

**MISE AU POINT D'UNE STRATEGIE DE PROTECTION BIOLOGIQUE INTEGREE (PBI)
PAR CONSERVATION SUR CULTURE DE CHRYSANTHEME**

FILIERE :	Horticulture
OBJECTIFS :	<p>Etablir une stratégie de protection biologique et intégrée contre les ravageurs des cultures de chrysanthèmes qui soit efficace et économiquement admissible.</p> <p>Comparer la dispersion et la dynamique des populations des ravageurs et auxiliaires par l'implantation de plantes fleuries attractives.</p> <p>Développer la PBI par conservation.</p>
INTERETS :	<p>Développer des méthodes plus respectueuses de l'environnement.</p> <p>Limiter les pertes de production liées aux ravageurs.</p>
ACTION :	Protection des plantes / Protection Biologique Intégrée
MOTS CLE :	Auxiliaire, prédateur, ravageur, lutte biologique, parasitoïde
PARTENAIRES :	<p>Sites expérimentaux : Ets <i>BRUNET</i>, la Barette à Quincampoix (76) Ets <i>LECOMPTE</i>, St Pierre de Manneville (76)</p> <p>Firmes : Le Clos des Ifs, Colmesnil-Manneville (76) Les Pépinières d'Elle Normandie, Villiers-Fossard (50)</p>
REFERENT ESSAI :	Agnès LANGLOIS
ANNEE :	2012
RESUME :	<p>Cet essai n'a pu être poursuivi au-delà de la semaine 34, ce qui limite les conclusions. Néanmoins nous montrons un effet positif des plantes attractives dans le contrôle des populations de pucerons, les plantes ayant des niveaux d'attaques moindres. Nous confortons par ailleurs leur effet bénéfique sur la faune auxiliaire, celle-ci étant plus nombreuse dans les parcelles avec plantes fleuries. Les deux modèles choisis : <i>Potentilla fruticosa</i> en cultures extérieures de chrysanthème et l'Anthémis en cultures sous serre se sont avérés très bien adaptés.</p>

1. INTRODUCTION

1.1. Objectifs et intérêts

- Développer une stratégie de protection biologique et intégrée en culture de chrysanthème
- Identifier les espèces de ravageurs les plus présents.
- Mettre au point une stratégie efficace à moindre coût
- Mesurer l'impact d'une faune auxiliaire naturellement présente et mettre au point des mesures pour la préserver.
- Intégrer la biodiversité dans les systèmes d'exploitation horticole

1.2. Acquis et bibliographie

Si la protection biologique utilisant des macro-organismes a montré son efficacité dans la lutte contre pucerons (nombreuses références Astredhor), celle-ci reste malgré tout encore insuffisante et encore peu pratiquée sur les entreprises. Une première campagne d'essai mise en place au sein de notre station en 2008 a eu pour objectif de comparer deux stratégies de lutte : l'une utilisant des apports réguliers d'auxiliaires (*Aphidius* et *Aphidoletes*) et l'autre utilisant de manière raisonnée la lutte chimique en choisissant des produits compatibles et/ou en appliquant localement les produits sur foyers. L'étude s'est effectuée chez deux producteurs pour se mettre dans des conditions réelles de production. Deux cultures ont été suivies, Cyclamen et Chrysanthème, en effectuant des relevés tous les 15 jours de mai à septembre. Concernant les espèces de pucerons rencontrées, sur les 4 espèces observées, la plus fréquente et la plus difficile à combattre s'est avéré l'espèce *Aphis gossypii*. Quelles que soient les cultures, la stratégie "chimique raisonnée" a montré ses limites : difficultés à maintenir des populations en dessous du seuil de nuisibilité (niveaux de population atteignant les classes 4 et 5, cette dernière étant maximale), problème de résistances confirmé avec des produits comme PRIMOR® et CONFIDOR®, anticipation difficile des traitements aboutissant très rapidement à des traitements généralisés. La stratégie avec auxiliaires a montré de meilleurs résultats : aucun dégât (niveau maximum atteint : classe 3) mais coût 3 fois plus élevé. Pour 2009, notre objectif a été d'affiner la stratégie de lutte biologique en diminuant les coûts et en agissant davantage sur le rôle de la faune auxiliaire indigène. Pour cela nous avons comparé une stratégie de lutte biologique dite "par augmentation" (la même que l'année dernière, avec des lâchers systématiques d'*Aphidius* et *Aphidoletes*) à une stratégie de lutte biologique dite par "conservation" utilisant des plantes attractives et des plantes relais. La stratégie par conservation s'est avérée plus efficace que celle par lâchers (52% de parcelles attaquées contre 4% sans avoir recours aux traitements chimiques contrairement à celle par lâchers) avec un coût 3 fois moindre. En 2010, le travail s'est poursuivi sur bégonia, la stratégie par conservation s'est avérée à nouveau plus efficace. Pour la stratégie par lâchers, malgré les nombreux apports réalisés (complexe de parasitoïdes + chrysopes apportés tous les 15 jours), sur 307 foyers au total, la présence d'auxiliaires n'est observée que sur 12% des foyers. La stratégie par conservation, qui s'est attachée à ne mettre que des plantes relais (Ervibank ®) et des plantes attractives, montre que sur 71 foyers au total, 68% des foyers avaient une présence d'auxiliaires. Pour 2011, les travaux sur la lutte biologique par conservation dans la lutte contre le puceron ont été poursuivis, mais principalement en cultures extérieures, sur chrysanthèmes. Deux stratégies de lutttes ont alors été observées : la PBI par conservation, avec l'implantation de bandes fleuries aux abords des parcelles de production ; et la lutte chimique raisonnée, qui consiste à observer la méthode habituelle utilisée par l'un des deux producteurs chez lesquels cet essai a été réalisé. Le but étant de comparer l'efficacité de ces deux méthodes.

En cultures extérieures, même si des lâchers d'auxiliaires commerciaux ont parfois lieu lors des moments les plus sensibles, l'attrait et la conservation d'auxiliaires indigènes sont des pistes de travail privilégiées. Dans ce cadre, il est important d'une part (Gendrieret et *al.*, 1999) :

- De savoir reconnaître les insectes auxiliaires aux différents stades de leur cycle.
- Savoir les associer aux ravageurs contre lesquels ils agissent.
- Connaître leur période d'activité et les coïncidences avec les périodes d'infestations.

