



PROTEAGINEUX

BSV Protéagineux – Bilan 2019-2020

Ce bilan s'appuie sur l'ensemble des observations et données recueillies tout au long de la campagne 2019-2020 grâce aux partenaires régionaux et aux observateurs du BSV Protéagineux Centre-Val de Loire que je tiens à remercier.

Merci à Véronique Quartier pour les cartes. Merci à l'équipe d'Anne Moussart pour l'étude virose.

RÉSEAU D'ÉPIDÉMIOLOGIE 2019-2020

Pour cette campagne 2019-2020, 13 partenaires ont participé aux observations : Astria Bassin Parisien, Axéréal, les chambres d'agriculture du Cher, d'Eure-et-Loire, d'Indre, d'Indre-et-Loire, de Loir-et-Cher et du Loiret, la FDGEDA du Cher, la SCAEL, l'UCATA, Villemont André et un agriculteur.

Le réseau 2019-2020 est composé de 47 parcelles fixes :

- 10 parcelles de pois d'hiver
- 19 parcelles de pois de printemps
- 11 parcelles de féveroles d'hiver
- 7 parcelles de féveroles de printemps
- 2 parcelles pour un suivi spécifique tordeuses du pois (en pois de printemps)

Directeur de publication :

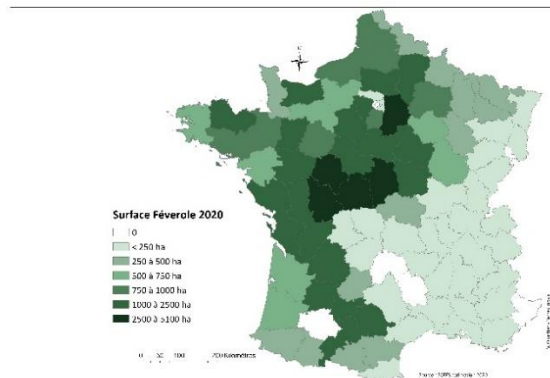
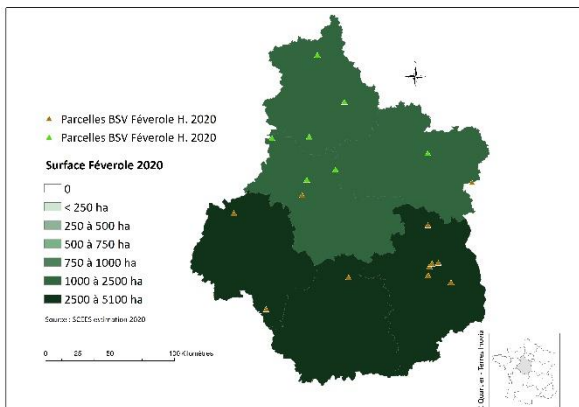
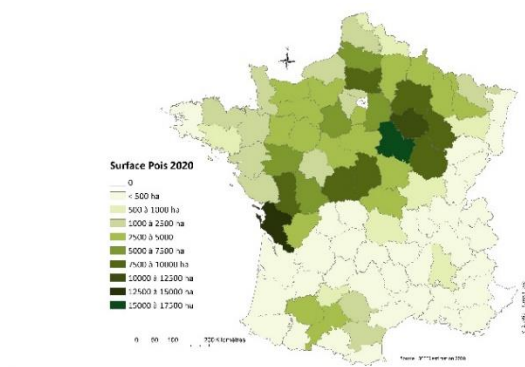
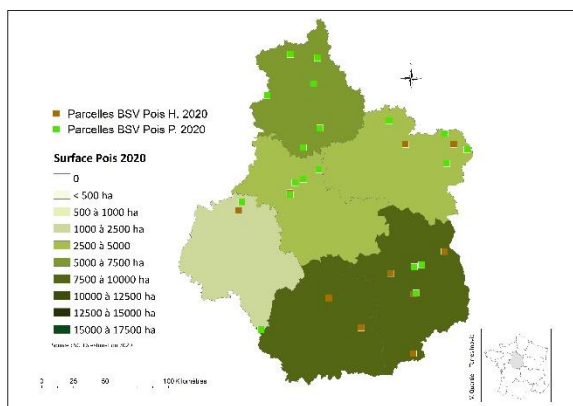
Philippe NOYAU,
Président de la Chambre
régionale d'agriculture du
Centre-Val de Loire

**13 avenue des Droits de
l'Homme – 45921 ORLÉANS**

Ce bulletin est produit à partir d'observations ponctuelles. Il donne une tendance de la situation sanitaire régionale, qui ne peut pas être transposée telle quelle à la parcelle.

La Chambre régionale d'agriculture du Centre-Val de Loire dégage donc toute responsabilité quant aux décisions prises par les agriculteurs pour la protection de leurs cultures.

Action du plan Ecophyto piloté par les ministères en charge de l'agriculture, de l'écologie, de la santé et de la recherche, avec l'appui technique et financier de l'Office français de la Biodiversité



CARACTÉRISTIQUES DE LA CAMPAGNE 2019-2020

La campagne 2019-2020 restera dans les annales comme une année catastrophique, en particulier pour les protéagineux de printemps.

