

ECOPAD

NEWSLETTER 6

Introduction

Le projet « ECOPAD » : la voie vers l'agro-écologie : plateforme de collaboration transfrontalière pour le maraîchage et les légumes d'industrie » vise à acquérir de nouvelles références en matière de protection intégrée (prévention, observation, lutte), grâce à la mise en œuvre de recherches transfrontalières.

La plupart des études programmées nécessitent plusieurs années de recherche afin d'obtenir des résultats transférables, en vue d'une appropriation par les professionnels. Pour plusieurs études, les résultats déjà acquis sont déjà prometteurs. Cette newsletter semestrielle permet de partager les premiers résultats obtenus.

Information

FREDON

T : 0033(0)3 21 08 62 90

www.fredon-npdc.com

PLRN et CAR :

T : 0033(0)3 21 52 48 36

www.agriculture-npdc.fr

UNILET :

T : 0033(0)1 53 91 44 44

www.unilet.fr

NIEUWSBRIEF 6

Inleiding

Het project "ECOPAD: Het pad naar de agro-ecologie: platform voor grensoverschrijdende samenwerking voor groenteteelt verse markt en industrie" heeft als doel het verwerven van nieuwe technieken op het vlak van geïntegreerde gewasbescherming (preventie, observatie, actie) door het uitvoeren van proeven.

De meeste proeve vragen meerdere onderzoeksjaren om overdraagbare resultaten te verkrijgen die kunnen toegepast worden in de praktijk. Bij meerdere proeven zijn de resultaten reeds al veelbelovend. Met deze halfjaarlijkse nieuwsbrief willen we u op de hoogte brengen van de resultaten van het project.

Meer info

PCG:

T: 0032(0)93 81 86 86

www.pcgroenteteelt.be

INAGRO:

T: 0032(0)51 27 32 00

www.inagro.be

CARAH:

T: 0032(0)68 26 46 50

www.carah.be

Partenaires du projet / projectpartners :



Soutiens Financiers / financiële steun :



ECOPAD

Le timing est important pour la culture associée poireau-pois mange-tout

L'effet attractif des pois mange-tout sur les thrips a été clairement démontré lors de l'essai, réalisé par le PCG en 2018, concernant l'évaluation de la culture associée d'oignon et de pois mange-tout. L'année dernière, nous avons étudié plus en détail les effets du pois mange-tout en culture associée, au PCG et à Inagro. Deux essais similaires ont été menés, l'un à Beitem et l'autre à Kruishoutem, cette fois en culture de poireaux. En culture de poireaux, les dégâts causés par le thrips ont un impact plus important sur le rendement économique qu'en culture d'oignons.

Des pois mange-tout dans les allées

D'un point de vue pratique pour l'agriculteur, nous avons semé les pois mange-tout dans les allées de pulvérisation. Pour des raisons de facilité de récolte et/ou d'orniérage certains agriculteurs ne plantent pas ces bandes ou ils obtiennent un produit de qualité diminuée.

Chaque essai était constitué de trois zones :

- une situation normale dans laquelle nous avons planté des poireaux dans les allées de pulvérisation avec une intervention phytopharmaceutique régulière contre les thrips ;
- une zone avec des pois mange-tout semés dans les allées de pulvérisation où il n'y avait aucun traitement chimique contre les thrips ;
- une dernière zone avec des pois mange-tout en conduite phytopharmaceutique conventionnelle.

Nous avons fait des notations de dégâts de thrips pendant l'essai, à des distances régulières (3,6 et 9 mètres) des bandes de pois mange-tout.

Le calage des cultures n'est pas évident dans le poireau

La combinaison avec les poireaux a semblé, en pratique, moins évidente qu'avec les oignons. Dans l'idéal, les pois mange-tout doivent attirer les thrips lorsque les poireaux sont plantés et ils doivent être suffisamment gros et attractifs lorsque la population

Timing belangrijk bij intercropping prei en suikererwt

Dat suikererwten een attractief effect hebben op trips konden we duidelijk vaststellen in de proef op het PCG in 2018 waar we intercropping van uien met suikererwt uittestten. Afgelopen jaar hebben we op het PCG en bij Inagro de effecten van intercropping met suikererwten verder bestudeerd. Er lagen twee gelijklopende proeven aan in Beitem en Kruishoutem, ditmaal in de teelt van prei. Bij prei weegt tripsschade sterker door op het economisch rendement dan bij uien.

Suikererwten in de spuitgangen

Vanuit praktisch standpunt voor de landbouwer hebben we de suikererwten telkens ingezaaid in de spuitgangen. Omwille van oogstgemak en/of vanwege spoorvorming planten sommige landbouwers deze stroken toch niet vol of ze halen er een minder kwalitatief product.

Elke proef bestond uit drie blokken:

- een normale situatie waarin we prei plantten in de spuitgangen en normaal behandelden tegen trips;
- een blok met suikererwten in de spuitgangen waar niet werd behandeld (om alleen het effect van de suikererwten te bestuderen);
- een blok waarin bovenop het inzaaien van de suikererwten ook nog normaal werd behandeld tegen trips.

Op regelmatige afstanden (3, 6 en 9 meter) van de ingezaaide suikererwtstrook beoordeelden we de tripsaantasting gedurende het seizoen.

Timing matchen niet evident in prei

Suikererwten combineren met prei leek praktisch minder evident dan de combinatie met uien. Idealiter staan de suikererwten aantrekkelijk voor trips als de prei wordt geplant. De suikererwten moeten voldoende groot en aantrekkelijk zijn op het

ECOPAD

de thrips s'accroît. Pour les poireaux récoltés en automne, c'est possible, mais pour les poireaux d'hiver, cela signifie que les allées de pulvérisation doivent être semées plusieurs semaines avant de planter les poireaux. Et cela n'est pas possible dans la pratique agricole en raison des labours nécessaires sur les parcelles. Le semis des pois a donc eu lieu à peu près en même temps que la plantation des poireaux dans les deux essais.

Plus de dégâts près des pois mange-tout

Nous avons fait plusieurs notations pendant la saison. Dans l'ensemble, nous avons pu en tirer les mêmes conclusions. C'est à dire que le fait de semer les pois mange-tout dans les allées n'a pas apporté de valeur ajoutée par rapport à la référence. Au contraire, la présence de cette culture semblait mieux maintenir la population de thrips, avec, par conséquent, plus de dégâts sur les feuilles. La zone « non traitée » a été gravement touchée par les thrips avec une infestation plus forte à proximité des pois.

Les poireaux restent dans le champ plus longtemps que les oignons et peuvent être infestés par les thrips pendant une longue période. On peut supposer que l'attrait des pois est trop court pour protéger suffisamment les poireaux. C'est principalement au début de la culture des poireaux d'hiver, lorsque les pois ne sont pas encore suffisamment développés, et à la fin de la culture, lorsque les pois commencent à mourir, que les thrips semblent avoir une préférence pour les poireaux.

Le potentiel des oignons à élaborer

Il est devenu évident que nous pouvons attirer les thrips avec les pois mange-tout. Cependant, la saison de croissance des oignons semble mieux correspondre à celle des pois mange-tout, que la saison de croissance des poireaux. En fonction de la vitesse d'émergence des oignons, nous pouvons déterminer la date de semis des pois afin d'obtenir une culture plus attractive lorsque les oignons deviennent attractifs pour les thrips. Les pois mange-tout restent alors attractifs jusqu'à ce que les oignons mûrissent. La saison prochaine, nous nous concentrerons à nouveau sur la culture associée en combinant oignon et pois mange-tout.

moment dat de tripspopulatie aangroeit. Voor herfstprei is dat nog doenbaar, maar voor winterprei wil dat zeggen dat de spuitgangen meerdere weken vóór het planten van de prei al moeten worden ingezaaid. En dat is in de praktijk vanwege de gevraagde grondbewerkingen niet haalbaar. Het inzaaien van de suikererwten gebeurde bij beide proeven dan ook ongeveer op hetzelfde moment als het planten van de prei.

