



Chou

Protection physique contre les punaises

2013



Laurent CAMOIN, Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône (13) -
Anthony GINEZ, Céline SANLAVILLE, APREL - Marion CHAUPRADE, CETA du Soleil (13).
Essai rattaché à l'action n°04.2003.03 : Chou, optimisation des systèmes de protection raisonnée en plein champ

1- But de l'essai

En Provence, la punaise des Brassicacées *Eurydema* spp. (photo 1) est présente d'avril à octobre sur les exploitations avec 2 à 3 générations dans la saison. Elle se développe sur les Brassicacées sauvages et provoque d'importants dégâts sur les cultures de choux dès la plantation. En agriculture conventionnelle comme en agriculture biologique, aucun produit n'est autorisé pour cet usage. L'objectif de l'essai est de tester certains filets anti insectes commercialisés pour faire une barrière physique aux punaises. L'essai permet d'évaluer l'efficacité de protection des différents filets contre les punaises et autres ravageurs des choux.



Photo 1 : Punaises Eurydema ventralis adulte et larves

2- Protocole expérimental

2.1- Site étudié

Lieu de l'essai	Tarascon (13)
Type de choux	Choux de Bruxelles
Date de plantation	25 juillet 2013
Densité	4 plants/m ²
Récolte	15 janvier 2014
Conduite	Agriculture Biologique

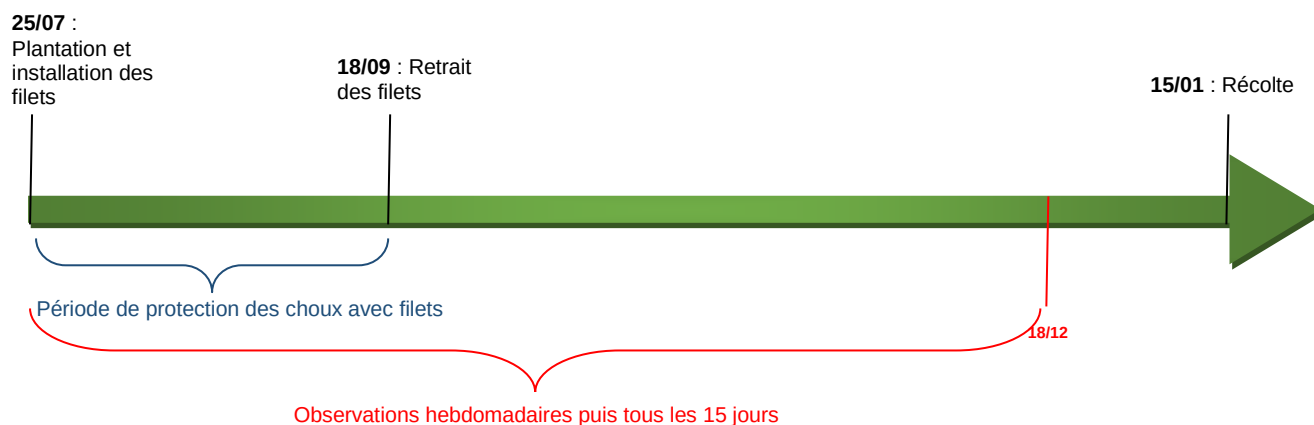


Photo 2 : Essai en place

L'essai est installé sur des planches de 1 m de large. Une planche comprend 2 lignes de plantation espacées de 60 cm. Les plants sont distants de 50 cm sur le rang. Et les planches sont espacées de 80 cm. La planche est couverte de paillage plastique pour limiter le développement des adventives. L'arrosage est réalisé au goutte-à-goutte (deux rampes) pour la reprise des plants puis à la raie. Les filets sont disposés sur arceaux dès la plantation. Ils sont enterrés à chaque extrémité et sur les côtés de façon à rendre hermétique le système culture-filet (photo 2).

Les modalités sont réparties à la suite sur une planche. Chaque modalité comprend environ 80 plants.

En général, les filets ne sont retirés qu'à la fin de la période d'activité des punaises (octobre). Ils ont cependant été retirés plus tôt à cause de la croissance des plantes.



2.2- Modalités comparées

Quatre références de filets sont comparées (tableau 1).

Tableau 1 : Caractéristiques des filets comparés

Modalité	Société	Référence filet	Type de filet	Taille maille	Poids m ²	Autres informations
1 (témoin)	-	-	-	-	-	-
2	Diatex	F 520	Polyamide - tricoté	660*600 µm	18 g/m ²	16*14 fils/cm ²
3	Texinov	Ultravent	tricoté	250*720 µm	52 g/m ²	
4	Diatex	PE 30/24.22	Polyéthylène - tissé	950*800 µm	75 g/m ²	9*11 fils/cm ²
5	Filpack	BIO 17	Polyamide - tricoté	800*800 µm	17 g/m ²	



1					
3		5		4	2

Figure 1 : Plan de l'essai

2.3- Observations

• En cours de culture

Les observations sont effectuées toutes les semaines dès la plantation. En hiver les observations ont lieu tous les 15 jours. Tous les ravageurs présents sont notés selon un système de classes (tableau 2).

Tableau 2 : Classes utilisées pour dénombrer les ravageurs et leurs dégâts en culture

Ravageur	Population	Dégâts
Punaise	0 : absence 1 : 1 à 2 formes mobiles 2 : 3 à 10 formes mobiles 3 : plus de 10 formes mobiles	0 : absence 1 : quelques piqûres sur feuilles 2 : piqûres sévères sur feuilles 3 : piqûres sévères sur apex 4 : apex avorté
Altise	0 : absence 1 : 1 à 3 individus 2 : 4 à 10 individus 3 : plus de 10 individus	0 : absence 1 : quelques cribles 2 : cribles nombreuses 3 : feuilles totalement criblées 4 : feuilles déformées
Chenille	0 : absence 1 : 1 larve 2 : 2 à 5 larves 3 : 5 à 10 larves 4 : plus de 10 larves	0 : absence 1 : quelques trous sur feuilles 2 : trous sévères sur feuilles 3 : quelques feuilles totalement broutées 4 : plant brouté
Puceron/Aleurode	0 : absence 1 : 1 à 3 individus 2 : 4 à 10 individus 3 : 11 à 50 individus 4 : plus de 50 individus 5 (uniquement pour les pucerons) : plus de 50% des feuilles avec présence de pucerons (classe 4 déjà atteinte)	-

Vingt plantes sont observées par modalité. Pour les modalités avec filets, les plantes sont observées au travers des filets pour éviter de les soulever et maintenir le système le plus étanche possible aux ravageurs.

