

Essai des filets anti-insectes afin d'évaluer leur aspect pratique et économique concernant, entre autres, la lutte contre la cécidomyie du chou-fleur

Rapport final

Projet 11-INNO3-08

Par :

**Jean-François Barry, agriculteur spécialisé en culture maraîchère biologique, Les Jardins Barry inc.
Pierrot Ferland, agr. MAPAQ Mauricie
Guillaume Bessette Thibault, agr. MAPAQ Mauricie
Rachel Trépanier, tech. agricole MAPAQ Mauricie
Pierre Lafontaine, agr. Ph.D, Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière**

15 mars 2013

Les Jardins Barry inc. / Jean-François Barry

1435 Lanaudière

Ste-Anne-de-La Pérade, QC Canada G0X 2J0



Production de légumes « biologique certifié »
Membre du groupe « Les Producteurs Biologiques Symbiosis inc. »

**Agriculture, Pêcheries
et Alimentation**

Québec 

et

Table des matières

1. Description du projet.....	3
2. Site de production	4
3. Protocole	4
4. Résultats et discussions.....	6
5. Données économiques	14
6. Les difficultés rencontrées	15
7. Bien livrés	16
Conclusions et suites.....	16
Annexes	18
Annexe 1 : Description des filets commerciaux utilisés.....	19
Filet MICROCLIMAT Transparent.....	19
Proteknet ultime plus 25 g/m ²	21
Ultravent 52 g (TIP 250).....	24
Annexe 2 : Tableau : coûts, superficie et durée de vie estimée	26
Annexe 3 : Pourcentages de plants avec dommages de cécidomyie du chou-fleur.....	27
Annexe 3, Graphiques : rendement vendable	30

Essai des filets anti-insectes afin d'évaluer leur aspect pratique et économique concernant, entre autres, la lutte contre la cécidomyie du chou-fleur

Rapport final

Ce projet a été réalisé grâce à la contribution financière obtenue de :

- ✿ Programme InnovBio (volet 3, conseillers) du MAPAQ
- ✿ Les Jardins Barry inc.
- ✿ Carrefour industriel et expérimental de Lanaudière

Numéro de projet : 11-INNO3-08

Nom du demandeur : Jean-François Barry, producteur agricole, Les Jardins Barry inc.

1. Description du projet

La cécidomyie du chou-fleur, *Contarina nasturtii*, est un insecte ravageur qui s'attaque aux plantes de la famille des crucifères. Arrivée au Québec au début des années 2000, la population de cet insecte s'est accrue en Mauricie, et ce, particulièrement en 2011 causant de lourdes pertes à certains producteurs. Les producteurs de crucifères sous régie biologique disposent de très peu de moyens ayant été démontrés efficaces et économiquement rentables pour lutter contre cet ennemi des cultures de la famille des crucifères. Les filets anti-insectes semblent être une méthode efficace pour réprimer cet insecte, mais leur durabilité, leurs impacts sur la culture ainsi que l'impact économique de cette méthode de lutte ne sont pas connus.

Objectif général

Comparer différents filets anti-insectes commerciaux, constater leur impact technico-économique et évaluer la facilité d'utilisation de cette technique par le producteur.

Objectifs spécifiques

Estimer le rendement, les pertes dues à la cécidomyie et aux autres causes liées au filet tout en observant le comportement des cultures sous filet. Évaluer l'impact économique de l'utilisation des filets comme moyen de lutte contre la cécidomyie du chou-fleur.

Moyens proposés pour solutionner la problématique

Trois types de filets anti-insectes ont été appliqués dans deux champs de brocolis aux Jardins Barry inc. Tout au cours de la saison, les avantages et inconvénients reliés à cette technologie furent observés.

Impacts anticipés sur la compétitivité des entreprises

Lors de la saison 2011, d'importantes pertes de brocolis biologiques ont été occasionnées, et ce, malgré l'application de méthodes de dépistage et des traitements phytosanitaires ciblés. L'utilisation de filets anti-insectes devait être essayée afin de savoir si cette technique pouvait permettre de sécuriser la production et ainsi d'obtenir les volumes de récoltes prévus afin de fournir adéquatement la clientèle, et ce, avec des coûts de production réalistes.

Ce projet a débuté à l'hiver 2012, avec l'application au programme InnovBio et avec la préparation nécessaire afin de réaliser l'essai durant la saison de culture 2012. Le projet prend fin avec la remise de ce rapport final.

2. Site de production

Le projet s'est déroulé sur le site appartenant à «Les Jardins Barry inc.» localisé au 1435, boulevard de Lanaudière à Ste-Anne-de-la-Pérade dans la région de la Mauricie.

3. Protocole

Le projet s'est déroulé sans dispositif expérimental afin de faciliter le travail du producteur et d'éviter la multiplication des opérations. De plus, l'objectif principal était de comparer différents filets anti-insectes commerciaux, de constater leur impact technico-économique et d'évaluer la facilité d'utilisation de ces filets avec la réalité du terrain. Pour atteindre ces objectifs, nous avons méticuleusement choisi les champs qui ont accueilli les parcelles afin de réduire au maximum les chances d'émergence de pupes à partir du sol. Les champs choisis n'avaient aucun précédent cultural de crucifère potagère depuis au moins 3 ans précédant la saison 2012. De plus, les mauvaises herbes de la famille des crucifères avaient bien été contrôlées. Dans le tableau suivant, on retrouve les cinq traitements qui ont été répétés à deux reprises durant la saison 2012. Le projet a été réalisé sur un type de sol argileux.

Tableau 1 : Description des cinq traitements

T1	Filet anti-insectes <i>Microclimat</i> transparent (38 gr/m ²) vendu par la compagnie émis en France et importé aux fins du projet.
T2	Filet anti-insectes <i>ProtekNet Ultime Plus</i> (25gr/m ²) vendu chez Dubois agrinovation au Québec (mailles de 0,35 mm x 0,35 mm)
T3	Témoin sans traitement
T4	Filet anti-insectes <i>Ultravent</i> (52gr m ²) importé par Dubois agrinovation au Québec (mailles 0,50mm x 0,50mm)
T5	Plein champ traité avec Entrust 80W. L'application du Mycrobor a parfois été jumelée aux applications.

Note : La description des filets commerciaux est présentée dans l'annexe 1.



Figure 1 : dispositif au champ

Les cinq traitements ont été répétés à deux reprises durant la saison. La première répétition fut faite sur des brocolis transplantés le 3 juillet et la deuxième, sur des brocolis transplantés le 18 juillet. Les filets ont été installés immédiatement après la transplantation. Aucun arceau ne fut utilisé, les filets furent déposés directement sur la culture et maintenus en place grâce à des sacs remplis de substrat. Les deux champs ayant servi pour l'essai ont été implantés avec un seul et même cultivar reconnu pour performer aussi bien à la mi-saison qu'en fin de la saison.

Trois pièges à phéromones ont été installés à proximité des parcelles dans le but de dépister la cécidomyie du chou-fleur et ainsi vérifier la pression par cet insecte durant l'essai.

Ajoutons que, dans le but d'expliquer le comportement des cultures sous chacun des traitements, des stations enregistrant les températures chaque heure ont été installées sous chaque type de filet ainsi que sur au moins un des traitements non abrités. Lors de l'ouverture des filets pour le sarclage, des observations sur l'état des plants ont été faites et notées (croissance, port des plants, dommages dûs aux insectes ravageurs, dommages dûs aux filets et autres).

Au moment de la récolte, nous avons fait un décompte des plants totaux dans les parcelles, des plants sans dommage de cécidomyie, des plants avec dommages de cécidomyie, des plants totaux récoltés, des plants récoltés lors du premier passage, des plants fleuris avant la récolte et des autres plants non récoltables sans dommages de cécidomyie.

Nous avons donc pu estimer les rendements ainsi que les pertes dues à la cécidomyie ou dues à d'autres causes.

Tout au cours du projet, un registre des coûts liés aux différentes techniques (coût d'achat, d'installation, coût pour l'ouverture et la fermeture des filets pour les opérations de désherbage, le nombre et le coût des pulvérisations sur le traitement contrôlé comme à l'habitude avec des biopesticides) a été tenu. Des photos ont été prises tout au cours du projet pour illustrer les observations.

4. Résultats et discussions

Il est important de considérer qu'il s'agit d'un essai qui s'est déroulé pendant une saison seulement. Cependant, le fait d'avoir répété l'essai à deux moments différents dans la saison fut très intéressant, car cela nous a permis de rencontrer différentes conditions. Voici les résultats et observations recueillis au cours de cet essai.

