

**AFPP – CINQUIEME CONFERENCE INTERNATIONALE SUR LES METHODES ALTERNATIVES DE
PROTECTION DES PLANTES - LILLE – 11 AU 13 MARS 2015**

**IMPACT DE L'IMPLANTATION DE JACHERE FLEURIE SUR LA PRESSION DE BIOAGRESSEURS DANS
UNE ROTATION CULTURALE AVEC DU TABAC IMPLANTE DERRIERE CIPAN**

K. KANE ¹, Y. SRAKA ², C. LECARPENTIER ², P. VIEILLEDENT ³

¹Arvalis Institut du Végétal, Domaine de la tour, 769 Rte de Ste Alvère – 24100 Bergerac, France

E-mail: k.kane@arvalisinstitutduvegetal.fr

²IUT Périgueux, Université Bordeaux IV, Département Génie Biologique, option Agronomie, Site Universitaire,
24019 Périgueux Cedex, France

³Université de Picardie Jules Verne, Productions Végétales et Industries Agroalimentaires

RESUMÉ

Dans le cadre de la réduction des intrants et de leurs impacts environnementaux, l'implantation de jachère fleurie est testée dans un essai « longue durée » par Arvalis Institut du Végétal. Un mélange de semences « Protection Biologique intégrée (PBI) » + « Coccinelle » est semé, autour de 6 parcelles et allées, dont 2 avec du tabac. En parallèle, des CIPANs (Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates) sont implantées avant la culture du tabac, broyées et incorporées un mois avant plantation, pour suppléer la fertilisation organique du tabac Burley. L'essai s'inscrit dans une rotation de 3 ans avec : tabac – maïs – blé. Entre 2012 et 2014, des observations hebdomadaires effectuées dans la jachère et dans toutes les parcelles de tabacs, concernent principalement les pucerons et leurs auxiliaires. D'autres bioagresseurs, adventices, ravageurs telluriques, sont observés mais aussi, les interactions faune-flore. On observe que les ravageurs et auxiliaires sont plus nombreux dans la jachère que dans le tabac. Durant les 2 premières années, les tabacs entourés de jachère ont moins de ravageurs que les tabacs témoins non entourés, la tendance s'inverse la 3e année. Certains insectes considérés comme des ravageurs, sont attirés par des plantes spécifiques dans la jachère et ne s'attaquent pas au tabac. Les tabacs derrière CIPANs ont moins de ravageurs que les tabacs conventionnellement fertilisés. Avec une bonne gestion des repousses de trèfle, le tabac derrière trèfle, donne des résultats intéressants (qualité et rendement). Les plantes hautes (jachère et CIPANs) sont des sites privilégiés de pontes des femelles d'Agrotis (ver gris). Les adventices du tabac conventionnellement fertilisé sont différentes de celles du tabac fertilisé avec des engrais organiques Bio. Des phénomènes d'allélopathie sont observés entre certaines adventices des tabacs.

Mots-clés : tabac, jachère, CIPANs, fertilisation, ravageurs, auxiliaires, adventices.

ABSTRACT

To reduce the use of agrochemicals and environmental impacts, the introduction of flowered fallows, are tested by Arvalis Institut du Végétal in a long term experiment. A 3-year rotation (Burley tobacco - corn – wheat) is performed in 6 plots. The flowery fallow "Integrated Biological Protection (PBI)" + "Beetle" seed mixture was implemented for the duration of the rotation around all plots and alleys between plots. Controls, surrounded and not surrounded by fallows, and based on the same rotation, are grown in the same location. Intermediate nitrate trap crops (CIPANs) were produced following wheat and ground on site one month before tobacco transplantation. Weekly observations were made in fallows and tobacco plots including controls. They mainly concern aphids and beneficial insects, but also weeds, native flora and soil-borne pests. Observations are made from 2012 and 2014. Pests and beneficial insects are much more important in the flowered fallow than in the tobacco. The trend reverses in the third year. For the first 2 years, tobacco plots surrounded by the flowered fallow have a lower pest pressure than controls. The tobacco fertilized by biological fertilizers after CIPANs had a lower pest pressure than the tobacco fertilized with conventional fertilizers. Tobacco after clover gives the most interesting results (yield and quality of tobacco) but it is necessary to face its regrowth. The tall plants (fallow and CIPAN) are preferred nesting sites of female Agrotis (cutworms). Some insects, considered as pests, are attracted by specific plant species in the fallow and do not damage the tobacco plant. Weeds in the tobacco fertilized conventionally are different from those in the tobacco fertilized with organic fertilizers. Observations suggest the existence of allelopathy phenomena among some weeds in tobacco plots.

Keywords: tobacco, fallow, CIPANs, fertilization, pests, beneficial insects, weeds.

Objectifs

La culture du tabac est soumise à la pression de plusieurs ravageurs dont le principal est le puceron. Cette étude a pour objectif principal de réduire l'utilisation des intrants et de leurs impacts environnementaux en production de tabac, avec deux points importants :

- Evaluer les effets de l'implantation de plantes hôtes, par le biais d'une jachère fleurie semée en bordures de parcelles de tabac, sur l'abondance du ravageur aérien principal qu'est le puceron et aussi sur celle des auxiliaires qui lui sont rattachés.
- Evaluer l'importance de l'utilisation des Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates (CIPANs) dans le raisonnement de la fertilisation azotée du tabac Burley.

Matériels et méthodes

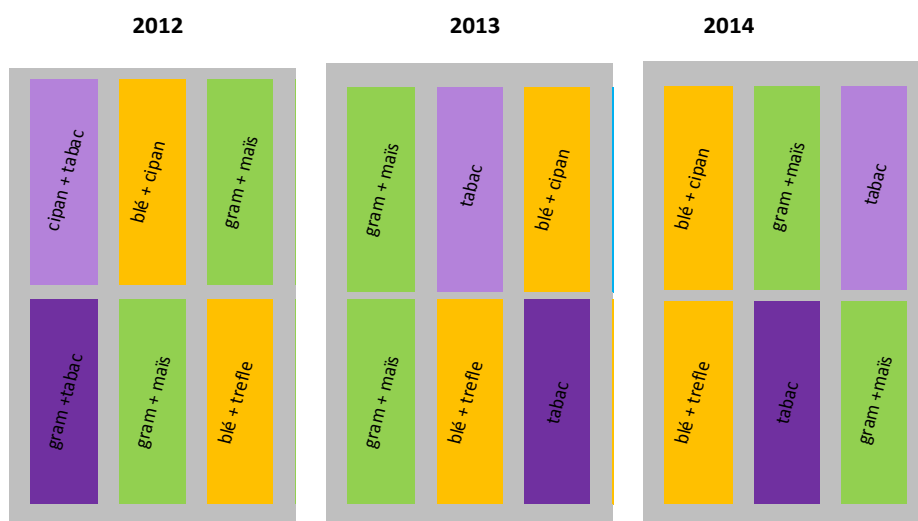
Le tabac cultivé dans cette expérimentation est du type Burley, variété ITB 593.

Dispositifs expérimentaux

I-Jachère fleurie

Cette expérimentation sur tabac Burley, s'inscrit dans une rotation culturale de 3 ans : tabac – maïs – blé. 6 parcelles élémentaires dont 2 implantées annuellement en tabac constituent le dispositif expérimental. Les dimensions de chaque parcelle élémentaire sont : 12,8 m de large et 30 m de long. Au printemps 2012, des semences de jachère fleurie (mélange Protection Biologique Intégrée « PBI »+ « Coccinelle » pour une surface de 550m²) ont été semées tout autour de l'ensemble des parcelles élémentaires et dans les allées les séparant, pour une durée de 3 ans. Dans le plan de l'essai ci-dessous, les parcelles de tabac changent de place chaque année.