Après le retrait des filets, les plantes ont le même développement végétatif et sont toutes soumises aux mêmes contraintes. La distinction des modalités avec filets n'est donc plus utile. Ainsi, 20 plantes sont observées pour le témoin et 20 plantes au hasard parmi toutes les modalités avec filets.

Les conditions climatiques sont mesurées à l'aide d'enregistreurs de température et d'humidité relative (Hobo).

• A la récolte

Vingt plantes sont mesurées pour la modalité témoin et **20** plantes pour l'ensemble des 4 modalités avec filets. Les plantes sont sélectionnées aléatoirement.

→ Variable mesurée : hauteur en cm

Dix d'entre elles sont choisies au hasard et récoltées : **5** dans la partie témoin et **5** dans la zone ayant été protégée par les filets.

→ Variables mesurées : nombre et poids des choux commercialisables (calibre entre 15 et 30 mm)
nombre et poids des choux hors calibre
poids des déchets

3- Résultats

3.1- Conditions climatiques

D'après les mesures des hobos, il y a très peu de différence de températures moyennes entre les filets. On note cependant, une augmentation de températures maximales de quelques degrés selon les filets, par rapport à la modalité témoin. C'est le cas jusqu'à début septembre, après quoi les courbes s'inversent pour certaines et les températures moyennes de la modalité témoin sont supérieures à celles avec filets. De façon générale, les températures maximales les plus élevées sont observées pour le filet Ultravent, puis le filet F520, le filet PE 30/34.22 et pour finir le filet BIO17. Au niveau des humidités relatives, le témoin sans filet présente les humidités moyennes

les plus élevées de toutes les modalités. A cause d'un problème technique sur un capteur, les données pour le filet Ultravent n'ont pas été acquises.

Il semble que les différents filets n'augmentent pas l'humidité relative de l'air par rapport au témoin, mais semblent la réduire. La différence entre les modalités filets est difficile à faire, cependant, le filet PE 30/34.22 semble être celui qui se rapproche le plus de la modalité témoin, jusqu'à début septembre

3.2- Dégâts sur plantes

3.2.1- Punaises et altises

Les punaises et altises sont présentes dès la plantation sur des parcelles adjacentes plus précoces. Elles sont observées dès la semaine qui suit la plantation sur la modalité témoin de l'essai. Une identification des punaises a révélé la présence d'*Eurydema ventralis* (identification ANSES-LSV Montpellier).

La population de punaises met en évidence deux types d'individus : des rouges foncé et des jaunes orangé. Ces individus font partie de la même espèce. Il semble que les individus jaunes orangé soient apparus à partir de septembre lorsque la population d'individus rouges diminuait. Dans cet essai, il semble que l'espèce *Eurydema ornata*, habituellement citée, n'est pas présente.

Les altises sont observées sur les plantes non protégées jusqu'à début septembre avec des effectifs qui diminuent à partir de début août (figures 2 et 3). Au retrait des filets sur les modalités protégées, les altises ne sont plus présentes. Elles ne sont observées que ponctuellement par la suite et n'ont pas causé de dégâts sur les modalités avec filets où quelques très rares individus ont pu être observés.

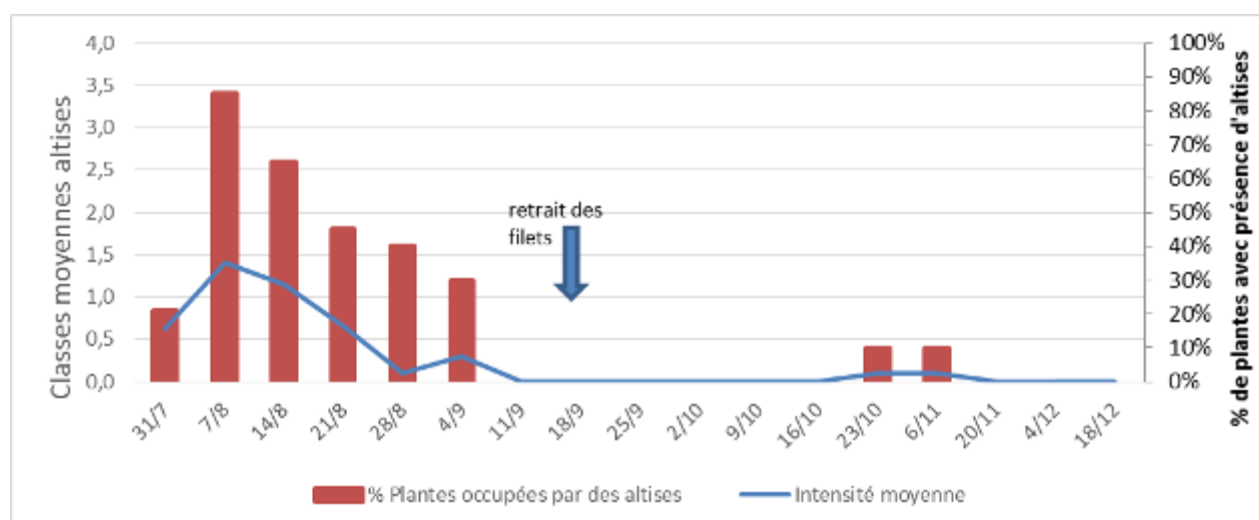


Figure 2 : Evolution de la présence d'altises pour la modalité témoin (non protégée)

