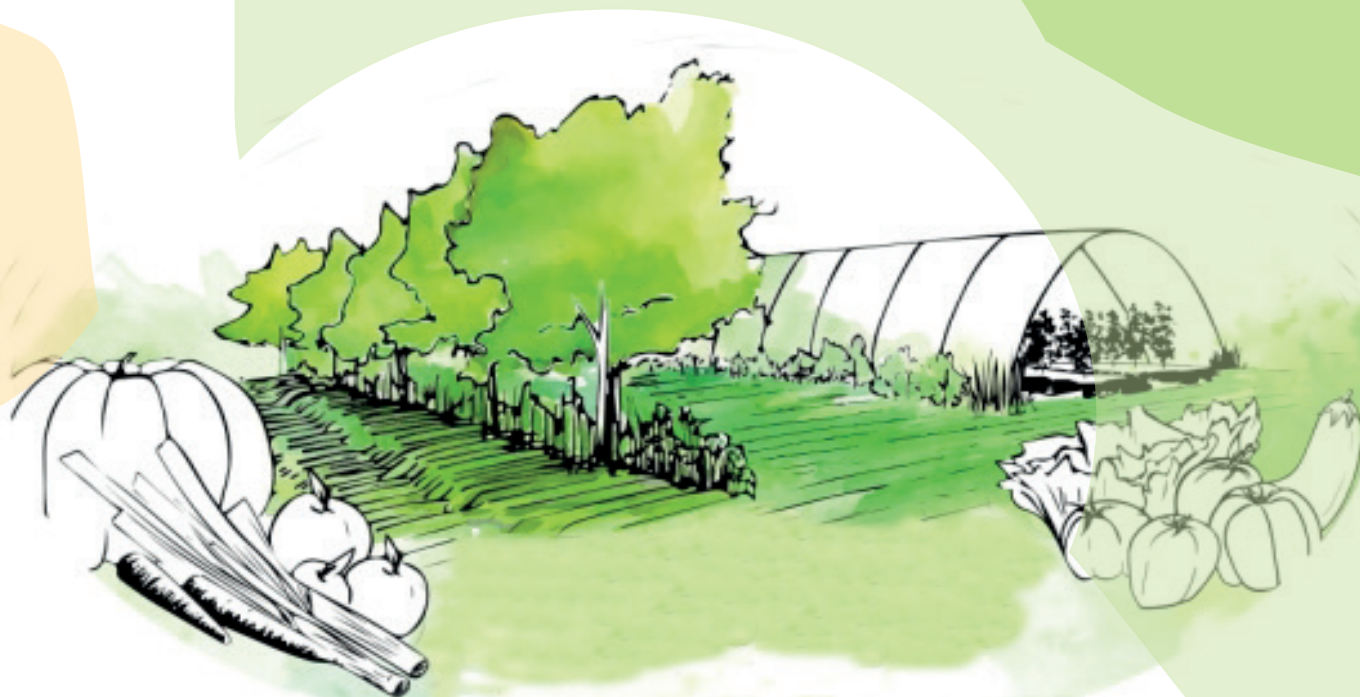




• GAB ÎdF •

Agriculteurs **BIO** d'Île-de-France

Les vergers maraîchers



L'**agroforesterie** désigne l'association d'arbres-arbustes à une production agricole, comme par exemple l'association d'arbres et arbustes fruitiers à une production maraîchère, ou verger-maraîcher. Les vergers maraîchers suscitent un vif engouement depuis quelques années, en Île-de-France, comme partout sur le territoire, en particulier chez les nouveaux installés et porteurs de projets. Pourtant, peu de références sont disponibles sur le sujet au Nord de la Loire.

En Île-de-France, sur environ **180 maraîchers et arboriculteurs bio**, seulement une dizaine ont implanté des vergers-maraîchers. Dans ce contexte, le GAB Île-de-France, Agrof'île et leurs partenaires du projet MOBIDIF (Mobiliser la Biodiversité pour atteindre la multiperformance des exploitations en Île-de-France) ont proposé une journée technique le 2 février 2021 sur le thème des vergers-maraîchers.

Huit intervenants, chercheurs, producteurs et conseillers, ont témoigné de leurs expériences à plus de 100 participants en visioconférence.