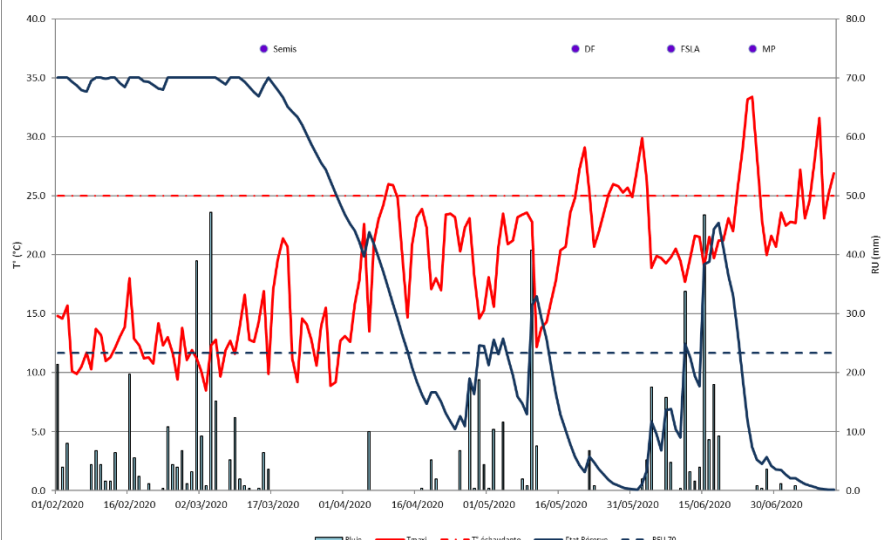
Les pluies continues reçues entre la mi-septembre 2019 et la mi-mars 2020 ont entraîné un décalage et étalement des semis d'hiver, semis réalisés entre la mi-novembre et la mi-janvier, comme des semis de printemps, semis principalement réalisés après la mi-mars. Par la suite, un temps sec et chaud s'est installé de mi-mars à fin avril, permettant enfin la reprise des cultures d'hiver, mais rendant les levées des cultures de printemps compliquées et hétérogènes. Certaines parcelles ont ainsi mis un mois à lever, décalant d'avantage encore le cycle des cultures.

Par la suite, le manque d'eau, les fortes amplitudes thermiques, les vents asséchants, ainsi qu'une très forte pression ravageurs ont pénalisé les cultures tout au long de leur cycle.

L'impact des viroses, transmises par les pucerons, sur les pertes de rendement est très important cette année, et explique en grande partie les faibles résultats obtenus.

En conséquence, les rendements 2020 sont très bas.

Bilan hydrique pois de printemps - Tours (37)
RU 70mm - Modèle Kayanne



Bilans Hydriques pois de printemps (modèle Kayanne) - Source Météo France

DF : début floraison

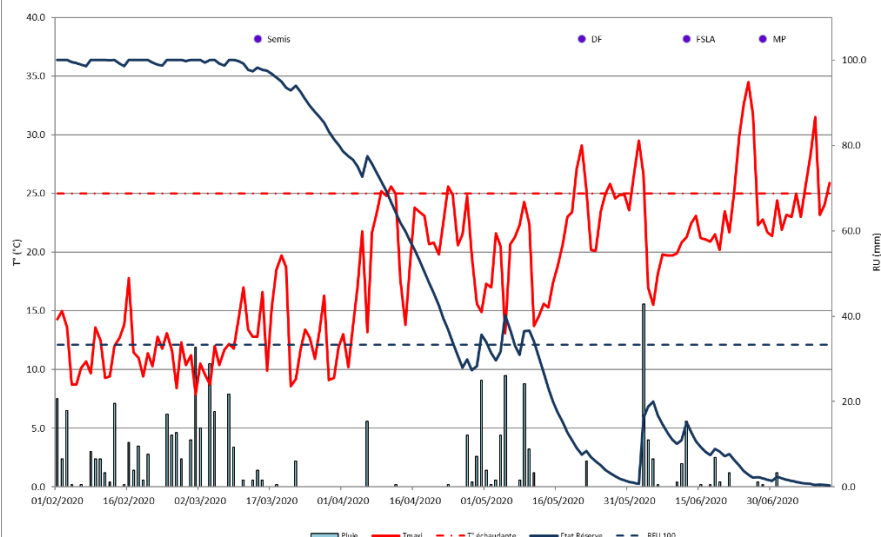
FF : fin floraison

FSLA : fin du stade limite d'avortement – toutes les gousses de pois ont atteint 0.8cm d'épaisseur et ne peuvent plus avorter

MP : maturité physiologique

Le choix de la réserve utile est arbitraire, et a pour objectif d'illustrer différentes situations

Bilan hydrique pois de printemps - Chartres (28)
RU 100mm - Modèle Kayanne



q/ha	Pois protéagineux	Féverole	Lupin
Cher	23	18	22
Eure-et-Loir	32	22	30
Indre	25	17	22
Indre-et-Loire	26	20	25
Loir-et-Cher	30	21	25
Loiret	25	20	25
Centre-Val de Loire	26.4	19.3	24

Rendement moyens des cultures protéagineuses en Centre-Val de Loire - Source : Terres Inovia et Terres Univia d'après les données du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF), septembre 2020

Semer des variétés de pois et féverole d'hiver au printemps – quelles conséquences ?

Les conditions climatiques ont entraîné des décalages de semis sur des dates « non-conseillées », se rapprochant des périodes d'implantation des cultures de printemps (fin janvier à mi février).

Terres Inovia a de son côté intégré la variété Furious à ses essais variétés pois de printemps, afin d'évaluer le comportement d'une variété de pois d'hiver semée au printemps.