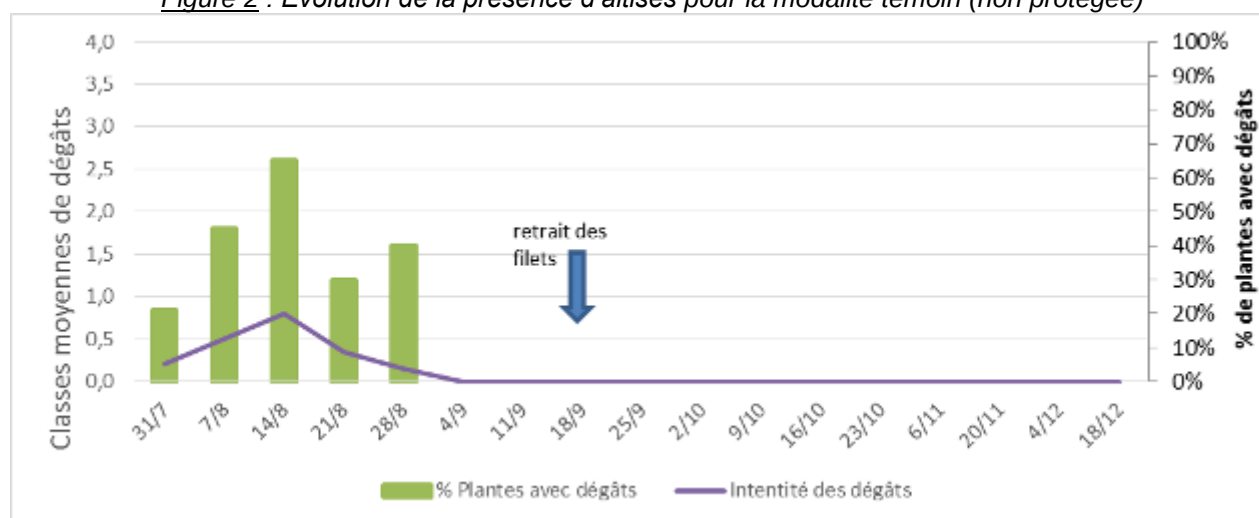


Figure 3 : Evolution des dégâts d'altises pour la modalité témoin (non protégée)

Sur la modalité sans protection, 3 semaines après la plantation (au 14 août) la population de punaises atteint près de 70% des plantes observées (figure 4). Puis début septembre et jusqu'à fin octobre, près de 100% des plantes sont atteintes. L'intensité de la population sur cette période est en moyenne de 3 à 10 individus par plante (classe 2). La population chute rapidement à partir de début novembre.

Les dégâts suivent la même évolution mais dès mi-août déjà 80% des plantes présentent des dégâts (figure 5). La totalité des plantes est atteinte de début septembre à fin octobre. Leur intensité moyenne augmente pour atteindre un palier avec présence de piqûres sévères sur feuilles (classe 2).

Ces observations montrent que la parcelle témoin a subi une forte pression en punaise.