Le programme de la journée, les diaporamas et les enregistrements vidéos des présentations sont disponibles sur les sites et les chaînes you tube d'Agrof'île et du GAB Ile de France.

En partenariat avec :



INRAE



Avec le soutien du
CASDAR, programme 775 :



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE
L'ALIMENTATION

Le projet **MOBIDIF (Mobiliser la Biodiversité pour atteindre la multiperformance des exploitations en Île-de-France)**, porté par le GAB IdF, Agrof'île et leurs partenaires, vise à faire échanger agriculteurs et chercheurs pour améliorer les performances socioéconomiques et environnementales des systèmes agricoles en mobilisant la biodiversité.

Dans le cadre de ce projet, des journées techniques, visites et ateliers sont organisés autour de 8 thématiques :

- Viticulture
- Arbres & Elevage
- Conservation des sols en Bio
- Vergers-maraîchers
- Infrastructures agro-écologiques
- Ecopastoralisme
- Mélanges d'espèces et variétés
- Agroforesterie et bois-énergie



SOMMAIRE

Où en est la recherche ?	2
La biodiversité dans les vergers-maraîchers	3
Les effets bénéfiques des pratiques agroforestières sur la vie du sol	3
Y'a-t-il une amélioration du contrôle des ravageurs en vergers-maraîchers ?	3
Les performances socio-économiques des vergers maraîchers	4
Viabilité des vergers maraîchers	4
Quelle stratégie pour réduire le risque ?	5
Retours d'expériences	5
Concevoir un verger-maraîcher	5

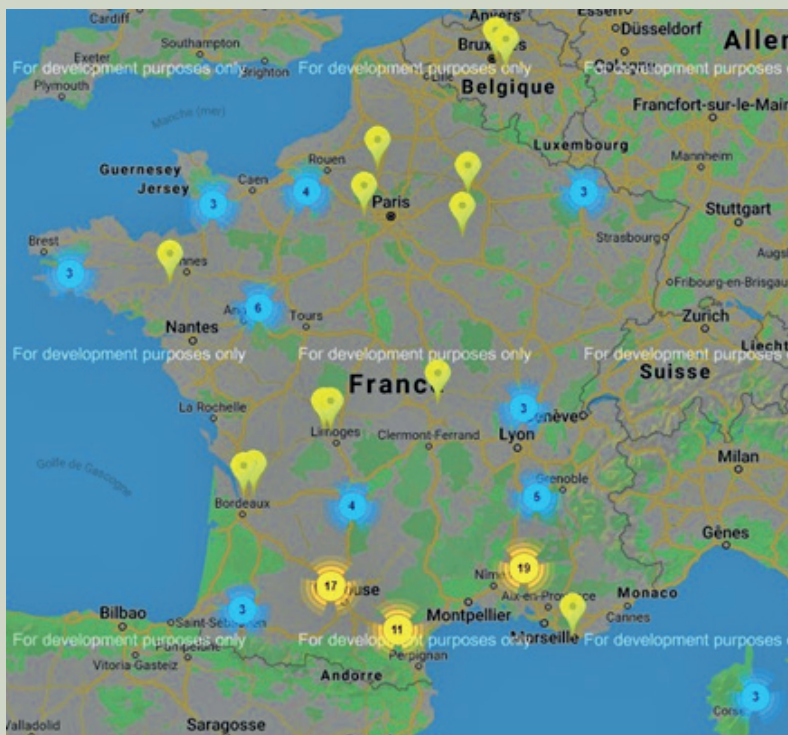
OÙ EN EST LA RECHERCHE ?



LE PROJET SMART : état des lieux sur les vergers-maraîchers en France

Par François Warlop, GRAB

Le **projet SMART**, lancé en 2013, a constitué le premier projet de recherche-développement sur la thématique des vergers-maraîchers en France, et a permis de dresser un état des lieux national. Grâce à une enquête en ligne, 150 vergers-maraîchers ont été identifiés sur le territoire. Ils ont principalement été implantés dans le Sud-Est, le Sud-Ouest et le Nord, avec un essor à partir de 2010.



Répartition des vergers-maraîchers identifiés dans le cadre du projet SMART. [Cliquer ici](#) pour voir la version en ligne actualisée de la carte.