Estimation des dommages dus à la cécidomyie

Lors du premier essai, les dommages dus à la cécidomyie ont varié selon les traitements de 0 à 59,4 %. Lors du deuxième essai, les dommages ont varié de 0 à 58,1%. Dans les deux cas, le traitement le moins affecté par la cécidomyie fut celui protégé par le protecknet ultime plus 25 grammes. Suivent de près les traitements avec les filets Ultravent et Microclimat. Le traitement le plus affecté par la cécidomyie du chou-fleur fut le témoin non traité. Les deuxièmes, troisièmes et quatrièmes positions concernant l'efficacité à contrer la cécidomyie du chou-fleur ont varié d'un essai à l'autre (Tableau 2).

Tableau 2: Pourcentage de plants avec dommages de cécidomyie du chou-fleur et classement des traitements du plus au moins efficace (★★★★★ = le plus efficace (= le moins efficace))

	Essai # 1		Essai # 2		moyenne	
Microclimat	11,8%	★★★	2,9%	★★★★★	7,4%	★★★★★
ProtekNet ultime plus 25 g	0,0%	★★★★★	0,0%	★★★★★	0,0%	★★★★★
Témoin non traité	59,4%	★	58,1%	★	58,8%	★
Ultravent 52 g	7,1%	★★★★	12,9%	★★	10,0%	★★★
Plein champ traité normalement	57,4%	★★	7,9%	★★★	32,7%	★★

On retrouve les graphiques présentant les traitements et les pourcentages de pertes dans l'annexe 3.

Rendements

Nous avons constaté que certains filets sont plus efficaces pour réduire les dommages dûs à la cécidomyie du chou-fleur. Mais qu'en est-il du rendement total vendable sous ces filets comparativement aux traitements non abrités? Encore cette fois, dans les essais, le traitement présentant le plus haut pourcentage de plants vendables est celui protégé par le *protekNet ultime plus 25 grammes*. En ce qui a trait au traitement ayant le moins bon pourcentage de plants vendables, le *témoin non traité* et le traitement *plein champ traité normalement* s'interchangent la dernière position dans les deux essais. Cependant, en faisant la moyenne, le *témoin non traité* se retrouve encore au dernier rang. Il est bon de noter que nous avons constaté au cours de l'essai numéro un que le filet *Microclimat* a été installé à un endroit où l'épaisseur de la couche de sol arable diffère du reste de la parcelle. Nous croyons que cela peut expliquer une partie de la baisse de rendement pour ce traitement. On retrouve les détails et les positions des autres traitements dans le tableau 3.

Tableau 3: Pourcentage des plants totaux vendables et classement des traitements du meilleur rendement vendable au moins bon (★★★★★ = meilleur, ★ = moins bon)

	Essai # 1		Essai # 2		Moyenne	
Microclimat	50,0%	★★★	88,2%	★★★★★	69,1%	★★★
ProtekNet ultime plus 25 g	89,9%	★★★★★	93,9%	★★★★★	91,9%	★★★★★
Témoin non traité	40,6%	★★	29,0%	★	34,8%	★
Ultravent 52 g	80,0%	★★★★	83,9%	★★★	82,0%	★★★★
Plein champ traité normalement	29,4%	★	65,8%	★★	47,6%	★★

Réaction des cultures sous filets

Les résultats démontrent que les traitements sous filets sont ceux ayant engendré le plus haut pourcentage de plants commercialisables. Mais nous avons aussi constaté que la cécidomyie du chou-fleur a occasionné en moyenne 52 % de pertes en plein champ. Or, le rendement supérieur observé sous filets est-il seulement dû à la protection que ces filets confèrent contre la cécidomyie du chou-fleur ? Si aucun dommage de cécidomyie n'avait été observé, est-ce que les filets auraient pu occasionner du stress en nuisant davantage aux plants ? Pour répondre à cette interrogation, nous avons dénombré le nombre de plants fleuris sans dommage de cécidomyie lors du premier passage pour la récolte. Le tableau 4 démontre que le pourcentage de plants fleuris au premier passage varie de 0 à 7,1%. Le plus haut pourcentage de plants fleuris fut obtenu sous le filet *Ultravent* dans l'essai # 1.

Tableau 4: Pourcentage de plants fleuris au premier passage pour la récolte

	Essai # 1	Essai # 2	moyenne
Microclimat	0,0%	2,9%	1,5%
ProtekNet ultime plus 25 g	2,9%	0,0%	1,5%
Témoin non traité	1,4%	3,2%	2,3%
Ultravent 52 g	7,1%	0,0%	3,6%
Plein champ traité normalement	2,9%	0,0%	1,5%

Ce pourcentage plus élevé de plants fleuris au premier passage sous le filet *Ultravent* comparativement au *plein champ traité normalement* pourrait être expliqué par la température plus élevée observée sous ce filet. Comme le démontre le tableau 5 et les figures 2 et 3.

Tableau 5: Températures de l'air sous les filets comparées à la moyenne en plein champ

	Température moyenne sous les filets	Température moyenne en plein champ	Écart entre le filet et le plein champ
Microclimat	24,9	23,9	+ 1°C
ProtekNet ultime plus 25 g	24,8		+ 0,9°C
Ultravent 52 g	25,7		+ 1,8°C