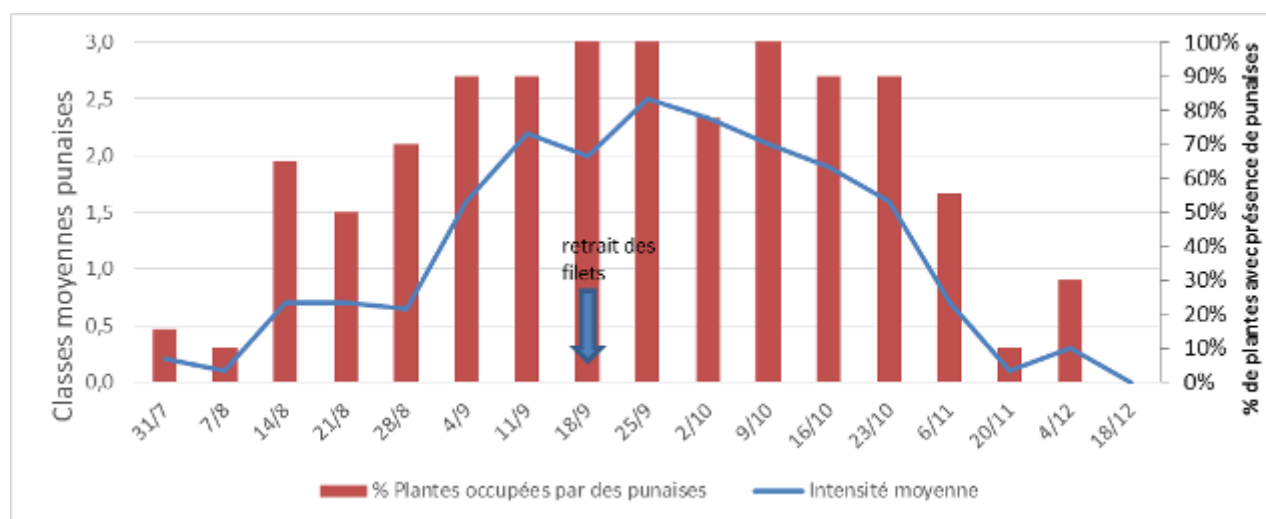


Figure 4 : Evolution de la présence de punaises

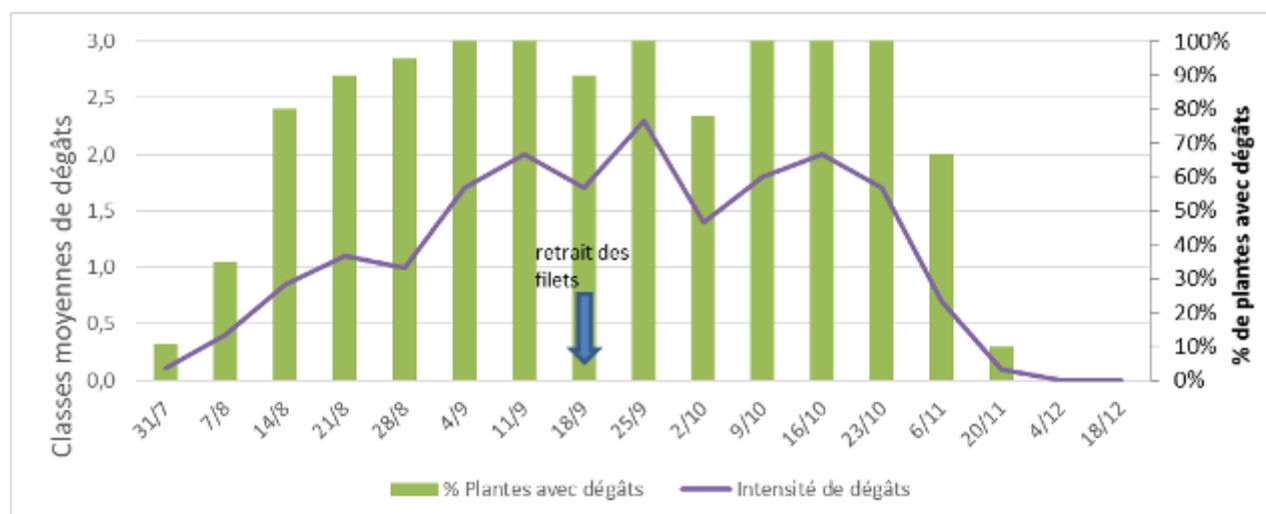


Figure 5 : Evolution des dégâts de punaises

Les modalités protégées restent indemnes de punaises jusqu'à mi-septembre (figures 6 et 7). A cette date quelques rares individus sont observés sous les filets. Des punaises sont présentes sur les filets et quelques piqûres sont observées sur les feuilles qui les touchent. Rapidement après la pose, les filets tricotés (BIO 17, F520 et Ultravent) sont déchirés par endroits. Ils présentent des trous de quelques millimètres à plusieurs centimètres (photo 3). Ultravent qui est plus épais et plus résistant est le moins impacté. La cause de ces déchirures n'est pas déterminée. Les mailles du filet tissé (PE 30/24.22) sont déformées et écartées par endroits sans déchirure, probablement par des oiseaux (photo 4).

Ces altérations ont pu permettre l'entrée de punaises sous les filets.



Photos 3 (G) et 4 (D) : trou dans filet tricoté (à gauche) et mailles écartées dans filet tissé (à droite)

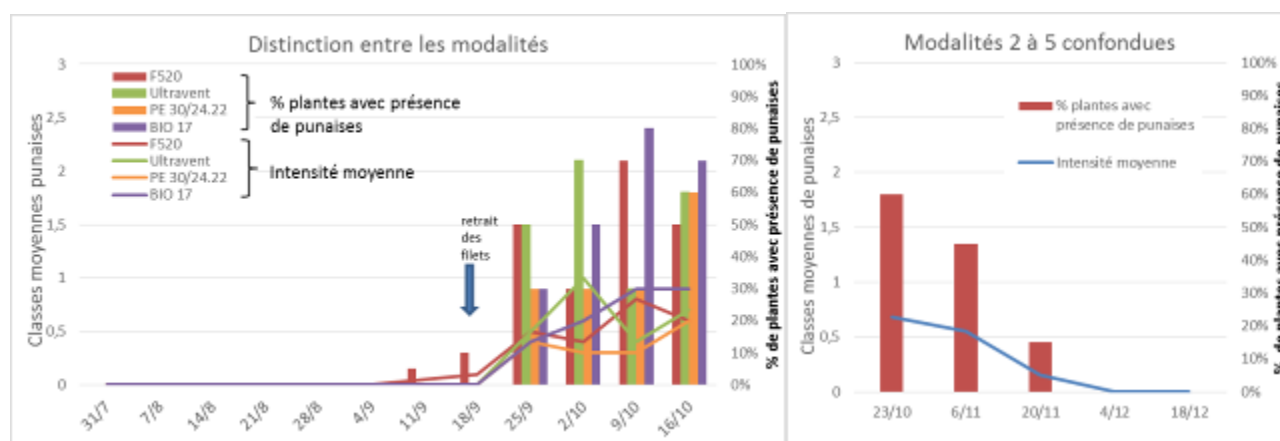
A partir du 25 septembre, les plantes touchent les filets. Ces derniers sont donc retirés pour ne pas gêner le développement de la culture, bien que la population de punaises soit encore importante sur la modalité témoin. Après cette date, les punaises évoluent de la même façon dans toutes les modalités. Ainsi, la distinction entre modalités avec filets n'est plus faite à partir du 23 octobre (figure 7 et 9).

Les modalités anciennement protégées par les filets présentent alors une population de punaises. Cependant, elle reste assez faible avec peu de dégâts et décroît naturellement jusqu'à disparaître début décembre comme dans le témoin.