D'autre part, l'aménagement des parcelles et de leurs abords (installation de haies, bandes enherbées et couverture du sol) est devenu un axe privilégié des recherches en définissant par exemple des végétaux et essences d'arbres n'attirant pas les ravageurs mais plutôt les auxiliaires les plus utiles (Villeneuve, 1999). Afin de maintenir ou attirer les auxiliaires, il est alors important de conserver et de développer des zones propices à l'habitat. Ces zones sont parfois appelées 'zones écologiques réservoirs' ou ZER (Van Helden & Pain, 2007 a et b). L'aménagement et le mode de gestion de l'espace (cultures, environnement plus ou moins proche) deviennent ainsi des points clefs dans la réussite de la PBI en extérieur.

L'essai mené l'année dernière avait pour objectif de développer la PBI en cultures extérieures en implantant une bande fleurie chez un producteur. Cette approche a été comparée à une démarche classique de lutte chimique raisonnée effectuée sur une autre entreprise. Le contexte environnemental a été étudié par une analyse paysagère et des relevés faunistiques et floristiques ont été effectués sur les zones écologiques réservoirs (ZER) des deux entreprises. Une comparaison des niveaux de populations de pucerons et d'auxiliaires présents sur les cultures de chrysanthème a été réalisée. Les faibles niveaux d'attaques de pucerons observés et les difficultés rencontrées dans la mise en place de la bande fleurie ne nous ont pas permis de conclure quant à l'efficacité de ce type de « zones écologiques réservoirs artificielles » que sont les bandes-fleuries en comparaison aux ZER « naturelles » déjà préexistante sur les entreprises comme des fossés, des talus ou des bandes enherbées.

D'autres études, menées par la station AREXHOR PAYS DE LA LOIRE de 2008 à 2010, ont été basées sur l'implantation de ZER « artificielles » que sont les plantes-fleuries attractives, comme *Potentilla fruticosa*. La mise en place de ces plantes-fleuries au sein même d'une culture horticole extérieure (rosier, chrysanthème,...) a permis d'attirer et de maintenir des auxiliaires dans les cultures non fleuries une grande partie de la saison estivale, augmentant ainsi jusqu'à 2 fois le nombre d'auxiliaires dans les parcelles contenant des plantes-fleuries. Cette augmentation de l'entomofaune pouvant s'expliquer par le fait que la majorité des adultes auxiliaires sont polliniphages et/ou nectariphages.

Cette année, l'essai sur l'efficacité des plantes-fleuries au sein des cultures de chrysanthèmes est reconduit. Consistant à planter des plantes-fleuries au sein de la parcelle de culture, l'essai a pour objectif l'attraction et le maintien des auxiliaires spécifiques des ravageurs du chrysanthème. Pour cela deux espèces de plantes-fleuries seront utilisées *Potentilla fruticosa* et *Anthemis sp.* Nous évaluerons alors le taux d'auxiliaire observé sur les chrysanthèmes et sur les plantes-fleuries, ainsi que les foyers de ravageurs encore présents, en effectuant des notations tous les 15 jours.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Facteurs étudiés et modalités testées

L'essai est mené sur deux entreprises partenaires sur une culture de chrysanthème : l'entreprise Brunet sur le site de la Barette à Quincampoix (76) et l'entreprise Lecompte à St Pierre de Manneville (76).

La culture de chrysanthème débute en juin et se finit courant octobre.

Sur les deux entreprises, deux stratégies différentes seront étudiées dans le cadre d'une protection biologique intégrée par conservation, chaque parcelle de culture étant divisée en deux :

- l'une avec plantes fleuries
- l'autre sans servant de parcelle témoin

Les plantes-fleuries implantées seront des *Potentilla fruticosa* (famille des Rosacées) sur l'Ets LECOMPTE et des *Anthemis sp.* (famille des Astéracées) sur l'Ets BRUNET.

Les deux entreprises ont des contextes de culture différents :

- l'une cultive ses chrysanthèmes sous abris froid (tunnel non chauffé à ouvertures latérales), Ets BRUNET (1620 m²)
- l'autre les cultivent en culture extérieure : Ets LECOMPTE (5000 m²)

➤ **Décision de traitements chimiques**

Afin de rester dans une optique de protection biologique intégrée et que ces essais soient réalisés dans de bonnes conditions, les décisions de traitements chimiques devront être prise en concertation avec l'équipe d'expérimentation, dans le cas où les auxiliaires n'exerceraient pas un rôle suffisant (seuil défini par l'observateur en lien étroit avec le producteur). De plus, il est très important que les produits phytosanitaires choisis dans ces cas, devront être compatibles avec la stratégie employée.

