

Bulletin de Santé du Végétal

Table des matières

I.	Présentation du réseau d'épidémiologie-surveillance	2
II.	Bilan sanitaire 2022	2
III.	Facteurs de risques phytosanitaires	2
IV.	Bilan par bioagresseur	3
1.	Ravageurs du sol.....	3
a.	Mouches des semis (<i>Delia platura</i>)	3
b.	Mouche de la carotte (<i>Psila rosae</i>).....	3
c.	Mouche mineuse du céleri (<i>Euleia heraclei</i>)	5
d.	Pucerons et viroses	5
e.	Tordeuse du pois (<i>Cydia nigricana</i>)	6
f.	Noctuelle défoliatrice (<i>Autographa gamma</i>)	7
g.	Noctuelle héliothis (<i>Helicoverpa armigera</i>)	7
h.	Mouche du chou (<i>Delia radicum</i>)	8
i.	Altises (<i>Phyllotreta sp.</i>), tenthrède de la rave (<i>Athalia rosae</i>) et chenilles défoliatrices (piéride, teigne)	9
j.	Limaces (<i>Deroceras reticulatum</i> et <i>Arion hortensis</i>)	9
2.	Gros ravageurs.....	10
3.	Maladies.....	10
4.	Techniques de lutte alternatives	11
5.	Pression de la flore adventice	11



I. Présentation du réseau d'épidémiologie-surveillance

Le nord-ouest (Bretagne + Loire-Atlantique/Vendée) est une région importante en ce qui concerne le légume d'industrie. Avec plus de 21 435 ha cultivés et 200 000 tonnes de légumes d'industrie produits, la filière prend part pour $\frac{1}{3}$ de la production française. Les principaux légumes produits en Bretagne pour l'industrie sont les pois de conserves (9100 ha), le haricot frais non écosé (7614 ha), le flageolet (15490 ha), l'épinard (2200 ha) et la carotte (710 ha). La production a lieu majoritairement dans le sud de la Bretagne jusqu'en Loire Atlantique et en Vendée en particulier pour les haricots.

L'ensemble des productions légumières qui concerne le légume d'industrie se concentre dans les départements du sud de la Bretagne. La partie côtière septentrionale concerne quasi exclusivement le marché du frais donc hors réseau de surveillance en ce qui concerne ce présent bilan.