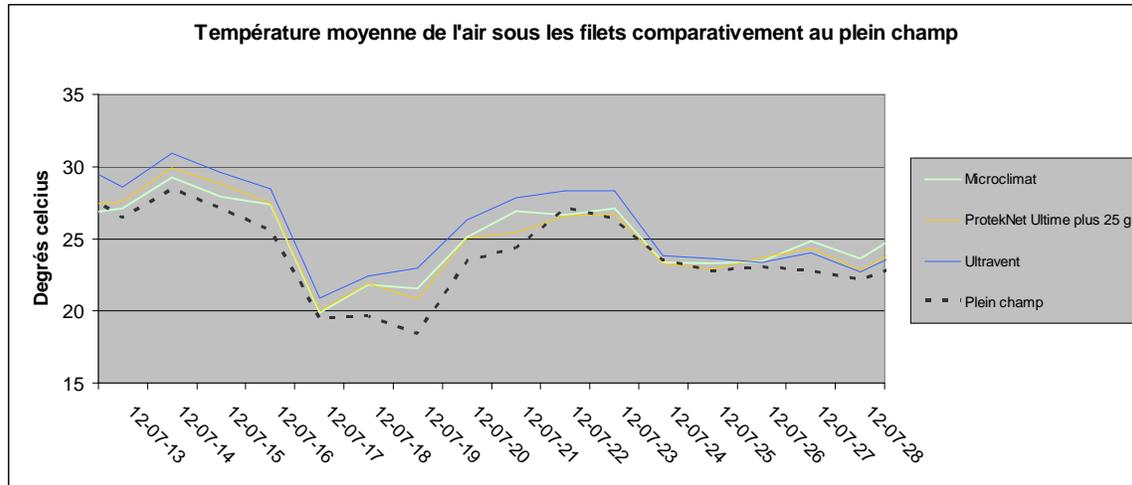


Figure 2

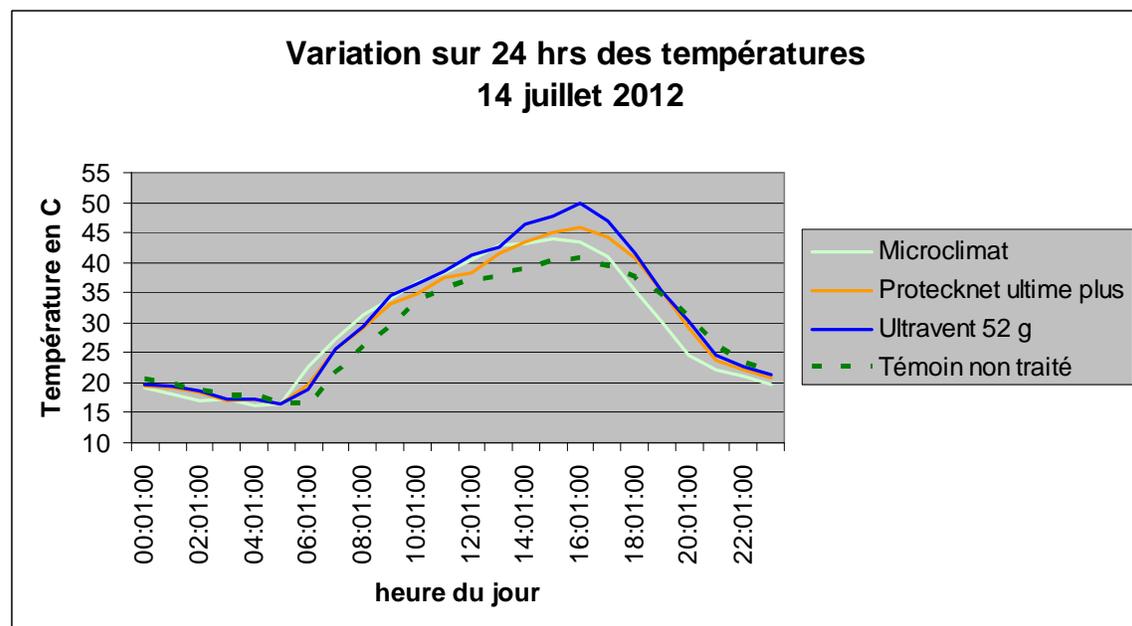


Figure 3

Ainsi, la figure 3 nous indique que les températures sous les filets ont tendance à être supérieures à la moyenne enregistrée en plein champ en journée et légèrement inférieure durant la nuit. Tous les filets essayés ont donc un effet thermique. Le brocoli est une espèce sensible à la montaison prématurée. Les températures élevées sont l'un des trois principaux facteurs climatiques susceptibles de jouer un rôle dans la montaison prématurée¹.

Pour évaluer la réaction des cultures sous les filets, nous avons noté le pourcentage des plants récoltés lors du premier passage pour comparer les traitements entre eux

¹ La montaison prématurée des légumes, Mario Leblanc, M.Sc., agr. .
<http://www.agrireseau.qc.ca/legumeschamp/documents/La%20montaison%20pr%C3%A9matur%C3%A9e%20des%20l%C3%A9gumes.pdf>

relativement à l'effet d'activité qui pourrait être créé par l'impact thermique des filets. On constate dans l'essai # 1 que la quantité récoltée au premier passage fut variable d'un traitement à l'autre. Dans le traitement *témoin non traité*, 18,8 % des brocolis totaux vendables provenaient de la première récolte alors qu'en *plein champ traité normalement*, ce fut 8,8 % des brocolis vendables qui provenaient de la première récolte. Comparativement à cela, les brocolis vendables lors de la première récolte sous le filet *microclimat* étaient bien moins nombreux et représentaient 1,5 % de la récolte totale vendable. Il est bon de se rappeler que nous avons constaté au cours de l'essai numéro un que le filet *Microclimat* a été installé à un endroit où l'épaisseur de la couche de sol arable diffère du reste de la parcelle. Contrastant de beaucoup avec les précédents résultats, la récolte vendable lors du premier passage était de 56,5% pour le *protekNet Ultime plus 25 g* et de 62,9% pour le *Ultravent* (Figures 4 et 5).

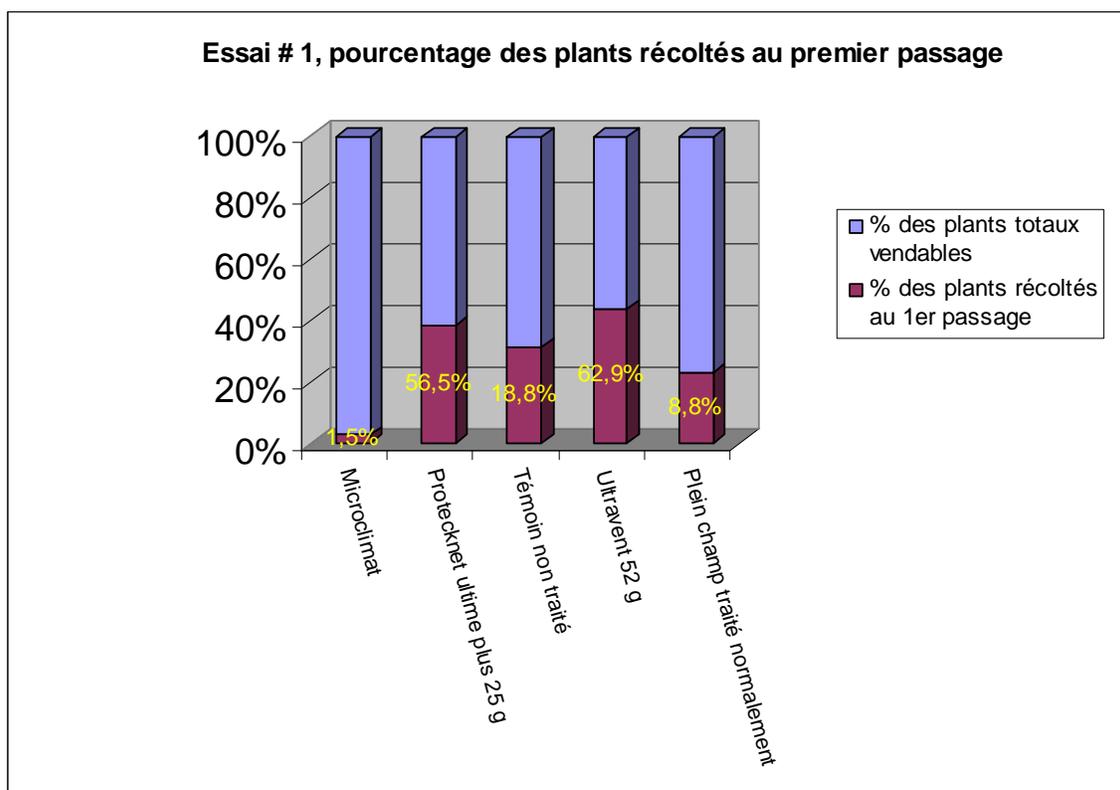


Figure 4

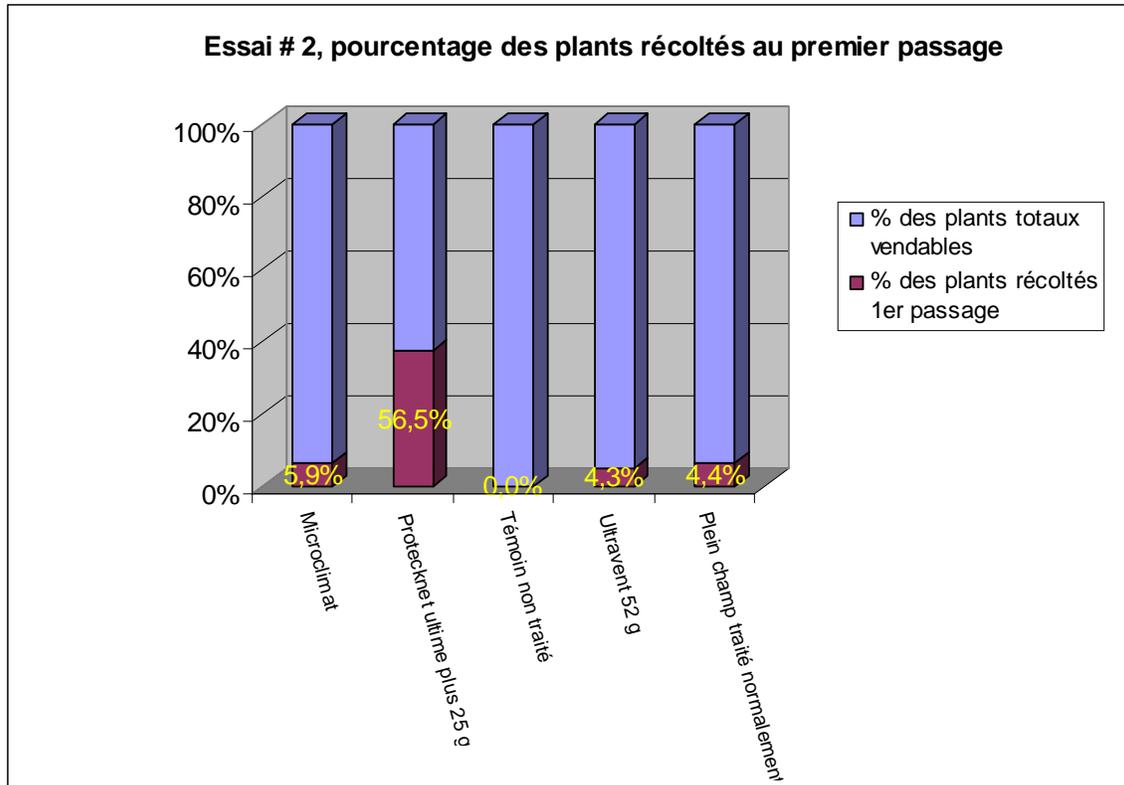


Figure 5

Outre la hâtivité, le port des plants fut observé. Les filets déposés sur les plants fraîchement transplantés font fléchir automatiquement les jeunes transplants. Mais, après quelques jours, les transplants se redressent et poussent droit en soulevant le filet au fur et à mesure de leur croissance. Cependant, nous avons noté que les feuilles des plants de brocolis sous le filet *Ultravent* (52 gr/m²) semblaient beaucoup plus abîmées par le poids du filet que les deux autres traitements sous filet (*protekNet ultime plus* (25 gr/m²) et *microclimat* (38 gr/m²)).