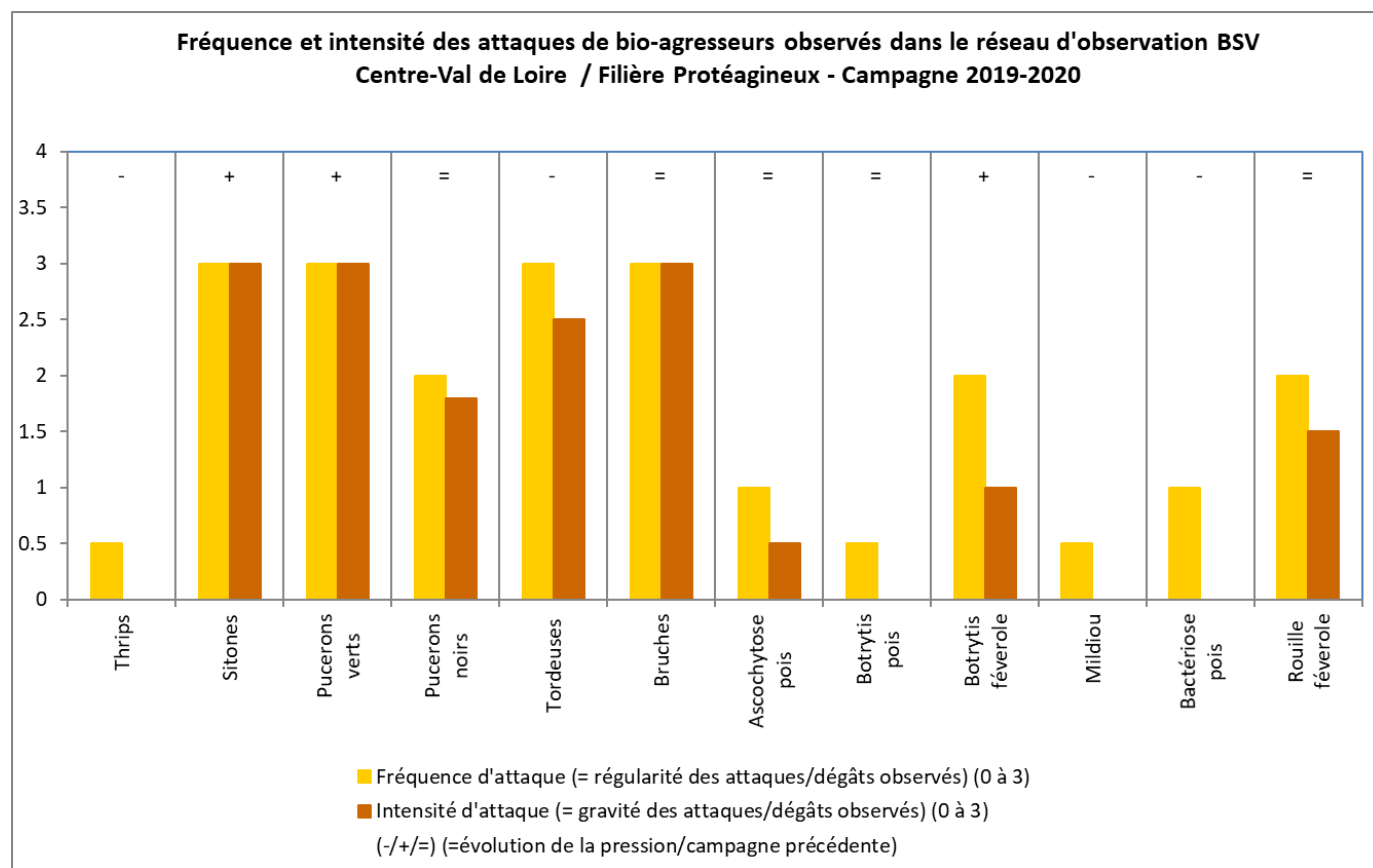
6 sites de printemps ont accueilli la variété Furious (merci aux partenaires : CA36, GDA du Gatinais, Soufflet, CA IdF).

Nous la comparons ici à Karpate, variété sortie en tête du classement 2020, ainsi que Kayanne, témoin historique.

Département	31	36	45	77	91	95	Moyenne
Date de semis	8/01	26/03	23/03	24/03			
Furious Printemps (q/ha)	68.41	61.73	34.34	29.2	47.36	36.39	46.24
Karpate (q/ha)	67.78	64.84	51.62	47.73	51.35	36.59	53.32
Ecart Furious Karpate (q/ha)	+0.63	-3.11	-17.28	-18.53	-3.99	-0.2	-7.08
Kayane (q/ha)	65.05	62.77	46.56	43.58	47.92	37.09	50.5
Ecart Furious Kayanne (q/ha)	3.36	-1.04	-12.22	-14.36	-0.56	-0.7	-4.26
Date de Floraison Furious Printemps	18/04	25/05	29/05		25/05		
Date de Floraison Karpate	15/04	23/05	24/05		20/05		

Les rendements de la variété Furious semée au printemps sont pénalisés en moyenne de 4 à 7q/ha par rapport aux variétés de printemps, même si une variabilité existe entre les sites.

Bien que n'ayant pas besoin de vernalisation, il semble que le pois d'hiver ait besoin de d'avantage de temps pour se développer et initier sa floraison. On note ainsi un décalage de floraison de quelques jours par rapport à Karpate, ce décalage ne pouvant néanmoins pas seul expliquer la différence de rendement.



Thrips (*Thrips angusticeps*)

Le thrips est un insecte de début de cycle qui colonise les parcelles de pois dès que les températures atteignent 8°C. Le pois de printemps y est sensible entre la levée et le stade 3-4 feuilles.

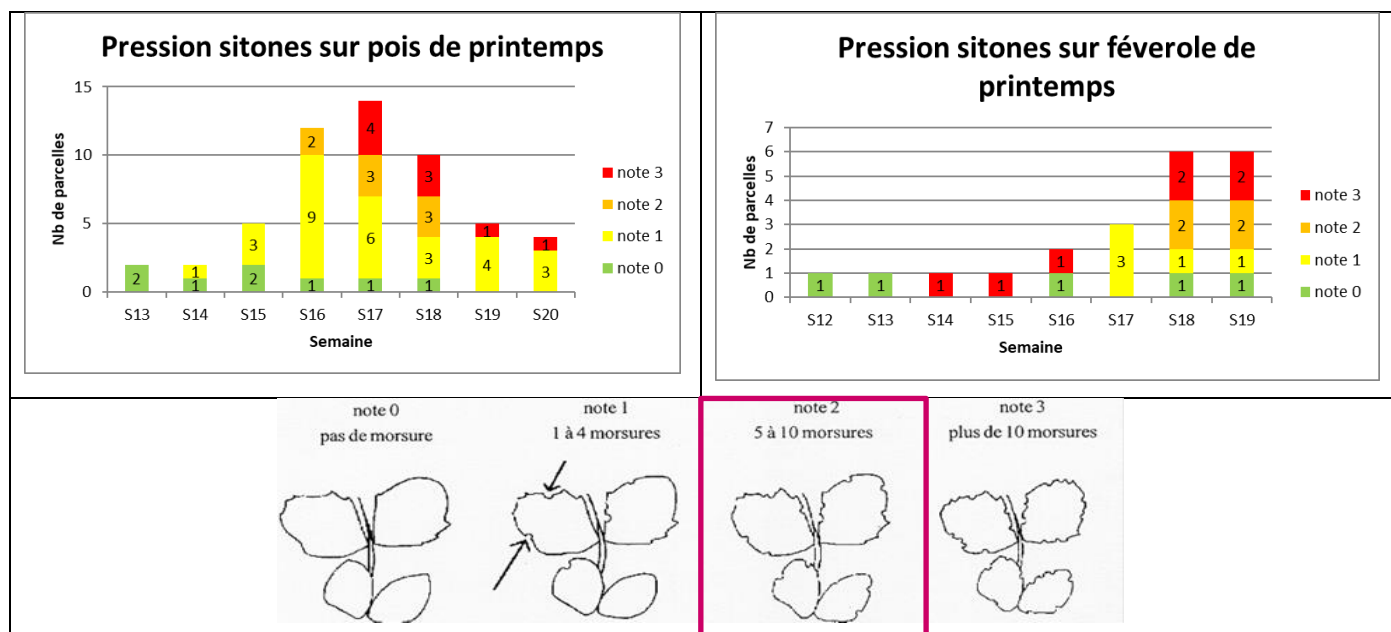
Peu d'attaques de thrips ont été signalées dans le réseau cette campagne.