Meer schade dicht bij de suikererwten

We beoordeelden beide proeven op verschillende tijdstippen in het seizoen. Algemeen konden we dezelfde conclusies trekken. Het inzaaien van de suikererwten in de spuitgangen gaf geen meerwaarde ten opzichte van de normale situatie. Integendeel, de aanwezigheid van dit gewas leek de tripspopulatie eerder beter in stand te houden met bijgevolg meer schade in de prei. De onbehandelde blok werd erg zwaar aangetast door trips met een hogere aantasting dicht bij de suikererwten.

Prei staat een heel stuk langer op het veld dan uien en kan gedurende een lange periode aangetast worden door trips. Vermoedelijk is de aantrekkelijkheid van de suikererwten van te korte duur om de prei voldoende te beschermen. Zeker in het begin van de teelt bij winterprei, als de suikererwten nog niet voldoende ontwikkeld zijn, en op het einde van de teelt, als de suikererwten beginnen af te sterven, lijken de tripsen toch een voorkeur te hebben voor de prei.

Potentieel in uien verder onderzocht

Dat we trips kunnen aantrekken met suikererwten is duidelijk. Maar bij zaaiuien lijkt het groeiseizoen beter te matchen met dat van suikererwten dan bij prei. Afhankelijk van de snelheid van de opkomst van de uien kunnen we de zaaidatum van de suikererwten bepalen zodat we een aantrekkelijk loggewas krijgen op het moment dat de uien aantrekkelijk worden voor trips. De suikererwten blijven dan aantrekkelijk tot het strijken van de uien. We zullen ons dit seizoen opnieuw focussen op intercropping in de teelt van uien.

ECOPAD



Photo 1

Chaque essai était divisé en trois zones. D'un point de vue pratique pour l'agriculteur, nous avons semé les pois mange-tout dans les allées de pulvérisation.

Foto1

Elke proef bestond uit drie delen. Vanuit praktisch standpunt voor de landbouwer hebben we de suikererwten telkens ingezaaid in de spuitgangen.



Photo 2

À la fin de la culture d'automne, les pois n'étaient plus attractifs et les thrips semblaient à nouveau préférer le poireau.

Foto2

Op het einde van de herfstteelt waren de suikererwten niet meer aantrekkelijk en leken de tripsen terug voorkeur te hebben voor de prei.

Lutte contre les maladies foliaires de la grosse carotte, résultats 2019

La première phase du projet « ECOPAD, la voie vers l'agro-écologie : plate-forme de collaboration transfrontalière pour le maraîchage et les légumes d'industrie » a porté sur l'étude de sensibilité des variétés de grosses carottes aux maladies foliaires (alternariose et oïdium). Elle a permis d'identifier la tolérance de MULETA à l'oïdium et la sensibilité modérée de MAXIMA et KAROTAN. En revanche, toutes les variétés testées s'avèrent sensibles à l'alternariose. L'étude se poursuit avec l'évaluation d'EXTREMO, une variété inscrite récemment au catalogue avec une résistance haute à l'alternariose.

Le second volet qui consiste à mesurer l'impact des maladies foliaires sur la productivité en l'absence de protection fongicide a été initié. Il est estimé à 20-25%. Reste maintenant à préciser les possibilités de réduction des traitements.

Etude d'EXTREMO et adaptation du programme de protection

L'inscription au catalogue officiel de la variété EXTREMO semble une bonne opportunité pour tenter de réduire l'usage des fongicides sur la culture de

Bestrijding van bladziekten bij Flakkee wortelen, resultaten 2019

De eerste fase van het project "ECOPAD: Het pad naar de agro-ecologie: platform voor grensoverschrijdende samenwerking voor groenteteelt verse markt en industrie" richtte zich op de studie van de gevoeligheid van Flakkee wortelvariëteiten voor bladziekten (*Alternaria* en echte meeldauw). Het identificeerde de tolerantie van Muleta voor echte meeldauw en de gematigde gevoeligheid van MAXIMA en Karotan. Aan de andere kant waren alle geteste rassen gevoelig voor *Alternaria*. Deze eerste fase gaat verder met de studie van Extremo, een variëteit die onlangs in de catalogus is opgenomen met een hoge resistentie tegen *Alternaria*. De tweede fase, die bestaat uit het bepalen van het effect van bladziekten op de productiviteit bij afwezigheid van fungicide toepassingen, is gestart. Het effect wordt geschat op 20-25%. Het is nu aan de orde om de mogelijkheden voor het reduceren van het aantal behandelingen te specificeren.

Studie van Extremo en aanpassing van het fungicide schema

Het opnemen van het ras Extremo in de officiële catalogus lijkt een goede gelegenheid om te proberen het gebruik van fungiciden voor de teelt van Flakkee

ECOPAD

grosses carottes. Le protocole, réalisé dans les trois stations partenaires du projet, vise à vérifier la résistance d'EXTREMO en comparaison de deux variétés dont le comportement connu vis-à-vis des maladies foliaires.

L'essai de l'UNILET a connu une attaque modérée d'alternariose en fin de cycle. Au CARAH, l'attaque est faible. Ce contexte n'est donc pas favorable à une distinction marquée entre les modalités.

Néanmoins, il semble qu'EXTREMO n'ait pas une tolérance meilleure que les variétés de référence :

- En zone non traitée, la fréquence des symptômes sur EXTREMO est proche de celle sur MULETA.
- On mesure une réponse marquée à la protection fongicide.

wortelen te verminderen. De protocol, uitgevoerd in de drie partnerstations van het project, heeft tot doel de resistentie van Extremo te verifiëren in vergelijking met twee variëteiten waarvan het gedrag ten opzichte van bladziekten bekend is.

De proef bij Unilet had een matige aantasting van *Alternaria* aan het einde van de cyclus. Bij CARAH was de aantasting beperkt. Deze context is dus niet bevorderlijk voor een duidelijk onderscheid tussen de objecten.

Toch lijkt het erop dat Extremo geen betere tolerantie heeft dan de referentierassen:

- In het onbehandelde object ligt de aantasting bij Extremo erg dicht bij die van Muleta.
- Er is een duidelijke invloed van de fungicide behandelingen.

Tableau 1 : Alternariose Fréquence d'attaque en valeur relative (% par rapport à la moyenne de chaque notation)

Tabel 1. : Alternaria – Relatieve aantastingsgraad (% ten opzichte van het gemiddelde van elke beoordeling)

Date d'observation / Datum beoordeling			UNILET	CARAH	CARAH	CARAH
			18-sept.	23-oct.	30-oct.	13-nov.
Délai après traitement / Interval na behandeling			T5 + 14	T5 + 33	T5 + 40	T5 + 54
			1	MULETA	5 traitements / 5 behandelingen	16
2	MULETA	Non traitée / onbehandeld	63	20	22	27
3	EXTREMO	5 traitements/ 5 behandelingen	31	13	16	17
4	EXTREMO	3 traitements précoces / 3 behandelingen vroeg	53	12	25	19
5	EXTREMO	3 traitements tardifs / 3 behandelingen laat	44	9	13	20
6	EXTREMO	5 traitements à demi-dose / 5 behandelingen halve dosis	36	11	10	19
7	EXTREMO	Non traitée / onbehandeld	57	31	35	32
8	KOMARNO	5 traitements / 5 behandelingen	-	-	-	-
9	KOMARNO	Non traitée / onbehandeld	-	-	-	-
% de feuilles atteintes en moyenne / Gemiddeld % aangetaste bladeren			42,8	16,4	22,1	21,6

La parcelle d'expérimentation du PCG n'a pas vu de symptôme d'alternariose. Le climat a favorisé la présence d'oïdium. Sur EXTREMO, la maladie semble d'installer plus lentement que sur KOMARNO, variété réputée sensible. Mais, mi-novembre, les variétés sont comparables. Dans cet essai, la réponse à la protection fongicide est significative. Toutefois, on ne distingue pas les différents programmes de protection, preuve qu'une réduction est possible, dans ce contexte.