2.2. Conduite expérimentale

2.2.1. Descriptif des parcelles expérimentales

➤ **Entreprise LECOMPTE**

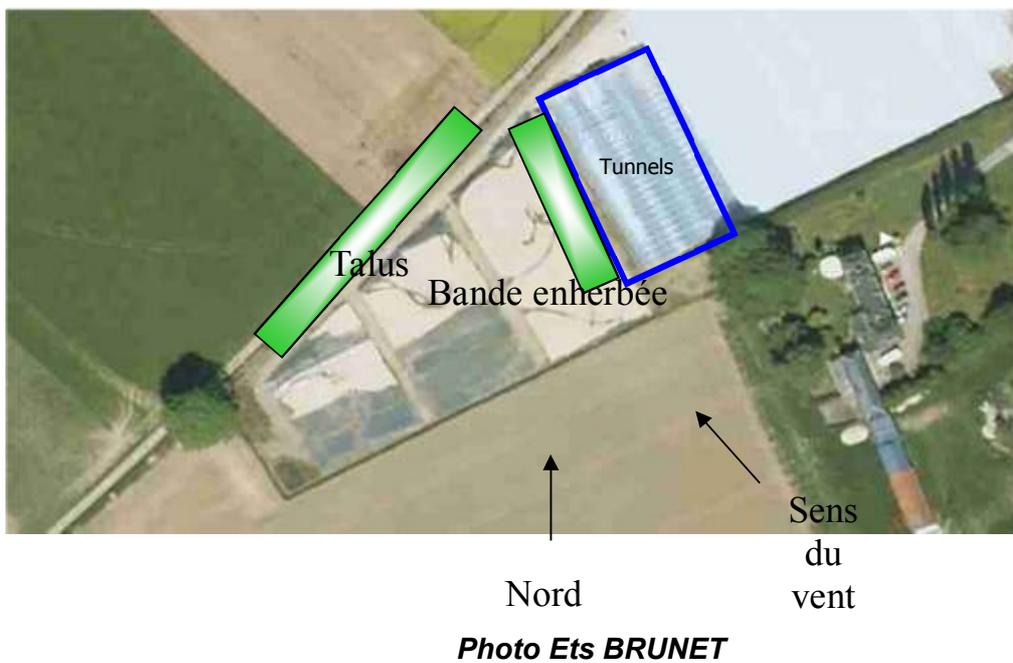
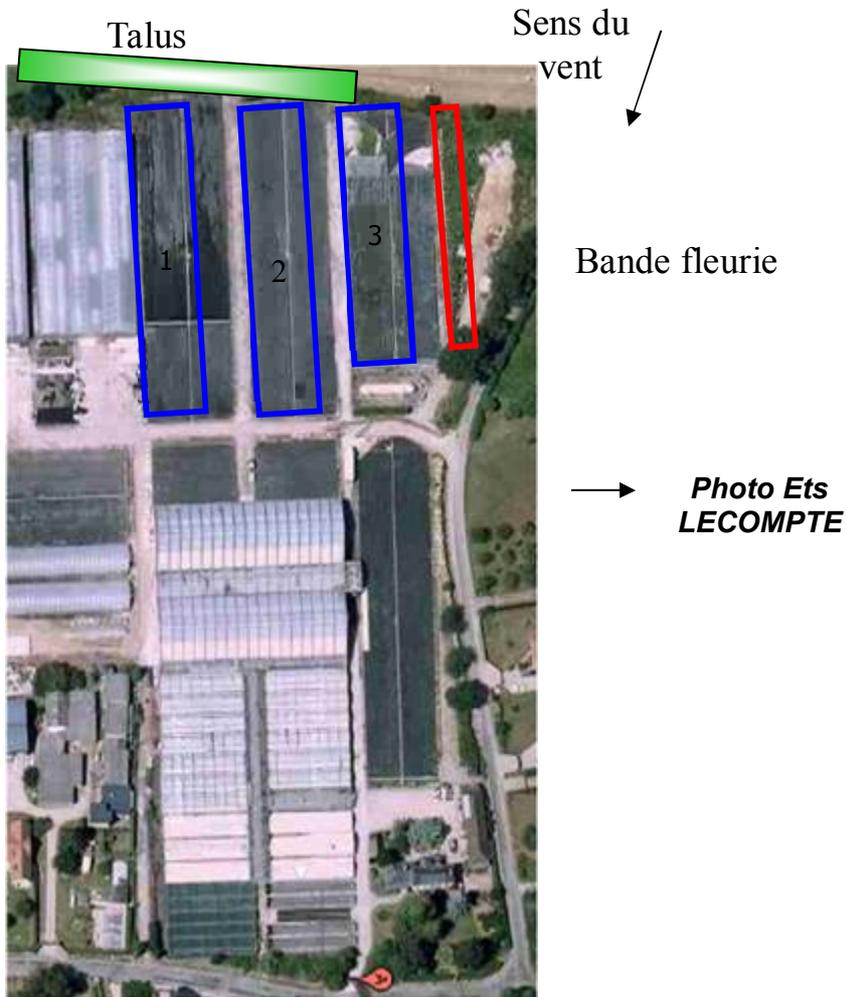
Il y a trois parcelles extérieures : deux mesurant 100 mètres de longueur sur 25 mètres de large et la dernière mesurant 80 mètres de longueur sur 25 mètres largeur (cf : parcelles numérotées 1, 2, 3 sur la photo ci-dessous référent à l'entreprise Lecompte). Ces parcelles sont séparées par 6 mètres d'allées chacune qui sont enherbées naturellement de pâturins. A l'extrémité gauche de ces parcelles, un fossé récupérant les eaux de pluies et de drainages est présent tout le long de celles-ci. Les chrysanthèmes sont distancés à 4 pots/m² en Ø19, à 6 pots/m² en Ø17 et à 9 pots/m² en Ø15. Les variétés de chrysanthèmes sont fractionnées en trois car l'entreprise commercialise des diamètres de pots différents (parcelle 3 pots Ø15, parcelle 2 pots Ø17, parcelle 1 pots Ø19 sur une moitié, et Ø17 sur la seconde moitié).

➤ **Entreprise BRUNET**

Les trois tunnels seront ouverts à plus de 90%. Chaque tunnel mesurant 60 mètres de longueur et 9 mètres de largeur.

Les chrysanthèmes sont reçus en boutures en semaine 26 (en caisse) puis distancés 3 semaines plus tard. L'entreprise utilisant la PBI réalisera deux lâchers préventifs d'*Amblyseius cucumeris*, seront réalisés, le premier à l'arrivée des boutures et le second avant que les pots ne soient distancés.

Tous les chrysanthèmes sont cultivés en pots de Ø 17.



2.2.2. Matériel végétal

Chaque entreprise a des fournisseurs différents (Guittet, Challet, Jolu, Gediflora...) et donc des variétés différentes. Cette année, seules 2 variétés sont communes aux 2 entreprises : 'Burma blanc' et 'Balma rouge'.

Ets LECOMPTE
(sur parcelle avec Potentille)

VARIETES	COULEUR	QUANTITE
Borea Blanc	Blanc	193
Pollux Blanc	Blanc	64
Alpha Blanc	Blanc	193
Burma Blanc	Blanc	193
Serenity	Blanc	64
Voilactee	Blanc	547
Borea Cuivre	Cuivre	321
Sepia Cuivre	Cuivre	386
Songa Orange	Cuivre	128
Supra Cuivre	Cuivre	64
Hussard	Cuivre	64
Malizia	Cuivre	128
Paolo	Cuivre	79
Cristina Orange	Cuivre	114
Touchka Cuivre	Cuivre	257
Tuigani	Cuivre	193
Boca Jaune	Jaune	128
Clara	Jaune	514
Elektra Jaune	Jaune	803
Banga Jaune	Jaune	193
Dendara	Jaune	964
Pepita	Jaune	900
Balma Violet	Mauve	321
Lena Violet	Mauve	321
Melissa Violet	Mauve	64
Nagoya Violat	Mauve	64
Cristinia Violet	Mauve	193
Marelle	Mauve	128
Silaos	Mauve	128
Suzanina	Mauve	128
Cristina Rose	Mauve	193
Borea Rose	Rose	386
Melissa Rose	Rose	675
Delta Rose	Rose	257
Citadine	Rose	321
Elephantine	Rose	64
Pinky	Rose	64
Sharade	Rose	257
Fructa Framboise	Rouge	321
Rasta Cerise	Rouge	64
Xena	Rouge	386
Balma Rouge	Rouge	64
Agora Bordeaux	Rouge	64
Ultra Rouge	Rouge	64
Jinka Rouge	Rouge	128
Taxiboy	Rouge	386
Touchka Rouge	Rouge	386

Ets BRUNET

VARIETES	COULEUR	QUANTITE
Everest jogger	blanc	100
Pampelona jogger white	blanc	200
Pampelona yellow	jaune	500
Pampelona bronze	cuivre	500
Pampelona dark	rose	500
Burma white	blanc	400
Dream jogger	blanc	700
Tardero	Jaune	900
Burma yellow	Jaune	400
Bronze Marbel Jog	Cuivre	500
Balma cuivre	Cuivre	300
Barcelona jog red	rouge	500
Happy jogger	Violet	400
Marbella jogger	Violet	500

2.3. Dispositif Expérimental

➤ Ets LECOMPTE

Sur cette entreprise, les parcelles 3 et 2 (2000 m² et 2500 m²) seront exemptées de plante-fleurie, et serviront ainsi de parcelles témoin.

