventuellement des plants fixateurs d'azote.

- Floraisons tardives : arbousiers, asters - floraisons précoces : noisetiers, aulnes (rabaissent le niveau d'eau des zones humides) - Floraisons de mi-saison (juin) : feijoa, grenadiers.
- Plantes condensatrices d'eau : nerprun alaterne, lierre, buis, houx,...
- Plantes fixateurs d'azote : févier d'Amérique, argousier, arbre aux pois (Caragana arborescens), sophora du Japon, cytise,...
- Plantes qui augmentent la fertilité et le microbiote des sols : Sureau, Prunelier/prunier, Aubépine, Lierre, Noisetier (source Hervé COVES)

En fait le choix est infini. Et l'on ne résiste pas au plaisir de la diversité des couleurs des feuillages, à l'alternance des formes des arbres, au bonheur des floraisons qui s'échelonnent et des fruits qui s'offrent à nous.

Conclusion

La constatation est que le processus fonctionne vraiment bien quand le linéaire est continu, sans rupture, à plusieurs strates.

Cela s'explique par la mise en œuvre de Communautés microbiologiques, d'une microbiologie active *. Grâce au fait que les racines s'interpénètrent, se soudent parfois (anastomoses), les champignons du sol sont favorisés par l'ombrage permanent, les apports de MO sont apportés de multiples manières (racines mortes provoquées surtout par le processus de trognage des intercalaires, feuilles d'automne, bois de taille apportés chaque année au sol) ainsi que par l'absence totale de traitement fongicide et insecticide.

Le microbiome des feuilles ou phyllosphère : écosystème riche

Voie de communication et de collaboration aérienne

- La feuille stérile à l'éclosion du bourgeon se colonise par d'innombrables microorganismes (levures, bactéries, champignons)
 - Levures produisant de la mélanine pour se protéger des UV
 - Champignons non pathogènes (Aureobasidium pullulans et Cladosporium inféodés aux feuilles, résistants aux UV, à la déshydratation et aux attaques bactériennes),
 - > se nourrissent des exsudats des feuilles (Acides Aminés – Sucres - Ions inorganiques)
 - > Défense passive vis-à-vis des champignons pathogènes par concurrence alimentaire
- La flore phyllosphérique est influencée par les fongicides, biostimulants, engrais foliaires, ...

L'expérience montre qu'il est fondamental de rabattre les plantes intercalaires à la plantation et d'apporter un paillage ligneux en attendant que le système devienne fonctionnel. Ensuite il convient de veiller à la bonne croissance des arbres assurée par la bonne préparation du sol. Dans la mesure où la partie intercalaire est faite de petits fruits ou de légumes, il est important de serrer les plants.

Ce type de verger agroforestier est susceptible de générer des modifications locales de la température et de l'hygrométrie du fait de la « rugosité » paysagère induite par la multiplicité des strates.

Notes :

- ① La biodiversité amie du verger. Le meilleur des vergers d'hier et de l'arboriculture d'aujourd'hui pour bâtir les vergers de demain, Evelyne Leterme, 2nde édition 2018, Editions du Rouergue
- ② Revitaliser les sols - Diagnostic, fertilisation, protection » par Francis Bucaille, seconde édition augmentée, Dunod, oct. 2023, 233p
- ③ Equilibres Eh pH et microorganismes, Isabella Tomasi : <https://www.youtube.com/watch?v=pPqGwCfrUW0>
- ④ Utilisation de l'arbre avec le compost Walter Witte, Michel Couderc : <https://www.youtube.com/watch?v=z4HoL68BpJM&t=2224s>



Bien souvent dans les systèmes traditionnels la strate basse est construite par un mur de pierres sèches. Celui-ci maintient le sous sol humide et l'ombre portée à sa base concentre l'humidité atmosphérique.

En synthèse

La haie fruitière du Conservatoire Végétal d'Aquitaine

- verger linéaire continu (sans rupture),
- à plusieurs strates,
- d'épaisseur suffisante (1m),
- sur le modèle des haies traditionnelles des bocages.