Sitone (*Sitona lineatus*)

Le sitone est un insecte de début de cycle qui colonise les parcelles de pois et de féveroles dès que les températures atteignent 12°C. L'adulte se nourrit des feuilles des plantes, et pond au pied de celles-ci. Ce sont les larves qui sont préjudiciables à la culture, car elles se nourrissent des nodosités.

Pois et féveroles de printemps sont sensibles au sitone entre la levée et le stade 5 feuilles.

Pour cette campagne, le seuil indicatif de risque (note 2, 5 à 10 morsures par plante) est atteint semaine 16 (13 au 19 avril) pour les pois, et dès la semaine 14 (30 mars au 5 avril) pour les féveroles de printemps. Le risque sera fort cette année, les sitones arrivant précocement et en grand nombre sur des plantes jeunes et déjà peu poussantes. L'impact sur la nodulation et la nutrition azotée, bien que non mesuré, est certain.



Puceron vert du pois (*Acyrtosiphon pisum*)

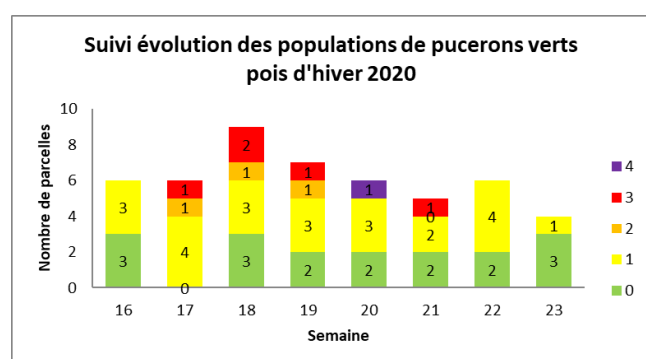
Le puceron vert du pois apparaît dans les parcelles au mois d'avril. En se nourrissant, il provoque l'avortement des boutons floraux, des fleurs et des jeunes gousses. Il peut également être porteur de viroses.

L'arrivée des pucerons est donc à surveiller dès le stade 12 feuilles – boutons floraux, et à poursuivre jusqu'à la fin du stade limite d'avortement.

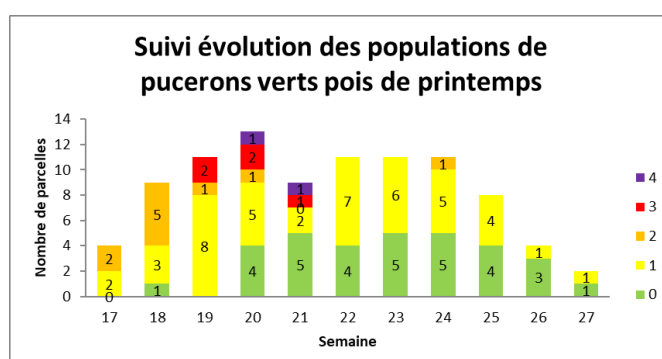
Pour cette campagne, la pression puceron a été précoce et très importante : le seuil indicatif de risque, plus de 10 pucerons par plante (note 2) est atteint semaine 17 (20 au 26 avril, soit 1 mois plus tôt qu'en 2019), alors que les pois d'hiver entraient à peine en floraison pour les parcelles le plus précoces, et que les pois de printemps étaient encore à des stades très jeunes.

Cette arrivée hyper précoce sur des plantes jeunes et déjà stressées par le manque d'eau, les amplitudes thermiques et les attaques de sitones, affaiblira d'autant plus les cultures, entraînant une apparition précoce et généralisée de symptômes de virose. Ces viroses auront un impact important sur les rendements.

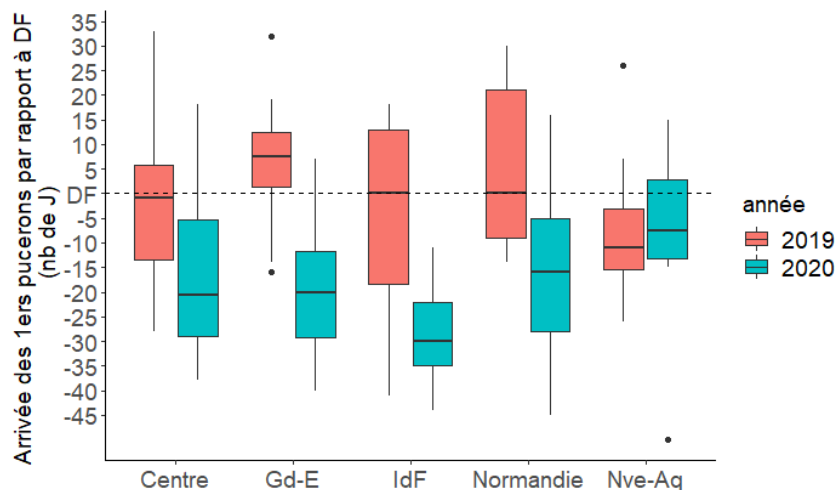
À noter que les pucerons verts ont également été observés de manière importante sur féverole, où ils ont également pu transmettre des viroses.