Sur la parcelle 1 (2500 m²) pouvant contenir 12500 pots de chrysanthèmes (1/2 parcelle : pots Ø17 ; 1/2 parcelle : pots Ø19), les plantes-fleuries seront disposées en quinconce et séparées de 8 mètres les unes des autres. D'après la table de « Densité de Plantation », nous devrions techniquement avoir pour 2500m², 40 plantes-fleuries, soit une densité de 0,02 plantes / m². Dans la pratique, 33 plantes fleuries ont été mise en place au sein de la culture, de manière à obtenir 4 blocs de tailles équivalentes.

Les parcelles 1 et 2 pourront être comparées, celles-ci présentant les mêmes variétés.

➤ Ets BRUNET

Sur cette entreprise, la superficie utile à l'essai représente 1620 m². Les tunnels seront divisés en 3 blocs dans la longueur : deux de 15 mètres de longs en haut et un de 30 mètres en bas dans lesquelles les variétés seront réparties de manière à y retrouver chaque variété en quantité équivalente. (cf. photo ci-dessous référent à l'entreprise Brunet).

Le découpage des parcelles occupées par la culture de chrysanthème, nous permettra également de déterminé le coefficient de dispersion des auxiliaires. Sur le 1er bloc, d'une superficie de 405 m², nous positionnerons 9 plantes fleuries en quinconce, soit une densité de 0,02 plantes/m².

Dans les deux entreprises, les plantes fleuries remplaceront des pots de chrysanthèmes, qui seront replacés à l'extrémité de la parcelle, afin que la plante fleurie ne gêne d'aucune autre manière la croissance du chrysanthème.

2.4. Conduite culturale

SEMAINE	Météo	Entreprise Lecompte
S26	Soleil	Distançage des chrysanthèmes
S 27	Soleil	Mise en place des Potentilles
S 28	Vent- nuageux	Désherbage (contour + bâche)
S 29	Soleil	Fertilisation (eau + engrais)
S 30	Soleil ≈30°C	Fertilisation (eau + engrais)
S 31	Soleil	Fertilisation (eau + engrais)
S 32	Soleil -vent	Fertilisation (eau + engrais)
S 33	/	Fertilisation (eau + engrais)
S 34	Soleil	Fertilisation (eau + engrais)

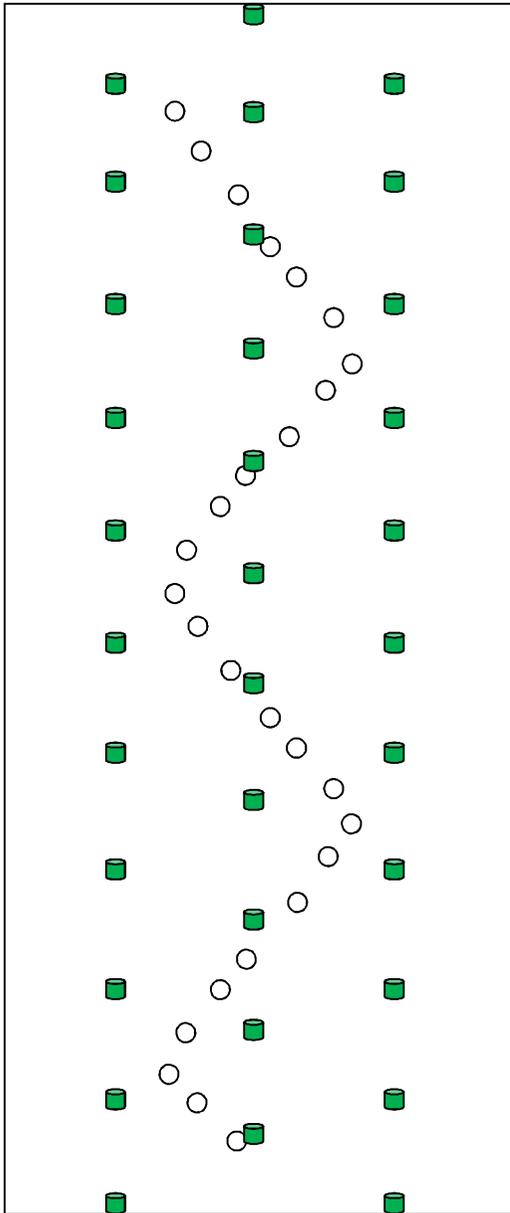
SEMAINE	Entreprise Brunet
S 26	Lâchers préventifs d' <i>Amblyseius cucumeris</i>
S 27	Plantes pas encore distançées
S 28	Plantes pas encore distançées
S 29	Traitement CONSERVE contre thrips (compatible – 1 à 2 semaines de rémanence)
S 30	Début du distançage
S 31	Fin du distançage des chrysanthèmes et mise en place des Anthémis
S 32	Fertilisation (eau + engrais)
S 33	Fertilisation (eau + engrais)
S 34	Fertilisation (eau + engrais)

Parcelle 1 : 2500m² (4 pots/m² = 10 000pots)

Parcelle 2 : 2500 m² (6pots/m² = 15 000pots)