Cette enquête a permis de recueillir le ressenti des producteurs qui étaient globalement satisfaits de leurs systèmes. Ils estimaient que les arbres ne pénalisent pas les cultures maraîchères (ex : via l'ombrage, la concurrence hydrique...), et inversement (ex : la présence des légumes ne complique pas les interventions sur les arbres), et que l'association arbres-légumes favorise la biodiversité. Des expérimentations ont ensuite été menées pour appuyer ces observations. Des mesures de rendement de légumes à différentes distances des arbres ont montré que les arbres exercent une compétition à proximité.

Des suivis de faune ont confirmé un accroissement de la biodiversité dans les vergers-maraîchers, indiquant toutefois qu'il pouvait être lié à d'autres pratiques dans ces systèmes (travail du sol réduit, peu d'intrants...).

Les aspects socio-économiques et biodiversité des vergers-maraîchers ont été étudiés de façon plus approfondie dans le cadre du **projet SMART**, ainsi que dans d'autres projets, et sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Le **projet SMART** a permis d'aboutir à la diffusion de vidéos présentant les producteurs suivis et à la rédaction d'un guide pratique de conception de vergers-maraîchers, dont certains éléments sont repris à la fin de cette synthèse.

Le projet est aujourd'hui terminé, mais de nombreux autres ont été lancés pour poursuivre ses objectifs.

La biodiversité dans les vergers-maraîchers

Les effets bénéfiques des pratiques agroforestières sur la vie du sol

Par Marc-André Sélosse, Muséum National d'Histoire Naturelle

D'un point de vue biodiversité, l'agroforesterie présente un intérêt pour la vie du sol. Cette dernière, indispensable à la croissance des plantes (décomposition de la matière organique et minéralisation de l'azote, amélioration de l'absorption de nutriments, fixation de l'azote atmosphérique...), la vie du sol a été dégradée par l'agriculture interventionniste (labour et utilisation d'intrants intensifs).

Des pratiques plus vertueuses doivent être adoptées pour la restaurer. Par exemple, il a été observé qu'associer noyer et maïs enrichit la flore microbienne du sol, et ainsi améliore la nutrition des cultures, pour un rendement global supérieur. La pratique agroforestière est d'autant plus intéressante lorsqu'elle inclut des légumineuses, fixatrices d'azote. De nombreuses espèces annuelles de légumineuses sont bien connues et intégrées comme engrais verts dans les rotations. En revanche, les arbres ne comptent que quelques espèces indigènes (ex : cytise, genêt, aulne, argousier), sans intérêt commercial. Une autre pratique permettant de stimuler la vie du sol consiste à inoculer des microorganismes dans le sol.

Parmi les pratiques à éviter : le labour, qui retourne le sol, expose ses microorganismes au dessèchement et à la prédation en surface, casse les filaments mycéliens et favorise l'érosion.



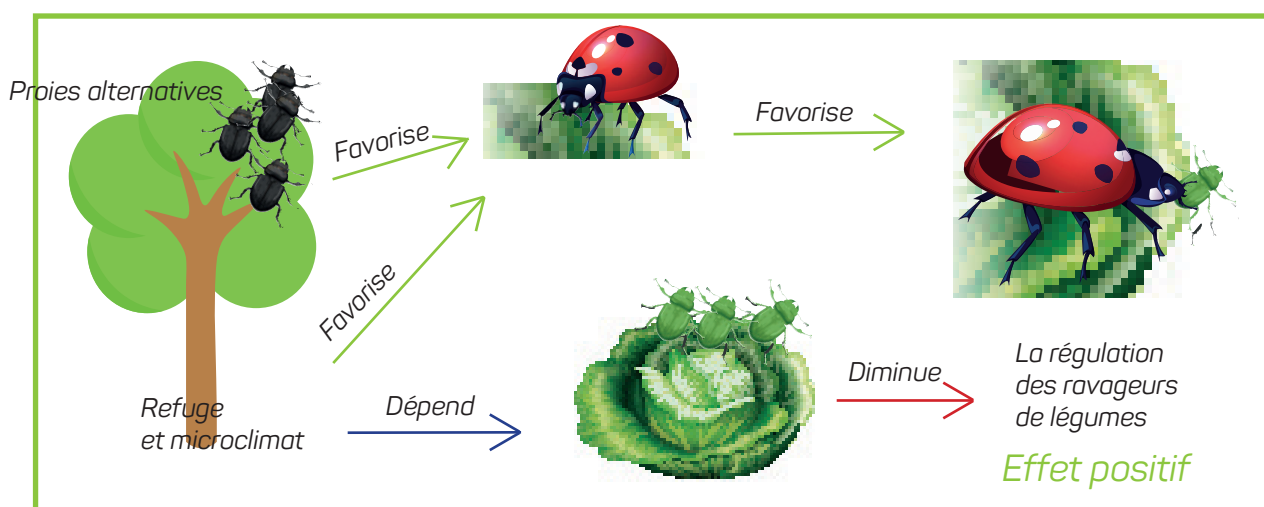
Association noyer-maïs dans le cadre du projet « Mycoagra ». © Marc-André Sélosse