Note 1 : 1 à 10 pucerons par plante
Note 2 : 11 à 20 pucerons par plante



Note 3 : 21 à 40 pucerons par plante
Note 4 : plus de 40 pucerons par plante



Date d'arrivée des pucerons sur pois de printemps par rapport à DF – source BSV

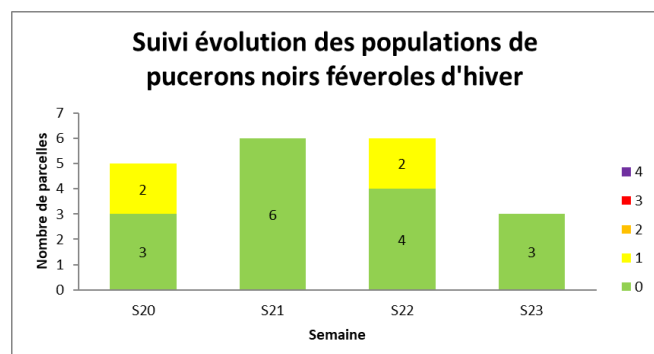
Virose sur pois – A.Penant TI

Puceron noir de la féverole (*Aphis fabae*)

Comme le puceron vert, le puceron noir de la féverole colonise les parcelles au mois d'avril. En se nourrissant, il provoque l'avortement des boutons floraux, des fleurs et des jeunes gousses. Il peut également être porteur de viroses.

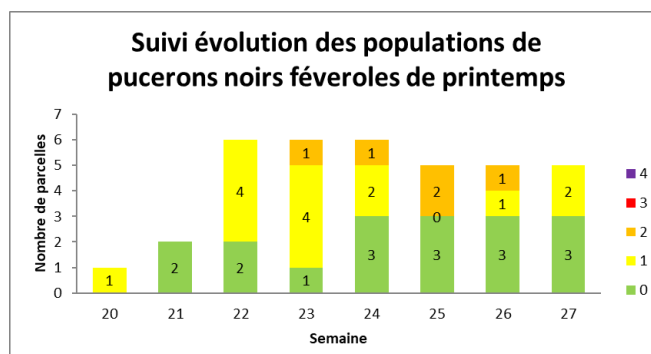
L'arrivée des pucerons est donc à surveiller dès le stade 12 feuilles – boutons floraux, et à poursuivre jusqu'à la fin du stade limite d'avortement.

Pour cette campagne, le seuil indicatif de risque (note 2) est atteint dès la semaine 23 (1^{er} au 7 mai) et s'est maintenu jusqu'à fin juin. Là aussi des symptômes de viroses ont pu être observés, ainsi qu'une présence importante d'auxiliaires.



Note 1 : Présence sur 1% des plantes

Note 2 : Présence de manchons sur moins de 20% des plantes



Note 3 : Présence de manchons sur plus de 20% des plantes par zone

Note 4 : Présence de manchons sur plus de 20% des plantes bien réparties



Virose sur féverole – A.Penant TI

Tordeuse du pois (*Cydia nigricana*)

La tordeuse est un papillon qui colonise les parcelles de pois au moment de la floraison : 2-3 jours après son arrivée dans la parcelle, la tordeuse pond jusqu'à 300 œufs, déposés de préférence sur la face supérieure des stipules en une dizaine de jours. 1 à 2 semaines après la ponte (durée dépendant des températures), les chenilles apparaissent, et ont alors 24h pour trouver refuge dans une gousse, où elles passeront environ un mois, grignotant les graines en formation.

Lors de la récolte, les chenilles tombent au sol et s'enfouissent pour tisser leur cocon hivernal et attendre le printemps prochain.

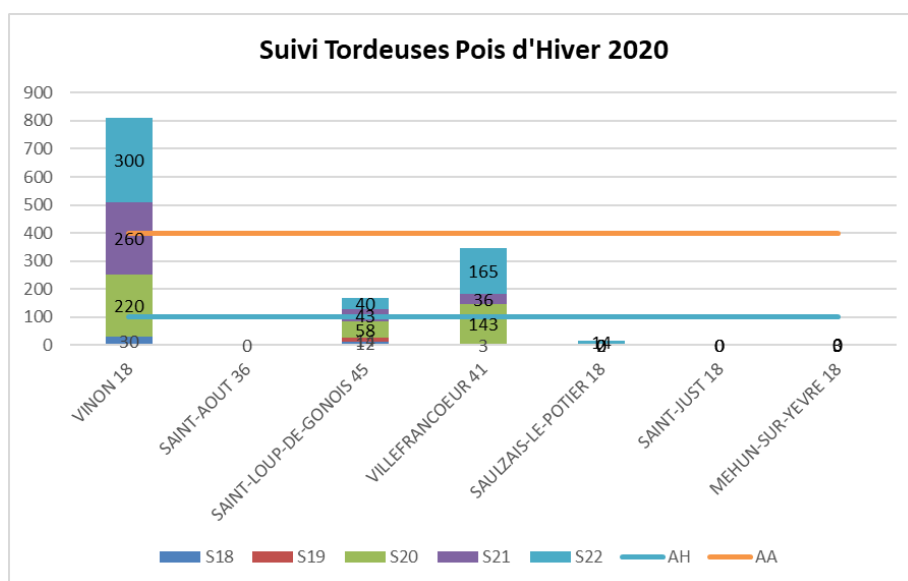
L'impact se fait sur la qualité des graines exigée pour certains contrats (notamment alimentation humaine et semences).

Les vols de tordeuses sont à surveiller de début floraison à la fin du stade limite d'avortement, via l'utilisation de pièges à phéromones.