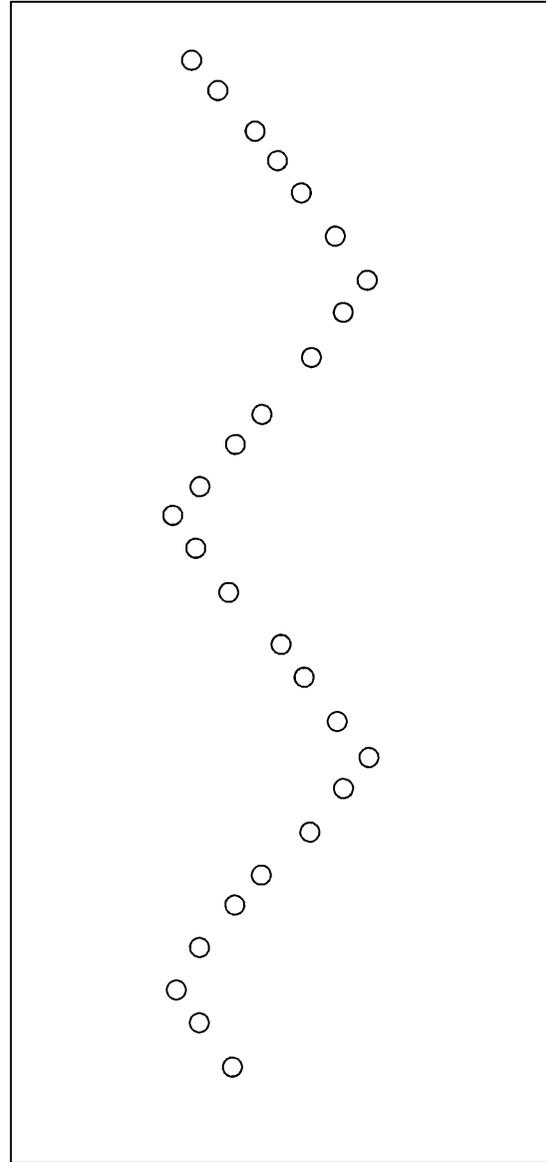
Parcelle 3 : 2000 m² (9 pots/m² = 18 000pots)

100m



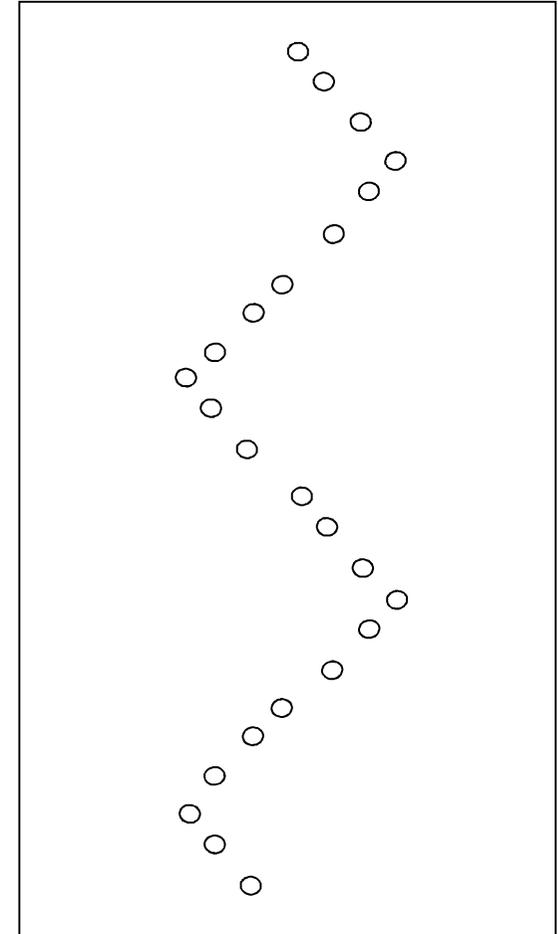
25 m

<6m>



25 m

<6m>



25 m

**Zone témoin
(sans plante-fleurie)**

■ = Plante fleurie ○ = chrysanthèmes comptabilisés

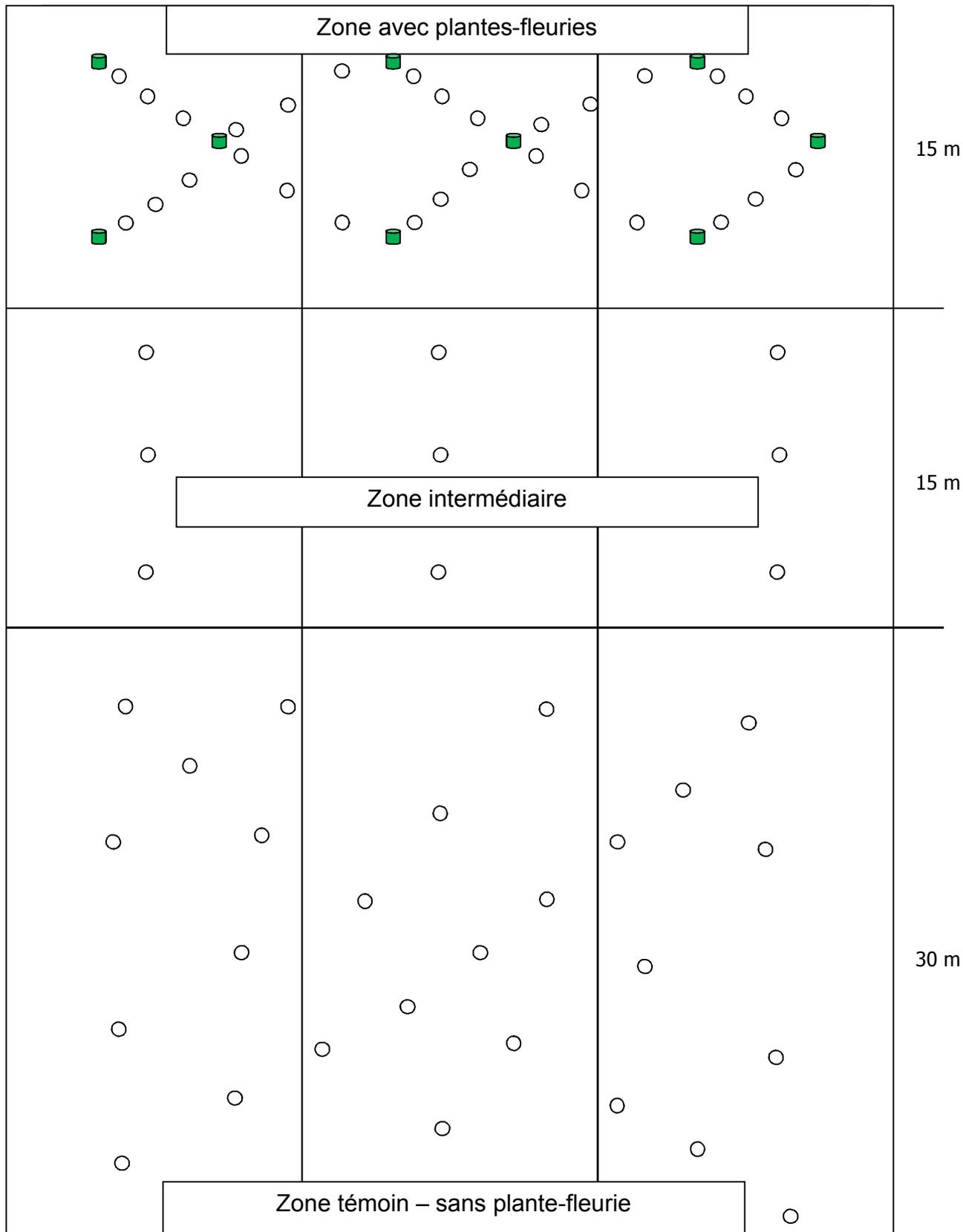
Disposition spatiale des Plantes Fleuries sur Ets LECOMPTE

3 x 540 m² = 1620 m²

9 m

9 m

9 m



60 m

15 m

15 m

30 m

Disposition spatiale des Plantes Fleuries sur Ets BRUNET

2.5. Relevés - Variables mesurées

➤ Comptages des populations de ravageurs et d'auxiliaires sur culture

Des notations seront effectuées tous les 15 jours afin de relever les populations présentes et leurs densités.