In de proef van PCG waren geen symptomen van *Alternaria* aanwezig. Het klimaat was bevorderlijk voor de aanwezigheid van echte meeldauw. Op Extremo verschijnt de ziekte langzamer dan op Komarno, een ras waarvan bekend is dat het gevoelig is. Maar midden november is de aantasting bij beide rassen vergelijkbaar. In deze proef is het effect van de fungicide behandelingen aanzienlijk. We zien echter geen duidelijk verschil tussen de verschillende schema's, wat aantoont dat een reductie in deze context mogelijk is.

ECOPAD

Tableau 2 : Oïdium – Intensité d’attaque en valeur relative (% par rapport à la moyenne de chaque notation)

Tabel 2. : Witziekte - Relatieve aantastingsgraad (% ten opzichte van het gemiddelde van elke beoordeling)

Date d’observation / Datum beoordeling			PCG	PCG	PCG	PCG
Délai après traitement / Interval na behandeling			21-août	4-sept.	2-oct.	18-nov.
			T1 + 14	T2 + 12	T4 + 12	T5 + 46
1	MULETA	5 traitements / 5 behandelingen	-	-	-	-
2	MULETA	Non traitée / onbehandeld	-	-	-	-
3	EXTREMO	5 traitements / 5 behandelingen	0	0	0	8
4	EXTREMO	3 traitements précoces / 3 behandelingen vroeg	0	0	0	8
5	EXTREMO	3 traitements tardifs / 3 behandelingen laat	0	20	6	9
6	EXTREMO	5 traitements à demi-dose / 5 behandelingen halve dosis	0	0	0	7
7	EXTREMO	Non traitée / onbehandeld	0	19	51	39
8	KOMARNO	5 traitements / 5 behandelingen	1	1	0	1
9	KOMARNO	Non traitée / onbehandeld	2	51	87	37
% de surface atteinte en moyenne Gemiddeld % aangetaste bladeren			0,5	13,1	20,6	15,5

L’année 2019 est marquée par des rendements équivalents ou supérieurs à la normale sur tous les sites d’essais. Les écarts entre zone non traitée et zone traitée sont conformes dans l’essai français et l’essai flamand (15 à 28% de perte en absence de protection fongicide). En Wallonie, les traitements n’ont aucune incidence sur le rendement de la variété de référence mais EXTREMO est pénalisée de 18%.

Ces résultats montrent l’importance de la protection fongicide pour préserver le rendement avec les variétés actuelles. Toutefois, dans ces essais, une réduction de 40 à 50% de l’indice de fréquence de traitement n’est pas préjudiciable à la productivité, à condition de positionner les traitements en début d’attaque.

Het jaar 2019 wordt gekenmerkt door gelijkaardige of betere opbrengsten dan gewoonlijk op alle proeflocaties. De verschillen tussen onbehandelde en behandelde objecten komen overeen in zowel de Franse als de Vlaamse proeven (15-28% opbrengstverlies indien geen fungiciden worden toegepast). In Wallonië hebben de behandelingen geen invloed op de opbrengst van de referentierassen, maar Extremo wordt met 18% bestraft.

Deze resultaten tonen het belang aan van fungicide behandelingen om de opbrengst met de huidige rassen te behouden. In deze proeven is een reductie van het aantal behandelingen met 40 tot 50% echter niet nadelig voor de productie, op voorwaarde dat de behandelingen bij het begin van de aantasting worden gepositioneerd.

ECOPAD

Tableau 3 : Rendement en tonne/ha
Tabel 3. : Opbrengst in ton/ha

Date d'observation / Datum beoordeling			UNILET	CARAH	PCG
			2-oct.	18-nov.	20-nov.
Délai après traitement / Interval na behandeling			T5 + 28	T5 + 59	T5 + 48
			1	MULETA	5 traitements / 5 behandelingen
2	MULETA	Non traitée / onbehandeld	107,9	134,8	-
3	EXTREMO	5 traitements/ 5 behandelingen	102,4	138,3	98,0
4	EXTREMO	3 traitements précoces / 3 behandelingen vroeg	102,0	139,7	107,0
5	EXTREMO	3 traitements tardifs / 3 behandelingen laat	87,1	131,2	95,0
6	EXTREMO	5 traitements à demi-dose / 5 behandelingen halve dosis	-	138,2	93,0
7	EXTREMO	Non traitée / onbehandeld	-	113,5	75,0
8	KOMARNO	5 traitements / 5 behandelingen	-	-	115,3
9	KOMARNO	Non traitée / onbehandeld	-	-	83,4

Comparaison de la cadence de traitement et de la durée de protection

Le graphique 1 est la synthèse de deux essais conduits dans l'Aisne (UNILET) et en Flandre belge (PCG) avec le même protocole. Les traitements (T) sont réalisés systématiquement avec le même fongicide afin de s'affranchir de différences d'efficacité ou de rémanence, et de comparer uniquement l'effet de la cadence et de la durée de protection. La première application est déclenchée à la couverture des inter-rangs et renouvelée tous les 14 à 21 jours, selon les modalités, avec un cumul de 2 à 5 traitements.

Dans le témoin sans protection fongicide, 27 % de la surface foliaire est malade (symptômes conjoints d'alternariose et d'oïdium), ce qui représente une attaque particulièrement importante. Le rendement y est amputé de 28%. La meilleure modalité du point de vue de la productivité est celle avec 5 traitements appliqués tous les 14 jours. Cependant, avec la même cadence, la réduction à 4, 3 et 2 applications n'entraîne qu'une faible érosion du rendement, inférieure à 10 %. Ces impacts sur le rendement ne sont pas particulièrement corrélés avec les mesures d'efficacité. D'une part, le 5ème traitement ne réduit pas la surface foliaire malade alors qu'il permet un gain de rendement. D'autre part, les écarts d'efficacité observés avec 4, 3 et 2 traitements sont nets (93, 86 et 74%) alors qu'ils sont limités sur le rendement.

Vergelijking van behandelingsfrequentie en nawerking

Grafiek 1 is de synthese van twee proeven uitgevoerd in Aisne (UNILET) en in Kruishoutem (PCG) met hetzelfde protocol. De behandelingen (B) werden systematisch uitgevoerd met hetzelfde fungicide om verschillen in werkzaamheid of persistentie te voorkomen en om alleen het effect van de snelheid en de duur van de bescherming te vergelijken. De eerste behandeling werd geplaatst bij het sluiten van de rijen en werd elke 14 tot 21 dagen vernieuwd, afhankelijk van het object, met een totaal van 2 tot 5 behandelingen.