Figure 1 : Plan initial de l'essai 2012-2014
Initial experimental design 2012-2014



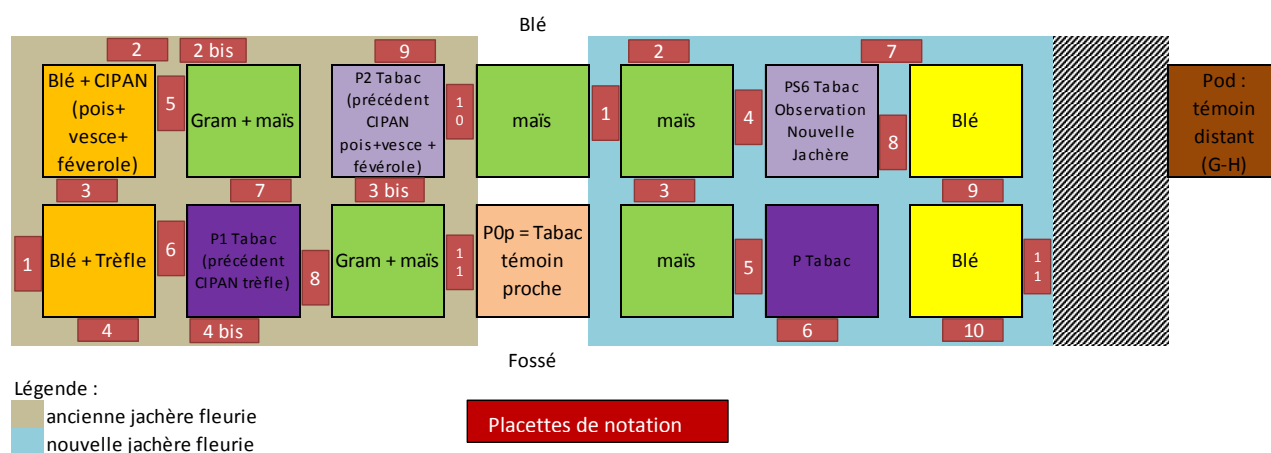
Evolution du dispositif de l'essai :

- En 2012, il existait une seule parcelle, « témoin distant », éloignée des autres parcelles d'environ 80 m. Elle était fertilisée de façon conventionnelle à la dose du Bilan d'azote et n'était pas entourée de jachère fleurie. Elle n'était pas non plus implantée derrière une CIPAN.
- En 2013, une 2^e parcelle « témoin proche » est intégrée au dispositif. Elle jouxte un côté de la jachère fleurie et est fertilisée de façon conventionnelle à la dose du bilan d'Azote.

- En 2014, la parcelle « témoin distant » est déplacée sur une zone plus distancée des autres parcelles. Elle est distante de 200 m du reste du dispositif. Le dispositif avec l'ancienne jachère est maintenu. Un 2^e dispositif avec les mêmes surfaces et nombre de parcelles est rajouté à l'essai et il est voisin de l'ancien dispositif. Une nouvelle jachère, de même composition, est semée autour de ce nouveau dispositif comportant également 2 parcelles de tabacs cultivées dans une rotation de 3 ans (tabac-maïs-blé). Toutes les parcelles de ce 2^e dispositif sont fertilisées de façon conventionnelle. Une parcelle de tabac du nouveau dispositif, PS6 est retenue pour y effectuer des notations régulières au même titre que les autres parcelles de l'essai.

Le plan complet du dispositif expérimental est dans la figure 2 ci-dessus.

Figure2 : plan 2014 de l'essai avec les évolutions
Final experimental design 2014 with changes



PS6 : parcelle de tabac retenue dans le nouveau dispositif 2014 pour les notations

P0d : parcelle de tabac témoin distant cultivée de façon conventionnelle, sans jachère

P0p : parcelle de tabac témoin proche cultivée de façon conventionnelle et à proximité de la jachère,

P1 : parcelle de tabac étudié entourée de jachère (précédent trèfle)

P2 : parcelle de tabac étudié entourée de jachère (précédent mélange pois+vesce+féverole)

Composition de la jachère : jachère auxiliaire « Coccinelle » + prairie fleurie « PBI »

II-Fertilisation biologique avec CIPAN

Dès l'automne 2011, des CIPANs ont été mises en place en octobre, dans les parcelles devant recevoir le tabac en 2012. Ainsi, une parcelle de tabac (CIPAN + tabac = P2) avait reçu un mélange de 3 légumineuses (vesce + fèverole + pois) et l'autre parcelle de tabac (Graminées + tabac = P1) avait reçu de l'avoine avant l'implantation du tabac. Dans les 2 cas, les cultures intermédiaires ont été broyées 4 semaines avant l'implantation du tabac au champ. Les tabacs ont été fertilisés avec un mélange d'engrais biologique, à base de farine de plumes, à la dose Bilan d'azote +30%. L'objectif de rendement du tabac Burley de l'essai est de 3000 kg/ha de feuilles sèches. La dose d'azote à apporter a été définie à partir d'un précédent essai fertilisation Bio du tabac sans CIPAN (farine de plumes seule). Les apports en phosphore et en potasse ont été respectivement de 75 kg/ha et de 300 kg/ha. A partir du printemps 2012, le trèfle est semé dans la parcelle de blé précédant le tabac P1 de 2013. Pour la parcelle de blé précédant le tabac P2 de 2013, le mélange de CIPANs (pois + vesce + fèverole) est semé en été après la récolte du blé. Les apports de fertilisants sont toujours calculés à partir de la dose bilan d'azote + 30% pour l'azote. Pour les éléments P2O5 et K2O, les apports sont effectués tous les ans à partir des résultats de l'analyse de sol. L'essai fertilisation est reconduit de la même manière en 2013 qu'en 2012. Tous les ans, des prélèvements de terres sont effectués sur les 2 premiers horizons du sol pour y analyser les reliquats (horizons 0-30 cm et 30-60 cm). L'essai est conduit jusqu'à la récolte, au séchage et à la valorisation des feuilles après séchage (évaluation du rendement et de la qualité).

Notations

I-Notations jachère fleurie et tabac

Dans chaque parcelle de tabac, de la plantation à l'écimage, sont effectuées des observations hebdomadaires de : ravageurs, auxiliaires et maladies. 8 placettes de 20 m² chacune, servent aux notations. Dans les 2 parcelles de tabac implantées derrière CIPANs, un relevé d'adventices est également réalisé. Dans la jachère, des observations sont réalisées dans 11 placettes de 12 m² chacune. Toutes les placettes sont délimitées par des piquets. Comme pour le tabac, des comptages d'auxiliaires, de ravageurs sont effectués sur chaque plante de chaque placette. La flore y est répertoriée par classes qualitatives pour chaque espèce végétale. Le tableau 1 ci-contre nous donne les classes qualitatives retenues :

Tableau I : classification des espèces végétales observées
classification of observed plant species

Classification des espèces végétales	
Classe 0	Espèces végétales non observées
Classe 1	Espèces végétales très peu observées
Classe 2	Espèces végétales peu observées
Classe 3	Espèces végétales moyennement observées
Classe 4	Espèces végétales beaucoup observées

II-Notations fertilisation biologique avec CIPAN

Pour cette partie de l'essai, des notations classiques sont effectuées : aptitude à la reprise du tabac après transplantation, vigueur de la plante, précocité à la floraison, hauteur des plantes après écimage, nombre de feuilles sur la plante, rendement des feuilles sèches, capacité de bourgeonnement de la plante, teneurs en alcaloïdes et en chlorures des feuilles sèches.

Tous les ans, pour les 2 tabacs derrière CIPANs et les tabacs témoins, des analyses de reliquats azotés sont effectuées après récolte de tabac sur les 2 premiers horizons du sol : 0-30 cm et 30-60 cm.

Résultats et interprétations

I-Jachère fleurie et tabac

a/Ravageurs telluriques

Les noctuelles terricoles (vers gris)

Durant les 3 années de l'essai, des larves de vers gris et leurs attaques sur les pieds de tabac ont été observés dans des proportions plus ou moins importantes. Les 1^{ères} attaques s'observent dès la semaine après la transplantation. Elles s'étalent sur 3 semaines à un mois puis les pieds de tabac se lignifient, ils deviennent moins attractifs pour les ravageurs.