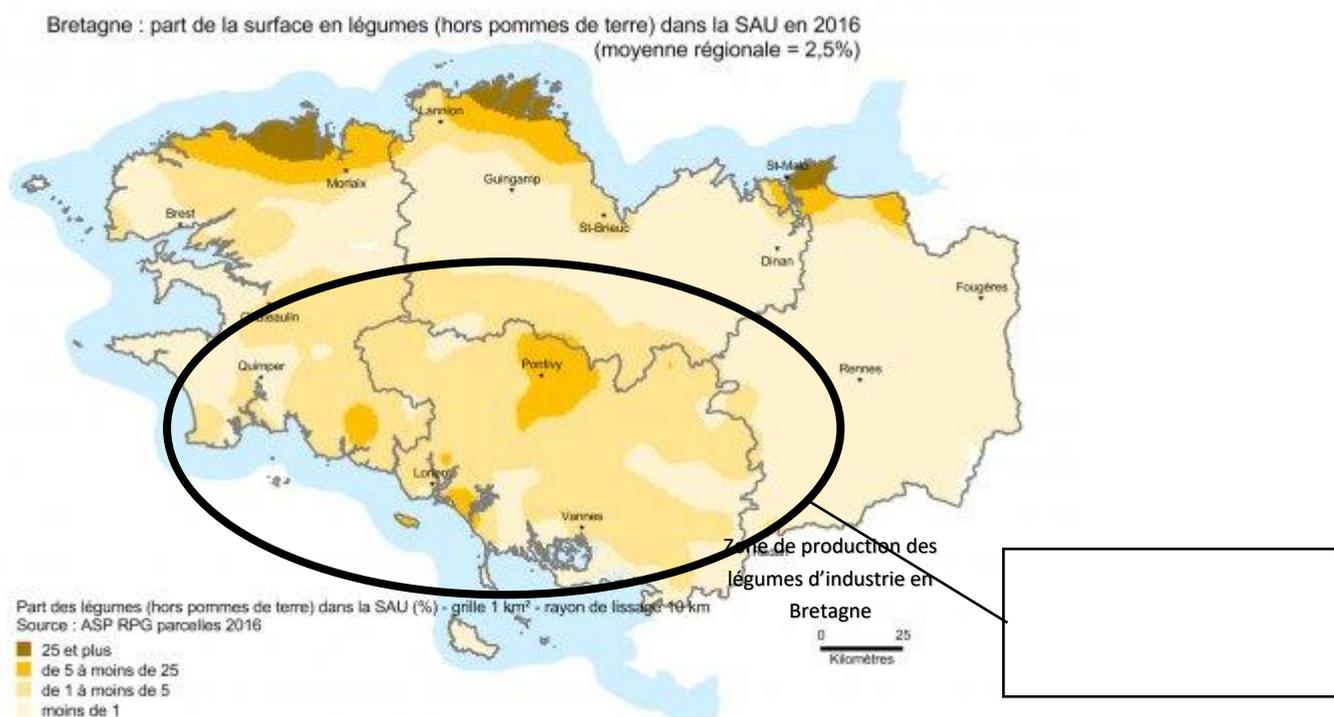


Figure 1 : Cartographie de la zone de production des légumes industrie en Bretagne. Carte modifiée à partir de carte téléchargée sur le site de la DRAAF (<http://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/Carte-de-la-part-des-pommes-de>).

Sur l'ensemble de cette zone de production, 88 parcelles de légumes d'industrie ont été suivies à l'aide de pièges. Le nombre et la localisation par légume et par ravageur sont détaillés lors de la revue des ravageurs.

II. Bilan sanitaire 2022

TABLEAU I : BILAN DE LA CARACTERISATION DU RISQUE SANITAIRE 2022 FACE A 2021

III. Facteurs de risques phytosanitaires

De février à avril, le temps a été particulièrement sec et ensoleillé avec des températures contrastées mais globalement dans les normales saisonnières. Les premiers semis (carotte, épinard, pois) ont ainsi été réalisés dans de bonnes conditions, la levée rapide leur permettant de limiter les attaques de mouches des semis et de fonte des semis. Ce début de printemps plutôt sec et ensoleillé a favorisé le développement important de colonies de pucerons sur les cultures de pois et des mouches de la carotte.

Mai, juin et juillet ont été très secs et chauds, entraînant des pertes considérables sur haricots dues au déficit hydrique. Ces conditions ont cependant diminué la présence de maladies.

Le mois d'août et la première quinzaine de septembre sont ensoleillés et en déficit de précipitations malgré les quelques orages ayant frappés la région durant cette période. Des brumes matinales ont favorisé l'arrivée de maladies fongiques sur grosse carotte, céleri et brocoli à partir de mi-septembre.

IV. Bilan par bioagresseur

Sauf indication contraire, les moyennes hebdomadaires présentées au niveau des graphiques sont calculées sur l'ensemble des parcelles suivies la semaine concernée.

1. Ravageurs du sol

a. Mouches des semis (*Delia platura*)

Les attaques des différents ravageurs du sol sont identifiées suite aux alertes des techniciens des coopératives et aux observations lors des visites de parcelles.

La mouche des semis a eu un impact fort sur les cultures de haricots, de fin juin à mi-juillet (Tab. II). Des dégâts importants ont été observés. Les semis de pois et d'épinard de printemps ont été épargnés.

TABLEAU II : NIVEAU DE PRESSION DE LA MOUCHE DES SEMIS EN 2022

mois	Avril		Mai				Juin				Juillet				Aout				Septembre				octobre	
semaine	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
épinard																								
pois																								
haricot											fort	moyen												

En plus de fragiliser les plantes directement, les blessures et perforations causées par la mouche des semis créent des points d'entrée pour les champignons telluriques (fusariose, pythium).

b. Mouche de la carotte (*Psila rosae*)

La mouche de la carotte est suivie sur les cultures de carottes et de céleris. Le suivi est réalisé à partir de piégeage sur plaques chromatiques de couleur jaune engluées. Le piège étant non sélectif, la reconnaissance visuelle est nécessaire. Le seuil indicatif de risque est d'une mouche par piège par semaine (soit 5 mouches par parcelle équipée de 5 plaques).