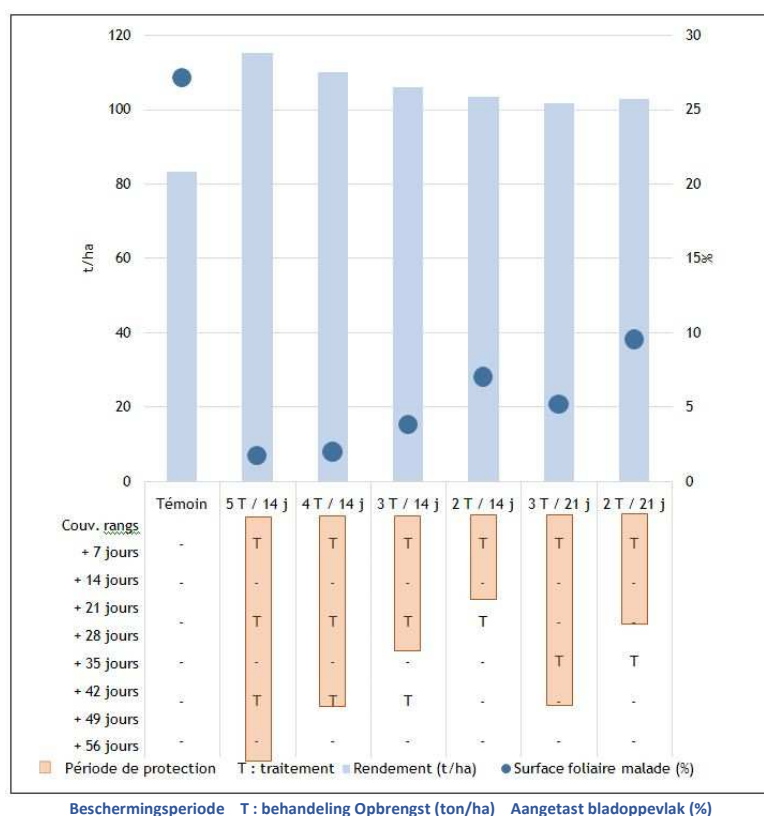
Bij het onbehandelde object is 27 % van het bladoppervlak aangetast (combinatie van Alternaria en echte meeldauw), wat een aanzienlijke aantasting is. De opbrengst wordt met 28% gereduceerd. Het beste object wat betreft productie is dat met 5 behandelingen die om de 14 dagen worden toegepast. In hetzelfde interval leidt de verlaging naar 4, 3 en 2 behandelingen echter slechts tot een lichte reductie van de opbrengst, minder dan 10%. Deze opbrengsteffecten zijn niet bepaald gecorreleerd met de efficiëntie van de bestrijding in het veld. Aan de ene kant vermindert de 5e behandeling het zieke bladoppervlak niet, hoewel het wel een toename van de opbrengst mogelijk maakt. Aan de andere kant zijn de geconstateerde verschillen in efficiëntie bij 4, 3 en 2 behandelingen duidelijk (93, 86 en 74%), hoewel ze beperkt zijn in termen van opbrengst.

ECOPAD

Par ailleurs, l'augmentation de l'intervalle entre traitements, de 14 à 21 jours, réduit l'efficacité des fongicides (à nombre de traitements équivalent) : 81% avec 3 traitements, 65% avec 2. Cependant, les pertes de rendement s'avèrent à nouveau réduites, 11%. Or on considère qu'en deçà de 10% de perte ou de gain de rendement, les différences ne sont pas significatives. C'est-à-dire que statistiquement, l'hétérogénéité de la parcelle est plus importante que les différences mesurées. Ces résultats indiquent toutefois une tendance et incitent à ne pas trop allonger le délai entre les traitements (2 à 3 semaines selon la pression).

Bovendien vermindert de toename van het interval tussen de behandelingen, van 14 tot 21 dagen, de werkzaamheid van de fungiciden (voor hetzelfde aantal behandelingen): 81% bij 3 behandelingen, 65% bij 2. De opbrengstverliezen zijn echter weer beperkt, namelijk 11%. Er wordt echter aangenomen dat bij opbrengstverlies of -winst onder de 10%, de verschillen niet significant zijn. Dit betekent dat de heterogeniteit van het perceel statistisch gezien groter is dan de gemeten verschillen. De resultaten wijzen echter op een trend en suggereren dat de tijd tussen de behandelingen niet te lang moet zijn (2 tot 3 weken, afhankelijk van de druk).

Graph. 1 : Rendement et intensité d'attaque des maladies foliaires – Moyenne de deux essais
Grafiek 1: Opbrengst en aantastingsgraad door bladziekten - Gemiddelde van twee proeven



En 2020, pour la dernière année du projet, les études vont se poursuivre avec les mêmes objectifs et selon trois axes :

- Adapter la protection fongicide à la sensibilité variétale : le travail autour de la variété EXTREMO va être poursuivi en visant des attaques exclusives et importantes d'alternariose.
- Prévoir les risques d'attaque d'alternariose : un

In 2020, voor het laatste jaar van het project, zullen de studies worden voortgezet met hetzelfde doel en volgens drie lijnen:

- Aanpassen van het fungicide schema aan de gevoeligheid van de rassen: de proef omtrent het ras Extremo zal worden voortgezet, met als doel het verkrijgen van een goede aantasting enkele door *Alternaria*.
- Voorspellen van het risico op aantasting door

ECOPAD

modèle de prévision des risques est actuellement développé et semble prometteur mais nécessite d'être testé et validé dans les conditions de production de notre filière.

- Développer le biocontrôle : un produit composé d'une bactérie a montré des résultats encourageants en 2018 et 2019 contre l'alternariose et l'oïdium. Toutefois, ces premiers éléments doivent être confirmés et beaucoup de travail reste à faire pour l'insérer dans les programmes de protection des carottes.

L'heure du bilan en jeunes carottes

Le même type d'étude a été réalisé sur les jeunes carottes pendant trois années d'essais en Hauts-de-France. Les principales variétés utilisées pour la transformation ont été évaluées : ABK, Amfine, Amrola, Maxi, Salto, Solo.

Une seule année sur trois a connu une attaque significative d'alternariose et à peine quelques symptômes d'oïdium ont pu être observés. Les parcelles d'essais sont pourtant choisies pour leur risque d'infestation important. Ceci est donc une preuve que la présence de ces maladies est rare dans le contexte des Hauts-de-France.

Toutes les variétés semblent sensibles à très sensibles à l'alternariose mais toutes ne valorisent pas les interventions fongicides. En cas de pression élevée, 8 à 15% de perte de rendement sont constatées sauf pour ABK et Amrola. Ces deux variétés ne valorisent pas l'intervention fongicide.

Sur cette production, en l'absence de risque sclérotiniose, une réduction (voire impasse) de la protection fongicide semble bien réalisable sans impact sur la récolte.

Lutte raisonnée des chenilles sur choux

Y. ALLEXANDRE (FREDON), J. DE MEY, S. POLLET (Inagro), F. SIMEON (PLRN), S. OSTE (FREDON)

Bilan climatique de l'année 2019

Sur le territoire du Nord-Pas-de-Calais, comme en Flandre, l'année 2019 a été caractérisée par un hiver sec et un été caniculaire. Les parcelles irriguées n'ont

Alternaria: er wordt momenteel een risicovoorspellingsmodel ontwikkeld dat veelbelovend lijkt, maar dat moet worden getest en gevalideerd in praktijkomstandigheden.

- Ontwikkeling van de biocontrole: een product op basis van een bacterie heeft in 2018 en 2019 bemoedigende resultaten laten zien tegen *Alternaria* en echte meeldauw. Deze eerste resultaten moeten echter nog worden bevestigd en er moet nog veel werk worden verricht om dit product in de standaard fungicide schema's op te nemen.

Tijd om de balans op te maken in jonge wortelen

Hetzelfde type studie werd uitgevoerd op jonge wortelen tijdens drie proefjaren in de regio Hauts-de-France. De belangrijkste variëteiten die voor de verwerking worden gebruikt, zijn geëvalueerd: ABK, Amfine, Amrola, Maxi, Salto, Solo.

Slechts één jaar op drie was er een duidelijke aantasting van *Alternaria* en er konden slechts heel beperkt symptomen van echte meeldauw worden waargenomen. De proefpercelen zijn echter gekozen vanwege het hoge aantastingsrisico. Dit bewijst dus dat de aanwezigheid van deze ziekten zeldzaam is in deze teelt in de regio Hauts-de-France.