L'introduction d'arbres ou de micro-organismes exotiques est également à proscrire, afin de ne pas introduire d'espèces invasives. Enfin, il est également recommandé de choisir des essences contenant peu de tanins, potentiellement toxiques pour les microorganismes du sol.

Y'a-t-il une amélioration du contrôle des ravageurs en vergers-maraîchers ?

Par Camille Imbert, INRAE-Unité de Service InfoSol, Orléans et François Warlop, GRAB

La régulation des ravageurs est un autre effet bénéfique attendu des vergers-maraîchers. Cependant, vérifier et quantifier cet effet est complexe, car il dépend de nombreux facteurs en interaction (pratiques culturales, choix des espèces d'arbres et de légumes, climat, sol...).



Hypothèse sur l'effet des arbres sur la régulation naturelle des ravageurs des légumes dans les vergers maraîchers. ©Camille Imbert, Creative Market, Clip ground, Alpen wild, miam-image.centerblog.net

Une expérimentation pionnière a donc été mise en place en considérant des systèmes simplifiés : ravageurs et prédateurs ont été comptés dans des monocultures de choux vs. dans des associations choux-pommiers. Le contrôle des ravageurs n'était pas amélioré dans ce verger-maraîcher simplifié, avec davantage de ravageurs et moins de prédateurs qu'en monoculture. Cependant, ces résultats étaient très dépendants du contexte de l'étude : une saison donnée à Avignon. Il est possible que la régulation naturelle se construise à plus long terme.

Par la suite, une autre étude a été mise en place pour étudier la prédation dans de réels vergers, des parcelles maraîchères et des vergers-maraîchers. L'étude montre cette fois une intensification du contrôle de la punaise diabolique à proximité des arbres en vergers-maraîchers. Le contexte de cette seconde étude était plus réaliste, mais, contrairement à la première étude, seulement quelques espèces de ravageurs étaient considérées. La question de la biorégulation en vergers-maraîchers reste donc complexe. Elle est encore peu étudiée.