Au-delà de l'impact climatique et du dommage physique aux plants de brocolis dûs au poids des filets, certains dommages dûs aux insectes ravageurs ont été notés. Le principal insecte ayant causé du tort aux cultures sous filets est la piéride du chou. Ces dommages de piérides ont été observés surtout dans l'essai # 1. Nous attribuons ces dommages à une forte pression des papillons de piéride durant la saison et pendant l'ouverture des filets pour le contrôle des mauvaises herbes. Les papillons présents en grand nombre ont pu pondre durant les travaux de désherbage et certains ont dû être emprisonnés sous les filets lorsqu'ils ont été remis en place. De plus, il est peut-être possible que des papillons adultes de piéride du chou aient pondu sur le feuillage des brocolis au travers de certains filets. Ainsi, au moment de la récolte, des chenilles avaient grignoté les feuilles des plants, mais leur présence était surtout nuisible puisque les chenilles risquaient de se retrouver dans les têtes de brocolis vendables. La récolte a donc dû être effectuée en portant une plus grande attention aux récoltes sous filets afin d'éviter de mettre en marché des brocolis contenant des chenilles cachées à l'intérieur de l'inflorescence. Lors de l'essai # 2, les filets ont été retirés plus tôt afin d'effectuer un traitement avec bioinsecticides pour éviter de reproduire cette situation embarrassante. Le retrait des filets dans l'essai # 2 fut donc fait lorsque la majorité des plants avaient

formé une petite tête (grosse comme une pièce de 1 \$) soit environ 2 semaines plus tôt que durant l'essai # 1. Les précédents culturaux des champs choisis pour l'essai étaient pensés afin d'éviter l'émergence de cécidomyie à partir de pupes restées dans le sol, mais cette logistique a également éliminé le risque de voir apparaître des altises sous les filets. Cependant, au cours de l'essai # 1 nous avons observé *Phyllotreta cruciferae*; l'altise des crucifères. Cet insecte est arrivé de l'extérieur du champ après la pose des filets. Cela nous a permis de noter que les feuilles touchant au filet *protekNet ultime plus 25 gr/m²* ont été grignotées, mais la pression de l'insecte et les dommages causés ont été somme toute sans conséquence sur le rendement commercialisable. Cependant, dans le cas du filet *Microclimat*, les altises se sont frayé un chemin entre les mailles du filet et ont endommagé les plants sous le filet. Aucun dommage d'altises ne fut observé dans le traitement protégé par le filet *ultravent*.



Figure 6



Figure 7



Figure 8

Facilité d'utilisation de cette technique

Les fournisseurs de filets suggèrent d'enfouir les bordures des filets. Cependant, pour utiliser la technologie des filets anti-insectes sur une grande surface sans mécanisation spécialisée, nous ne croyons pas qu'enfouir la bordure soit une pratique réaliste particulièrement en raison des charges en main-d'œuvre que cela impliquerait. Ainsi, dans le cadre de cet essai, des sacs de terreau remplis de 8 lbs de sable tamisé furent utilisés. Il s'agissait de la méthode permettant le meilleur maintien du filet au sol tout en valorisant une matière résiduelle générée sur la ferme. La durée de vie utile de ce type de sac est estimée, selon plusieurs producteurs ayant utilisé exactement les mêmes sacs, à environ deux ans. Cependant, la manipulation fréquente de ces sacs occasionne quelques petites perforations. Il en résulte une infiltration d'eau de pluie qui augmente le poids des sacs au fil de la saison tant et si bien qu'en fin de saison, le poids d'un sac a pratiquement doublé. Ainsi, pour optimiser les manipulations de sacs pour de grandes surfaces de filets, des sacs conçus spécialement pour cet usage et remplis de concassé de ½ po de diamètre devraient être utilisés afin d'éviter l'accumulation de poids au fil du temps et réduire annuellement le temps utilisé. Il en coûterait environ 1 \$ par sac pour ce type de sac spécialement conçu. C'est cette méthode de sac de gravier qui fut retenue aux fins de l'analyse économique.

Le filet protecknet ultime plus 25 grammes/m² semblait être celui que le producteur préférait manipuler tout en étant également le plus délicat et le plus fragile à manipuler.

Le filet *Microclimat* se manipule aussi très bien, car il est très flexible. Cependant, les mailles bien étirées ont laissé passer les altises. Alors que, sur les deux autres filets, les altises sont restées sur le filet.

Aucun arceau ne fut utilisé, c'est pourquoi les filets ont été sélectionnés pour leur faible poids au mètre carré. Les filets ont été déposés directement sur la culture. La présence d'arceaux aurait grandement nui au désherbage mécanique et aurait augmenté considérablement les charges en main d'œuvre.

5. Données économiques

Pour connaître l'impact économique de l'utilisation des filets, nous avons calculé le coût de l'utilisation des trois filets commerciaux. Ces coûts furent comparés au traitement 5: *Plein champ traité* et au traitement 3 : *Témoin sans traitement*. Cela nous permet de savoir si l'impact de l'utilisation de chacun des filets commerciaux est positif ou négatif comparativement aux autres méthodes.

Notes :

- L'analyse économique a été produite à partir des données cumulées au cours du projet et fournies au conseiller économique;
- Le coût d'achat annuel des filets anti-insectes fut obtenu en divisant le coût d'achat initial par la durée de vie estimée grâce aux données fournies par le fabricant combinées aux estimations des intervenants qui ont manipulé les filets;
- L'hypothèse pour le calcul économique utilise l'option des sacs de gravier anti-UV ayant une durée de vie utile de 10 ans et un coût d'achat de 0,95 \$ par sac;
- La marge calculée ne tient compte que d'une utilisation sur une culture de brocolis par saison. L'utilisateur peut augmenter cette marge en valorisant les filets sur deux cultures durant la même saison. Cependant la durée de vie des filets risque d'être réduite;
- La pulvérisation de Mycrobor n'est pas prise en compte dans le budget. La présence de filets peut nuire à l'application de bore dans une période propice, ce qui risque d'entraîner des carences et des pertes de produits vendables dans des sols faiblement pourvus en bore;
- Le temps de pulvérisation devrait inclure un facteur lié à la préparation générale de l'application (attelage sur le tracteur, préparation de la bouillie, temps nécessaire à se rendre à la parcelle d'essai). Ce facteur n'a pas été considéré puisque l'exercice aurait été trop difficile à estimer pour différentes raisons;
- Qu'est-ce qu'est le DIRTA?
Le DIRTA (acronyme) évalue le coût d'utilisation annuel d'un bien que l'on possède. Il prend en compte la dépréciation, l'intérêt à payer pour le posséder, les réparations qui devront être effectuées, les taxes et l'assurance.