Alle variëteiten lijken gevoelig te zijn voor *Alternaria*, maar niet alle variëteiten hebben baat bij fungicide behandelingen. In geval van hoge druk wordt 8 tot 15% opbrengstverlies waargenomen, behalve voor ABK en Amrola. Deze twee variëteiten hebben geen baat bij een interventie met fungiciden.

Bij deze teelt, indien er geen risico is op *Sclerotinia*, lijkt een vermindering (of zelfs het weglaten) van fungicide behandelingen haalbaar zonder dat dit gevolgen heeft voor de oogst.

Geïntegreerde beheersing van rupsen in kool

Y. ALLEXANDRE (FREDON), J. DE MEY, S. POLLET (Inagro), F. SIMEON (PLRN), S. OSTE (FREDON)

Droog en warm in 2019

In Vlaanderen, net als in de regio Nord-Pas-de-Calais, werd het jaar 2019 net gekenmerkt door een droge winter en een hete zomer. Zelfs op

ECOPAD

pas rencontré de difficulté pour se développer malgré la contrainte des températures élevées. En revanche les parcs non irrigués ont souffert très vite et ont aussi été plus touchés par les bio-agresseurs. Le blocage des cultures a rendu les plants plus chétifs et plus sensibles aux ravageurs par leur manque de pousse.

Résultats des travaux menés au Pôle Légumes Région Nord (PLRN) à Lorgies

Les essais menés sur la station du PLRN ont été mis en place le 24 juillet. Cette plantation s'est suivie de l'installation d'un filet pour protéger les choux du gibier. Un mois après la plantation, le filet a été retiré pour permettre un binage des parcelles.

6 modalités en plus du témoin non traité ont été mises en place au sein de la plateforme et sont présentées dans le tableau ci-dessous :

geïrrigeerde percelen had men het moeilijk door de hoge temperaturen. Aan de andere kant hadden de niet-geïrrigeerde percelen zeer snel te lijden door de droogte en stonden de gewassen ook kwetsbaarder voor diverse plagen. Het feit dat er geen groeizaamheid

Proef bij de Pôle Légumes Région Nord (PLRN) à Lorgies

De proeven op het proefstation van de Pôle Légumes zijn op 24 juli van start gegaan. Na aanplanting werd een wildnet ter bescherming opgelegd. Een maand na plant werd het net even verwijderd om te schoffelen. In de proef lagen naast de onbehandelde nog zes andere objecten. Onderstaande tabel geeft een overzicht.

Tableau 1 : Modalités testées sur le site du PLRN
Tabel 1 : De proefobjecten op het veld van de PLRN

Moda/ object	Dates de traitement/behandelingsdata			
	T	T+ 7j	T + 14 j	T + 21 j
O				
A	DIPEL DF		DIPEL DF	
B	DIPEL DF + HELIOSOL		DIPEL DF + HELIOSOL	
C	DIPEL DF	SUCCESS 4		DIPEL DF
D	DIPEL DF + HELIOSOL	SUCCESS 4		DIPEL DF + HELIOSOL
E	KARATÉ ZEON		EXALT	
F	EXALT		KARATÉ ZEON	

Notations des 6 et 19 août

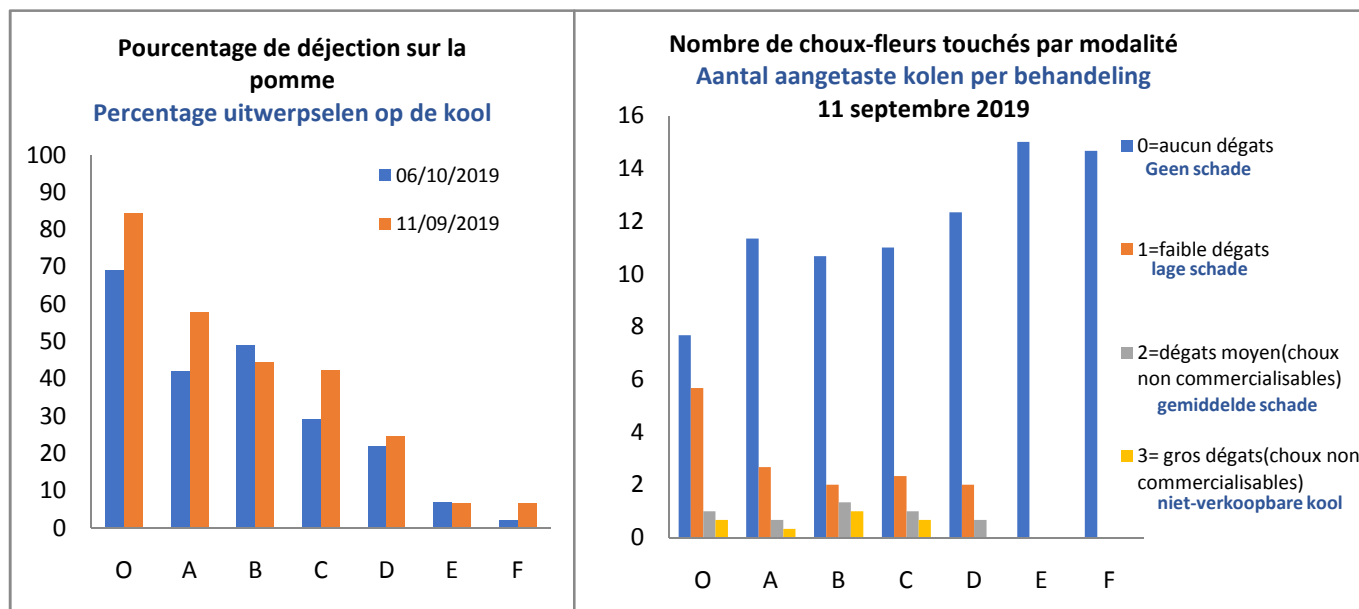
Le 6 août, une notation a été réalisée après traitement afin de noter l'impact du produit sur les chenilles. Les observations montrent que sur les modalités B (Dipel DF + Heliosol) et E (Karate Zeon) aucune chenille n'a été détectée. Le 12 août, au niveau du témoin, le nombre de chenilles a augmenté. On observe trois fois plus de chenilles sur les micro-parcelles. Pour les modalités A (Dipel DF) et B (Dipel DF + Heliosol), des chenilles sont présentes. Pour les modalités C et D traitées avec du Success 4, il n'y a aucune chenille dans les choux-fleurs. On observe le même résultat pour les modalités E et F traitées avec des références chimiques.

Waarnemingen op 6 en 19 augustus

Op 6 augustus hebben we een eerste waarneming uitgevoerd om de impact van de producten op de rupsen na te gaan. Uit de waarnemingen kwam naar voor dat in het object B (Dipel DF + Heliosol) en E (Karate Zeon) geen rupsen aanwezig waren. Op 12 augustus verhoogde het aantal rupsen duidelijk in de onbehandelde. Er werden in de onbehandelde tot drie keer meer rupsen gevonden dan in de behandelde. In object A (Dipel DF) en B (Dipel DF + Heliosol) konden we enige rupsen tellen. Dit tegenover de objecten C en D (met Succes 4=Tracer) waar geen enkele rups op de kolen zat. Hetzelfde zagen we in de chemische referenties object E en F.

ECOPAD

Graph. 1 et 2 : Notation dégâts au stade récolte (11 septembre et 6 octobre) sur le site du PLRN
Grafiek 1: De schadewaarnemingen bij oogst (11 september en 6 oktober) in de proef van PLRN



Notation dégâts au stade récolte (11 septembre et 06 octobre)

Les choux fleurs les plus impactés sont dans la modalité témoin avec environ 70% de déjections sur la pomme. Les modalités E et F qui sont les références chimiques sont quant à elles peu touchées par les chenilles et présentent donc moins de déjections

Les modalités E et F (références chimiques) apportent les meilleurs résultats avec respectivement 93 % et 100% de choux-fleurs sains pour les deux dates de notations confondues. Les autres modalités n'ont pas de différence significative : seuls 3% des têtes sont touchées.