Les performances socio-économiques des vergers-maraîchers

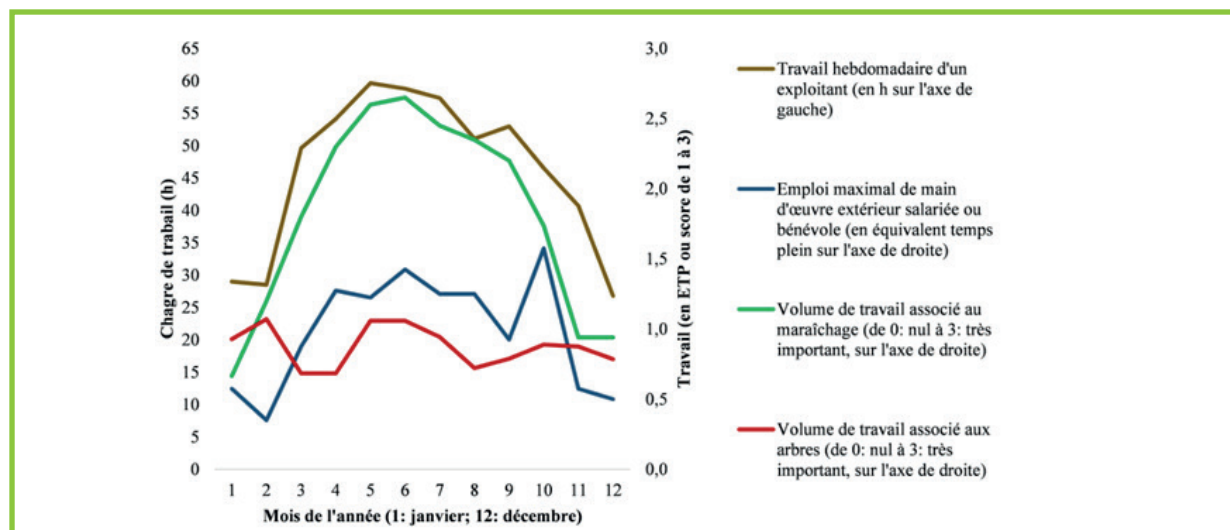
Viabilité des vergers-maraîchers

Par Kevin Morel, INRAE UMR SADAPT

Outre leur intérêt pour la biodiversité, les vergers-maraîchers sont des systèmes viables, selon la trentaine de producteur.trice.s enquêté.e.s.

Ceux-ci étaient généralement installés sur de petites surfaces, très diversifiées et en circuits courts. Ils estimaient que le verger-maraîcher est un système avantageux économiquement. La diversification des ateliers leur permet d'étaler les risques de mauvaises récoltes et d'attirer et fidéliser les clients en leur proposant une gamme plus large.

Au niveau socio-technique, l'association spatiale du maraîchage et de l'arboriculture était globalement perçue de façon positive, mais la diversification des ateliers semblait compliquée à gérer. Par exemple, les producteurs observaient qu'il est plus facile de surveiller à la fois les arbres et les légumes lorsqu'ils sont à proximité, mais que certains pics de travail arrivent en même temps.



Charge de travail moyenne dans un verger-maraîcher au cours de l'année. © Kevin Morel

Quelle stratégie pour réduire le risque ?

Par Raphaël Paut, UMR Agronomie INRAE – AgroParisTech

Ainsi, le verger-maraîcher permet de ne « pas mettre tous ses œufs dans le même panier ». **Mais comment optimiser cette stratégie ? Quelles cultures associer ?** Pour répondre à cette question, des travaux de modélisation mêlant théories économique et agronomique ont été menés.

La théorie du portefeuille, empruntée à l'économie, a d'abord été utilisée pour identifier, à partir des résultats d'études trouvés dans la littérature, les asso-

ciations de cultures maximisant le rendement et sa stabilité au cours du temps (ex : pomme-artichaud). Cette théorie ne tenant pas compte des éventuelles synergies entre cultures lorsqu'elles sont cultivées à proximité, il a été nécessaire d'utiliser un concept d'agronomie : le Land Equivalent Ratio (LER), c'est-à-dire le rapport entre la surface nécessaire pour produire un niveau de rendement donné en culture pure et en culture associée.

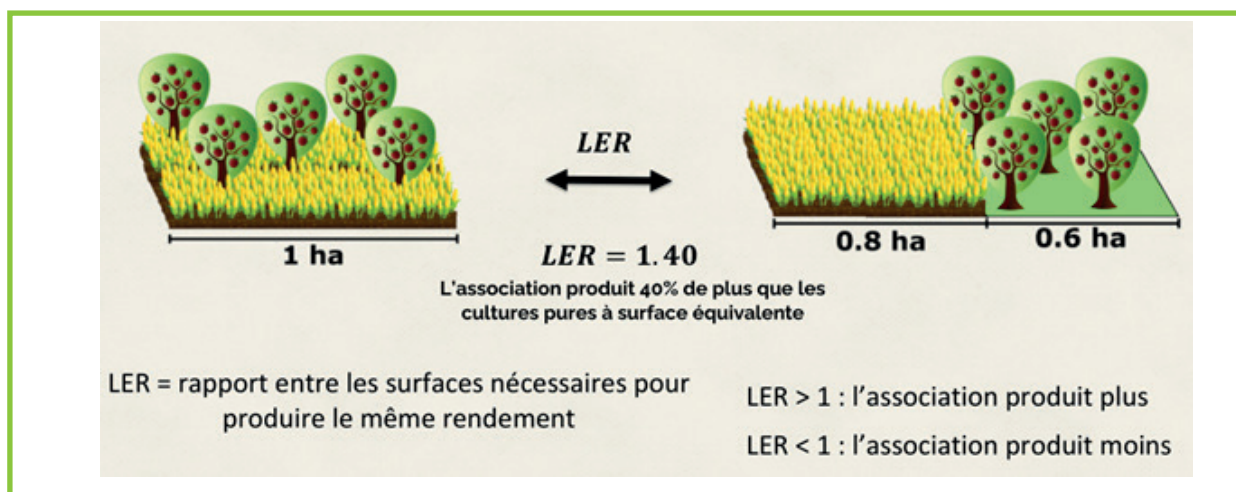


Illustration du concept de LER. © Raphaël Paut adapté de Tobi Kellner (CC)