L'adaptation à la haie fruitière du Conservatoire des techniques culturelles traditionnelles afin de

- Produire une biodiversité maximum aérienne et souterraine,
- Héberger voire servir à développer une faune auxiliaire importante, utile pour d'autres arbres fruitiers voisins en verger,
- Bénéficier des exsudats racinaires des voisins,
- Recevoir peu ou aucun produit phytosanitaire,
- Éventuellement clôturer un espace.

Caractéristiques de la haie

- Deux altitudes végétales : strate arborée productive et base arbustive intercalaire,
- Strate arborée productive réalisée à base de fruitiers cultivés, possibilité d'une grande diversité d'espèces et variétés, critère non obligatoire,
- Base arbustive intercalaire, sans la base épineuse traditionnelle (ni aubépine, ni prunelier (reste possible) mais avec des espèces diverses et adaptées au climat et aux besoins de la biodiversité fonctionnelle, y compris légumières ou florales,
- Sol ombré couvert de matières organiques participant à développer la biodiversité du sol,
- Enrichissement naturel du sol (peut être complété sous les arbres),
- Résiliente.

La technique d'installation de la haie fruitière. Recherche de la diversité maximale et de la moindre sensibilité aux maladies

Développer la diversité fonctionnelle par les plantes associées, exemple des fruitiers :

Floraisons tardives

- Arbousiers
- Asters

Floraisons précoces

- Noisetiers
- Aulnes (rabaissent le niveau d'eau des zones humides)

Floraisons de mi-saison (juin)

- Feijoa
- Grenadiers

Feuillages persistants :

- Arbousiers

- Feijoa
- Eryobothria japonica

Incorporer des espèces alternant des floraisons toute l'année, des plantes condensatrices d'eau, des strates de hauteurs variables, éventuellement des plants fixateurs d'azote.

Préparation du sol en ligne :

Sol préparé comme pour la plantation d'un verger

- Décompactage
- Apport de matières organiques
- Création d'un ados (bonne oxygénation du sol)

Plantation :

- Alternance régulière de 2 étages d'arbres fruitiers et de modules arbustifs de même espèce / module (arbres rabattus, arbustes, PAM, légumes...) dont le volume est suffisamment important pour former un linéaire sans rupture, en veillant à l'échelonnement de floraisons
- Plantation en une fois à distance faible (1 m entre plant ou < pour petits fruits)
- Intégration éventuelle de plantes compagnes devant les plants
- Rabattage des plants arbustifs le plus bas possible (30 à 50 cm) de façon à provoquer le développement de ramifications basses devant servir à couvrir le sol
- Formation des arbres selon le choix (haute tiges, axes verticaux...)

Couverture du sol :

- avec paille de blé ou BRF
- Paillage maintenu jusqu'à ce que la zone arbustive recouvre le sol

Le fonctionnement de la haie fruitière

- Utilise les solidarités dans les sols,
- Bénéficie d'un microbiote des feuilles diversifié,
- Favorise les échanges souterrains,
- Entraîne une résilience importante.
- Peu de besoins : l'ensemble bénéficie de l'apport organique des éléments de la haie (chute des feuilles, taille des plantes intercalaires, décomposition des racines), d'une collaboration entre systèmes racinaires, associations mycorhiziennes, phyllosphère diversifiée, diversité entomologique.
- Dans le cas de haie strictement fruitières les problèmes d'ombre ne se posent pas en raison de la taille sévère de la zone de bourrage mais il est préférable d'éloigner les demi-tiges ou tiges de 3 ou 4 plants.
- Aspect paysager, diversité des couleurs des feuillages, alternance des formes d'arbres, absence de monotonie, évolution spatiale et temporelle (espèces à feuillages majoritairement caduques, à floraisons spectaculaires échelonnées sur deux mois, à production de fruits étalée sur un semestre).
- Aspect environnemental : utilité pour la faune auxiliaire, les insectes pollinisateurs, les oiseaux.
- En résumé : résilience, protection sanitaire, clôture, récoltes diversifiées.



Récolte de pommes dans la haie



Griottes produites dans la strate basse

Commentaires sur les haies fruitières et autres associations de plantes,

Francis BUCAILLE,
Recherches agronomiques

Je suis convaincu qu'il y a des combinaisons plus performantes que d'autres. Exemple **des saules** auquel je crois totalement quand on connaît les caractéristiques de cette plante utilisée par Hervé COVES dans les systèmes associés maraîchage-fruitiers qu'il met en place en Corrèze.