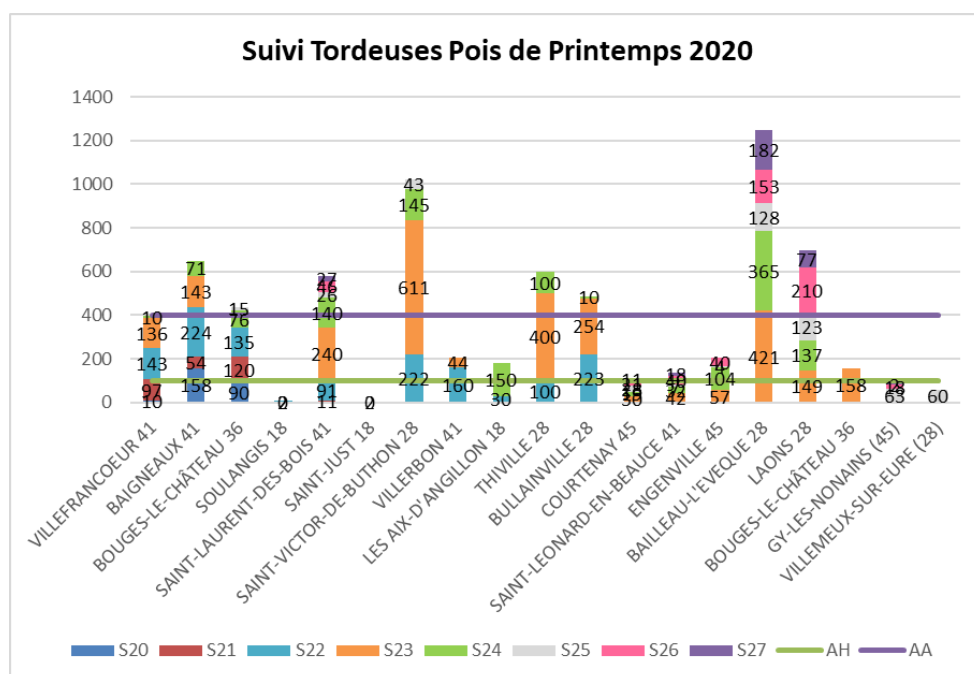
Pour cette campagne, sur les 26 parcelles suivies, le seuil indicatif de risque, 100 captures cumulées depuis début floraison pour le débouché alimentation humaine et semence, et 400 captures cumulées pour le débouché alimentation animale, est atteint :

- Pour trois parcelles (sur 7) en pois d'hiver pour l'alimentation humaine
- Pour 1 parcelle (sur 7) en pois d'hiver pour l'alimentation animale
- Pour 16 parcelles (sur 19) de pois de printemps pour l'alimentation humaine
- Et pour 9 parcelles (sur 19) de pois de printemps pour l'alimentation animale

Comme pour les pucerons, les tordeuses sont arrivées précocement cette année, sur des pois de printemps ne portant pas encore de fleurs, et en quantité très importante. L'impact sur la qualité des graines pourrait être important cette année.



Piège à tordeuses – A. Penant TI



Bruche du pois (*Bruchus pisorum*) et bruche de la féverole (*Bruchus rafimanus*)

Les bruches du pois et de la féverole colonisent les parcelles dès que les températures atteignent 20°C.

Elles s'y nourrissent et pondent sur les gousses. La larve, qui n'est pas baladeuse, pénètre directement dans les graines, s'y développe, et en ressort au moment de la récolte, laissant un orifice rond dans les graines. L'impact de la bruche est essentiellement qualitatif, même si en cas de très forte infestation, un impact sur le rendement peut être observé.

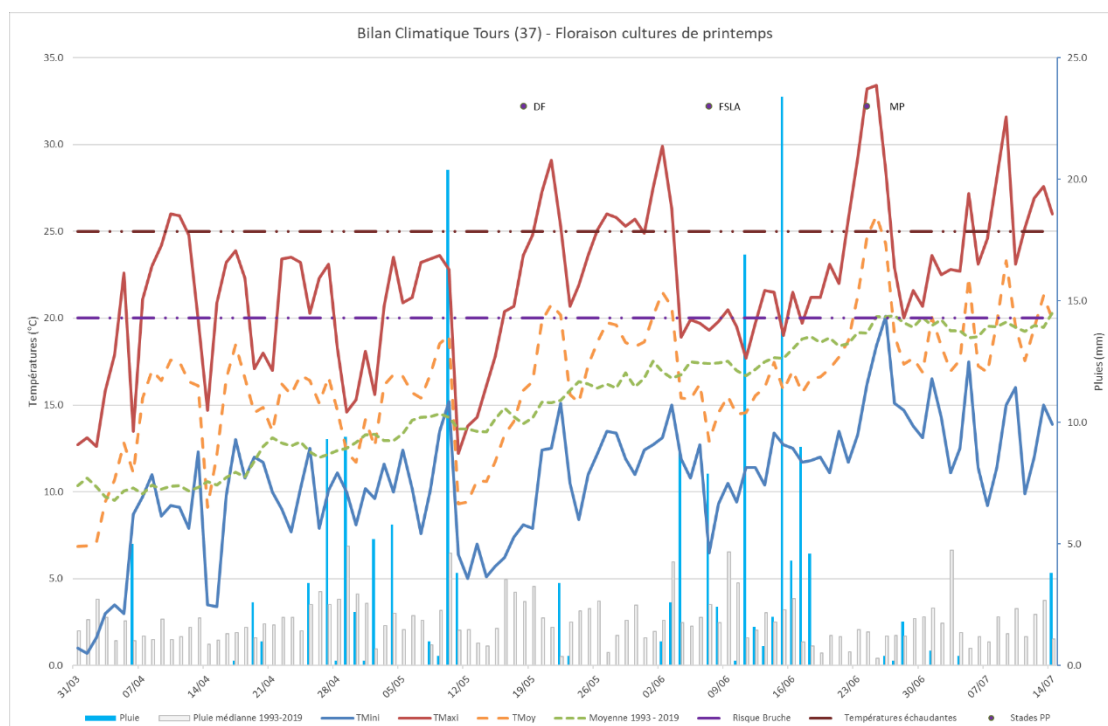
L'arrivée des bruches est à surveiller dès la floraison.

Aucun outil n'existe actuellement pour suivre les vols de bruches.

Seuls des repères météo nous sont donnés : la bruche est active et préjudiciable à la culture :

- Dès l'apparition de jeunes gousses (stade jeunes gousses 2 cm)
- Dès que les températures maximales atteignent 20°C

Pour cette campagne, les conditions climatiques en floraison ont été très favorables à l'activité des bruches.