La combinaison de ce LER et de la théorie du portefeuille a finalement montré que le verger-maraîcher permet de mieux maîtriser le risque et le rendement. Un outil web, construit à partir de ces travaux, est en cours de développement, afin d'aider au choix des associations de cultures.

RETOURS D'EXPÉRIENCES

Concevoir un verger-maraîcher

Par François Warlop, GRAB, ferme de la Durette (84), Edouard Stalin, ferme de la Mare des Rufaux (27), Frédéric Frings, Les Vergers de Cossigny (77) et Nathalie Corroyer, Chambre d'Agriculture de Normandie

Finalement, après avoir abordé les performances socio-économiques et environnementales des vergers-maraîchers, les praticiens intervenant le 2 février ont donné quelques éléments pour concevoir un verger-maraîcher. A ce sujet, davantage d'informations ont été compilées dans le guide de conception du **projet SMART**.

Avant de se lancer dans un projet de verger-maraîcher, il est indispensable de prévoir un budget de démarrage important pour les arbres (15 € pour un scion greffé d'un an à conduire, 30 à 50 € pour un arbre déjà formé), les tuteurs et les filets de protection des jeunes plants. Des équipements de récolte (ex : brouette 7 marches Toutentub, plateforme pour cueillir en hauteur...) et de stockage (chambres froides distinctes pour les légumes et les fruits) sont également à prévoir. L'irrigation est désormais indispensable à l'implantation (hors façade maritime).

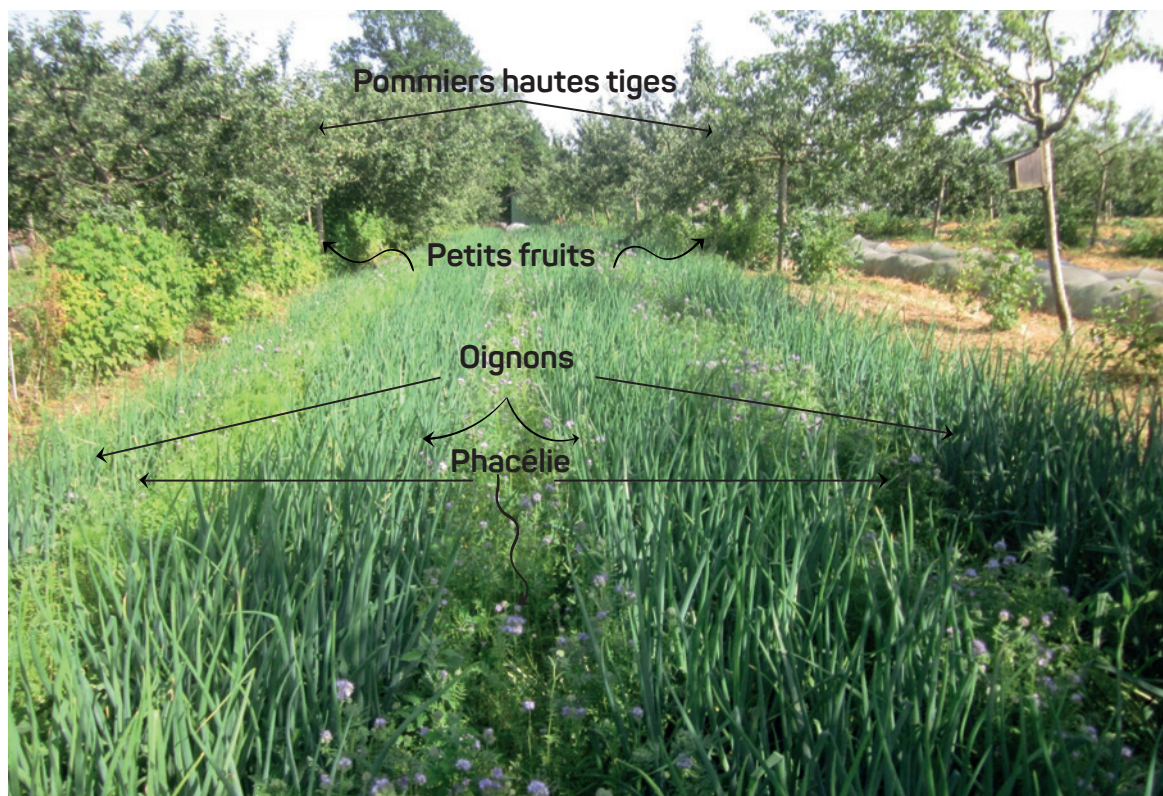
Le choix des arbres est crucial, il doit être anticipé 2 ans à l'avance pour s'assurer de pouvoir obtenir les variétés et porte-greffes adaptés. Le porte-greffe M111 est recommandé (ou M116, mais difficile à obtenir), car moins sensible que les autres. Le semis en place de noyaux et pépins est également envisageable, idéal pour obtenir des arbres adaptés aux conditions locales, mais requiert une anticipation encore plus importante et des compétences pour le greffage. Des informations sur les espèces et variétés à planter en fonction des conditions locales

