



HAL
open science

Evaluation de systèmes de cultures arboricoles à bas niveaux d'intrants et transfert aux arboriculteurs

Vincent Mercier, Claude Bussi, Marie-Laure Greil, I. Ricavy, P. Blanc, M. Charreyron, Y. Montrognon, A. Guerin, Aude Alaphilippe

► **To cite this version:**

Vincent Mercier, Claude Bussi, Marie-Laure Greil, I. Ricavy, P. Blanc, et al.. Evaluation de systèmes de cultures arboricoles à bas niveaux d'intrants et transfert aux arboriculteurs. *Innovations Agronomiques*, 2016, 49, pp.49-58. <10.15454/1.4622758107225098E12>. <hal-01652938>

HAL Id: hal-01652938

<https://hal.science/hal-01652938v1>

Submitted on 30 Nov 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 - Attribution - Non-commercial use - No Derivative Works - International License

Évaluation de systèmes de cultures arboricoles à bas niveaux d'intrants et transfert aux arboriculteurs

Mercier V.¹, Bussi C.¹, Greil M.L.², Ricavy I.³, Blanc P.⁴, Charreyron M.⁵, Montrognon Y.⁶, Guérin A.⁷, Alaphilippe A.¹

¹ INRA UERI UE0695 Domaine de Gotheron, 26320 Saint-Marcel-Lès-Valence

² INRA UE0393 Arboricole La tour de la Rance, 47320 Bourran

³ Chambre d'agriculture Bouches-du-Rhône

⁴ Station d'expérimentation SERFEL, 30800 Saint Gilles

⁵ Station d'expérimentation La Pugère, 13370 Mallemort

⁶ Station d'expérimentation SEFRA, 26800 Etoile-sur-Rhône

⁷ IFPC, 61500 Sées

Correspondance : Vincent.Mercier@paca.inra.fr

Résumé

Les cultures arboricoles sont de forts consommateurs d'intrants notamment phytosanitaires. Des techniques de réductions partielles d'intrants sont au point, mais la possibilité d'une réduction très importante grâce à une combinaison logique de toutes les techniques est peu explorée. Le projet a consisté à évaluer sur trois espèces majeures, le pommier, le pêcher et le prunier d'Ente, un système innovant de verger permettant une diminution drastique de tous les intrants tout en assurant la durabilité économique et agronomique des exploitations en comparaison à un verger conduit selon les principes de l'Agriculture Raisonnée et souvent avec un verger conduit dans le cadre de l'Agriculture Biologique. Les échanges réguliers sur les différents dispositifs permettent de diffuser les résultats auprès des professionnels : l'aspect « démonstratif » de ce réseau est essentiel. La « visualisation » sur le terrain de différents modes de conduite des vergers doit servir de « source d'inspiration » aux producteurs pour adapter leurs pratiques vers des modes de production combinant les performances économique et environnementale. Tous les dispositifs implantés dans ce projet Casdar 2011-2013 se retrouvent dans les appels à projets EXPERimentation Dephy Ecophyto pour valoriser les résultats sur les arbres en pleine production.

Mots-clés : Conduite à faible niveau d'intrants pommier, pêcher, prunier d'Ente, Analyse du Cycle de Vie (ACV), Biodiversité fonctionnelle.

Abstract: Evaluation of tree crop systems with low levels of inputs and transfer to growers

Tree crops are large consumers of agricultural inputs, particularly for plant protection. Nowadays, practices leading to partial reductions of agricultural inputs are implemented, but the possibility of further reduction through a logic combination of different techniques is still unexplored. The project aimed to assess for three major species, apple, peach and plum, an innovative orchard system leading to a drastic reduction of agricultural inputs while maintaining economic and agronomic performances of the orchard as compared to conventional and organic orchards. Regular exchanges between partners working on different devices of the project made it possible to disseminate informative results among professionals: the "demonstrative" aspect of the network was essential. The "visualization" in fields of different orchard managements should be a "source of inspiration" for producers towards more environment-respectful practices including valid economic performance of the orchard. All devices implanted in the project Casdar 2011-2013 are found in the calls for experimentation Dephy Ecophyto projects in order to develop the results with trees in full production.

Keywords: Tree management with low levels of inputs, apple, peach, plum, Life Cycle Analysis (LCA), Functional biodiversity.

Introduction

Couvrant plus de 70 000 ha de vergers en France, la culture des pommiers, pêchers et pruniers est très consommatrice en pesticides. Le pommier est l'espèce la plus traitée, les arboriculteurs utilisent en moyenne 35 traitements (hors régulateurs de croissance et herbicides) en production raisonnée. Les vergers de pêchers reçoivent quant à eux 20 à 25 traitements annuels et les vergers de pruniers 12 à 13. De plus, ces cultures sont fortement consommatrices en éléments fertilisants et en eau, avec une majorité des vergers en irrigation gravitaire ou par aspersion.