Les taupins

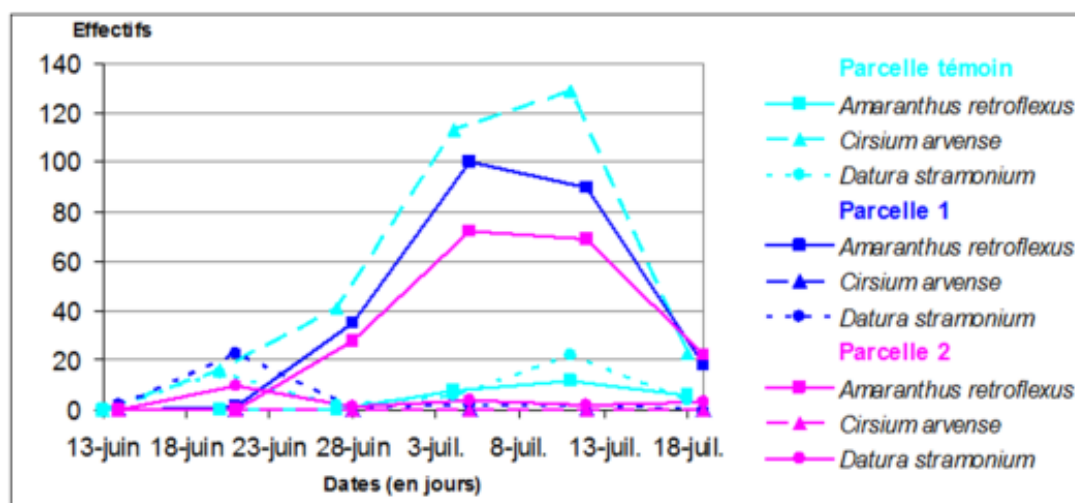
Les attaques de taupins ont été très faibles dans toutes les parcelles de tabac sur les 3 années.

b/Adventices

En 2012, des différences d'adventices ont été observées dans les parcelles avec CIPANs et dans le témoin distant. Elles semblent confirmer l'existence d'allélopathie déjà connue entre *Amaranthus retroflexus* (tabac derrière CIPAN) et *Cirsium arvense* (Témoin) (cf figure 3).

En 2014, on a aussi observé que les adventices dans les tabacs derrière CIPANs étaient différentes de celles des autres parcelles. L'amarante réfléchie est abondante sur la parcelle P1 alors que pour P2 c'est le pourpier maraîcher. Ces deux adventices semblent interagir en concurrence physique ou avec des phénomènes d'allélopathie (à approfondir). Les 2 ne cohabitent pas dans la même parcelle.

Figure 3 : Différences d'implantation d'adventices dans les parcelles
Differences in location of weeds in the plots



c/Ravageurs aériens et auxiliaires

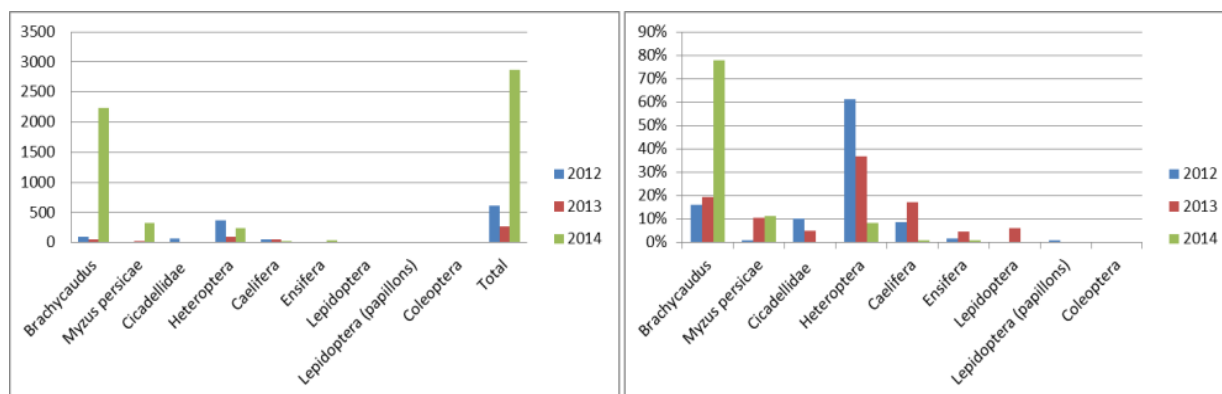
Les observations de ravageurs aériens sont, en grande partie, influencées par les conditions météorologiques (température, pluies, humidité relative). Les ravageurs sont en nombre plus important dans le tabac par rapport à la jachère. Le phénomène inverse se produit pour les auxiliaires. Parmi les ravageurs observés, on distingue les ravageurs principaux (pucerons) et les ravageurs secondaires. Les pucerons observés sont : *Brachycaudus* spp. et *Myzus persicae*. Les ravageurs secondaires sont : la cicadelle verte (*Empoasca viti*), la punaise *Nezara viridula*, le criquet vert (*Chortippus jucundus*), la sauterelle verte (*Tettigonia viridissima*), les chenilles défoliatrices (*Autographa gamma* ; *Helicoverpa armigera*).

Les auxiliaires sont également répartis en auxiliaires principaux (coccinellidae, syrphidae, braconidae) et en auxiliaires secondaires (cantharidae, chrysopidae, araneae, heteropterae) de par leur rôle dans le contrôle de la population de pucerons.

Ancienne Jachère

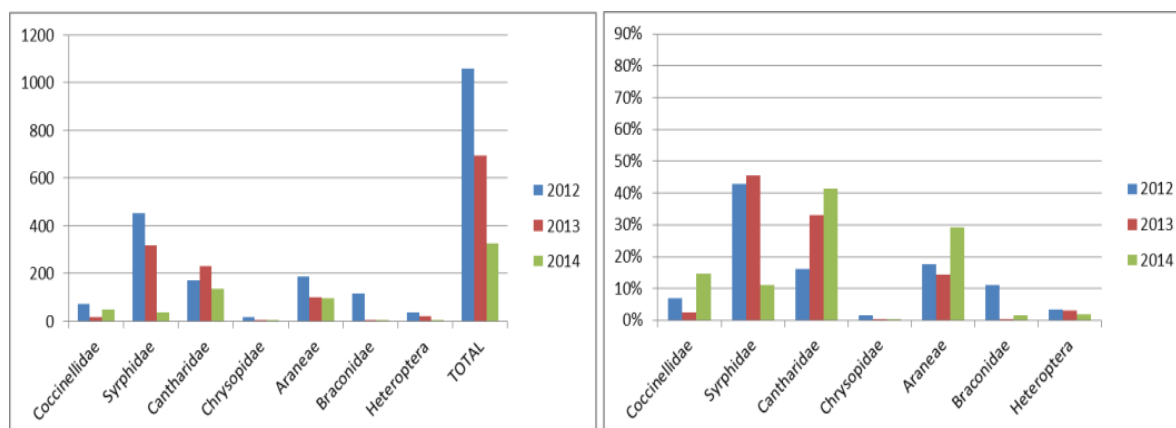
Les ravageurs principaux (*Brachycaudus* et *Myzus persicae*) augmentent dans le temps. Les ravageurs secondaires diminuent (cf Figure 4).

Figure 4 : Evolution 2012-2014 du nombre et de la proportion de ravageurs dans l'ancienne jachère
Evolution of pests 2012-2014 in the old fallow



Le nombre d'auxiliaires diminue avec le temps. Les principaux auxiliaires, grands prédateurs des ravageurs principaux (coccinellidae, syrphidae et braconidae) diminuent en proportion.