Tableau 6 Impact financier de l'utilisation des filets comparativement à un témoin sans traitement

	T3 - Témoin sans traitement	T1 - Microclimat	T2 - Proteknet	T4 - Ultravent
Nombre de boîtes récoltées par traitement	36,5	72,6	96,5	86,0
Produits par 1 000m2 (\$)	694,38 \$	1 378,90 \$	1 833,35 \$	1 634,61 \$
(-) DIRTA filets	0,00 \$	960,94 \$	540,50 \$	659,62 \$
(-) DIRTA poches pour maintenir les filets en place	0,00 \$	27,50 \$	27,50 \$	27,50 \$
(-) Total charges pulvérisations	25,06 \$	25,06 \$	25,06 \$	25,06 \$
Charges usuelles	0,00 \$	0,00 \$	0,00 \$	0,00 \$
Marge brute	669,32 \$	365,40 \$	1 240,29 \$	923,23 \$
Différence absolue (\$)		(303,91 \$)	570,98 \$	253,12 \$
Différence relative (%)		(45,35%)	85,31%	37,82%

Tableau 7 Impact financier de l'utilisation des filets compartivement au témoin en plein champ traité

	T5 - Traitement en plein champ	T1 - MICROCLIMAT	T2 - Proteknet	T4 - Ultravent
Nombre de boîtes récoltées par traitement	49,5	72,6	96,5	86,0
Produits par 1 000m2 (\$)	940,41 \$	1 378,90 \$	1 833,35 \$	1 634,61 \$
(-) DIRTA filets	0,00 \$	960,94 \$	540,50 \$	659,62 \$
(-) DIRTA poches pour maintenir les filets en place	0,00 \$	27,50 \$	27,50 \$	27,50 \$
(-) total charges pulvérisations	125,32 \$	25,06 \$	25,06 \$	25,06 \$
Charges usuelles	0,00 \$	0,00 \$	0,00 \$	0,00 \$
Marge brute	815,09 \$	365,40 \$	1 240,29 \$	922,43 \$
Différence absolue (\$)		(449,69 \$)	425,20 \$	107,34 \$
Différence relative (%)		(55,17%)	52,17%	13,17%

6. Les difficultés rencontrées

Une des difficultés rencontrées dans le projet est l'hétérogénéité des champs. Bien qu'au départ les champs semblaient uniformes, nous avons constaté lors de l'essai # 1 que la section sous le filet *microclimat* aurait davantage souffert de la sécheresse, car elle aurait été installée à un endroit où l'épaisseur de la couche de sol arable diffère du reste du champ. Nous croyons que cela peut expliquer une partie de la baisse de rendement pour ce traitement. De plus, lors de l'essai # 2, bien que le sol du champ semble uniforme, nous avons observé une variation dans la croissance de la végétation. Nous attribuons cela à d'anciens travaux de nivellement.

De plus, l'absence de filet anti-insectes lors de la production des transplants a compliqué le déroulement du projet. Pour éviter que des transplants attaqués par la

cécidomyie soient transplantés au champ, un traitement au *Entrust* a été fait sur les transplants. De plus, après leur passage en pépinière, les employés ont trié soigneusement les transplants en déclassant les transplants ayant le moindre signe visuel de problème au niveau du point de croissance. Malgré ces soins, il se peut que des transplants aient été attaqués avant même leur implantation au champ.

En pratique, plusieurs producteurs voient leurs champs visités ou traversés par des chevreuils. Il aurait été intéressant de noter la résistance des filets face à cette faune. Aucun chevreuil n'a fréquenté les champs où se déroulaient les essais, nous n'avons pas pu évaluer la résistance des différents filets face au piétinement pas les chevreuils.

Étant donné l'été sec que nous avons vécu, la capacité des filets à laisser filtrer l'eau de pluie et l'évaluation de la santé des cultures sous filets lors de conditions pluvieuses et humides n'ont pas pu être évaluées.

Finalement, la météo a également fourni sa part de difficultés. Une période de grands vents est survenue lors de l'essai # 1, et les filets ont été fortement secoués, ce qui a occasionné le déplacement de quelques sacs de sable. À quelques endroits, une brèche d'à peine 15 cm s'est créée là où les filets se rejoignaient. Ces petites brèches furent réparées dans les 24 heures suivant ces forts vents.

7. Biens livrés

- Comparaison des différents filets anti-insectes commerciaux entre eux;
- Constatation des impacts techniques de ces filets;
- Évaluation économique de l'impact de l'utilisation de ces filets;
- Observation concernant la mise en pratique de cette technique dans un contexte réel d'utilisation à la ferme.

Conclusions et suites

L'objectif général du projet était de comparer les différents filets anti-insectes commerciaux entre eux afin de constater leur impact technico-économique et d'évaluer la facilité d'utilisation de cette technique dans un contexte réel sur une ferme commerciale.

Les filets anti-insectes ne sont pas tous égaux. Mais, à la lumière de ce projet, nous constatons que l'utilisation de filets commerciaux testés semble être un moyen techniquement efficace pour lutter contre la cécidomyie du chou-fleur. Par contre, seulement deux filets (protecknet et Ultravent) ont démontré être une méthode plus efficace et plus avantageuse économiquement que le contrôle rigoureux de la cécidomyie des crucifères avec le pesticide Entrust.

Finalement, nous savons qu'en raison de l'absence d'un dispositif expérimental avec répétitions ainsi qu'en raison des problèmes et difficultés rencontrés, il reste encore plusieurs aspects à valider et à optimiser. Dans le futur, un protocole ainsi qu'un dispositif expérimental permettraient de valider ou d'infirmer les résultats obtenus lors de ce projet. De plus, plusieurs choses devraient être évaluées, notamment :

- l'accumulation de chaleur sous les filets lorsqu'utilisés en sol sablonneux;
- la réaction des filets et des cultures sous conditions pluvieuses ou lors d'irrigation par aspersion;
- la durée de vie réelle des filets validée dans le temps plutôt qu'estimée;
- les coûts réels des filets pour de très grandes surfaces;
- la résistance aux chevreuils;
- le coût de l'entreposage des filets or de la portée des rongeurs durant la basse saison;
- la stratégie à adopter pour contrer la ponte des insectes défoliateurs lors de l'ouverture des filets pour le désherbage mécanique.

Dans la situation actuelle, il semblerait que l'utilisation de filets soit un moindre mal qui garde la production rentable ou à peine rentable comparativement aux traitements pesticides. Cependant, même avec cette technologie, cette culture ne sera jamais aussi rentable qu'avant l'arrivée de la cécidomyie à moins que les prix du marché augmentent en fonction des charges plus élevées.

Même si les filets anti-insectes semblent être une solution efficace et moins coûteuse que la pulvérisation de *Entrust*, le coût relié à cette technologie peut être un élément dissuasif à l'utilisation de cette technique dépendamment des marges brutes dégagées par les différentes entreprises affectées. Il s'avère donc important de poursuivre la recherche sur des moyens de lutte alternatifs acceptés sous régie biologique afin de limiter les dommages à l'industrie causés par la cécidomyie du chou-fleur.

Annexes

Annexe 1 : Description des filets commerciaux utilisés

Filet MICROCLIMAT Transparent

Voici la description reçue à l'achat :

- **Réf. 2599** tricoté en bandelettes PEHD, 38 gr/m², ombrage 15%, dimensions suivant nos standards (page 5 de notre catalogue ci-joint)



Figure 9 : source : catalogue agriculture Émis France mai 2007

Veuillez noter une modification sur les dimensions énoncées dans ce catalogue :

Pour les largeurs 4, 6 et 8 m, la longueur est de 200 mètres linéaires

Pour les largeurs 12, 16 et 18 m, la longueur est de 100 mètres linéaires

Description apparaissant au catalogue de la compagnie émis en date du 8 novembre 2012.

FILETS "TECHNIQUES" EN BANDELETTES TRICOTES TECHNICAL KNITTED NET WITH FLAT FILAMENT

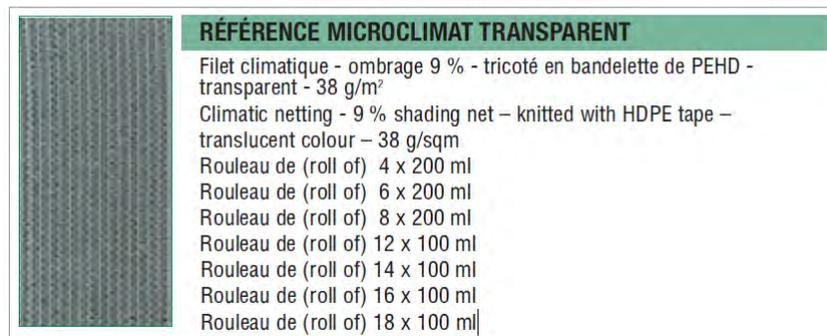


Figure 10: source <http://www.emis-france.fr/pdf/agriculture.pdf> 8 novembre 2012

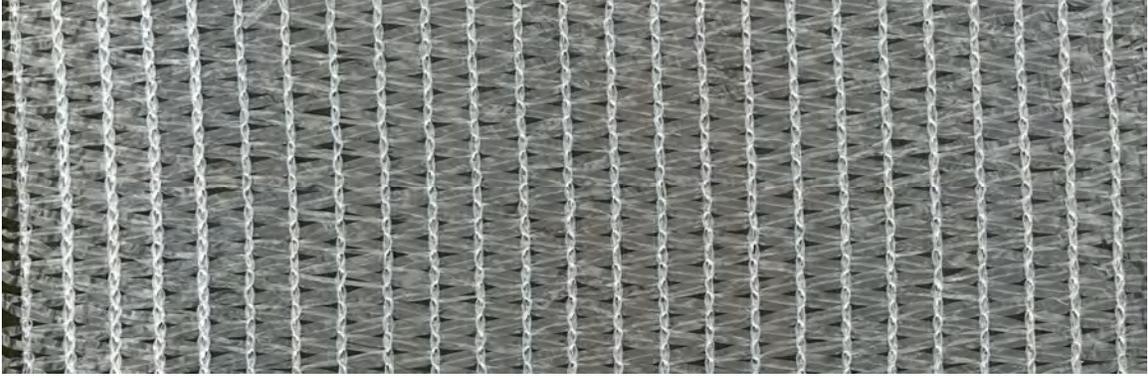


Figure 11 : Filet microclimat transparent, photo transmise par l'importateur.