A côté de cette réalité du terrain, le contexte économique est conditionné par un marché sans perspective d'augmentation de prix des fruits et un coût de la main d'œuvre et de l'énergie en augmentation constante.

Face à cette problématique, notre objectif est d'explorer une nouvelle voie basée sur une forte rupture par rapport aux systèmes de vergers actuels. Cette voie correspond aux concepts de la Production Fruitière Intégrée (OILB/SROP, 2004) et aux idées émises lors du Grenelle de l'Environnement (2007). La diminution drastique des intrants, notamment phytosanitaires, n'est possible que par une approche intégrée ou une conception innovante des systèmes de production (Simon *et al.*, 2011)

Le projet multipartenaires (projet Casdar Bas-Intrants, 2011-2013), piloté par l'Unité expérimentale de recherches intégrées de l'INRA de Gotheron et coordonné par la chambre régionale d'agriculture PACA, a été construit autour des trois espèces arboricoles majeures en France : la pêche, la pomme de table et cidricole, la prune d'Ente. Notre objectif a été, dans une «parcelle système», d'associer différentes techniques selon une logique «Bas-intrants» (diminution de l'irrigation, de la fertilisation et des produits phytopharmaceutiques de synthèse) afin de réduire l'impact sur le milieu (prélèvement des ressources, biodiversité, pollution des eaux de surface ou souterraine, gaz à effet de serre,...) sans nuire à la qualité des fruits et en préservant la durabilité économique des exploitations (Mercier *et al.*, 2014). Ce système «Bas-intrants» (BAS) est comparé à un système de référence conduit selon les principes de l'agriculture Raisonnée (RAI) et, sur certains sites, à un système en Agriculture Biologique (BIO).

1. Des systèmes diversifiés

Les essais systèmes¹ ont été conçus différemment entre les trois espèces de ce projet. Le Tableau 1 présente le détail des différents sites expérimentaux. Pour le prunier d'ente, la méthodologie expérimentale utilisée est une expérimentation factorielle classique où on croise différentes modalités de facteurs.

La création de ces prototypes de vergers a nécessité la co-conception et la formalisation de règles de décision pour définir la conduite de chacun de ces systèmes sur chacun des sites de plantation (Plenet *et al.*, 2013). Ces règles de décision s'appuient sur :

- le cahier des charges de l'agriculture raisonnée pour le système RAI (type Production Fruitière Intégrée) qui correspond globalement aux pratiques actuelles des producteurs et qui permet l'obtention de bonnes performances agronomique et technico-économique,
- les principes de l'Organisation Internationale de Lutte Biologique et Intégrée (OILB) pour le système BAS,
- le cahier des charges de l'Agriculture Biologique pour le système BIO.

1 «A la différence de l'expérimentation factorielle, où on compare des variantes techniques élémentaires, on cherche dans l'expérimentation «système» à évaluer des systèmes de culture ou d'élevage, c'est-à-dire des ensembles cohérents de choix techniques. Le protocole expérimental ne définit pas des modalités d'intervention précises (date, dose, outil), que l'on serait amené à comparer entre elles, mais des règles de décision, qui permettent d'adapter les choix techniques successifs aux événements climatiques et à l'évolution de l'état des cultures ou du troupeau.» (Meynard 2012).

Tableau 1 : Les sites d'étude du projet CASDAR Bas-intrants

Espèce	Sites et (n°département)	Système BAS	Système RAI	Système BIO	Factoriel
Pêcher	INRA Gotheron (26)	x	x	x	
	INRA Bordeaux-Bourran (47)	x	x		
	SERFEL (30)	x	x	x	
	SEFRA (26)	x	x	x	
Pommier	La Pugère (13) (pomme de table)	x	x		
	IFPC (61) (pomme cidricole)	x	x		
	IFPC (56) (pomme cidricole)	x	x		
Prunier d'ente	INRA Bordeaux-Bourran (47)				x

Une démarche commune mais des logiques différentes en fonction des espèces :

La démarche globale suivie est l'intégration des différents leviers existants (choix variétaux, gestion de l'environnement du verger, application des seuils de tolérance et préférence pour l'utilisation de méthodes culturales et moyens de lutte physiques, biologiques, biotechniques ou utilisation de produits de biocontrôle,...) permettant de réduire les risques de développement des bioagresseurs et de limiter les intrants et leur diffusion dans les différents compartiments de l'environnement (fertilisation, irrigation, énergies fossiles) tout en préservant la qualité des fruits et l'équilibre économique des exploitations.