Figure 5 : Evolution 2012-2014 du nombre et de la proportion d'auxiliaires dans l'ancienne jachère
Evolution of Beneficials 2012-2014 in the old fallow



➔ Dans la jachère, l'augmentation du nombre de ravageurs semble liée à la baisse du nombre d'auxiliaires et surtout à la baisse d'auxiliaires grands prédateurs des pucerons.

Comparaison ancienne et nouvelle jachères en 2014

La nouvelle jachère présente moins de ravageurs que dans l'ancienne jachère. *Brachycaudus* reste majoritaire dans les 2 jachères. *Myzus persicae* est absent de la nouvelle jachère. Il existe plus d'auxiliaires dans la nouvelle jachère que dans l'ancienne. Les grands prédateurs de pucerons, syrphidae, coccinellidae et braconidae sont présents dans les deux jachères. Les coccinellidae sont majoritaires dans l'ancienne jachère alors que les syrphidae et les braconidae sont plus importants dans la nouvelle (cf Figures 6 et 7).

Figure 6 : Comparaison du nombre et de la proportion de ravageurs dans les 2 jachères en 2014
Number and rate of pests - comparison in the 2 fallows

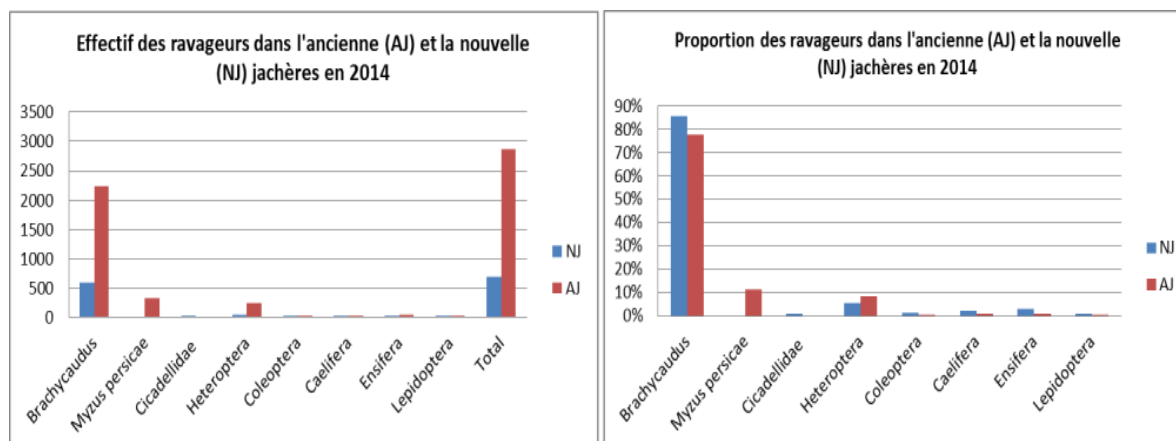
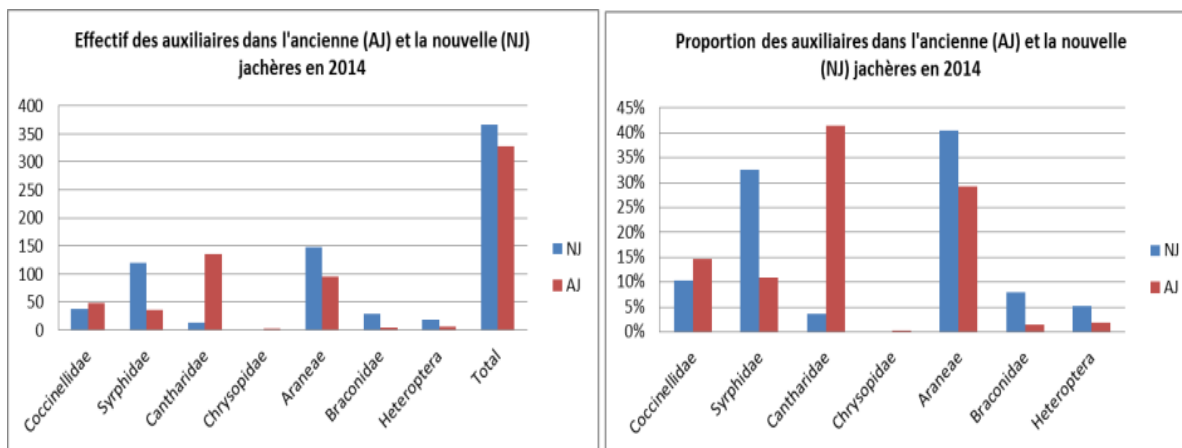


Figure 7 : Comparaison du nombre et de la proportion d'auxiliaires dans les 2 jachères en 2014
Number and rate of beneficials - comparison in the 2 fallows

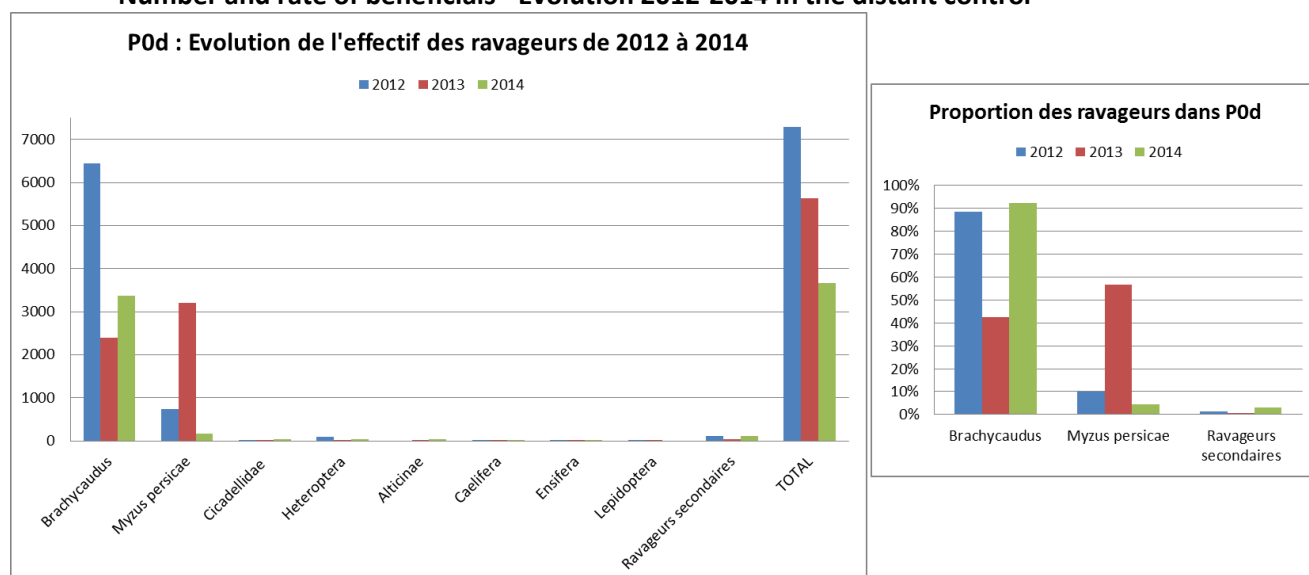


Lescantharidae, araneae, bien qu'importants en effectifs, sont considérés comme des auxiliaires secondaires dans la prédation des pucerons. Dans toutes les parcelles, leur grand effectif ne semble pas avoir une grande incidence sur la régulation des pucerons (cf Figure 7)