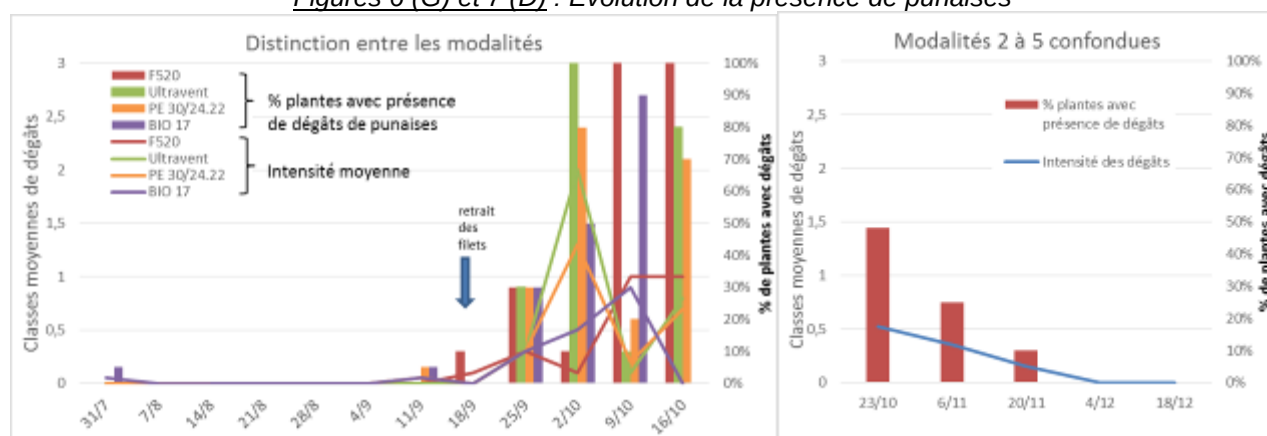
Les filets ont été retirés au début de la période de décroissance de la population de punaises. Ils ont donc permis de protéger la culture des attaques les plus importantes quel que soit le type de filet (photo 5).



Photo 5 : Choux au retrait des filets



Figures 6 (G) et 7 (D) : Evolution de la présence de punaises



Figures 8 (G) et 9 (D) : Evolution de la présence de dégâts de punaises

3.2.2- Autres ravageurs

La culture a dû faire face à des attaques d'autres ravageurs. Les pucerons ont en effet été observés en nombre dès la fin du mois d'août (photo 6) notamment sous certains filets. Une identification a permis de révéler la présence du puceron *Brevicoryne brassicae* (identification Ctifl de Balandran). En hiver, des momies sont observées fréquemment, il s'agit de momies du parasitoïde *Diaeretiella rapae* (identification Agrocampus Ouest centre de Rennes). Les syrphes sont aussi très présents. Néanmoins ces deux auxiliaires sont victimes d'hyper-parasitoïdes qui les freinent dans leurs actions. Ainsi, la population de pucerons est toujours présente jusqu'à la récolte.

Par ailleurs, de nombreuses piérides ont entraîné des dégâts sur les plantes dès le mois de septembre (photo 7). Des aleurodes ont également été observés sans causer de dégâts sur la culture.

A cause des importants retards de croissance dus aux punaises et altises, le producteur n'a pas souhaité poursuivre la protection phytosanitaire de sa culture. Aucune intervention n'a donc été réalisée dans l'essai contre ces trois ravageurs, ils sont présents jusqu'à la récolte (figure 10) et ont provoqué d'importants dégâts.



Photo 6 (G) et 7 (D) : pucerons *B. brassicae* (à gauche) et piérides (à droite)

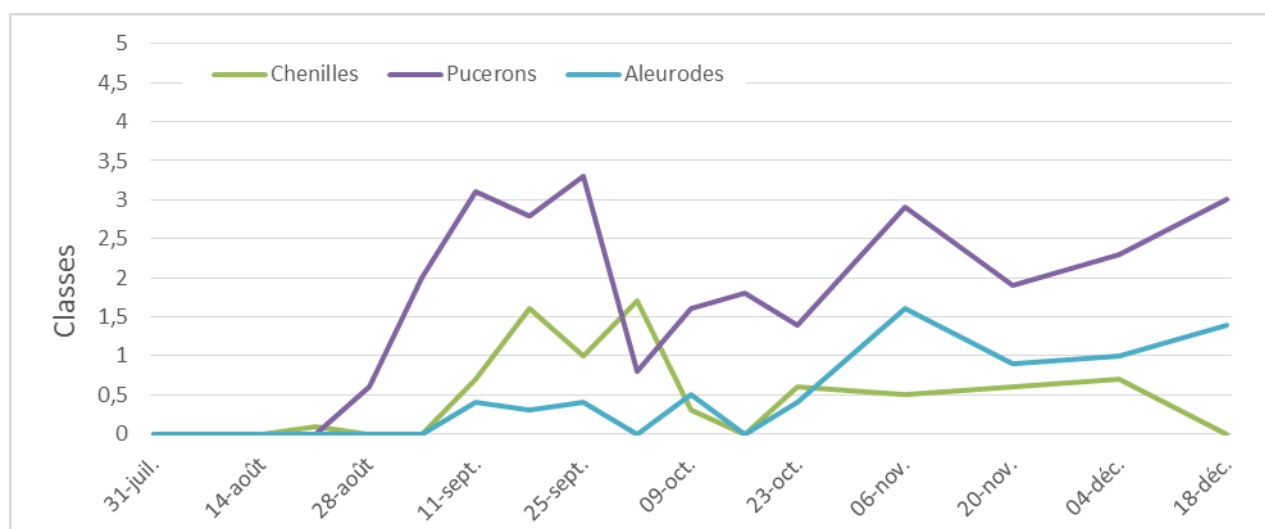


Figure 10 : Intensité moyenne des chenilles, pucerons et aleurodes pour la modalité témoin

3.3- Influence sur la récolte

La longueur moyenne des tiges des plants de choux à la récolte indique une croissance plus importante des plants protégés par les filets (figure 11). La modalité filet permet de multiplier par 1,6 la longueur des tiges par rapport à la modalité non protégée. Pour cette dernière, les attaques de punaises et altises, puis des autres ravageurs ont ralenti le développement des plantes. Il semble donc que les filets ait permis un meilleur développement des choux de Bruxelles.