Cette démarche a été déclinée de manière progressive pour les trois espèces arboricoles étudiées (pêcher, pommier, prunier) :

- **pour le pêcher**, quatre essais systèmes ont été implantés dans les différentes régions de production de l'espèce. Cette approche multisites permet d'intégrer le facteur «environnement» pour analyser la robustesse des systèmes proposés. Sur pêcher, les systèmes de production vont surtout être différenciés par les combinaisons de méthodes culturales (ferti-irrigation, enherbement total, méthode de conduite des arbres) avec pour objectifs (i) d'atténuer ou de réduire la «sensibilité du verger» aux attaques des bioagresseurs et (ii) réduire la consommation des intrants (eau d'irrigation, fertilisation azotée...);

- **pour le pommier de table**, l'essai système est implanté sur le site de La Pugère représentatif de la culture du pommier dans le bassin Rhône-Méditerranée. Les stratégies de protection sont très contrastées entre deux systèmes BAS (BAS variété sensible tavelure et BAS avec variété résistante à la tavelure) et RAI du fait de la mobilisation d'un grand nombre de leviers d'action (variétés, porte-greffe, conduite des arbres, filet Alt'Carpo®, biodiversité, désherbage mécanique, pilotage de l'irrigation, adaptation des doses aux volumes des arbres, etc.);

- **pour le pommier à cidre**, deux essais systèmes ont été plantés directement chez les producteurs. Une combinaison de techniques culturales et de variétés est testée ;

- **pour le prunier**, espèce la moins étudiée par le passé, plusieurs techniques culturales permettant une culture à faible niveau d'intrants sont étudiées dans une expérimentation factorielle. Celle-ci est complémentaire avec le reste du projet. Elle permet de décomposer l'effet de chaque technique donnant ainsi des références pour les «essais systèmes pêcher» ayant, par exemple, des techniques culturales identiques et donc comparables (ferti-irrigation, enherbement total,...).

2. Principaux résultats obtenus

Les plantations des essais sur les différents sites ont été échelonnées dans le temps : 2010 pour la SERFEL, La Pugère et le site de Macé de l'IFPC, 2011 pour l'UERI INRA Gotheron et 2012 pour la

SEFRA, l'UE INRA arboricole de Bourran et le site Crédin de l'IFPC. Les arbres fruitiers commencent à produire à partir de trois ans mais il faut encore un an, voire deux, pour être en pleine production. Ainsi les résultats présentés dans cet article ne permettent de donner que des indications qui seront à valider les prochaines années.

2.1. Les sites « pêcher »

Les objectifs de production pour chacun des systèmes (Tableau 2) et le choix des leviers d'action décidés ont permis de différencier les trois systèmes RAI, BAS et BIO. Les techniques culturales utilisées pour caractériser les systèmes les uns par rapport aux autres sont identiques sur les quatre sites de plantations (goutte à goutte enterré dans le BAS...). Le choix variétal a été différent, les deux unités INRA ont choisi de planter des pêches blanches de saison et les deux stations fruitières ont choisi des nectarines tardives (Tableaux 3 et 4).

	RAI	BAS	BIO
Objectif de production	Production commerciale optimale et régulière	Limiter les intrants tout en maintenant la viabilité économique	Production commerciale optimale

Tableau 2 : Objectifs des trois systèmes sur les quatre sites de plantation

	RAI	BAS	BIO
Variétés	Surprise	Elise	Elise
Entretien rang	Désherbage chimique	Fauchage	Travail mécanique
Système d'irrigation	Mini-diffusion	Goutte à goutte enterré	Mini-diffusion
Conduite de l'arbre	Taille en vert	Arrachage manuel	Arrachage manuel

Tableau 3 : Caractéristiques des systèmes à l'INRA Gotheron et Bourran

	RAI	BAS	BIO
Variétés	Nectarine tardive	Nectarine tardive	Nectarine tardive
Entretien rang	Désherbage chimique	Travail Mécanique	Travail mécanique
Système d'irrigation	Mini-diffusion	Goutte à goutte enterré	Mini-diffusion

Tableau 4 : Caractéristiques des systèmes à la SERFEL et à la SEFRA

2.1.1. Bilan des intrants apportés :

Sur les quatre sites plantés en pêcher, les systèmes RAI et BIO ont reçu moins de traitements que le système RAI : les IFT non verts ont été réduits respectivement de 43% dans le BAS et 64% dans le BIO par rapport au RAI à la SERFEL, de 33% et 42% à l'UERI-INRA de Gotheron, de 5% à 61% à la SEFRA et de 47% dans le BAS à l'INRA Bourran (Figure 1). La variation du nombre de traitements entre les sites s'explique par l'âge des vergers, leur localisation et les sensibilités variétales.