Figure 12 : Filet microclimat transparent, photo prise par le MAPAQ lors de l'essai.

Durée de vie estimée² : 4 ans

² La durée de vie a été estimée grâce aux données fournies par l'importateur combinées aux estimations des intervenants qui ont manipulé les filets.

Proteknet ultime plus 25 g/m²

Dimensions & Spécifications

Description

Astuces

Commentaires

- Protection suprême pour les fruits et les légumes
- Très efficace contre les insectes, les oiseaux et les petits animaux
- Aucun effet thermique, donc vous pouvez l'utiliser durant l'été
- Protège les cultures contre les dommages causés par les intempéries

** Possibilité de coudre les filets

Caractéristiques

Filets anti-insectes Proteknet Ultime Plus (25gr)

Maille: 0,35mm x 0,35mm (0,0138" x 0,0138")

Poids: 25 g / m² (0,082 oz / pi²)

Résistance U.V.

Porosité: 62 % *approximatif*

Transmission de la lumière: 89 %

Matériau: *Fibre synthétique*

Couleur: *Blanc*

Durée minimum: 1 à 3 saisons

1. Le filet anti-insecte est tricoté
2. Lors de l'installation, le filet anti-insecte frisera approximativement de 6" de chaque côté (sur le sens de la largeur)
3. Bien que le filet anti-insecte ne nécessite pas d'arceau, les insectes peuvent pondre sur le feuillage qui est en contact avec le filet anti-insecte
4. Pour les arceaux, nous recommandons ceux en PVC sinon, recouvrir de goutte-à-goutte ou de ruban le dessus des arceaux en métal pour éviter d'endommager le filet anti-insectes.

Dimensions & Spécifications	Description	Astuces	Commentaires
-----------------------------	-------------	---------	--------------

No. de produit	Dimension	Maille	Poids
FIINTE2,1X100-25	6,9' X 328' 2,10 m x 100 m	0,0138" x 0,0138" 0,35mm x 0,35mm	0,082 oz / pi ² 25 gr / m ²
FIINTE2,1X250-25	6,9' X 820'	0,0138" x 0,0138" 0,35mm x 0,35mm	0,082 oz / pi ² 25 gr / m ²
FIINTE3,1X250-25	10' X 820' 3,10 m x 250 m	0,0138" x 0,0138" 0,35mm x 0,35mm	0,082 oz / pi ² 25 gr / m ²
FIINTE4,2X100-25	14' X 328' 4,20 m x 100 m	0,0138" x 0,0138" 0,35mm x 0,35mm	0,082 oz / pi ² 25 gr / m ²
FIINTE4,2X250-25	14' X 820' 4,20 m x 250 m	0,0138" x 0,0138" 0,35mm x 0,35mm	0,082 oz / pi ² 25 gr / m ²
FIINTE6,3X250-25	20' X 820' 6,30 m x 250 m	0,0138" x 0,0138" 0,35mm x 0,35mm	0,082 oz / pi ² 25 gr / m ²

Dimensions & Spécifications	Description	Astuces	Commentaires
-----------------------------	-------------	---------	--------------

Nom	Grosueur du thorax		Filets	
	Insecte	mm	pouce	Suggérés
Altises		+ de 1,00 mm	+ de 0,039 "	25gr
Cécidomyie		0,2 mm - 1,2 mm	0,008"- 0,047"	25 gr (pas 100%)
Chrysomèles		+ de 1,25 mm	+ de 0,050 "	50gr & 90gr

Source : http://www.duboisag.com/fr/proteknet-insect-netting.html?_from_store=en



Figure 13 : Filet *protecknet* ultime plus 25 gr/m², photo prise par le MAPAQ lors de l'essai.

Ultravent 52 g (TIP 250)

Ce filet n'est pas encore officiellement disponible sur le marché. Il a été importé par la compagnie Dubois agrinovation de St-Rémi.

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Product technical data sheet

COM 08 B
Index : 10.04.13

REFERENCE <i>Item</i>	:	ULTRAVENT BEMISIA TIP 250
DESIGNATION <i>Description</i>	:	Filet à mailles micrométriques pour la protection contre les insectes

CARACTERISTIQUES DESCRIPTIVES *Descriptive characteristics*

GEOMETRIE <i>Geometry</i>	:	maille rectangulaire de 250 µm x 730 µm
MASSE SURFACIQUE <i>Unit weight</i>	:	52 g/m ²
COULEUR <i>Color</i>	:	translucide
COMPOSITION <i>Fiber nature</i>	:	100 % polypropylène traité UV
EPAISSEUR <i>Thickness</i>	:	0.36 mm
LARGEUR(S) STANDARD(S) <i>Standard width</i>	:	160, 210, 320 et 420 cm
LONGUEUR(S) STANDARD(S) <i>Standard length</i>	:	200 m

0,25 mm x 0,75 mm

CARACTERISTIQUES MECANQUES *Mechanical characteristics*

RESISTANCE A LA RUPTURE <i>Ultimate strength</i>	SP Sens Production <i>Production wise</i>	ST Sens Travers <i>Cross Direction</i>
		380 daN/m

AUTRES CARACTERISTIQUES *Other characteristics*

OMBRAGE <i>Shading</i>	:	6 %
PERMEABILITE A L'AIR <i>Air permeability</i>	:	- diminution de débit à l'ouvrant : 31% - coefficient de débit 0,69 : 700 l/s/m ² (V ≈ 15 m/s) - diminution de débit du filet : 49 %

PARTICULARITES *Particularities*

POINTS SPECIFIQUES : **garantie minimum 4 ans (5 ans en Europe)**
Specifics points

ASSURANCE QUALITE : fabrication en réf à la norme ISO 9001 : 2008
Quality assurance *made function of ISO 9001: 2008 norm*

Source : Document transmis par la compagnie Dubois agrinovation de St-Rémi.



Figure 14 : Filet *Ultravent* 52 gr/m², photo prise par le MAPAQ lors de l'essai.

Annexe 2 : Tableau no. 8: Coûts, superficie et durée de vie estimée

Tableau 8 : Coûts, superficie et durée de vie estimée des filets à l'essai.

Filets	Coût d'achat du filet (sans taxes)	Frais d'importation et de livraison	Coût final du filet	Dimensions (largeur par longueur en mètre)	Superficie couverte (m ²)	Coût de revient au m ²	Durée de vie (en année(s)) selon la compagnie	Durée de vie (en année(s)) estimée par le producteur et les intervenants ayant travaillé sur ce projet	Durée de vie (en année(s)) moyenne estimée	Coût de revient au m ² par an (si utilisé sur un seul semis de brocoli)
Microclimat	2 376,00 \$	1 314,00 \$	3 690,00 \$	6 x 200	1200	3,08 \$	Non disponible	3 à 5 ans	4	0,77 \$
Proteknets ultime plus 25 g	1 417,00 \$	32,00 \$	1 449,00 \$	6,3 x 250	1575	0,92 \$	1 à 3 saisons	2 à 4	3	0,31 \$
Ultravent 52 g	1 831,00 \$	32,00 \$	1 863,00 \$	5,8x100	580	3,21 \$	n.a. application pour ouverture de serre	5 à 10	7,5	0,43 \$