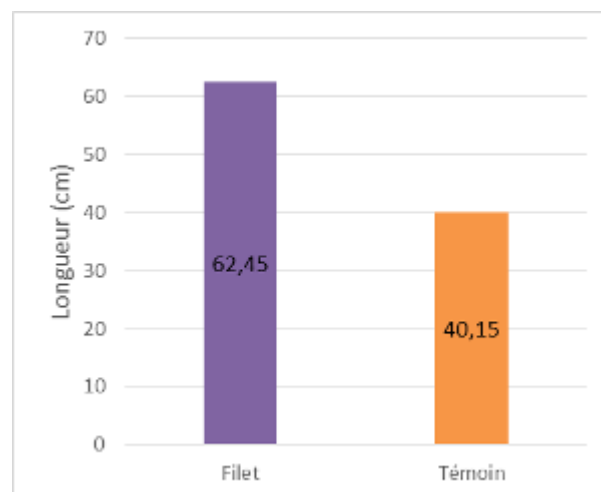


Figure 11 : Longueur moyenne des tiges des choux de Bruxelles à la récolte

Au niveau du poids total des choux commercialisables, la modalité filet permet de multiplier par 2,2 le rendement par rapport à la modalité non protégée (figure 12). Au niveau du nombre total de chou, la présence de filet multiplie par 1,6 le rendement et divise par 1,4 le nombre de choux hors-calibre/déformés (figure 13).

Ces résultats mettent en évidence un gain de rendement avec la modalité filet par rapport au témoin non protégé, tant en poids qu'en nombre de chou commercialisables.

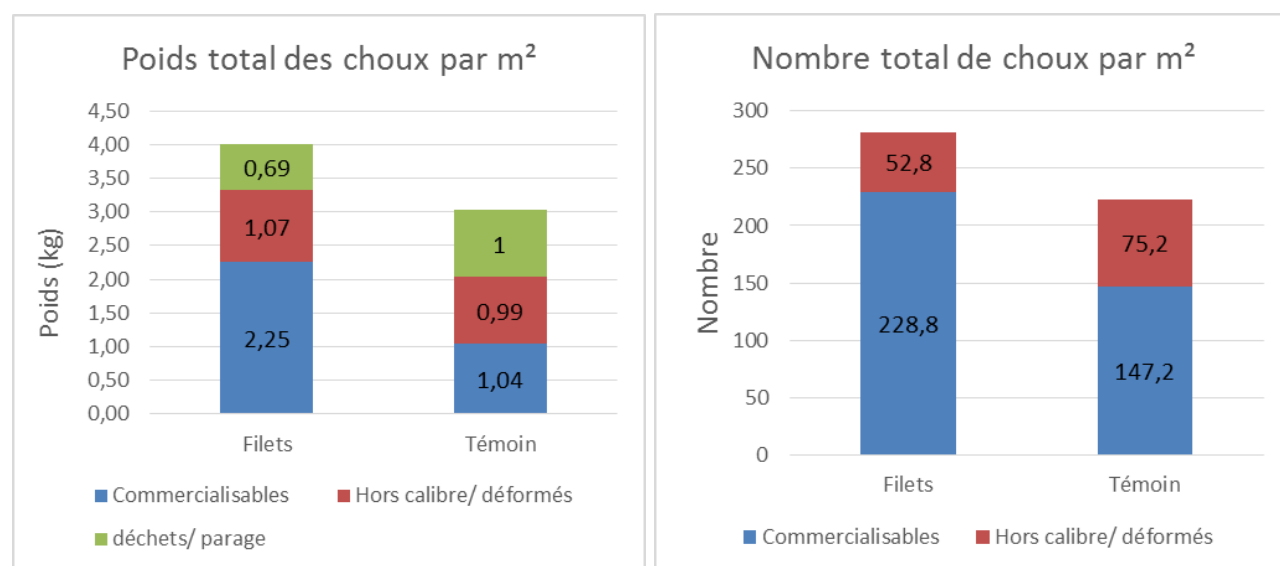


Figure 12 (G) et 13 (D) : Rendements après tri et parage des choux à la récolte

Quelle que soit la modalité (témoin ou protection filets), les pucerons et piérides ont causés une importante perte de qualité des choux dont la plupart sont souillés par la présence de pucerons ou sont « broutés » par des chenilles de piérides. Ces variables n'ont pas été prises en compte dans le tri des choux qui ont seulement été triés selon leur aspect général et leur calibre.

4- Analyse économique

D'après leurs comportements dans cet essai, on ne peut pas différencier les filets sur les aspects de protection contre les punaises et altises, ni sur les aspects température/humidité relative. Le prix et l'usure des filets peuvent permettre de faire cette différence.

Caractéristiques et prix de vente des filets (prix indicatifs communiqués par les fabricants début 2014)

Société	Référence filet	Type de filet	Taille maille	Poids m ²	Prix
-	-	-	-	-	-
Diatex	F 520	Polyamide - tricoté	660*600 µm	18 g/m ²	0,50 €/m ²
Texinov	Ultravent	tricoté	250*720 µm	52 g/m ²	1,50 €/m ²
Diatex	PE 30/24.22	Polyéthylène - tissé	950*800 µm	75 g/m ²	0,75 €/m ²
Filpack	BIO 17	Polyamide - tricoté	800*800 µm	17 g/m ²	0,53 €/m ²

Les filets les plus épais et les plus chers peuvent être amortis sur plusieurs années s'ils sont réutilisés. Cependant, d'après les observations faites cette année, tous les filets ont présenté des déchirures ou écartements de mailles. Ainsi, on considère que les filets ne sont plus assez efficaces après la première année d'utilisation, par rapport aux objectifs de protection contre punaises et altises.

Par conséquent, les filets Ultravent et PE 30/24.22 sont écartés de l'étude économique à cause de leur prix plus élevé. Pour cette étude, on ne différencie pas les filets F520 et BIO17 par rapport à leurs prix qui sont très proches.