On comptera et on déterminera les auxiliaires ainsi que les ravageurs présents sur la culture sur 3 chrysanthèmes (1 au pied d'une plante fleurie, 1 au tiers et 1 au 2 tiers) situés entre 2 plantes-fleuries. Ainsi, nous avons observé 60 chrysanthèmes sur chacune des parcelles de l'entreprise LECOMPTE. Et pour l'entreprise BRUNET, nous avons observé 27 chrysanthèmes sur la parcelle avec plantes-fleuries et la parcelle témoin et 9 chrysanthèmes sur la zone intermédiaire pour observer la dispersion. Nous classerons ainsi les auxiliaires observés selon leur fonction biologique.

En ce qui concerne les ravageurs (pucerons), on effectuera une classification selon l'intensité du ravageur, c'est-à-dire selon le nombre de pucerons (voir tableau ci-dessous). On déterminera ainsi un nombre de plantes touchées par les ravageurs avec présence ou non d'auxiliaires.

Classification d'intensité des attaques de ravageurs

(Nouvelle classification : en référence au programme national PBI cultures extérieures ASTREDHOR)

0	Aucun ravageur
1	Quelques aptères (<6) (aptère = puceron sans ailes)
2	Quelques fondatrices (<3) (fondatrice = femelle reproductrice, reproduction par parthénogénèse)
3	Fondatrices + quelques aptères
4	Plusieurs fondatrices + plusieurs aptères
5	Idem classe 4 et présence de pucerons ailés



Puceron femelle fondatrice.
Photo AREXHOR SM



Photo de la ZER bande fleurie de l'entreprise Lecompte
Photo, Camille Fretigné
15/07/11

Pour les ravageurs autres que pucerons, nous déterminerons une classification d'intensité des attaques, en se basant sur l'observation de 5 feuilles par plante observée.

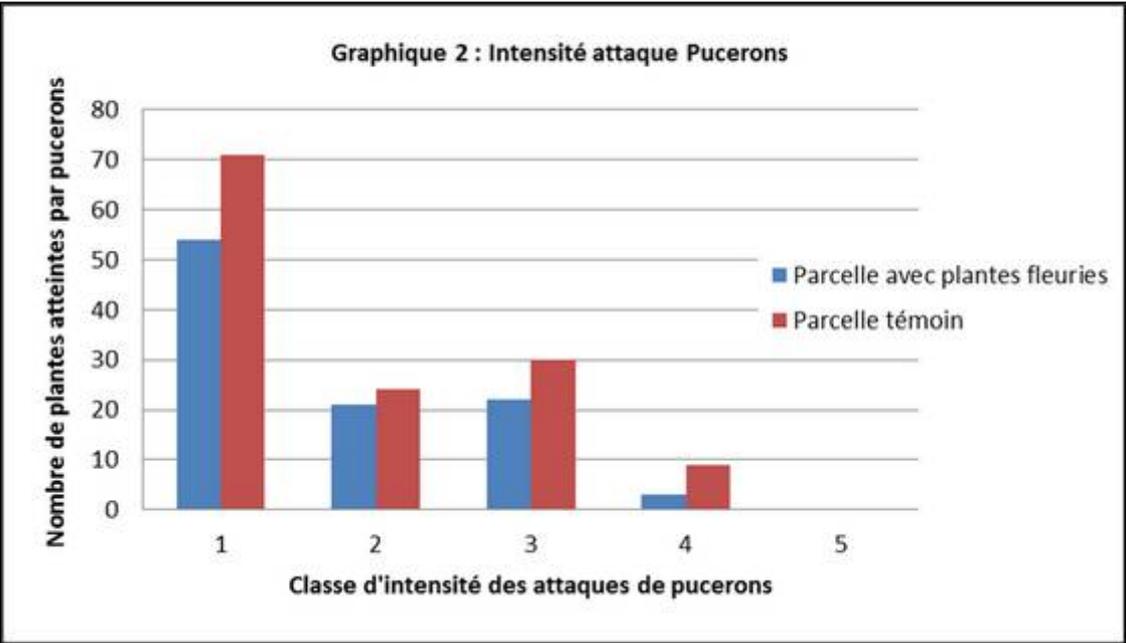
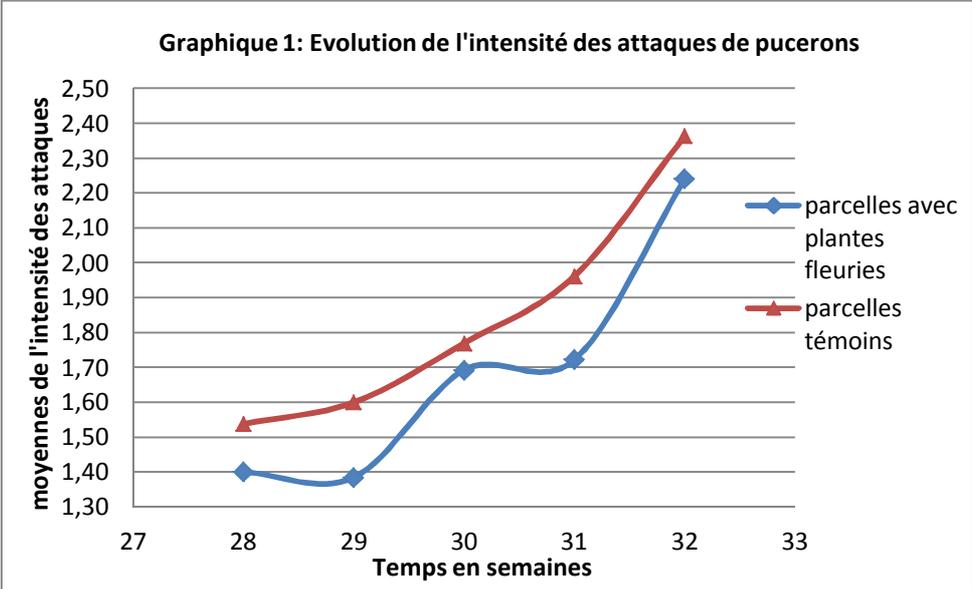
0	0 feuille atteinte / 5
1	1 feuille atteinte / 5
2	2 feuilles atteintes / 5
3	3 feuilles atteintes / 5
4	4 feuilles atteintes / 5
5	5 feuilles atteintes / 5