Annexe 3 : Pourcentages de plants avec dommages de cécidomyie du chou-fleur

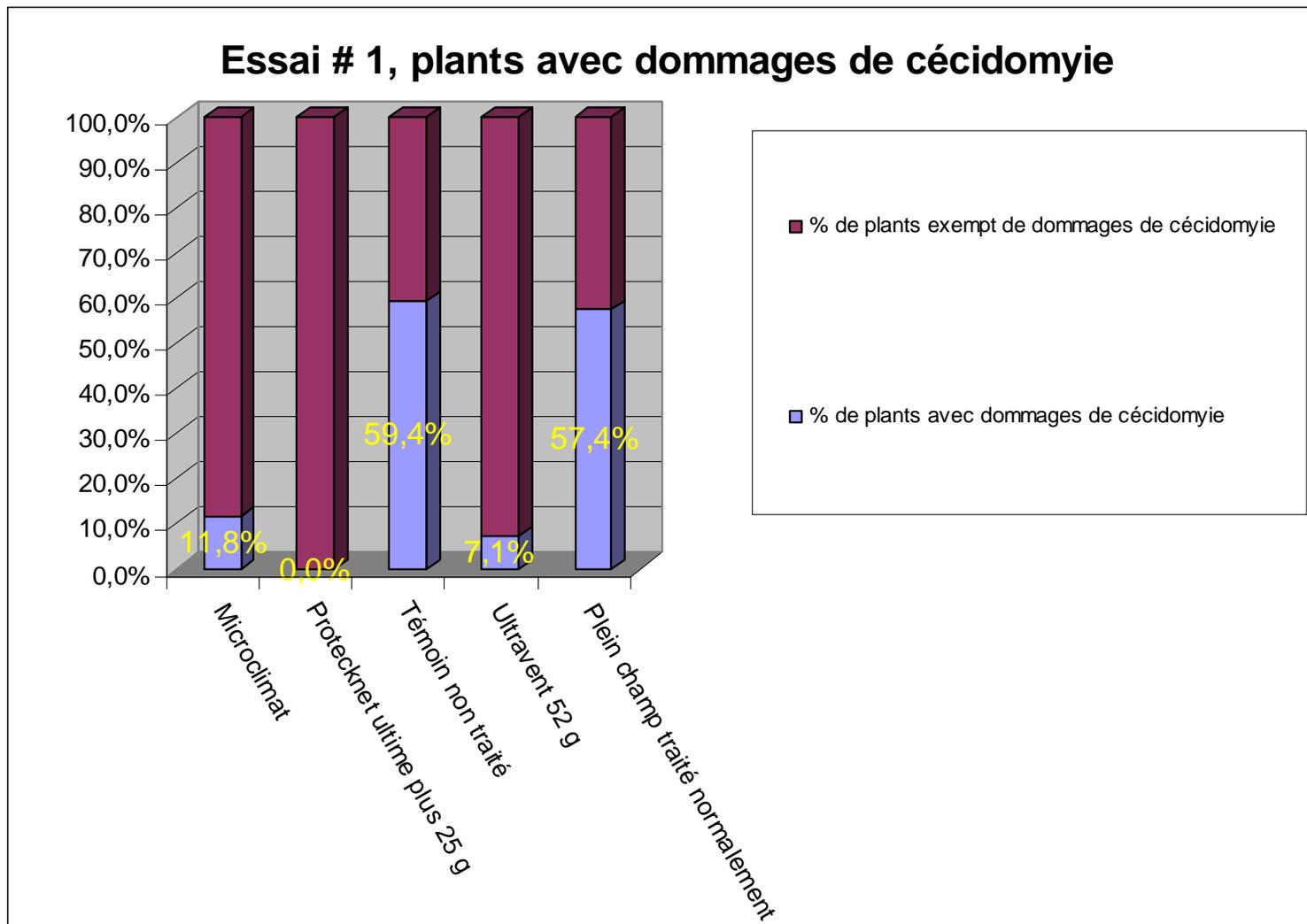


Figure 15

Essai # 2, plants avec dommages de cécidomyie

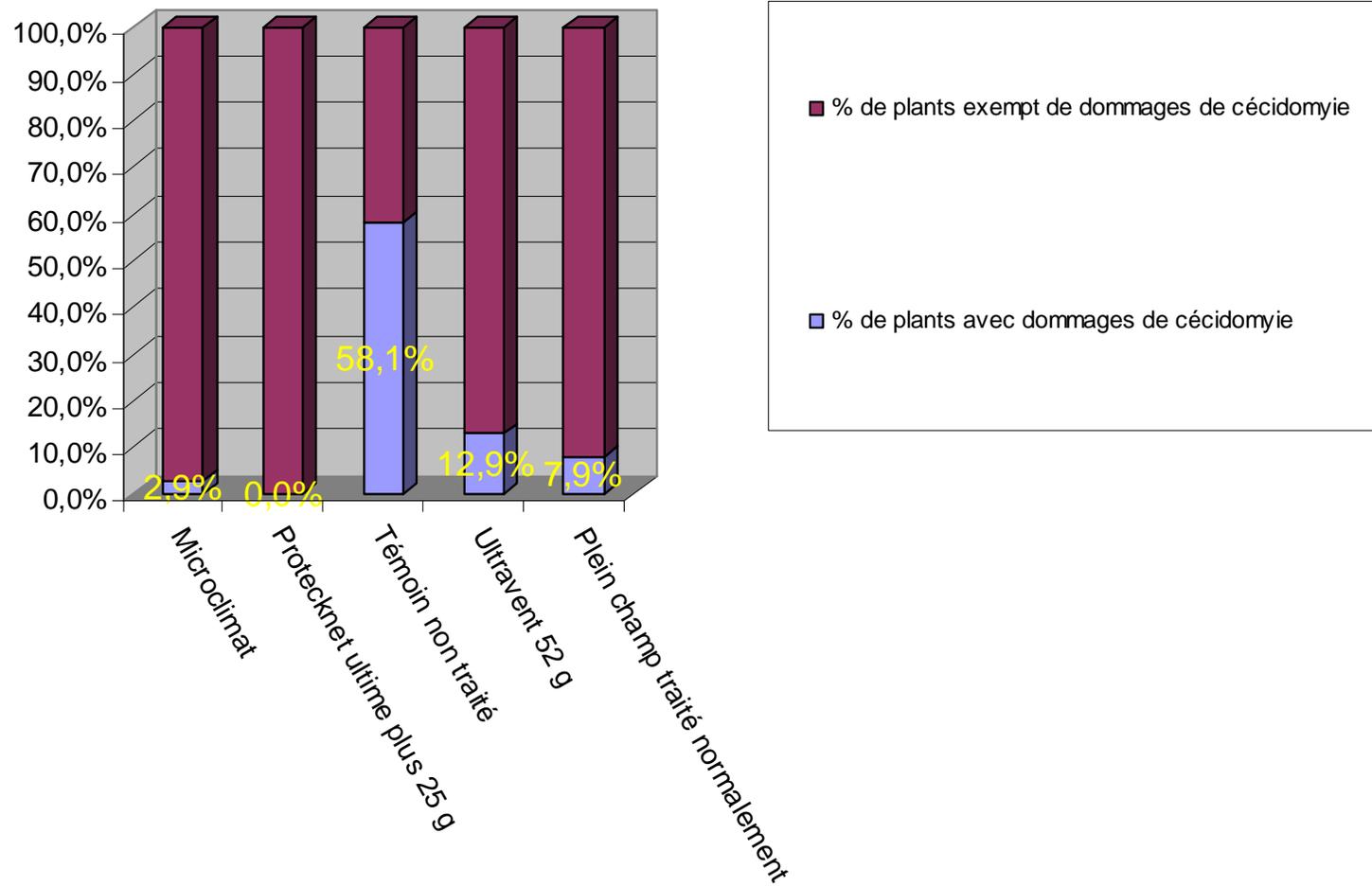


Figure 16