sont disponibles dans le guide SMART, sur le site « **Végétal Local** », et un outil d'aide à la décision est en cours de développement (GRAB et Chambre d'Agriculture de Normandie).

Dans la zone Nord de la France, il est conseillé d'orienter les arbres Nord-Sud pour éviter l'ombrage des cultures légumières, avec un espacement minimum de 10 m entre les arbres. Cette recommandation est toutefois à adapter au contexte (ex : en fonction de la pente).



Jeune verger-maraîcher francilien.
© Frédéric Frings



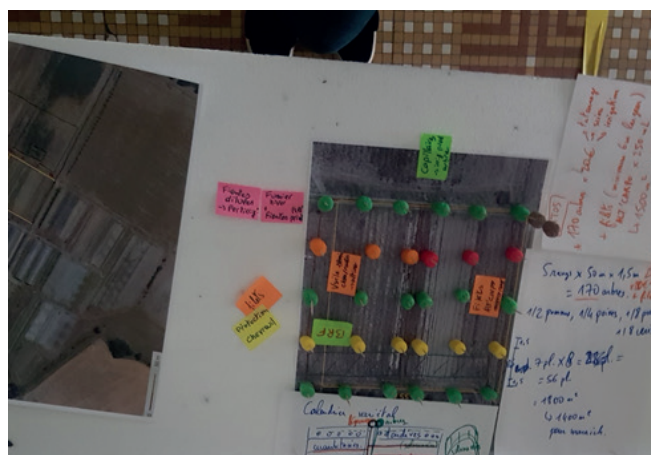
Culture d'oignons sur bêche dans le verger-maraîcher de la Ferme de la Mare des Rufaux (Eure). Les lignes d'arbres sont orientées Est-Ouest, dans le sens de la pente, pour favoriser le drainage. L'ombrage ne pénalise pas les légumes, au contraire, il limite l'évapotranspiration et est apprécié pour travailler l'été. © Ferme de la Mare des Rufaux

Concernant l'entretien du verger-maraîcher, la taille des arbres dès les premières années est déterminante. La taille en gobelet permet de limiter l'ombre-portée mais peut gêner le passage. Si des porte-greffes francs sont choisis, mieux vaut les faire tailler par un professionnel (15-20 €/h, à condition de parvenir à trouver un prestataire). La taille en murs limite l'ombre portée mais requiert de nombreuses interventions, le maintien d'un paillage au moins les 3 premières années, et n'est pas adaptée à toutes les espèces (ex : basitones).

Divers équipements peuvent être utilisés pour la gestion des bioagresseurs : tubes en plastique (tubex), arbres de fer et clôtures électriques contre les rongeurs et le gibier, filets anti-insectes et nichoirs (prédation des insectes par les oiseaux). L'enherbement peut être géré à l'aide d'une tondeuse débroussailluse. Enfin, afin de protéger les arbres de coups de soleil favorisant le développement de chancres, un badigeonnage des troncs au lait de chaux est efficace (BNA PRO®).