Les premières années de plantation, les apports d'engrais ont été équivalents dans les trois systèmes étudiés pour permettre la bonne installation des racines des arbres.

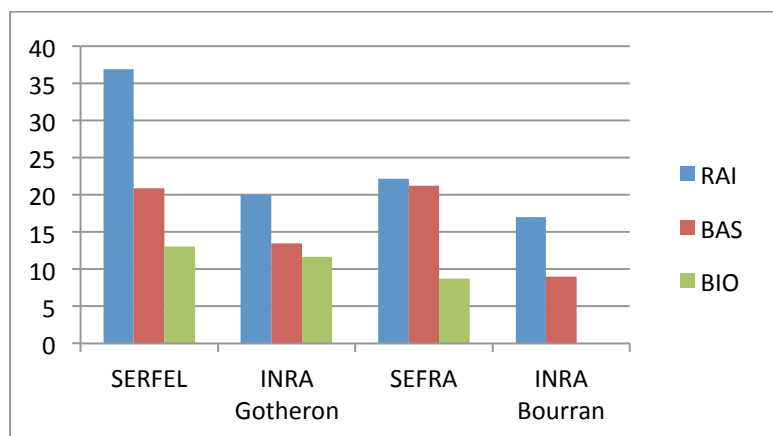


Figure 1 : Nombre d'IFT non verts en 2013 (Indice de fréquence de traitements) sur les quatre sites pêcher