Résultats des travaux menés à Inagro (Rumbeke-Beitem) :

La pression en chenilles a été assez élevée lors de l'année 2019 sur le site de l'Inagro. Les captures de teigne du chou ont indiqué trois périodes de forte pression : un premier pic autour du 24 mai, un deuxième à la fin du mois de juin en un troisième pic le 7 août (figure ci-dessous).

Oogstwaarnemingen en schade bij oogst (11 september en 6 oktober)

De zwaarst aangetaste kolen stonden in de onbehandelde met ongeveer 70% van de bloemkool onder de uitwerpselen. De objecten E en F met de chemische referentieproducten waren doorheen de proef al weinig aangetast en toonden de laagste vervuilinggraad.

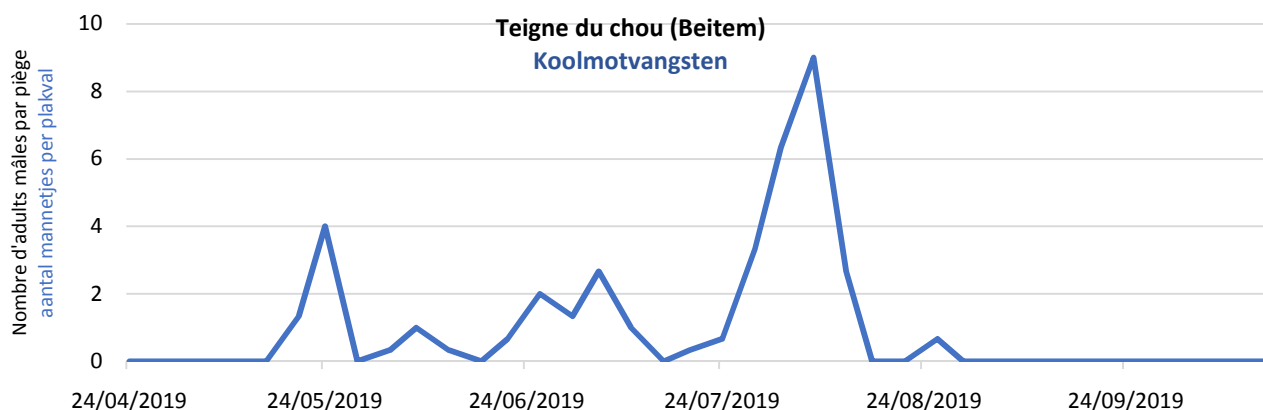
Eveneens gaven object E en F, met resp. 93% en 100%, de beste score voor beide waarnemingsdata. Tussen de andere objecten werd geen beduidend verschil waargenomen.

Resultaten van de proef op Inagro (Rumbeke-Beitem) :

De koolmotdruk was best hoog in 2019 op de velden rond Inagro. De koolmotvangsten in Beitem gaven drie pieken aan: een eerste piek rond 24 mei, een tweede piek eind juni en een derde piek op 7 augustus. (zie figuur hieronder)

ECOPAD

Graph. 3 : Evolution de la présence de Teigne du chou sur le site de l'Inagro
Grafiek 3: Evolutie van de aanwezigheid van koolmot op de site van Inagro



La pression élevée en chenilles et notamment en teignes des crucifères, a permis de conduire les essais correctement. 8 modalités (tableau ci-dessous) ont ainsi été testées sur le site de l'Inagro :

Door de hoge koolmotdruk slaagden we erin een succesvolle proef aan te leggen. In totaal lagen 8 objecten aan in de proef (zie tabel).

Tableau 2 : Modalités testées sur le site de l'Inagro

Tabel 2: De proefobjecten op de site van Inagro

Moda/Object	Produit/product	Formulation	Dose/dosis	Substance active/actieve substantie	Chronologie/timing
1	-	-	-	-	-
2	CORAGEN	SC	0,125 l/ha	chlorantraniliprole	A, C
3	DIPEL DF	WG	1 kg/ha	Bac. Thuringiensis	A, B, C, D
4	XENTARI WG	WG	1 kg/ha	Bac. Thuringiensis	A, B, C, D
5	XENTARI WG	WG	1 kg/ha	Bac. Thuringiensis	A, C
	DIPEL DF	WG	1 kg/ha	Bac. Thuringiensis	B, D
6	XENTARI WG	WG	1 kg/ha	Bac. Thuringiensis	A, C
	DIPEL DF	WG	1 kg/ha	Bac. Thuringiensis	B, D
	TREND 90	SL	250 ml/ha	isodecyl-alcohol ethoxylaar	A, B, C, D
7	DIPEL DF	WG	0,5 kg/ha	Bac. Thuringiensis	A, B, C, D
	XENTARI WG	WG	0,5 kg/ha	Bac. Thuringiensis	A, B, C, D
8	AFFIRM	SG	1,5 kg/ha	emamectine benzoaat	A, B, C
	TREND 90	SL	250 ml/ha	isodecyl-alcohol ethoxylaar	A, B, C

A= 02/08/2019; B = 12/08/2019; C=23/08/2019; D= 03/09/2019

Le 14 août, une première présence importante de la teigne des crucifères a été constatée dans l'essai (tableau ci-dessous). Près de 10 chenilles par chou ont été enregistrées dans les zones non traitées. Dans les modalités suivantes, on a noté beaucoup moins de chenille de teigne des crucifères : modalité 2 (Coragen) avec 1,5 ; modalité 3 (Dipel DF) avec 1,75 ; modalité 5 (Xentari et Dipel DF en alternance) avec 2,5 et la modalité 8 (Affirm) avec 0,75. Pour le Xentari solo (modalité 4) et la modalité 7 (Dipel DF + Xentari en demi-dose), aucune différence n'a pu être établie avec la référence non traitée.

Op 14 augustus was een eerste beduidende hoeveelheid koolmotrupsen was zichtbaar in de proef (tabel 5). In de onbehandelde werden bijna 10 rupsen (per 10 planten) geteld. In de volgende objecten werden beduidend minder koolmotrupsen geteld: object 2 (Coragen) met 1,5 koolmotrupsen, object 3 (Dipel DF) met 1,75, object 5 (Xentari en Dipel DF alternerend) met 2,5 en object 8 (Affirm) met 0,75. Bij Xentari solo (object 4) en het object 7 kon geen verschil vastgesteld worden met de onbehandelde.

ECOPAD

Tableau 3 : Résultats des essais mis en place sur le site de l'Inagro

Tabel 3: Resultaten van testen opzeget op de site van Inagro

N°	MODA/OBJECT	05/08		14/08		26/08					
		Nombre de teigne du chou/koolm otrupsen		Nombre de teigne du chou/koolm otrupsen	Nombre de chenilles/rups en totaal	Nombre de teigne du chou/koolmotrupsen	Teigne/Koolmot larves + pupes				
E	Non traité/onbehandeld	2,5	a	9,75	a	14,25	a	5,75	a	11,5	a
2	Coragen	0,75	a	1,5	bc	1,75	ab	0	b	3,25	ab
3	Dipel DF	0,25	a	1,75	bc	3,5	ab	0,5	b	3,25	ab
4	Xentari	0,25	a	5	ab	5,75	ab	1	b	2,5	ab
5	Xentari + Dipel DF alternance	0,5	a	2,5	bc	2,5	ab	0,25	b	1,5	b
6	Xentari + Dipel DF alternance + Trend	1,5	a	3	abc	9,25	ab	1,25	b	3,25	ab
7	Dipel DF + Xentari demi dose	1,5	a	3,25	abc	6	ab	1,25	b	4,25	ab
8	Affirm + Trend	0,25	a	0,75	c	0,75	b	0,75	b	1,5	ab
MOYENNE		0,94		3,44		5,47		1,34		3,88	

Le 26 août, toutes les modalités traitées ont montré une présence moindre des chenilles de teigne des crucifères par rapport aux modalités non traitées. Le 6 septembre, cette tendance était encore visible concernant le nombre de pupes. Le 26 août, des différences significatives ont été observées dans la notation du nombre total de chenilles et de pupes. Le nombre le plus élevé de bioagresseurs a été noté dans la référence non traitée avec 11,5 chenilles et pupes. La modalité 5 avec traitement alterné de Xentari et Dipel DF a obtenu un résultat nettement meilleur avec seulement une moyenne de 1,5 chenilles et pupes. Ce résultat est aussi bon que celui obtenu avec la référence chimique Affirm (modalité 8).