Nous réaliserons également une estimation du taux de parasitisme à l'aide de classe :

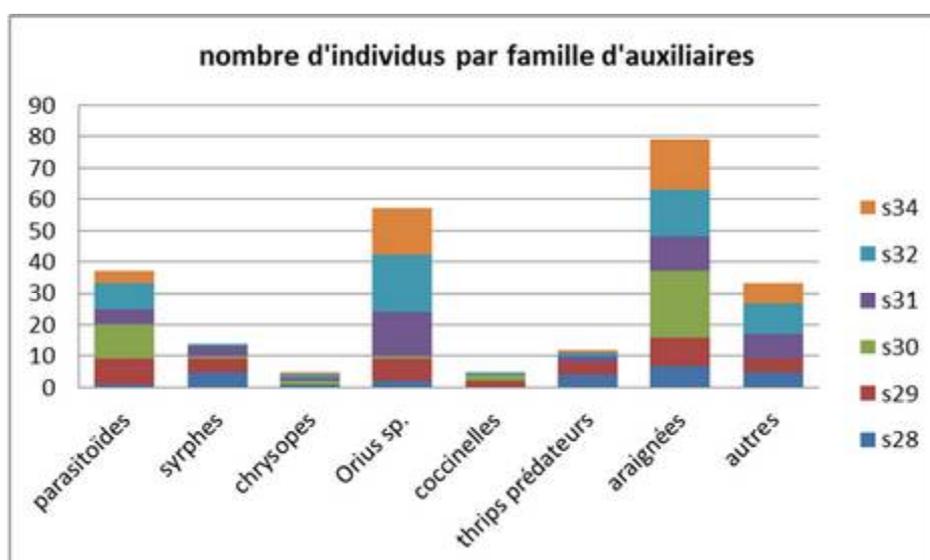
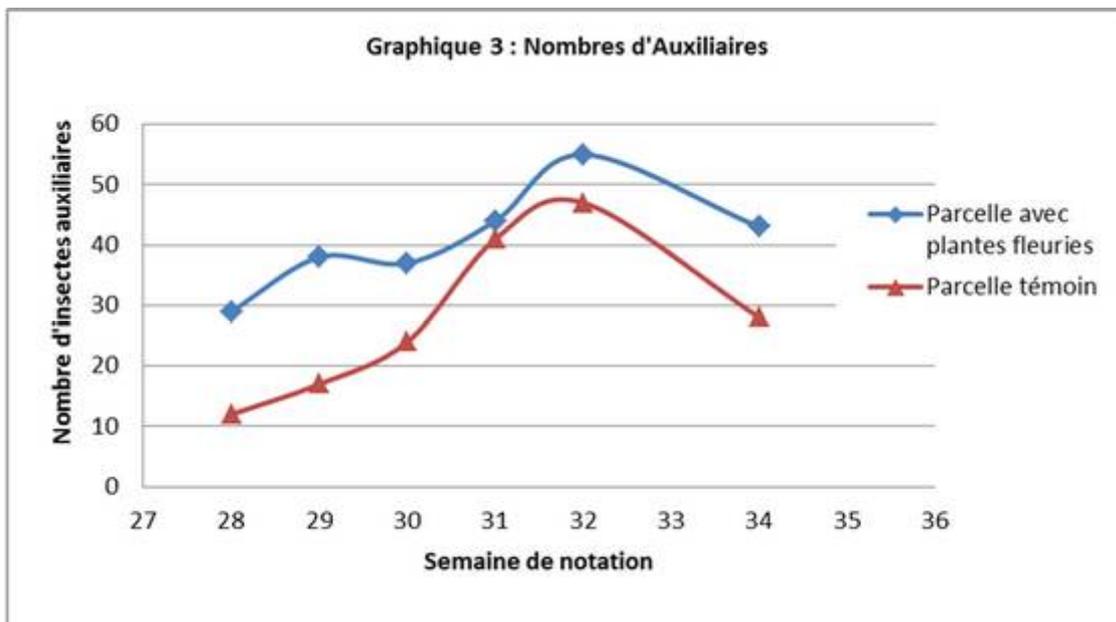
Classe 1	1 à 25 % de parasitisme
Classe 2	26 à 50 % de parasitisme
Classe 3	51 à 75 % de parasitisme
Classe 4	76 à 100% de parasitisme