Ascochyte du pois (*Ascochyta pinodes*)

L'ascochyte du pois peut apparaître dans les parcelles dès la sortie de l'hiver, et plus généralement à début floraison. Elle profite d'un climat humide et d'un couvert dense pour se développer.

Elle doit être observée jusqu'à la fin du stade limite d'avortement.

Cette campagne, peu de parcelles ont été touchées, et la maladie a été peu préjudiciable aux cultures, et ce malgré un hiver très humide. La sécheresse du printemps a stoppé le développement de la maladie.

Botrytis du pois (*Botrytis cinerea*)

Le botrytis est porté à l'état saprophyte par les pétales des fleurs. Il devient pathogène lorsque le pétale tombe sur une jeune gousse, provoquant une pourriture grise. La maladie se développe par temps doux et humide.

Le botrytis est à surveiller de début floraison à la fin du stade limite d'avortement.

Cette campagne, la maladie a été quasi absente des parcelles, et donc peu préjudiciable aux cultures du fait d'un temps relativement sec.

Mildiou du pois (*Peronospora pisi*) et de la féverole (*Peronospora viciae*)

Le mildiou est un champignon se développant au printemps, par temps humide et couvert.

Il est à surveiller du stade 9 feuilles à la fin du stade limite d'avortement.

Cette campagne, la présence de mildiou a été très peu signalée.

Bactériose (*Pseudomonas syringae* pv. *pisi*)

La bactériose est une maladie due à une bactérie présente dans l'environnement à l'état saprophyte.

Cette bactérie profite de lésions dans les tissus des pois provoquées par des facteurs extérieurs (gel, désherbage mécanique...) pour s'introduire dans la plante. Son pouvoir glaçogène entraîne le gel des tissus à des températures proches de 0°C.

Cette campagne, quelques cas de bactériose ont été signalés, notamment après les gels de fin avril. La maladie a eu peu de conséquence sur les cultures, le temps chaud et sec du mois d'avril ayant stoppé son développement.

Botrytis de la féverole (*Botrytis fabae*)

Le botrytis de la féverole apparaît généralement dans les parcelles dès la sortie de l'hiver, pour se généraliser à début floraison. Il profite d'un climat humide et d'un couvert dense pour se développer.

Le botrytis doit être observé jusqu'à la fin du stade limite d'avortement.

Cette campagne, le botrytis est apparu précocement dans le courant de l'hiver, mais le temps sec du printemps a permis une maîtrise correcte de la maladie dans la majorité des parcelles.

Rouille de la féverole (*Uromyces fabae*)

La rouille de la féverole colonise les parcelles en cours de floraison, profitant d'un temps chaud la journée et d'humidité liée à la rosée la nuit. Si les conditions sont idéales, elle peut se développer très rapidement, ses pustules brun orangées « brûlant » les plantes.

Elle est à surveiller de la floraison jusqu'à la fin du stade limite d'avortement.

Cette campagne, la maladie s'est parfois fortement développée, notamment sur les féveroles de printemps, avec un impact possible sur le rendement.



Symptômes de botrytis et de rouille sur féverole – A.Penant TI

Viroses : une année explosive

Les pucerons occasionnent deux types de dégâts, des dégâts directs et indirects. En piquant le végétal pour se nourrir de sa sève, ils affaiblissent la plante. Mais ils peuvent également être vecteurs de viroses. Les plantes contaminées présentent des jaunissements, des crispations des tissus, des symptômes de mosaïque ou encore un raccourcissement des entre-nœuds dans la partie supérieure.

Il existe plusieurs types de virus pouvant occasionner ces symptômes sur pois et féverole :

Nom		Hôtes alternatifs	Principaux types de symptômes	Mode de transmission
PEMV	Pea Enation Mosaïc Virus (Mosaïque énation)	Vesce, trèfle, fève	Très variés : décolorations, nanisme, énaions, crispations, mosaïque, baisse du nombre de grains	Pucerons
PsbMV	Pea Seed-Borne Mosaïc Virus (Pea Seed Borne)	-	Très discrets, sauf si associés à PEMV ou CYVV Réduction du PMG	Semences
CYVV	Clover Yellow Vein Virus	Trèfles, lupin	Nécroses (chloroses) (flétrissement) Applatissement et avortement des gousses	Pucerons*
BLRV	Bean (ou Pea) Leaf Roll Virus	Luzerne, trèfle blanc, fève	Jaunissement apicale	Pucerons*
BWYV	Beet Western Yellow Virus	Betterave, brassicae, trèfles	Jaunissement apicale	Pucerons
BYMV	Bean Yellow Mosaïc Virus (Mosaïque Jaune)	-	Mosaïque (nécroses)	Pucerons*

Source : Inrae, Terres Inovia, Amsol

* *Autres espèces de pucerons que le puceron vert du pois*

Au cours de cette campagne, les pucerons ont colonisé précocement les parcelles de pois et féveroles déjà stressés par les conditions climatiques et la présence importante de sitones.

Les symptômes de virose sont apparus dès le mois de mai, limitant fortement la mise en place des composantes de rendement.

Que fait Terres Inovia ?

Étant donné le nombre de parcelles concernées et l'ampleur des dégâts occasionnés, Terres Inovia a mené une étude afin :

- d'une part, de **connaître les virus responsables de ces symptômes** pour chaque espèce et dans les différentes régions concernées ;
- et d'autre part, d'**acquérir des connaissances sur l'épidémiologie des maladies virales** (mode de transmission des virus, vecteurs, gamme d'hôte...).

Cette étude a concerné **le pois, la féverole, la lentille** et dans une moindre mesure **le pois chiche**. Pour cette dernière espèce, qui n'a pas subi les attaques de pucerons, seules quelques parcelles ont été suivies afin de vérifier l'absence de virus.