A la récolte, aucune différence significative n'a pu être observée entre les modalités concernant les dégâts sur feuilles, bien que les plantes non traitées aient été les plus touchées. En termes de nombre de plantes infestées, la modalité 2 (Coragen) montre les meilleurs résultats avec 67,5% de plantes infestées, tout comme la modalité 5 (alternance d'application du Dipel DF et du Xentari) avec 70% de plantes infestées. Toutes les autres modalités contenaient entre 72,5 et 82,5 % de plantes infestées, contre 100 % dans les modalités non traitées. Toutefois, aucune différence significative n'a pu être observée ici.

Op 26 augustus toonden alle behandelde objecten beter dan de onbehandelde in het aantal koolmotrupsen en ook op 6 september was dit nog te zien in het aantal getelde koolmotpoppen. Op 26 augustus waren in de telling van het totaal aantal rupsen en poppen duidelijke verschillen zichtbaar. In de onbehandelde werd het hoogste aantal geteld met 11,5 rupsen en poppen. Object 5 met een alternerende behandeling van Xentari en Dipel DF scoorde significant beter met slechts gemiddeld 1,5 rupsen en poppen. Dit was even goed als de chemische referentie Affirm (object 8).

Bij oogst kon er geen significant verschil waargenomen worden in de aantastingsgraad van de bladeren, hoewel de onbehandelde de meeste aantasting vertoonde. In het aantal aangetaste planten scoorde Coragen (object 2) het best met 67,5% aangetaste planten, net als Xentari en Dipel DF alternerend (object 5) met 70% aangetaste planten. Alle andere objecten hadden tussen de 72,5 en 82,5 % aangetaste planten, dit tegenover 100% in de onbehandelde. Doch konden hier geen significant verschil waargenomen worden.

ECOPAD

Résultats des travaux menés par la FREDON à Auchy-les-Mines

Les essais ont été implantés mi-juillet au sein des parcelles expérimentales de la FREDON. Les micro-parcelles ont dû être protégées par un filet à cause des dégâts de gibier.

Pour cette nouvelle année expérimentale, deux souches de *Bacillus thuringiensis* (Bt) ont été testées :

- *Bacillus thuringiensis* sous espèce *kurstaki* pour le produit LEPINOX
- *Bacillus thuringiensis* sous espèce *aizawai* pour le produit XENTARI

4 modalités ont ainsi été testées sur la plateforme :

Proef bij FREDON à Auchy-les-Mines

De proef werd midden juli aangelegd op de proefvelden bij FREDON. Om de proef te beschermen tegen wild gebruikten we een wildnet.

Voor dit nieuwe proefjaar werden 2 stammen *Bacillus thuringiensis* (Bt) getest:

- *Bacillus thuringiensis* onderstam *kurstaki* voor het product LEPINOX (= DIPEL DF)
- *Bacillus thuringiensis* onderstam *aizawai* voor het product XENTARI

Vier objecten lagen aan zoals voorgesteld in Tabel 4:

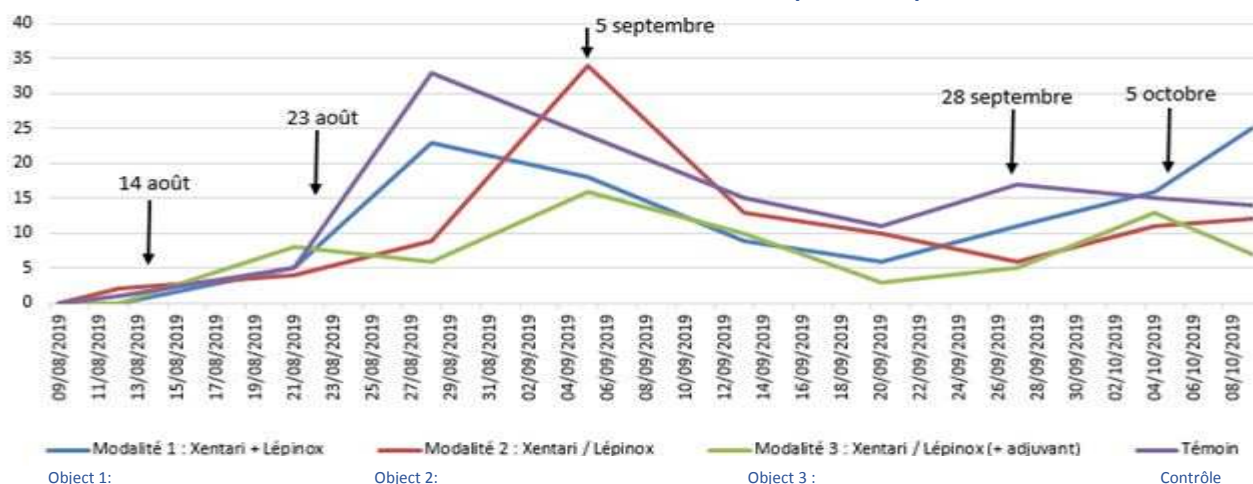
Tableau 4 : Modalités testées sur le site de la FREDON

Tabel 4: De proefobjecten op de site van FREDON

Modalité n°	Produit/Product	Dose/Dosis	Substance active/actieve substantie	Nombre d'application max/aantal behandelingen
1	LEPINOX + XENTARI (à demi-dose)	LEPINOX : 0,5 kg/ha XENTARI : 0,5 kg/ha	<i>Bacillus thuringiensis</i>	3
2	LEPINOX + XENTARI en alternance	LEPINOX: 1k g/ha XENTARI : 1 kg/ha	<i>Bacillus thuringiensis</i>	7
3	LEPINOX + XENTARI en alternance + HELIOSOL	LEPINOX : 1 kg/ha XENTARI : 1 kg/ha HÉLIOSOL : 0,2 l/hL	<i>Bacillus thuringiensis</i>	5
4	Témoin	/	/	/