Prenons-le comme exemple pour expliquer les mécanismes qui peuvent être déployés dans des **associations végétales bénéfiques**. C'est une espèce qui a été beaucoup plus étudiée que d'autres et cela permet d'entrer dans plus de détails. Ses fonctionnalités avérées reposent à la fois sur la **microbiologie d'accompagnement** qui permet de solubiliser les minéraux et les rendre biodisponibles, phosphore notamment mais aussi sur la **production d'hormones**, comme l'acide indole butyrique qui est une hormone de croissance favorisant un développement racinaire accéléré. (<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2022.1006722/full>)

Dans le cadre du développement de mes produits chez GAIAGO, j'ai déjà testé des extraits de deux plantes à croissance rapide : le saule et le bambou. Les résultats sont très marqués.

Je ne serais donc pas surpris que **l'enchevêtrement des systèmes racinaires** fasse bénéficier la plante accompagnée de ce flush hormonal.

Si le bambou est interdit en haie fruitière (pas légalement, mais pratiquement) car incontrôlable à cause de son déploiement latéral via ses rhizomes, le saule, par contre est plus contrôlable, mais nécessite quand même des interventions annuelles.

Autres modes d'actions vraisemblables : **le saule produit de l'acide salicylique** en quantités « industrielles ». C'est un **éliciteur de choix qui déclenche les mécanismes de défense des plantes en cas d'attaques de pathogènes ou d'insectes**.

Dernier mécanisme possible qui lui est aérien : la générosité de plantes porteuses d'une **microbiologie phyllosphérique bénéfique, voire d'auxiliaires qui "sommeillent" tranquillement en attendant qu'une niche écologique s'ouvre pour eux**. Cette niche écologique peut être l'apparition d'un pathogène ou d'un insecte qui deviennent alors la nourriture de ces veilleurs en attente.

La chaire Biomes avec Unilasalle (<https://www.unilasalle.fr/chaire-biomecanismes-pour-la-vie-du-sol-et-la-nutriprotection-des-plantes>) traite ce sujet pour étudier cette microflore phyllosphérique et évaluer les possibilités de la maintenir, de la développer, de la potentialiser. Les résultats récents sont très encourageants.

Certains disent que dans la Nature, c'est "Guerre et Paix". Il y a en fait beaucoup plus de relations symbiotiques et de commensalisme que de parasitisme pur, à condition que l'Homme ne perturbe pas trop cette belle mécanique.

Communautés microbiologiques – Microbiologie active

« La science des sols est un domaine incroyablement riche pour l'étude des communautés microbiologiques. La microbiologie des sols est un univers grandement inexploré mais dont nous pouvons dès à présent tirer les bénéfices. Ce sont de nouveaux réservoirs qui s'offrent à nous et qui sont cette fois-ci inépuisables si nous savons les entretenir et les respecter.

Les microorganismes sont omniprésents dans les sols. Leur part massique est équivalente à celle des racines. La surface d'échange des microorganismes est très supérieure à celle des racines. Ils contrôlent en grande partie le cycle du Carbone et sont les gardiens des échanges Carbone – Sol – Atmosphère. »

Les champignons du sol sont très sensibles au manque d'Oxygène, à la compaction et à l'hydromorphie. Ils sont équipés de l'arsenal enzymatique pour dégrader la lignine et libérer

la cellulose. La lignine nourrit les champignons et les constructeurs d'humus alors que les éléments solubles et la cellulose permettent le fonctionnement des chaînes bactériennes.

C'est le premier bras de levier capable d'orienter le fonctionnement des sols dans différentes directions et influencer le cycle du Carbone à l'échelle de la planète.

Les microorganismes sont les acteurs majeurs de la dynamique de l'humus. L'humus est une Matière Organique riche en N (azote), issu de l'évolution des matières organiques primaires (photosynthèse) + animales + microbiologique.

Humus : 100 C + 10 N + 1 S + 1 P + 1 K + 0.1 oligoéléments, acides humiques, acides fulviques et humines. »

Francis Bucaille, Revitaliser les sols - Diagnostic, fertilisation, protection, seconde édition augmentée, Dunod, oct. 2023.