	Filet F 520 ou BIO 17	Témoin non protégé
Prix HT du filet	5 000 €/ha	0 €/ha
Coût HT de l'Installation et retrait du filet (comprend pose des arceaux + filets, puis retrait du filet + arceaux) ; références CA84 melon sous chenille	1 875 €/ha	0 €/ha
Rendement commercialisable	22 504 kg/ha	10 408 kg/ha
Coût de récolte, triage et conditionnement (référence Péron, édition 2006)	4038 €/ha (323h/ha*12,5€/ha)	1863 €/ha (149h/ha*12,5h/ha)
Cotation producteur non bio, carreau d'Agen du 13-01-2014	1,5€/kg	1,5 €/kg
Chiffre d'affaire HT	33 756 €/ha	15 612 €/ha
Marge partielle sur coût direct (filet et installation/retrait filet)	22 843 €/ha	13 749 €/ha
Gain HT de la modalité filet (différence entre les deux marges partielles)	+ 9 094 €/ha	

Dans cette étude, seuls varient entre les modalités comparées : le prix du filet, le coût d'installation/retrait des filets et le coût du chantier récolte/triage/conditionnement.

L'étude économique montre un gain de chiffre d'affaire important en faveur de la modalité filet avec un filet de type F 520 ou BIO 17.

5- Conclusion

Les filets testés en culture de choux de Bruxelles contre punaises et altises ont tous montré une efficacité technique équivalente face à ces ravageurs. Ils ont permis d'empêcher leurs attaques et le développement de leur population sur la culture sans induire des conséquences sur la culture par des conditions de températures et d'humidité relative défavorables. Ainsi, la culture n'a pas été freinée comme dans le reste du champ non protégé. Les rendements atteints sont alors plus de deux fois supérieurs à ceux du témoin.

A cause de leur usure au champ dans cet essai, il n'est pas envisagé d'amortir les filets sur plusieurs années. Par conséquent, les filets les moins chers sont sélectionnés par rapport à leur prix plus faible. Il s'agit du filet F 520 de Diatex (18g/m² ; 0.50€/m²) et du filet BIO 17 de Filpack (17g/m² ; 0,53€/m²).

Ces filets sont comparés économiquement à la modalité non protégée. Il en ressort une marge partielle sur coût direct presque 1,7 fois plus importante pour la modalité filet par rapport à la modalité témoin. Ainsi, il y a un gain de plus de 9 000 €/ha en faveur de la modalité filet dans les conditions de l'essai.

Dans les conditions de production de l'essai (pression en punaise et altises), celui-ci permet de montrer une efficacité importante des modalités filets. Dans ce contexte, il semble aussi plus économiquement rentable de les utiliser.

Pour la saison prochaine, il serait intéressant, par rapport à son prix, de pouvoir tester une protection avec un voile non tissé (type P17) pour évaluer son efficacité par rapport à un des deux filets qui ressortent de cet essai mais aussi par rapport au témoin non protégé.

Par ailleurs, concernant les autres ravageurs et notamment les pucerons et chenilles, il est important de pouvoir limiter leur impact sur la culture. Ainsi, une stratégie de protection plus globale sera mise en place en 2014, utilisant des auxiliaires de cultures et des produits phytosanitaires autorisés en culture de choux en agriculture biologique.

Renseignements complémentaires auprès de :

Action A653

L. CAMOIN, CA 13, 13626 Aix-en-Provence, tél. 04 42 23 86 58, l.camoin@bouches-du-rhone.chambagri.fr

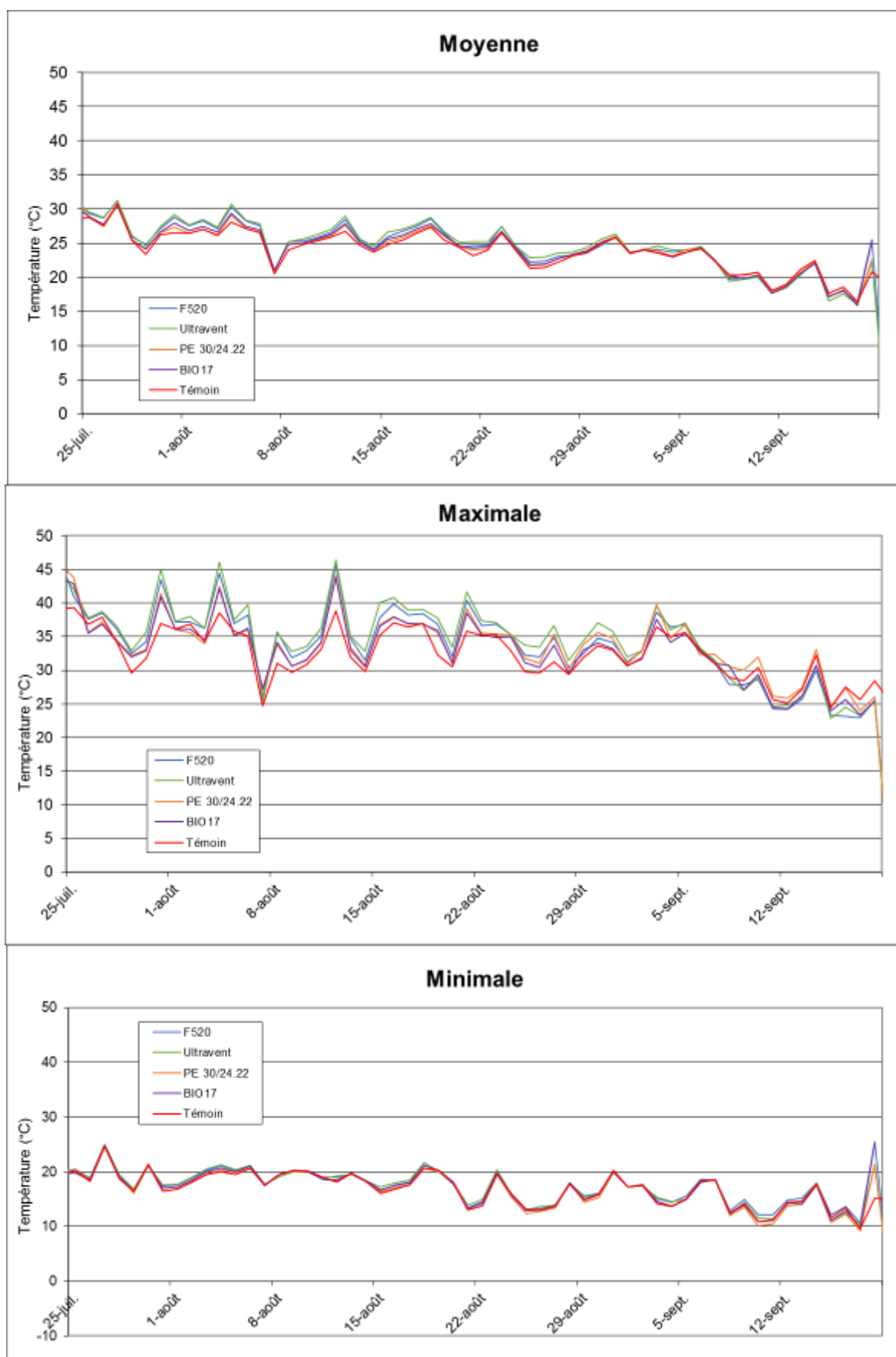
A. GINEZ, APREL, 13210 St Rémy de Provence, tél. 04 90 92 39 47, ginez@aprel.fr