Tabac témoin distant P0d

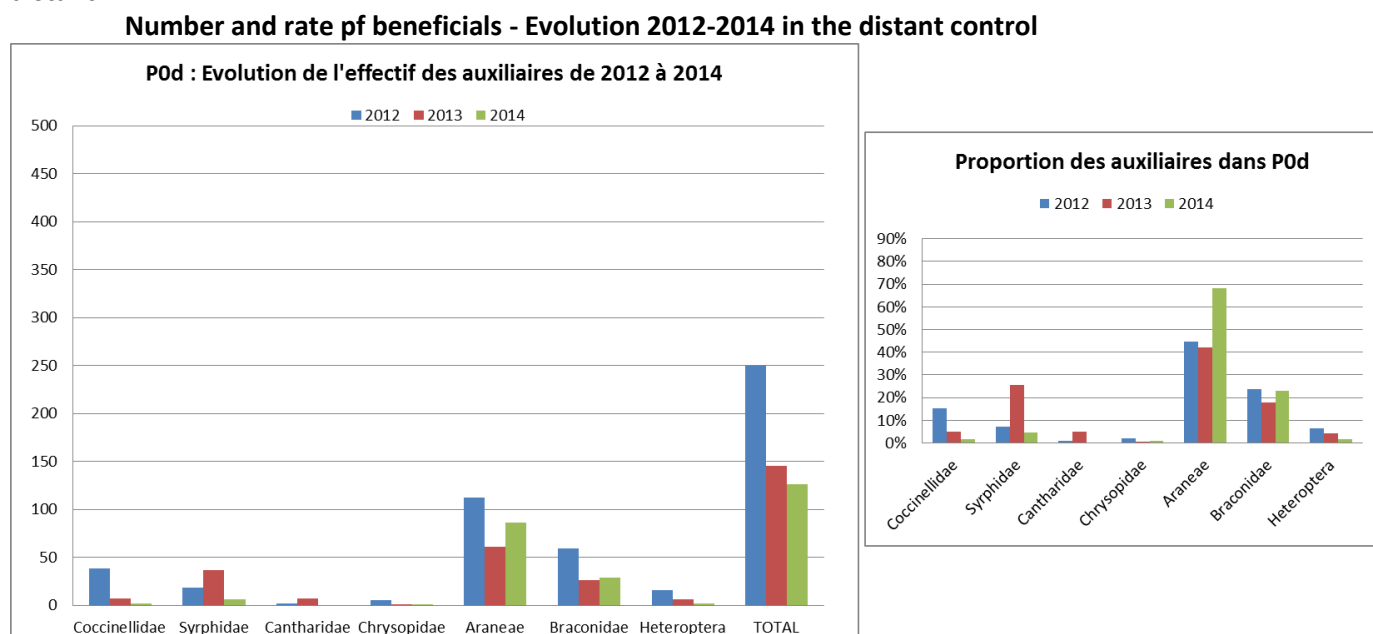
Figure 8 : Evolution 2012-2014 de l'effectif et de la proportion de ravageurs dans la parcelle témoin distant.

Number and rate of beneficials - Evolution 2012-2014 in the distant control



Les ravageurs diminuent dans le temps. *Brachycaudus* augmente en proportion. *Myzus persicae* diminue en proportion et en effectif. En 2013, année à printemps plus froid et humide, *Brachycaudus* diminue en effectif et en proportion alors que *Myzus persicae* a une dynamique inverse. Les auxiliaires, diminuent en effectif entre 2012 et 2014. Les proportions des grands prédateurs de pucerons, coccinellidae et syrphidae, baissent dans le temps. Les syrphidae sont plus représentés que les coccinellidae en 2013. Les braconidae diminuent en effectif mais, se maintiennent en proportion (cf Figure 9).

Figure 9 : Evolution 2012-2014 de l'effectif et de la proportion d'auxiliaires dans la parcelle témoin distant.

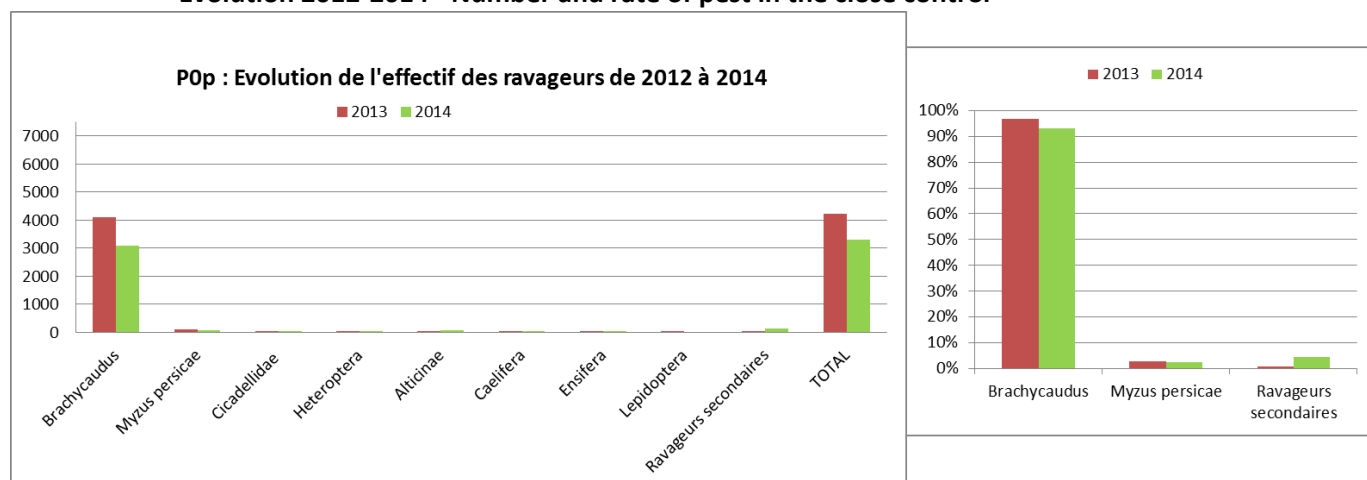


→ La dynamique des ravageurs et auxiliaires dans le témoin distant semble s'expliquer par la climatologie. Sur les 3 années d'essais, ravageurs et auxiliaires diminuent en effectif. La proportion de grands prédateurs de pucerons baisse pour les coccinellidae et syrphidae. Cela semble lié à la diminution de l'effectif de leurs proies, les pucerons.

Tabac témoin proche P0p

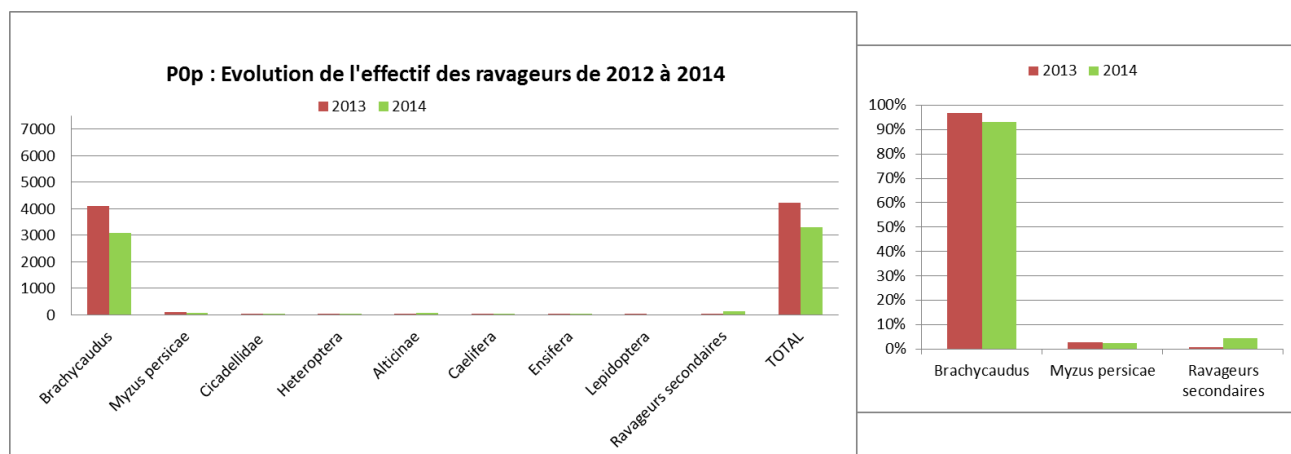
Pour le tabac témoin proche, il n'y a que 2 années de résultats. Là aussi, l'effectif des ravageurs est en baisse entre 2013 et 2014. Contrairement au témoin distant, *Brachycaudus* baisse en effectif et en proportion. Sur les deux années, l'effectif et la proportion de *Myzus persicae* sont faibles et stables. Ces données sont également plus faibles que celles du témoin distant. Les ravageurs secondaires augmentent en proportion comme pour le témoin distant (cf Figure 10).