Au total, **85 parcelles** dont 37 de pois, 16 de féverole, 27 de lentille et 5 de pois chiche ont été suivies. Deux échantillons de plantes, l'un avec symptômes et l'autre apparemment sans symptômes, ont été prélevés dans chaque parcelle. Les symptômes ont été précisément décrits et des analyses sérologiques (plus de 200) ont été réalisées afin d'identifier les virus présents. **Neuf virus ont été recherchés** : le Pea Enation Mosaic Virus (PEMV), le Bean Leaf Roll Virus (BLRV), le Pea Seed-borne Mosaic Virus (PSbMV), le Beet Western Yellow Virus (BWYV), l'Alfalfa Mosaic Virus (AMV), le Cucumber Mosaic Virus CMV, le Bean Yellow Mosaic Virus (BYMV), le Clover

Yellow Vein Virus (CIYVV) et le Pea Streak Virus (PeSV). Ces virus ont été choisis sur la base des résultats obtenus lors des derniers observatoires sur les viroses en France, qui remontent aux années 90, et des données disponibles dans la littérature. Un questionnaire a également permis de recueillir des informations sur chaque parcelle, notamment sur l'itinéraire technique. Enfin, une étude bibliographique sur les maladies virales du pois, de la féverole, de la lentille et du pois chiche a été réalisée.

Les premiers résultats montrent que les neuf virus recherchés sont bien présents en France sur pois, féverole, lentille et/ou pois chiche, avec une fréquence pouvant varier en fonction des espèces végétales. Le nombre moyen de virus détectés par parcelle varie de 2 à 5 en fonction des espèces. **Les virus concernés sont tous principalement transmis à la parcelle par les pucerons, à l'exception du Pea Seed borne Mosaic Virus (PSbMV), dont le principal mode de transmission primaire est la semence** (ce virus étant ensuite inoculé aux plantes saines par les pucerons).

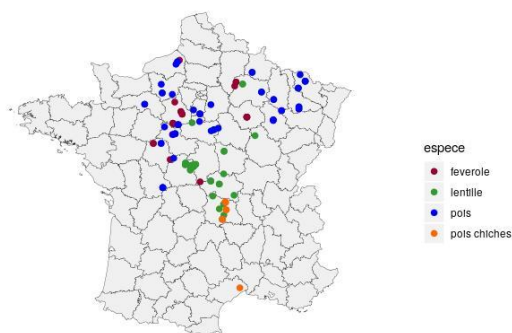
L'impact de ces maladies virales sur les rendements obtenus cette année, ainsi que leur part par rapport aux autres stress subis ce printemps (semis tardifs suivis d'une période très sèche, forte pression de sitones, températures élevées en fin de cycle...) est certainement très variable pour les différentes espèces en fonction notamment du ou des virus en cause, du stade et de l'état physiologique des plantes au moment de l'infection et donc de la gravité des symptômes occasionnés.

Dans ce contexte particulier de maladies virales, il convient d'être prudent quant à l'utilisation de la récolte. **Si le PSbMV est présent dans une parcelle, un risque est pris en semant les graines issues de la récolte.** Ce risque dépend de plusieurs facteurs et **seule une analyse d'un échantillon de la récolte** permet de s'assurer que le virus ne sera pas transmis à la culture suivante. Toutefois, l'absence de contamination du lot de semences ne garantit pas l'absence de viroses dans les cultures car une contamination en culture par des pucerons vecteurs sera toujours possible. A l'inverse, l'utilisation de semences contaminées ne conduit pas nécessairement à un développement important des viroses, qui va dépendre du contexte agro-climatique de la parcelle. **La FNAMS s'intéresse actuellement à la présence de ce virus dans les récoltes de certaines des parcelles suivies par Terres Inovia.** Leurs travaux sont en cours. Enfin, il peut y avoir d'autres risques liés au fait que **la présence des virus peut avoir impacté la qualité des graines**, avec des conséquences possibles sur la qualité germinative, aspect également pris en compte dans les travaux de la FNAMS.

Les analyses se poursuivent, les résultats vous seront communiqués via le BSV, co-financeur de l'étude.

Merci aux partenaires qui nous ont permis de réaliser cette étude, pour la région Centre – Val de Loire : AXERREAL, CA28, CA36, CA37, CA41, CA45, M. Lerude, VE'OPS.

Région	Espèce	Nb parcelles
Auvergne-Rhône-Alpe	Lentille	14
	Pois Chiche	4
Centre	Féverole	9
	Lentille	10
	Pois	11
Grand EST	Féverole	3
	Lentille	3
	Pois	12
Ile-de-France	Pois	3
Normandie	Féverole	4
	Pois	7
Nouvelle-Aquitaine	Pois	4
Occitanie	Pois Chiche	1
Total		85



Répartition des échantillons analysés



Symptômes de virose –
A.Penant TI

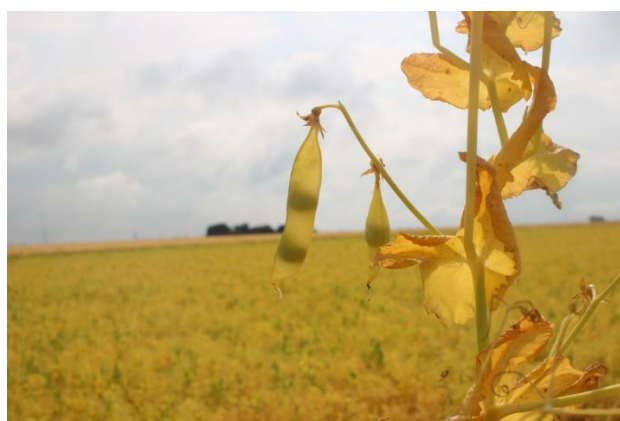
RÉSUMÉ – BILAN SANITAIRE

La campagne 2019-2020 est marquée par une pression maladie faible, mais une pression ravageur très importante.

	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Thrips						
Sitone						
Pucerons verts						
Pucerons noirs						
Tordeuses	A A	A H	A A	A H		
Bruches						

	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Ascochyte pois						
Botrytis du pois						
Botrytis féverole						
Mildiou						
Bactériose pois					PH	
Rouille féverole						

Absence ou faible présence
Risque faible
Risque moyen ou ponctuellement fort
Risque fort



A.Penant TI



ABONNEZ-VOUS GRATUITEMENT
AUX BSV DE LA RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE
<http://bsv.centre.chambagri.fr/>