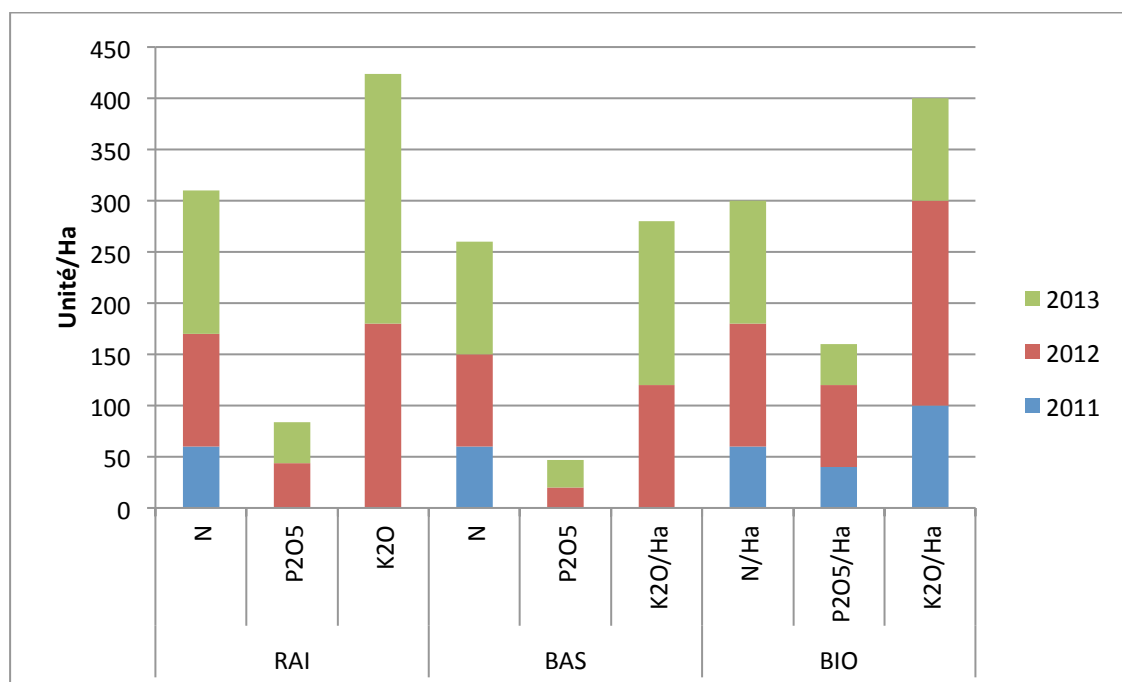


Figure 2 : Apports d'engrais sur le site de la SERFEL

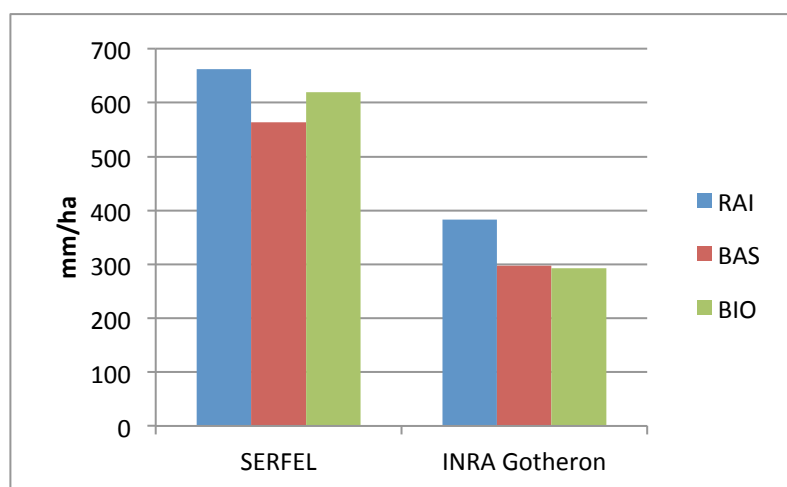


Figure 3 : Quantité d'eau d'irrigation apportée sur deux sites « pêcher » en 2013

Seuls les apports d'engrais du site de la SERFEL peuvent être présentés car les arbres ont été plantés avant les autres sites (Figure 2). Les résultats cumulés sur trois ans montrent une diminution de 16% d'azote, de 44% de potassium et de 34% de phosphore dans le système BAS par rapport au système RAI. Les apports d'engrais du système BIO sont comparables à ceux du système RAI.

Concernant les quantités d'eau d'irrigation apportées en 2013, la diminution est de 14% dans le BAS et 6% dans le BIO par rapport à l'irrigation du RAI pour le site de la SERFEL et de 22% dans le BAS et 23% dans le BIO par rapport à l'irrigation du RAI à l'INRA de Gothenon. La réduction d'azote a été possible essentiellement grâce au mode d'apport : les systèmes BAS sont en irrigation enterrée et les systèmes RAI en micro-aspersion. Néanmoins, la plus faible vigueur des arbres dans le BAS laisse à penser que peu de marge est possible sur cet élément.

2.1.2. Résultats agronomiques

En 2013, seuls les systèmes du site de la SERFEL étaient en production. Les résultats obtenus sont indiqués sur le Tableau 5.

	RAI	BAS	BIO
Rendement (t/ha)	46,9	31,1	18,2
Calibre (% de A et +)	62	80	22
Nbre d'h/tonne	18,8	22,5	30,1
Nbre d'h/t de A et +	42,3	33,2	271,3

Tableau 5 : Rendement et résultats technico-économiques à la SERFEL en 2013

En terme de référence, sur la base EFI ® pour 2013 un rendement médian équivaut à 28 t/ha avec 89 % de calibre A et +. Pour un verger performant, le rendement est de 42,8 t/ha avec 95 % de A et +. Le système RAI s'avère très performant pour produire une nectarine de calibre moyen à modeste. Il est pénalisé pour qui voudrait du fruit de calibre A et + ; le système BAS devient intéressant dans ce cas de figure. Le système BIO, aux objectifs de performance plus modestes, est ici peu efficient.

2.2 Pomme de table (site la Pugère)

Le site de la Pugère a installé en 2010, un verger expérimental sur une surface proche de 7 000 m². La variété implantée sur le système de référence (RAI) est Golden Delicious 972 associée au porte greffe Pajam® 2 Cepiland, avec des distances de plantation de 4m x 1,25m. Sur les systèmes Bas Intrants, la même variété a été implantée (système BAS) ainsi qu'une variété résistante aux races communes de tavelure Crimson Crisp® (système BAS-RT). Ces dernières sont associées au porte greffe M7. Les distances de plantations sont de 5m x 2,5m.

Pour la conduite des vergers, des objectifs et des règles de décision ont été définies pour chacun des trois systèmes de production et pour chacun des axes de travail

2.2.1 Bilan des intrants apportés :

Plusieurs leviers alternatifs à l'utilisation de produits phytosanitaires ont été combinés sur les parcelles bas-Intrants : la protection mécanique avec l'utilisation de filet alt'carpo®, le levier génétique avec l'implantation d'une variété résistante aux races communes de tavelure, la biodiversité avec l'implantation de bande fleurie et de têtes de rangs diversifiées et en complément la décision d'utiliser la dose hl au lieu de la dose ha. L'utilisation de la dose hl est une technique en cours d'expérimentation contrairement aux trois autres qui ont été validées expérimentalement. De ce fait, un contrôle rigoureux de l'état sanitaire des vergers a été indispensable.