36 parcelles ont été suivies dont 30 sur carottes, 5 sur céleri rave et 1 sur persil (Fig. 2) :

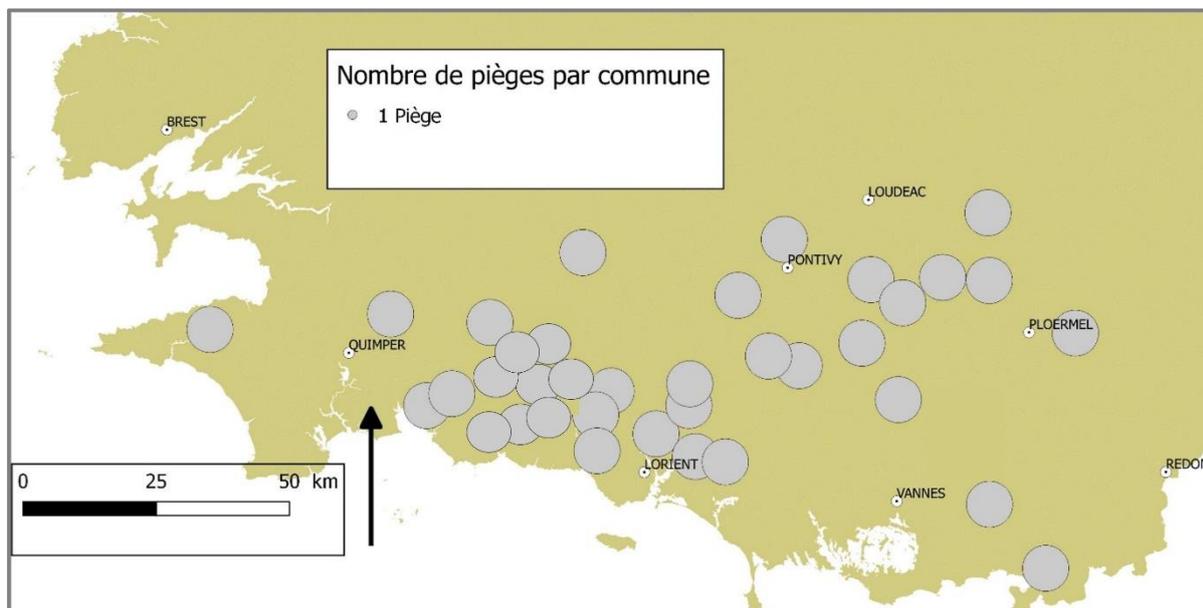


Figure 2 : Cartographie du nombre de pièges de la mouche de la carotte sur culture de carotte toute variété suivies.

Nombre moyen hebdomadaire de mouche de la carotte

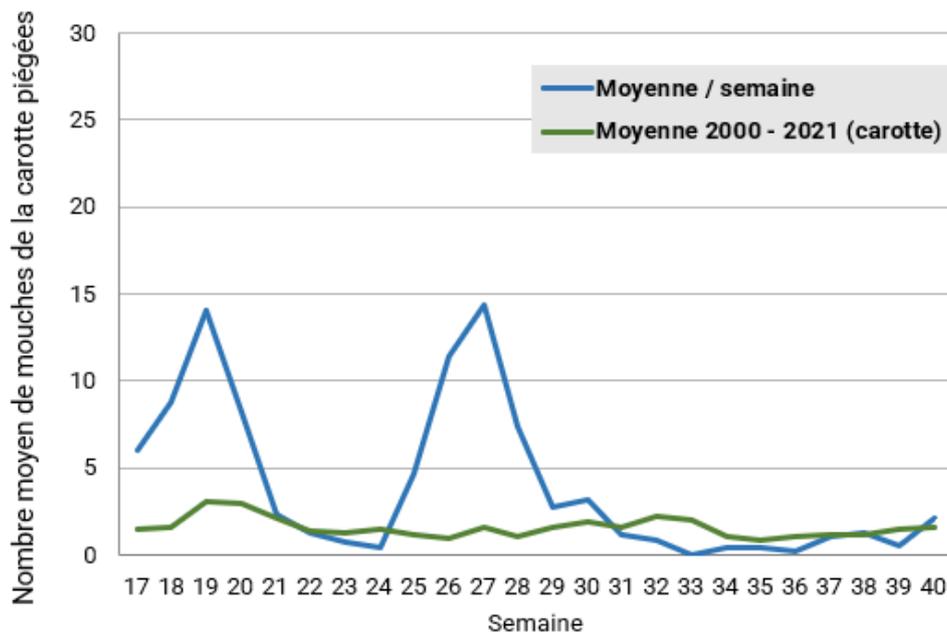


Figure 3 : Graphique de l'évolution des captures de mouches de la carotte en 2022 face à la moyenne 2000-2021.