3. RESULTATS

3.1. Etablissement Lecompte

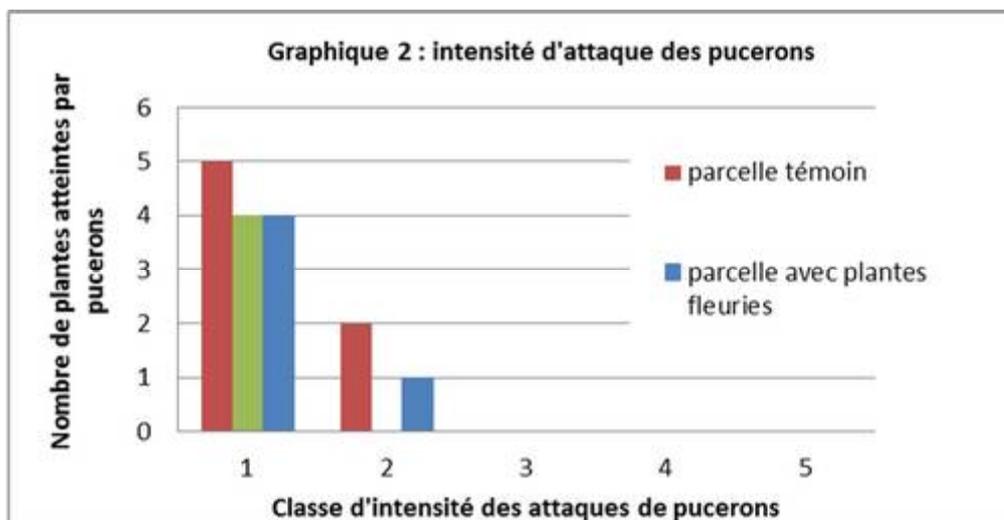
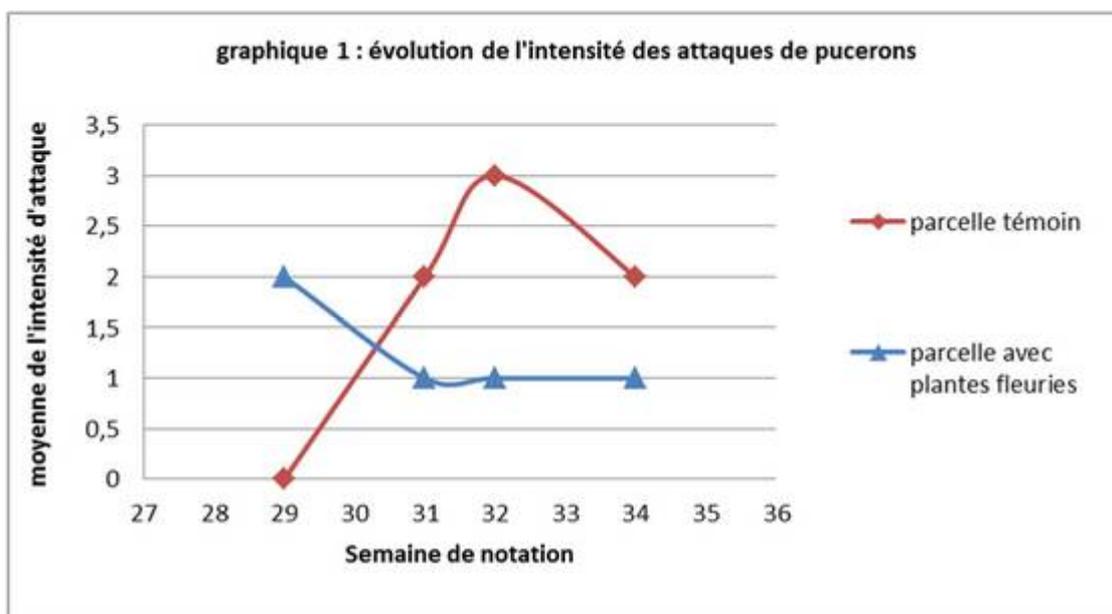


Globalement, en culture extérieure, nous observons que les intensités des attaques de pucerons sur les chrysanthèmes sont moins importantes sur la parcelle avec les plantes attractives que sur la parcelle témoin (Graphique 1 et 2).

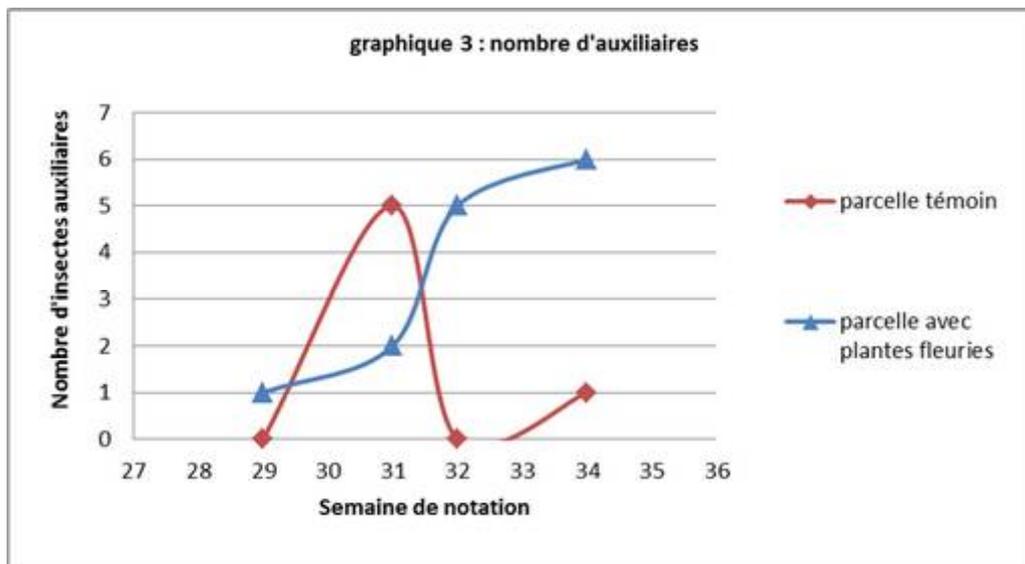


En ce qui concerne les insectes auxiliaires, toutes fonctions biologiques confondues, leur nombre est plus élevé sur la parcelle avec plantes-fleuries (Graphique 3). Les auxiliaires les plus représentés sont : les parasitoïdes de pucerons, les syrphes, les chrysopes, les coccinelles pour les pucerons mais ont été observés aussi en quantité importante : les Orius en particulier ainsi que des thrips prédateurs de thrips.

3.2. Etablissement Brunet



Concernant l'essai sous abri, mené chez les Ets Brunet, l'implantation définitive n'a réellement eu lieu qu'en semaine 31. Les attaques de pucerons ont été très faibles (graphique 1) et les niveaux d'attaques aussi (graphique 2).



Les auxiliaires en particulier les syrphes ont été observés dès les premiers foyers. Il aurait été nécessaire de poursuivre l'essai pour conforter nos résultats. Néanmoins, nous constatons que la présence de plantes fleuries (Anthémis) permet de favoriser le maintien de l'auxiliaire en quantité plus importante par rapport à la parcelle témoin. (graphique 3).

3. CONCLUSION et PERSPECTIVES

Cet essai n'a pu être poursuivi au-delà de la semaine 34, ce qui limite les conclusions. Néanmoins nous montrons un effet positif des plantes attractives dans le contrôle des populations de pucerons, les plantes ayant des niveaux d'attaques moindres. Nous confortons par ailleurs leur effet bénéfique sur la faune auxiliaire, celle-ci étant plus nombreuse dans les parcelles avec plantes fleuries. Les deux modèles choisis : *Potentilla fruticosa* en cultures extérieures de chrysanthème et l'Anthémis en cultures sous serre semblent très bien adaptés.

Aussi, la PBI en cultures extérieures de chrysanthème s'avère possible avec l'implantation de plantes attractives disposées à l'intérieur des parcelles et ceci à moindre coût.

A noter que la potentille a favorisé en plus des parasitoïdes de pucerons également une présence de thrips prédateur de thrips et d'Orius intéressante, ceux-ci permettant d'avoir un contrôle sur les populations de thrips. L'Anthémis quant à elle favorise tout particulièrement (voire exclusivement ?) la présence de syrphes.