Durant ces quatre années de suivi représentant la phase juvénile des vergers, la pression des bio-agresseurs est restée faible, hormis une recrudescence de l'oïdium sur la parcelle BI RT sans pour autant nuire à la production.

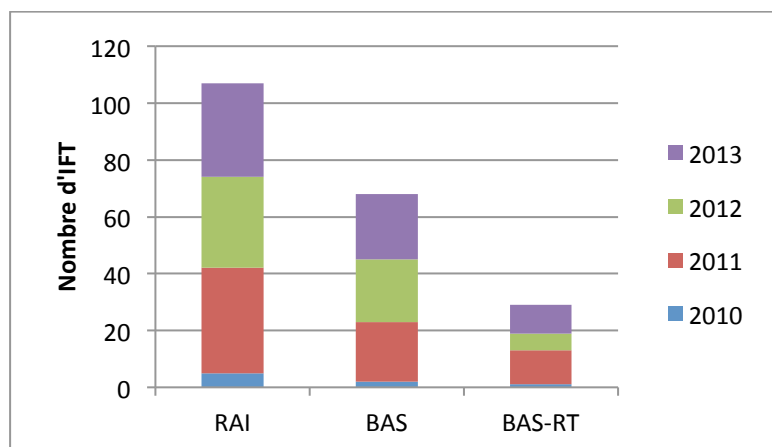


Figure 4 : Nombre d'IFT non verts cumulé de 2010 à 2014 sur le site de la Pugère

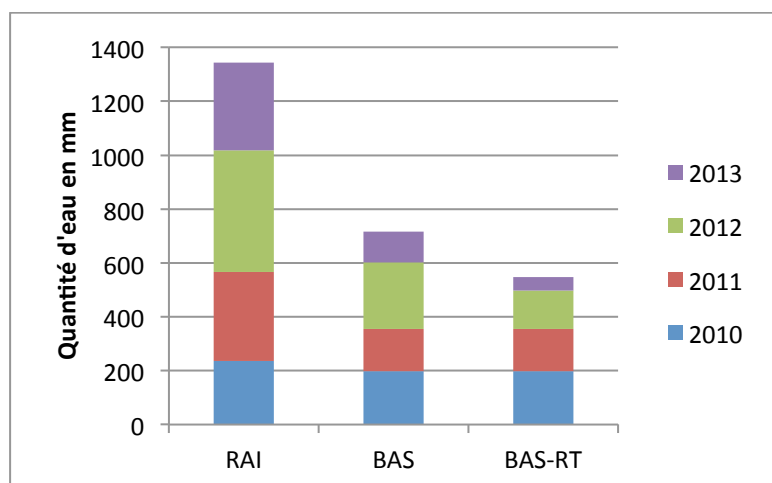


Figure 5 : Quantité d'eau d'irrigation cumulée de 2010 à 2014

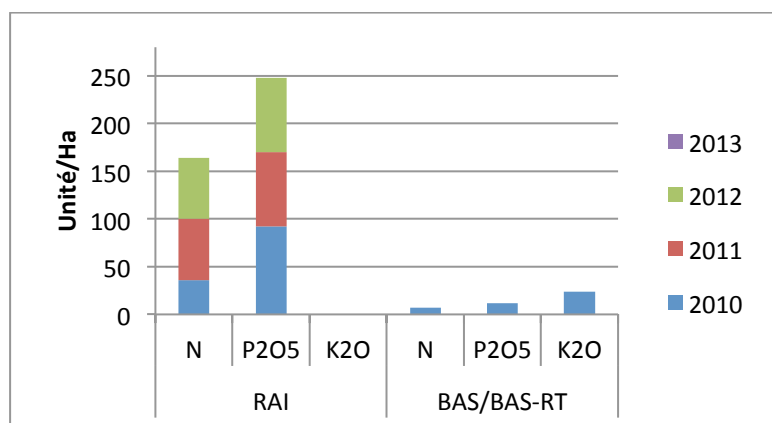


Figure 6 : Quantité d'engrais à base d'azote, phosphore et potassium cumulée de 2010 à 2014

Grâce à la combinaison de l'ensemble de ces techniques, les IFT non verts en cumulé sont réduits de 36 % pour le système BAS et de 70 % pour le système BAS-RT par rapport au système RAI. Les résultats sont conformes aux objectifs fixés à la mise en place de l'essai.

Il en a été de même pour les autres intrants avec par exemple de 46 % à 59% de réduction d'eau et 95% de réduction d'azote et de phosphore sur les deux systèmes BAS de la Pugère par rapport au système RAI (Figures 5 et 6).