Pourcentage de plants avec dommages de cécidomyie du chou-fleur

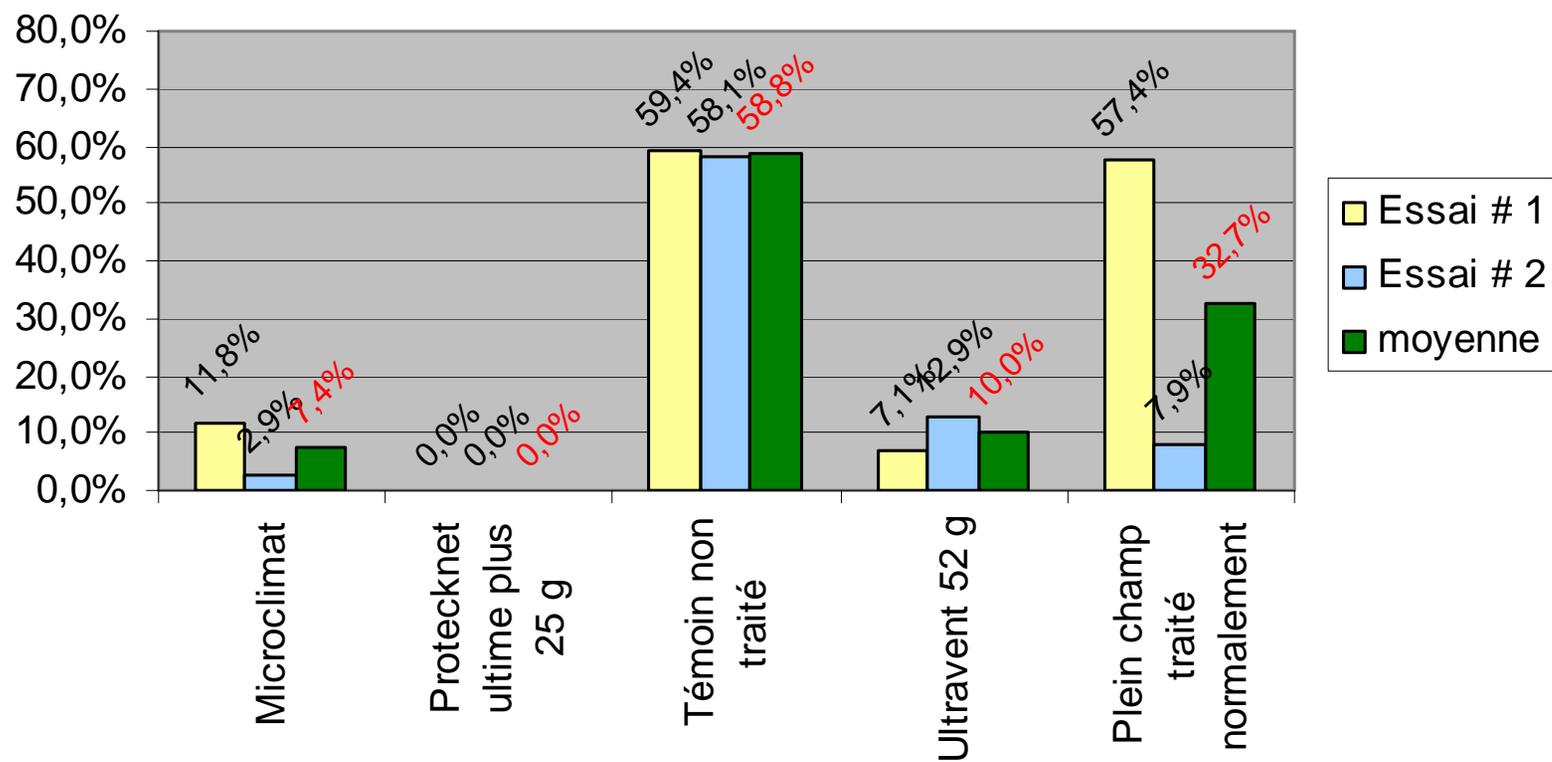


Figure 17

Annexe 3, rendement vendable

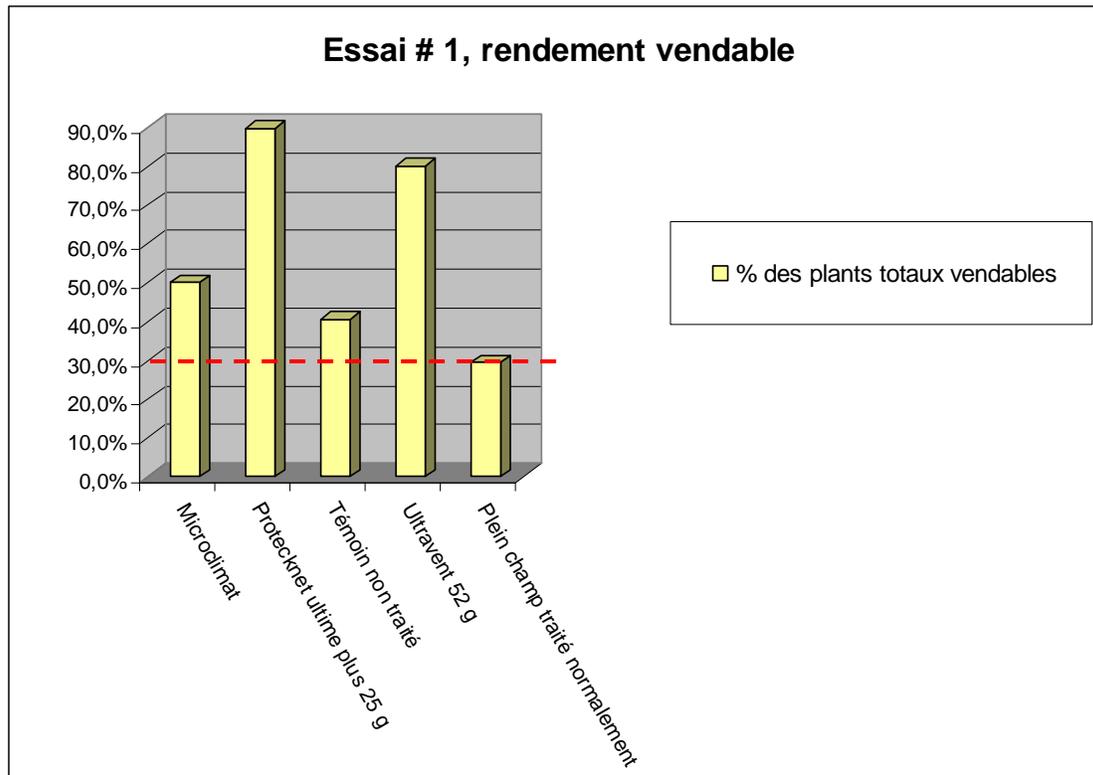


Figure 18

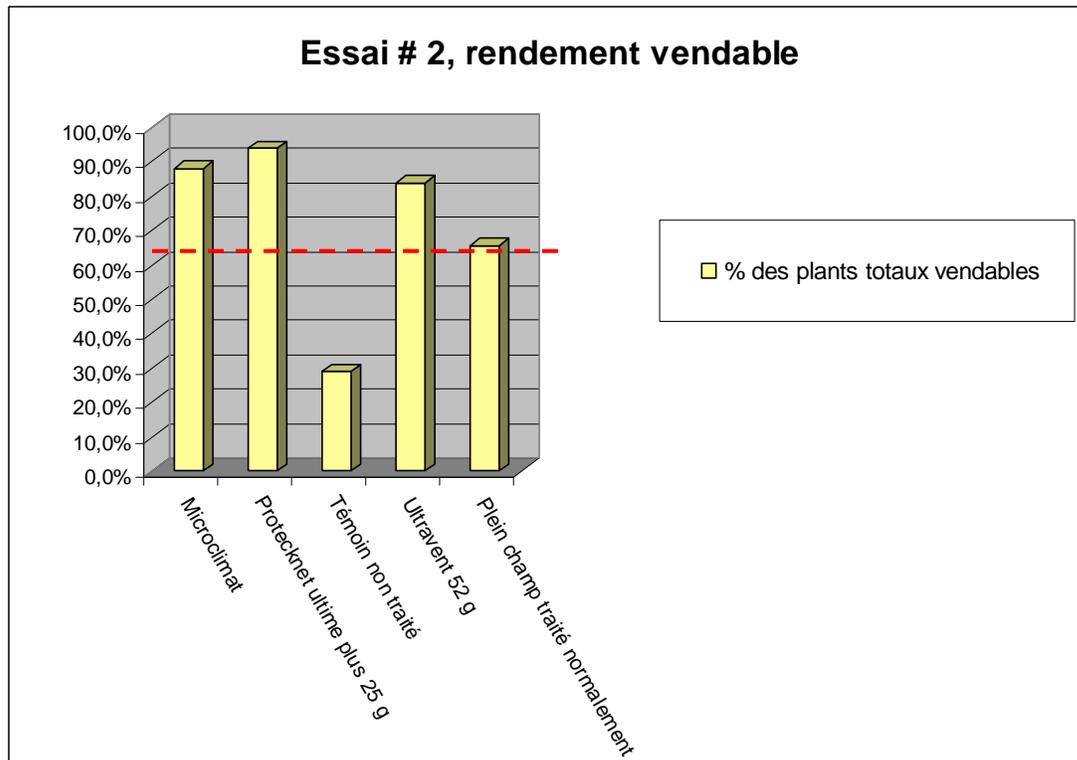


Figure 19