Graph. 4 : Evolution du nombre de chenilles au cours du temps

Grafiek 4: Evolutie van het aantal rupsen in de proef



ECOPAD

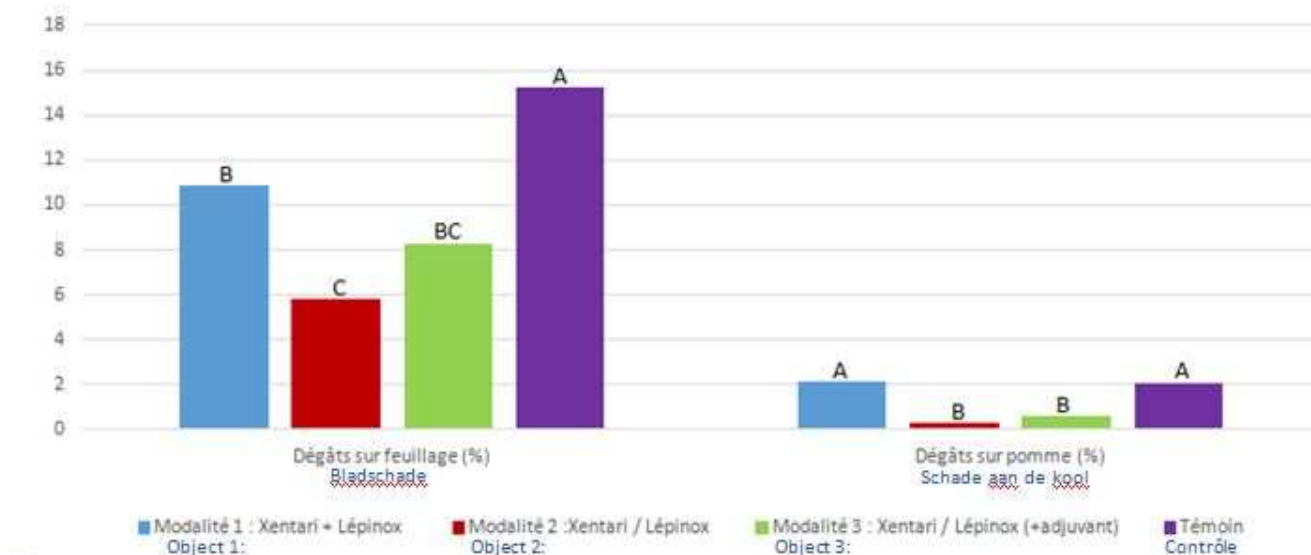
Le **nombre de chenilles** dans l'étude a connu trois pics : 28 août, 05 septembre et 9 octobre. Très peu de différences significatives sont observées quant à l'évolution du nombre de chenilles au cours du temps et selon les différentes modalités. Ainsi, il n'y a que le 27 septembre et le 09 octobre que des différences significatives sont observées. Le 27 septembre, le témoin est dans le groupe A (plus forte présence de chenilles), la modalité 1 (Xentari + Lépinos demi dose) est dans le groupe B, la modalité 2 (Xentari / Lépinos) et la modalité 3 (Xentari / Lépinos + adjuvant) sont dans le groupe C et présentent le moins de chenilles. Le 9 octobre, la modalité 1 (Xentari + Lépinos) est dans le groupe A avec la plus forte présence de chenilles, la modalité témoin et la modalité 2 (Xentari / Lépinos) sont dans le groupe AB, la modalité 3 (Xentari / Lépinos + adjuvant) est dans le groupe B avec une pression plus faible des chenilles.

Drie duidelijke pieken in het **aantal rupsen** waren zichtbaar gedurende de proef: op 28 augustus, 5 september en 9 oktober. In het algemeen zagen we weinig uitgesproken verschillen in de loop van de proef. Enkel op 27 september en 9 oktober gaven de waarnemingen statistisch significante verschillen.

De meeste rupsen zagen we in de onbehandelde op 27 september. Dit tegenover object 1 (Xentari + Lepinox halve dosis) met minder rupsen en object 2 (Xentari/Lepinox) en 3 (Xentari/Lepinox + uitvloeier) met het laagste aantal.

Op 9 oktober vonden we de meeste rupsen in object 1 (Xentari + Lépinos halve dosis). Bij de onbehandelde en object 2 (Xentari/Lepinox) telden we minder rupsen. Het laagste aantal rupsen werd geteld in de plots alternered behandeld met Xentari en Lepinox + adjuvant (Heliosol).

Graph. 5 : Pourcentage de plantes atteintes par des dégâts de chenille au 9 octobre 2019
Grafiek 5: Percentage aangetaste planten door rupsen op 9 oktober 2019



Les dégâts sur pommes sont très faibles mais des différences significatives sont néanmoins observées entre les modalités. En effet, la modalité témoin et la modalité 1 (Xentari + Lépinos demi dose) sont dans le groupe A avec des dégâts sur pomme supérieurs au groupe B comprenant la modalité 2 (Xentari / Lépinos) et la modalité 3 (Xentari / Lépinos + adjuvant).

Par contre, les dégâts sur feuillage sont nettement plus importants et 3 groupes statistiques se distinguent au sein des modalités de traitements. La

De schade aan de bloemkoolvrucht was zeer gering, maar toch waren duidelijk verschillen zichtbaar. De onbehandelde controle en object 1 (Xentari+Lepinox halve dosis) waren het zwaarst aangetast. Dit in tegenstelling tot object 2 en 3 met alternerende inzet van Xentari en Lépinos.

In tegenstelling tot de schade op de vrucht, konden we voor de bladschade tussen de behandelingen sterkere verschillen waarnemen. De onbehandelde was het sterkst aangevreten met meer dan 15% bladschade (groep A). De behandeling aan halve

ECOPAD

modalité témoin avec plus de 15% de dégâts est la plus impactée et se trouve dans le groupe A. La modalité 1 (Xentari + Lépinox) est dans le groupe B avec une moyenne de dégâts sur feuille de 10,85%. La modalité 3 (Xentari / Lépinox + adjuvant) est dans le groupe statistique intermédiaire BC avec une moyenne de dégâts sur feuille de 8,25%. Enfin, la modalité 2 (Xentari / Lépinox) est dans le groupe statistique C et présente le moins de dégâts sur feuilles, 5,82% en moyenne.

Conclusion

Les essais menés en 2019 par l'ensemble des partenaires ont permis de montrer l'intérêt ou non de certaines stratégies dans la lutte contre les chenilles sur chou. En effet, l'association des deux souches de *Bacillus thuringiensis* en demi-dose ne semble pas être pertinente dans la mise en œuvre d'une lutte contre les chenilles sur chou.

Des résultats semblent similaires entre les références chimiques et quelques modalités notamment la modalité DIPEL DF en alternance d'application avec le SUCCESS 4. Par ailleurs, peu de différences sont observées entre les modalités lors de l'ajout d'un adjuvant. Des interrogations se posent donc quant à l'intérêt des adjuvants dans l'application de produits à base de *Bacillus thuringiensis*.

En 2020, les essais seront reconduits en suivant un protocole commun sur l'ensemble des 4 sites d'expérimentation (FREDON, PLRN, PCG et Inagro). Les modalités, identiques sur chacun des sites, auront pour objectif de mettre en évidence l'importance du mode d'application des substances de biocontrôle, tout en les associant à d'éventuels adjuvants.

dosis met Xentari en Lépinox stond iets beter met 10,8% aangetast bladoppervlak (groep B). Object 3 (Xentari/Lépinox + adjuvant) vertoonde een aangegeten bladoppervlak van 8,25% en situeert zich tussen B en C. Als beste was er nog object 2 met het minste aangetast bladoppervlak (groep C - 5,8%).

Conclusie

De proeven die in 2019 door alle partners zijn uitgevoerd hebben het nu voor bepaalde strategieën voor de bestrijding van rupsen op kool al dan niet aangetoond. De associatie van de twee *Bacillus thuringiensis*-stammen in een halve dosis lijkt inderdaad niet relevant te zijn in een performante bestrijdingsstrategie tegen rupsen op kool.

De resultaten van de chemische referenties en sommige alternatieven lijken gelijkaardig te zijn.

Dit is zeker zo voor DIPEL DF -in afwisseling met Tracer. Verder worden er weinig verschillen waargenomen tussen de producten door het toevoegen van een hulpstof. Er zijn dus wel wat vragen te stellen over het nut van hulpstoffen bij de toepassing van producten op basis van *Bacillus thuringiensis*.

In 2020 zullen de proeven worden herhaald volgens een gemeenschappelijk protocol op alle vier de proeflocaties (FREDON, PLRN, PCG en Inagro). Door dezelfde objecten aan te leggen op de diverse locaties zullen we het belang kunnen benadrukken van de toepassingswijze van biologische middelen, al dan niet in combinatie met adjuvanten.