2.2.3 Résultats agronomiques

2012 est la première année de production significative du verger RAI. La mise à fruit plus longue des vergers Bas Intrants s'explique par la vigueur supérieure du porte greffe M7 par rapport au porte greffe Pajam® 2 Cepiland. Sur deux années de production, le système RAI semble être le plus rentable avec 30 h de travail pour produire une tonne de fruits. Néanmoins, il faut prendre en compte la vigueur des systèmes Bas Intrants et poursuivre les enregistrements durant la phase de pleine production des vergers pour estimer leur rentabilité, donnée essentielle pour le transfert auprès des producteurs.

	RAI	BAS	BAS-RT
Temps de travaux cumulés (%RAI)	100	64	62
Production cumulée (T/ha) (2012-2013)	53,7	17,3	18,4
Nombre d'heures pour produire 1 tonne de fruits	30	60	55

Tableau 6 : Production et temps de travaux cumulés de 2010 à 2013

2.3 Pomme à cidre (Site de Macé, IFPC)

Sur le site cidricole de Macé (Orne, plantation 2010 chez un producteur), les variétés Judor (référence variété «sensible»), Dabinett, et Douce de l'Avent® sont implantées sur porte-greffe MM106, à raison de trois rangs par variété et système (densité 5,5 m x 2,30 m). Deux modalités sont comparées : un système de référence dit « RAI » et un système bas-intrants dit «BAS».

2.3.1 Protection sanitaire, fertilisation du verger et premiers résultats

Plusieurs leviers ont été combinés pour diminuer l'utilisation des produits phytosanitaires: réduction des herbicides sur le rang, interventions tavelure exclusivement en stop, mise en place d'une prairie fleurie sur l'inter-rang pour favoriser les processus de régulation naturelle, etc. Une liste « positive » de produits à privilégier dans BAS a également été créée en interne avec le groupe technique de co-conception du projet Verger de Demain sur la base d'indicateurs liés à des critères de santé humaine et toxicité sur la faune auxiliaire. Concernant la fertilisation au sol, seuls des engrais d'origine organique sont épandus dans la parcelle BAS.

Après quatre ans de suivi, l'IFT total non verts a été réduit de près de 40% dans le système BAS par rapport à RAI (Figure 7).

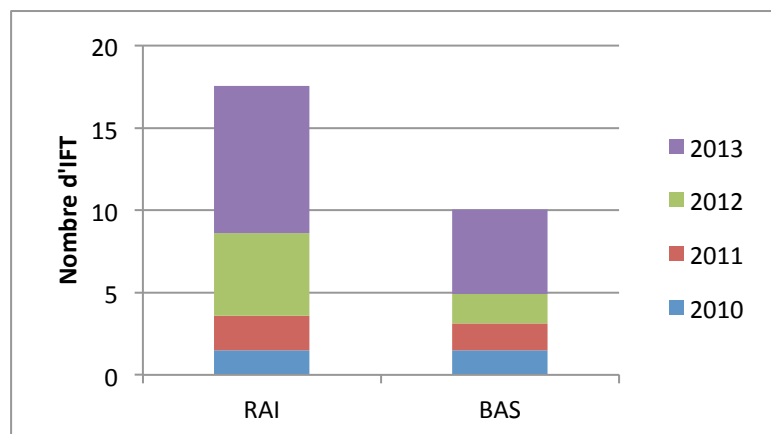


Figure 7 : Nombre d'IFT non verts cumulés de 2010 à 2014 sur le site de Macé

Cette réduction s'explique notamment par la diminution des fongicides contre la tavelure grâce à des applications uniquement en stop et sur des contextes de projections supérieurs à 10%. Selon les variétés et les années, l'inoculum d'automne est resté nul à faible depuis 2010 (inoculum faible uniquement observé en 2012, sur Judor et Douce de L'Avent, respectivement).

2013 a été la première année de production significative de la parcelle. Les premiers résultats ne sont pas satisfaisants en terme de tonnage pour le système BAS (rendement moyen sur les trois variétés inférieur de 40% à RAI) mais également pour le système RAI (production faible par rapport à celle attendue d'un verger en 4^{ème} feuille). Une première explication pourrait venir de la différence de floraison constatée entre BAS et RAI, elle-même pouvant être reliée à une teneur en azote foliaire plus faible mesurée dans BAS. Le contexte particulièrement asséchant de cette parcelle (structure du sol avec 40% de sable, verger non irrigué) est également à prendre en considération.

Conclusion

Les premiers résultats de l'étude de la biodiversité fonctionnelle et les analyses multicritères (ACV) ne donnent pas de résultats exploitables du fait de la jeunesse des vergers (Mercier et al. 2014).