Figure 10 : Evolution de l'effectif et de la proportion de ravageurs dans la parcelle témoin proche
Evolution 2012-2014 - Number and rate of pest in the close control



L'effectif des auxiliaires baisse comme pour la jachère et le témoin distant. Les coccinellidae progressent en effectif et en proportion. Cette dynamique est différente de celle du témoin distant où ces mêmes auxiliaires diminuent progressivement sur 3 ans. Les syrphidae sont plus importants en 2013 qu'en 2014. La somme syrphidae + coccinellidae est plus importante en proportion que dans le témoin distant en 2014. La proportion de braconidae n'est pas aussi stable que pour le témoin distant, sur 3 ans ; en 2014, ils sont moins importants dans le témoin proche (cf Figure 11).

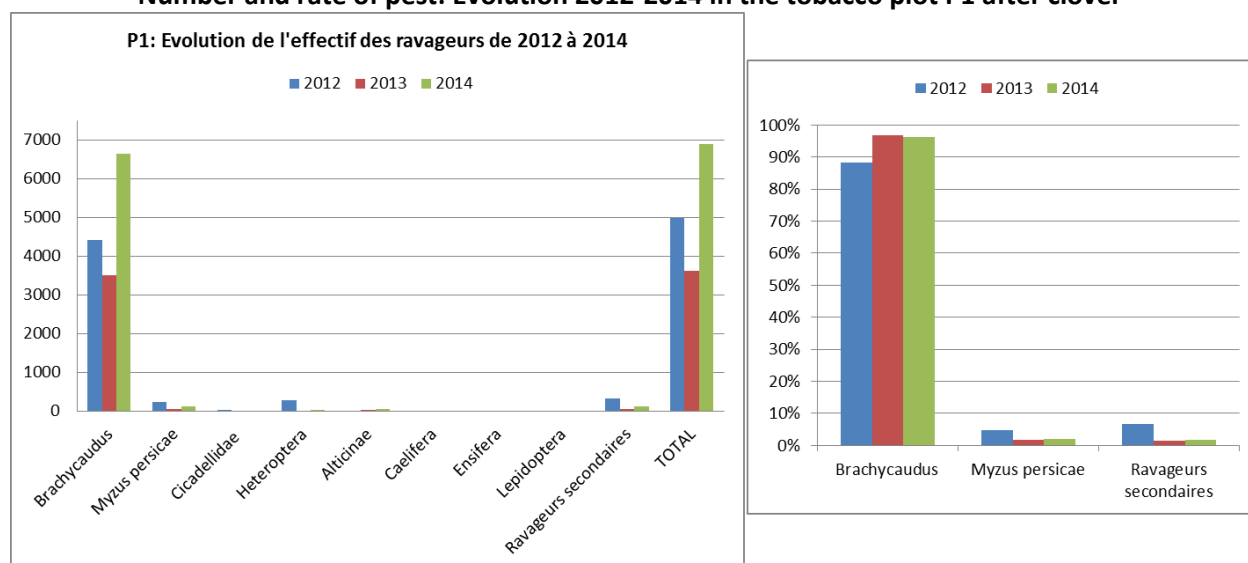
Figure 11 : Evolution de l'effectif et de la proportion d'auxiliaires dans la parcelle témoin proche
Evolution 2012-2014 _ Number and rate of beneficials in the close control



→ Comme dans les autres parcelles, les effectifs de ravageurs et auxiliaires semblent liés. En 3^e année d'implantation de la jachère, le témoin proche semble avoir plus de coccinellidae et de syrphidae comparé au témoin distant. Cela pourrait expliquer la légère baisse des effectifs de pucerons surtout ceux de *Myzus persicae*. Les braconidae, semblent plus stables en proportion et en effectif dans le témoin distant que dans le témoin proche.

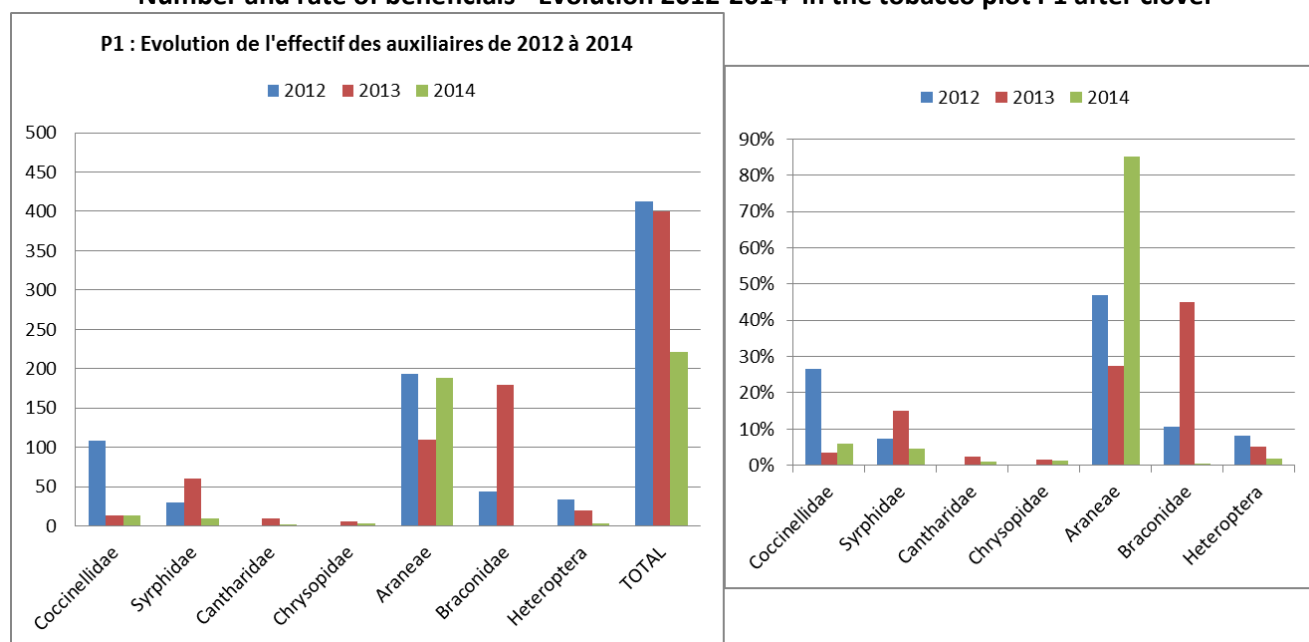
Tabac P1 planté derrière CIPAN trèfle

Figure 12 : Effectif et proportion de ravageurs : évolution dans le tabac P1 derrière CIPAN trèfle
Number and rate of pest: Evolution 2012-2014 in the tobacco plot P1 after clover



Les effectifs des ravageurs des 2 premières années sont plus faibles que ceux de la dernière année. Nous constatons le même phénomène quand on observe leurs proportions. Contrairement aux autres parcelles où les ravageurs diminuent progressivement sur les 3 années, nous remarquons ici qu'ils sont en hausse la 3^e année de l'essai. Cette dynamique, est plus vraie, en proportion, pour *Brachycaudus* que pour *Myzus persicae* et les ravageurs secondaires. En 2014, il y a plus de pucerons dans P1 que dans les témoins (cf Figure 12). Comme dans les autres parcelles, les auxiliaires sont en baisse sur les 3 années. Les coccinellidae sont en effectif et proportion importants la 1^{ère} année puis diminuent pour les deux dernières années. Les syrphidae sont plus importants la 2^e année. Les braconidae baissent progressivement sur les 3 années (cf Figure 13).