Si une irrigation est nécessaire après implantation, mieux vaut irriguer en fractionné, en apportant régulièrement de petits volumes d'eau. Un goutte-à-goutte enterré et couvert de paillage ou une aspersion micro-jet sont bien adaptés. Apporter de gros volumes d'eau moins fréquemment peut cependant aider à forcer l'arbre à prélever l'eau en profondeur.

Les aspects techniques abordés ci-dessus ont permis d'alimenter les réflexions sur des projets concrets d'implantation de vergers-maraîchers. Un atelier de co-conception a été organisé le 8 mars 2021 par le GAB Ile-de-France et Agrof'île, en partenariat avec INRAE. Producteurs et porteurs de projets étaient conviés et ont construit ensemble des prototypes de vergers-maraîchers destinés à être mis en place concrètement.



Prototype de verger-maraîcher conçu lors de l'atelier du 8 mars 2021.



RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES

Association Française d'Agroforesterie. Le projet SMART : « *Systèmes Mixtes Agroforestiers : création de Références Techniques & économiques* ». Accessible au lien suivant : <https://www.agroforesterie.fr/smart-systemes-maraichers-agroforestiers.php>

CASDAR SMART. Chaîne Youtube, accessible au lien suivant : <https://www.youtube.com/channel/UC9GGNGApjud1NrcpEAmXgGw>

Castel, L., Plessix, S., Gasparin, C., Warlop, F., Fourrié, L. et al. Concevoir et expérimenter des vergers agroforestiers en Agriculture Biologique (VERTiCAL). Innovations Agronomiques, INRAE, 2019, 76, pp.273-289. Accessible au lien suivant : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02482206>

GisSol. Système d'information sur les sols de France. Accessible au lien suivant : <https://www.gissol.fr/>

Imbert, C. Les mécanismes de la régulation des ravageurs des légumes en verger-maraîcher. Thèse en Sciences agricoles. Université d'Avignon, 2019. Accessible au lien suivant : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02495687/document>

Karimi, B., Chemidlin Prevost-Bouré, N., Dequiedt, S., Terrat, S., Ranjard, L. Atlas français des bactéries du sol. Mèze : Biotope Editions. Coédition Museum national d'histoire naturelle.

Morel, K. Viabilité des microfermes maraîchères biologiques : Une étude inductive combinant méthodes qualitatives et modélisation. Sciences agricoles. Université Paris-Saclay, 2016. Accessible au lien suivant : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-02801554v3/document>

Paut, R. Analyse des compromis entre diversité cultivée et complexité de gestion à travers le cas d'étude du Verger-Maraîcher. Une approche combinant modélisation et méthodes qualitatives. Agronomie. INRAE, 2020. Accessible au lien suivant : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-03128903v1>

Paut, R., Sabatier, R., Tchamitchian, M. Outil d'aide à la décision pour le choix des associations de cultures et l'agroforesterie, INRAE. Accessible au lien suivant : https://paut-et-al.shinyapps.io/IC_review_en/

Selosse, M. A. 2017. Jamais seul. Ces microbes qui construisent les plantes, les animaux et les civilisations. Actes Sud, Arles.

Selosse, M. A. 2019. Les Goûts et les couleurs du monde : Une histoire naturelle des tannins, de l'écologie à la santé. Actes Sud Nature. Coédition Museum national d'histoire naturelle. 352 p.

Warlop F., Corroyer N., Denis A., Conseil M., Fourrié L., Duha G., Buchmann C., Lafon A., Servan G., 2017. Associer légumes et arbres fruitiers en agroforesterie : Principes, éléments techniques et points de vigilance pour concevoir et conduire sa parcelle.

Projet SMART. 40 p. Juin 2017. Accessible au lien suivant : https://www.grab.fr/wp-content/uploads/2017/09/guide_verger-maraicher_smart_GRAB_web-1.pdf



GAB Région Île de France • 5 rue de Paris - 77220 Tournan en Brie
Tél. 01 84 83 01 80 - Fax : 01 84 83 01 85

SIREN 437 536 816 NAF/APE 9412Z - Code organisme formateur 11 770 699 777

www.bioiledefrance.fr - contact@bioiledefrance.fr