Les premiers pièges ont été posés semaine 17 sur carottes Amsterdam (Fig. 3). Nous avons relevé un 1^{er} vol début mai (semaine 18), de forte intensité et en partie imputable un faible nombre de parcelles (11) dont deux fortement infestées. Les captures ont ensuite été proches voir inférieures à la moyenne de ces dernières années, tout le reste de la saison. Un vol local dans le sud du Finistère a fait augmenter le nombre de captures vers la fin juin jusqu'à fin juillet. Une très légère hausse des captures a eu lieu la semaine 40, début octobre, du à la légère hausse des températures.

Globalement le niveau de captures sur carottes cette saison a été faible sur carottes Amsterdam comme sur grosses carottes. Les céleris ont été concernés par des captures plus faibles également, ne dépassant pas les moyennes de ces dernières années (Fig. 4).

Nombre moyen hebdomadaire de mouche de la carotte dans les céleris

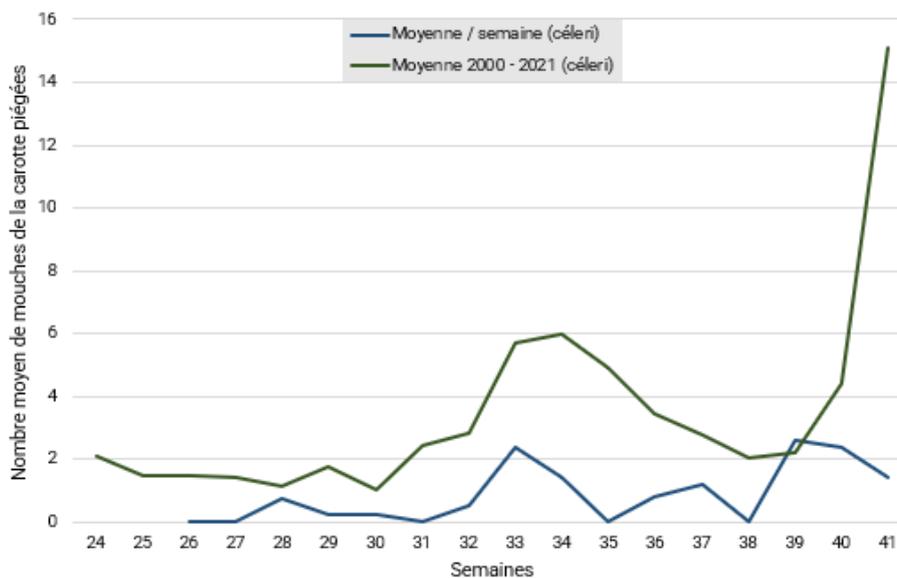


Figure 4 : Graphique de l'évolution des captures de mouches de la carotte dans les parcelles de céleri en 2022 face à la moyenne 2000-2021.

c. Mouche mineuse du céleri (*Euleia heraclei*)

La **mouche du céleri** est particulièrement inféodée à cette culture mais elle peut se retrouver sur toute autre culture d'Apiacées. Deux générations sont généralement rencontrées. La larve de la mouche creuse des galeries dans les feuilles, d'où son nom de mouche mineuse, et peut entraîner l'affaiblissement général de la plante. Le piégeage non sélectif par plaque chromatique engluée permet de repérer les vols avant l'apparition des mines. Il n'y a pas de seuil établi pour ce ravageur.