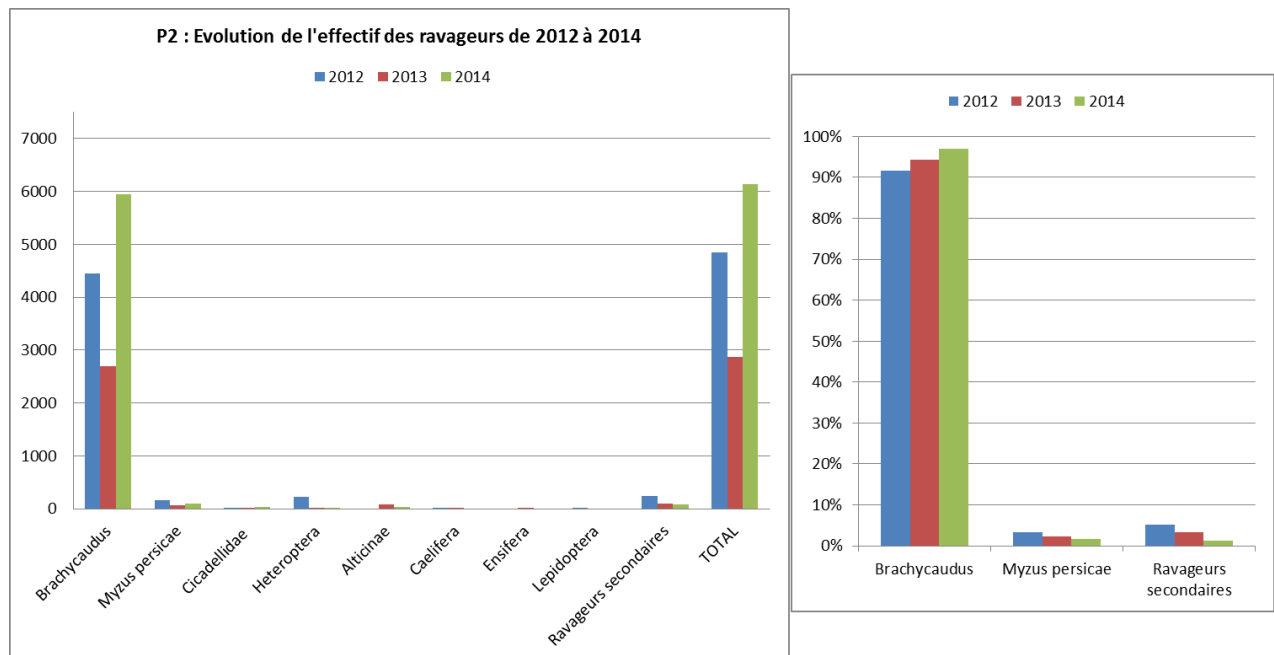
Figure 13 : Effectif et proportion d'auxiliaires – évolution dans le tabac P1 derrière CIPAN trèfle
Number and rate of beneficials - Evolution 2012-2014 in the tobacco plot P1 after clover



Tabac P2 planté derrière mélange de CIPAN (pois + vesce + fèverole)

Figure 14 : Evolution de l'effectif et de la proportion de ravageurs dans le tabac P2 derrière mélange de CIPANs

Number and rate of pests - Evolution 2012-2014 in the tobacco plot P2 after mixture of CIPANs

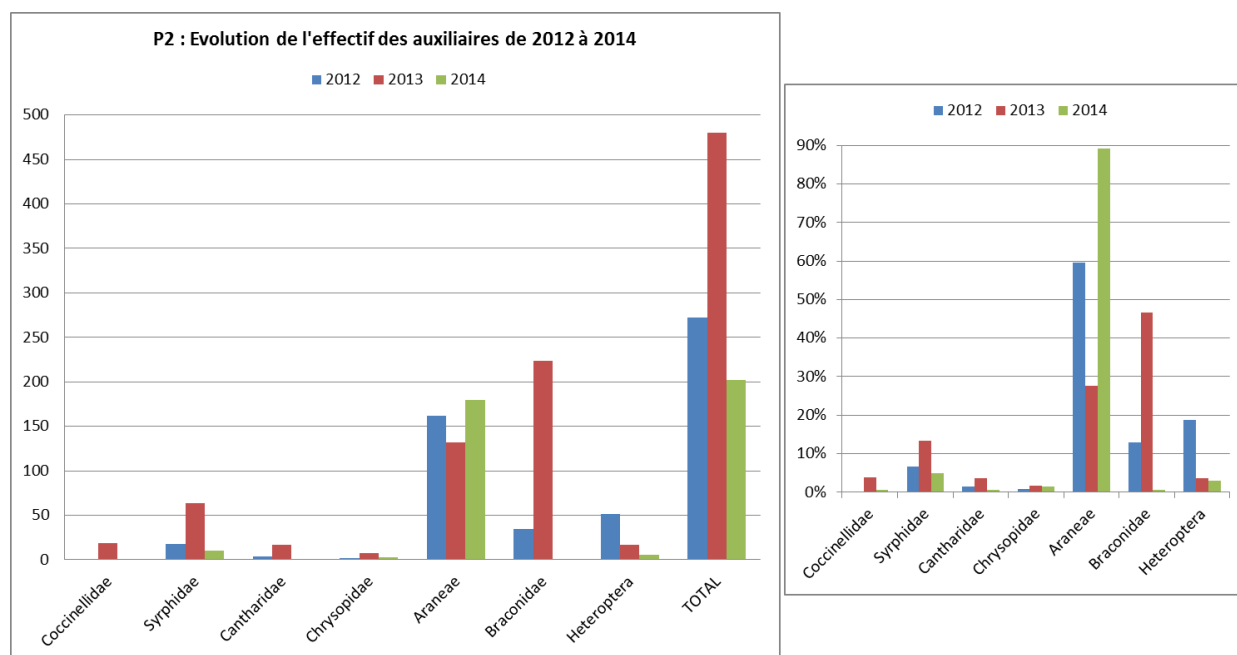


Comme pour P1, les ravageurs sont en augmentation la 3^e année de l'essai. Cela concerne surtout *Brachycaudus*, principal ravageur en effectif et en proportion. *Myzus persicae* et les autres ravageurs sont en baisse régulière sur 3 ans (cf Figure 14). Les auxiliaires augmentent en 2013 pour chuter en effectif en 2014. Ce phénomène s'observe chez les coccinellidae, syrphidae et braconidae qui sont les grands prédateurs de pucerons (cf figure 15). Cette dynamique ne semble pas bien concorder avec celle de *Brachycaudus*. Cela laisse penser que les auxiliaires semblent mieux contrôler *Myzus persicae* que *Brachycaudus*.

En effet, *Myzus persicae* et les ravageurs secondaires sont en baisse continue sur 3 ans. Les syrphidae sont présents sur les 3 ans alors que les coccinellidae s'observent surtout en 2013. Comme pour P1 et POP, les braconidae ne sont pas en proportions constantes. Ils sont présents en 2012, très abondants en 2013 et presque absents en 2014.

Figure 15 : Evolution de l'effectif et de la proportion d'auxiliaires dans le tabac P2 derrière mélange de CIPANs

Number and rate of beneficials - Evolution 2012-2014 in the tobacco plot P2 after mixture of CIPANs



→ Les parcelles de tabac P1 et P2, entourées de jachère fleurie, ont des effectifs de ravageurs bien régulés par les auxiliaires les 2 premières années. Nous pouvons parler d'un transfert important des auxiliaires de la jachère vers le tabac. Ce phénomène ne se produit pas correctement la 3^e année où on observe un effectif plus important de ravageurs dans ces parcelles par rapport au témoin distant. L'instabilité de la composition de la jachère dans le temps, diminue son attrait pour les auxiliaires.