M. CHAUPRADE, CETA du Soleil, 13160 Châteaurenard, tél. 04 90 90 05 89, ceta.soleil@orange.fr

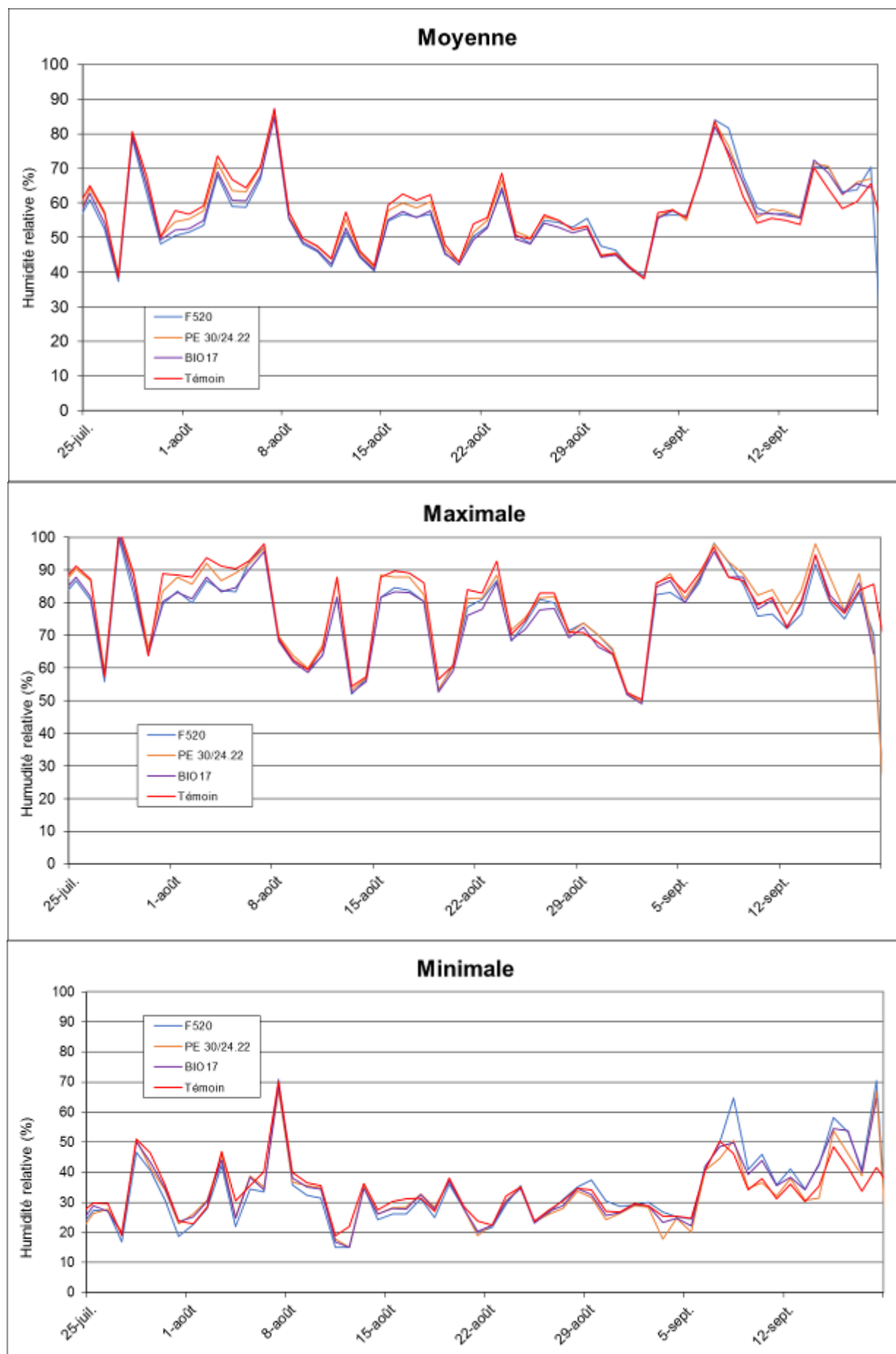
Mots clés : chou, protection intégrée, punaises, altises, filets.

Annexe : Conditions climatiques de l'essai

Température sous les filets et dans la modalité témoin pendant la période de présence des filets



Humidité relative sous les filets et dans la modalité témoin pendant la période de présence des filets



Température et humidité relative dans la modalité témoin de la plantation à la récolte