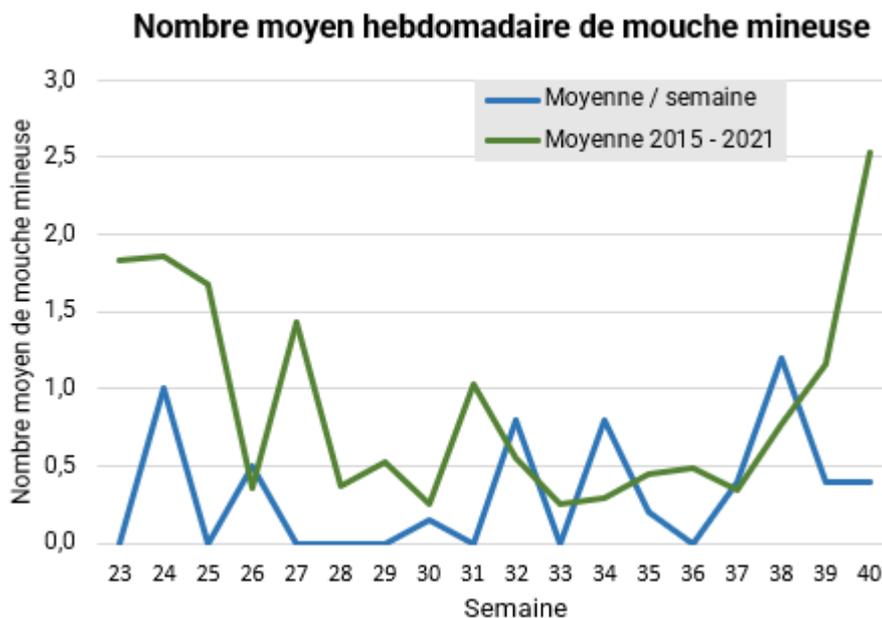


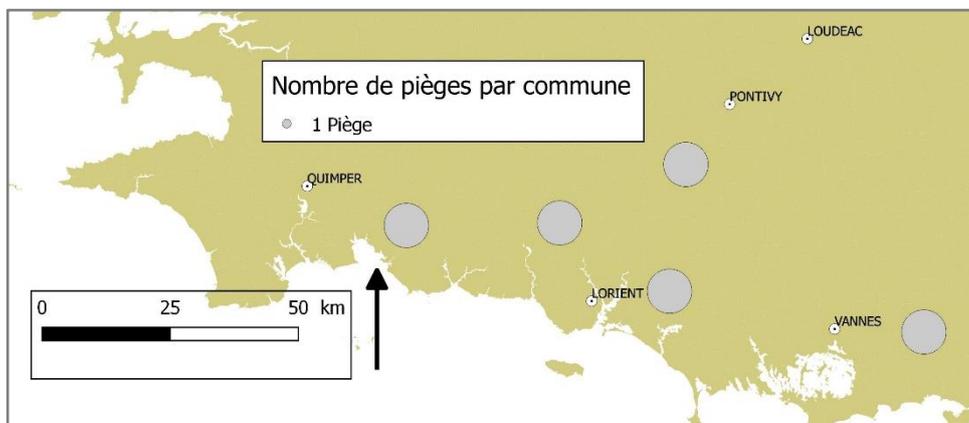
Figure 6 : Graphique de l'évolution des captures de mouches mineuses du céleri en 2022 face à la moyenne 2015-2021.

Aucun vol clair n'a été observé cette saison (Fig. 6). Un léger pic a été relevé entre les semaines 36 et 39 (le mois de septembre). Les fortes variations du nombre de captures sont expliquées par le faible nombre de parcelles suivies. Les captures de mineuses sont restées à un niveau faible. Les dégâts ont été limités cette saison, notamment grâce à une protection efficace en végétation.

d. Pucerons et viroses

Les infestations de pucerons sont identifiées suite aux alertes des techniciens des coopératives et observées lors des visites de parcelles. Des piégeages sur plaques jaunes ont été réalisés dans le cadre du suivi Vigivirose dans 5 parcelles de pois (Fig. 7) :

Figure 7 : Cartographie des lieux de prélèvement de pucerons sur culture de pois potager suivis.



Les viroses du pois :

Il existe de nombreuses viroses sur pois. Les plus fréquentes en France sont :

- les jaunisses provoquées par le Bean Leafroll Virus (BLRV) ou le Beet Western Yellow Virus (BWYV) ;
- la mosaïque commune du pois, provoquée par le Pea Common Mosaic Virus (PCMV) ;
- la mosaïque énation, provoquée par le Pea Enation Mosaic Virus (PEMV) ;
- le Pea Seed-borne Mosaic Virus (PSbMV), seul virus transmissible par les semences ;
- le Clover Yellow Vein Virus (CYVV), détecté en France en 1996.
- le Pea Streak Virus.