Diversité floristique

Ancienne jachère

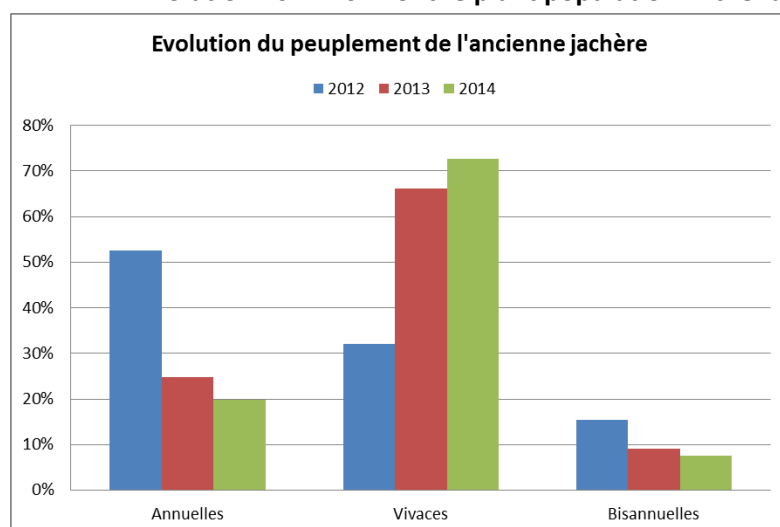
En 2012, 21 espèces végétales dont 21 cultivées, ont été identifiées dans la jachère fleurie.

En 2013, 19 espèces végétales dont 16 cultivées ont été observées dans la même jachère.

En 2014, 16 espèces végétales dont 8 cultivées demeurent dans la jachère.

Chaque année, le différentiel entre les nombre d'espèces observées dans la jachère et son nombre d'espèces cultivées est le nombre d'espèces d'adventices ou d'espèces végétales provenant des repousses de CIPANs. On assiste, en 3 ans à une baisse de la diversité floristique de la jachère (cf Figure 16), ce qui peut la rendre moins attractive pour les auxiliaires. On constate que les adventices s'implantent de plus en plus dans la jachère et les espèces cultivées les plus observées en 2^e et 3^e années sont des plantes vivaces et bisannuelles. Dans cette configuration, les espèces végétales annuelles plus représentées la 1^{ère} année d'implantation ont du mal à se ressemer.

Figure 16 : Evolution 2012-2014 du peuplement végétal de la jachère
Evolution 2012-2014 of the plant population in the fallow



Nouvelle jachère

Dans la nouvelle jachère on observe 29 espèces végétales dont 4 adventices.

→ La jachère n'est pas stable dans le temps et la ressemer au moins tous les 2 ans aiderait à préserver sa diversité floristique.

Interaction faune – flore

Les observations ont permis de mettre en relation des espèces végétales avec la faune de ravageurs et d'auxiliaires dans la jachère. Les *Brachycaudus* sont majoritairement recensés sur la chicorée sauvage (*Cichorium intibus*) dans l'ancienne jachère, et les chardons (*Cirsium arvense*) dans la nouvelle jachère. Sur l'aneth (*Anethum graveolens*) on retrouve les populations de : *Myzus persicae*, punaises arlequin (*Graphosoma italicum*), cantharides communes (*Cantharis fusca*) et des téléphores fauves (*Rhagonycha fulva*) et coccinelles. Il est difficile de savoir si les auxiliaires sont attirés par la floraison de la plante ou par les pucerons présents dessus. En 2013, un nombre important d'altises (Alticinae) a été observé principalement dans les parcelles P1 et P2. Bien que cet insecte soit considéré comme un ravageur, il ne semblait pas s'attaquer au tabac mais, plutôt à l'amarante réfléchie (*Amaranthus retroflexus*), adventice du tabac. La composition de la nouvelle jachère semble plus attractive pour les syrphes, de par la présence de plus d'espèces mellifères. Cependant, elle a fleuri après l'ancienne jachère, les auxiliaires s'installent en premier dans l'ancienne jachère déjà bien implantée.

II-Les CIPANs et la fertilisation biologique du tabac

Sur 2012 et 2013, l'analyse de terre a révélé que le sol de l'essai était déstructuré (déficit en : matière organique, phosphore et potasse). Sur 2 ans, la parcelle P1 donne des rendements supérieurs aux témoins et à P2. La qualité des tabacs de 2012 est supérieure à celle de 2013. Le tabac Burley derrière trèfle semble être une piste intéressante à approfondir en matière de fertilisation. Toutefois, les repousses de trèfle restent à gérer dans la conduite de la culture. Les reliquats azotés après récolte restent à maîtriser pour P1 et P2 dont l'analyse révèle environ 100 unités N/ha contre 50 unités recommandées pour le tabac Burley.

Tableau II : Rendements et qualités des tabacs (2012-2013)
Yields and qualities of tobacco (2012-2014)

Parcelles	2012		2013	
	Rendement brut (kg/ha)	Indice qualité (rendement total converti en % du 1er choix	Rendement brut (kg/ha)	Indice qualité (rendement total converti en % du 1er choix
P1	2848	95	3122	63
P2	1748	76	2272	50
P0d	2258	73	2431	76
P0p	-	-	2375	74

Conclusion

Au terme de 3 années d'expérimentation, cette étude permet de tirer les enseignements suivants :

L'implantation d'une jachère fleurie autour du tabac a des incidences positives dans la maîtrise des ravageurs, notamment les pucerons. L'efficacité de la régulation des ravageurs est en relation avec l'âge de la jachère. La régulation est plus efficace en 1^{ère} et 2^e année d'implantation qu'en 3^e année. Il se produit des transferts d'auxiliaires et de ravageurs de la jachère vers le tabac, avec un équilibre en faveur de la régulation de ravageurs durant les 2 premières années. En 3^e année, l'équilibre des transferts est en faveur des ravageurs qui sont moins bien régulés du fait de la baisse de l'effectif des auxiliaires. Il serait judicieux de renouveler l'implantation de la jachère au moins tous les 2 ans.

Tous les auxiliaires ne jouent pas le même rôle dans le temps et dans l'espace. Aussi, le choix de la composition de la jachère est primordial pour avoir une régulation efficace des ravageurs ciblés. La jachère PBI +Coccinelle permet une bonne régulation de *Myzus persicae*, principal ravageur du tabac en France. Pour les populations de *Brachycaudus* dans les tabac du système, la régulation de leur effectif ne semble effective que la 1^{ère} année d'implantation de la jachère. Les interactions faune/flore observées permettent de comprendre l'inféodation de certains insectes à certaines espèces végétales. Aussi la prise en compte de ces interactions, pour la composition de la jachère fleurie, serait intéressante en fonction de l'objectif recherché. Le vieillissement de la jachère sélectionne davantage d'espèces végétales vivaces ou bisannuelles dont les plus hautes seront des hôtes hébergeant les pontes de noctuelles. Les CIPANs régulent positivement la levée des adventices par l'occupation de l'espace avant implantation du tabac. En outre, certaines CIPANs, notamment le trèfle, structure le sol et semble avoir une incidence positive sur le rendement et aussi sur la qualité. Ces cultures intermédiaires semblent être une alternative intéressante pour la fertilisation du tabac Burley. Il serait intéressant de poursuivre ce type d'étude sur une longue période pour affiner davantage les connaissances sur la complexité des agrosystèmes.

Bibliographie

1. VIEILLEDENT P. La lutte biologique par conservation sur tabac – août 2014
 2. VIEILLEDENT P. Fertilisation Biologique CIPAN - Lutte biologique par conservation sur tabac – août 2014
 3. SRAKA Y. Etude expérimentale de l'influence d'une jachère fleurie sur le puceron et l'impact d'une culture intermédiaire sur l'évolution des bioagresseurs sur tabac – juillet 2013
 4. LECARPENTIER C. Influence d'une jachère fleurie sur le puceron vert du pêcher et ses auxiliaires pour une lutte biologique par conservation / Impact d'une culture intermédiaire sur l'évolution des bioagresseurs sur tabac – septembre 2012
- BIJOU C. Lutte biologique par conservation grâce à l'implantation d'une jachère contre les pucerons verts du tabac / Influence du changement climatique : Dates de plantation et bioagresseurs. – septembre 2011