Sur l'ensemble des sites, la période juvénile a permis d'affiner les règles de décisions de chacun des systèmes (conception « pas à pas » des systèmes de culture). D'une manière générale, il est important de ne pas trop rationner les arbres les deux premières années de plantation pour permettre la bonne installation des racines. En effet, sur certains sites, la réduction des intrants trop tôt a causé des baisses de vigueur des troncs pour les trois espèces étudiées, la sensibilisation des arbres sur les systèmes BAS et BIO et des attaques de cloque sur le pêcher. Néanmoins, sur les sites de plantations de pêcher, la plus faible vigueur initiale des arbres sur le système bas-intrants a été pratiquement rattrapée en troisième année. Cela tend à montrer que des prises de risques, même au départ du verger, n'entamaient pas l'avenir du verger. Il faut attendre encore un peu pour voir si on obtient le même résultat sur pommier.

Ces premiers résultats obtenus sur la période juvénile des arbres sont à prendre avec précaution. La poursuite des enregistrements durant les années à venir et notamment le calcul d'autres indicateurs économiques (marges, coût de production ...) et environnementaux, permettra une évaluation plus fine des systèmes et de conclure sur l'efficacité et l'intérêt des stratégies bas-intrants.

Le but de l'expérimentation est d'analyser si grâce aux règles de décision définies au début de chaque campagne, on arrive à atteindre les objectifs de performances définis pour chaque système (agronomique, économique, état sanitaire, économie d'intrants, réduction d'impact environnemental...). Il s'agit aussi d'étudier la faisabilité technique de ces systèmes (temps de travaux, difficulté d'utilisation des indicateurs pour piloter les systèmes,...) afin de voir si ce type de gestion des vergers pourra être mobilisé par les producteurs. L'aspect « démonstratif » de ce réseau est essentiel : la quantification précise d'un grand nombre de critères de performance des systèmes et la « visualisation » sur le terrain dans un même site de différents modes de conduite des vergers doit servir de « source d'inspiration » aux producteurs pour adapter et modifier leurs pratiques vers des modes de production combinant les performances économique et environnementale (Charreyron *et al.*, 2014, Mercier and Greil, 2014).

Les dynamiques partenariales initiées dans le cadre de cet appel à projet Casdar 2011-2013 autour de la conception de systèmes de cultures à bas niveaux d'intrants se prolongent à travers trois appels à projets EXPÉrimentation Dephy Ecophyto : EcoPêche (2013-2018), Capred (2013-2018) et Réseau National Expé Ecophyto pomme (2012-2018). L'objectif de ce projet Casdar était de pouvoir implanter les systèmes de production sur ces espèces pérennes puis d'assurer le suivi sur les arbres en production en répondant à de nouveaux appels à projet. Les opportunités (Plan Ecophyto Dephy Expé) et le dynamisme de l'ensemble des partenaires du projet ont permis de complètement remplir cet objectif.

Références bibliographiques

Charreyron M., Blanc P., Bussi C., Borne S., 2014. Vergers bas-intrants pommiers et pêcher. Séminaire 'systèmes de cultures arboricoles à bas niveaux d'intrants', CETA des techniciens en arboriculture fruitière du Sud Est, (2014/02/11), Saint Gilles (FRA).

Mercier V., Ricavy I., Berthoumieu J.F., Boyer I., Rames M.H., Rashidi S., Rodriguez L., Libourel G., Parveaud C.E., Albert L., Guérin, A., Alaphilippe A., Bussi C., Monty D., Greil M.L., Plenet D., Charreyron M., Borne S., Montrognon Y., Labeyrie B., Stevenin S., Blanc P., Gallia V., 2014. Verger Bas intrants 2014. Supplément Vergers Bas Intrants Réussir Fruits et Légumes n°342, 14p

Mercier V., Greil M.L., 2014. Evaluation de systèmes de cultures arboricoles à bas niveaux d'intrants et transfert aux arboriculteurs. Conférence Vinitech-Sifel, (2014/12/4) Bordeaux (FRA).

OILB/SROP, 2004. Guidelines for Integrated Production - Principles and Technical Guidelines. 3rd edition 2004. IOBC-WPRS Bulletin Vol. 27 (2) 50p

Plenet D., Guillermin A., Alaphilippe A., Simon S., 2013. Démarche et expérimentation systèmes de culture en arboriculture. Partage d'expériences autour de la méthodologie de l'approche système en arboriculture, (2013/11/6) Saint Marcel lès Valence (FRA).

Simon S., Brun L., Guinaudeau J., Sauphanor B., 2011. Pesticide use in current and innovative apple orchard systems. *Agronomy for Sustainable Development* 31 (3), 541-555

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « Innovations Agronomiques », la date de sa publication, et son URL)