Les symptômes sont parfois peu visibles, d'autant qu'ils apparaissent en taches dans la parcelle. Les plantes contaminées sont généralement petites et ont un port modifié. L'identification du ou des virus en cause est assez délicate. Seul un test immunologique (ELISA) peut certifier le diagnostic.

Toutes les viroses présentes en France sont véhiculées par les pucerons. Le Pea Seed-Borne Mosaic Virus peut également être transmis par semences. De nombreuses légumineuses (pois, féverole, trèfle, luzerne...) sont des plantes hôtes.

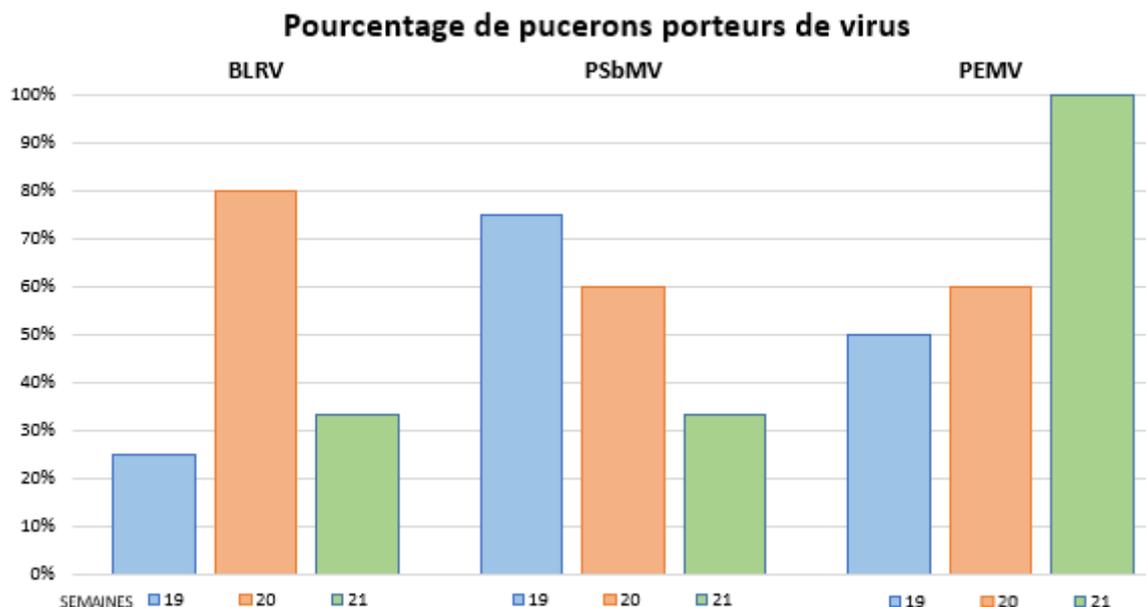


Figure 8 : Histogramme du pourcentage de pucerons porteurs des virus BLRV, PSbMV et PEMV sur les trois semaines d'échantillonnage.

La pression des **pucerons verts du pois** (*Acyrtosiphon pisum*) a été précoce et forte sur cultures de pois dès la semaine 17 (fin avril) et jusqu'à fin juin. Ces populations de pucerons ont propagé des viroses (voir encadré p. 6) notamment celles causées par le Bean Leafroll Virus (BLRV), le Pea Seed-borne Mosaic Virus (PSbMV) et le Pea Enation Mosaic Virus (PEMV) (Fig. 8).

Une pression forte a également été observée en mai et juin sur les jeunes plants de grosses carottes (puceron de la carotte : *Cavariella aegopodi*). Sur brocoli, épinard et haricot, les pucerons n'ont pas été un problème majeur cette saison.

e. Tordeuse du pois (*Cydia nigricana*)

La **tordeuse du pois** est piégée à l'aide de piège delta contenant une phéromone spécifique afin d'attirer les mâles adultes. En 2022, 5 parcelles ont été suivies (Fig. 9).

Figure 9 : Cartographie du nombre de pièges à tordeuses du pois suivis.

Légumes industrie

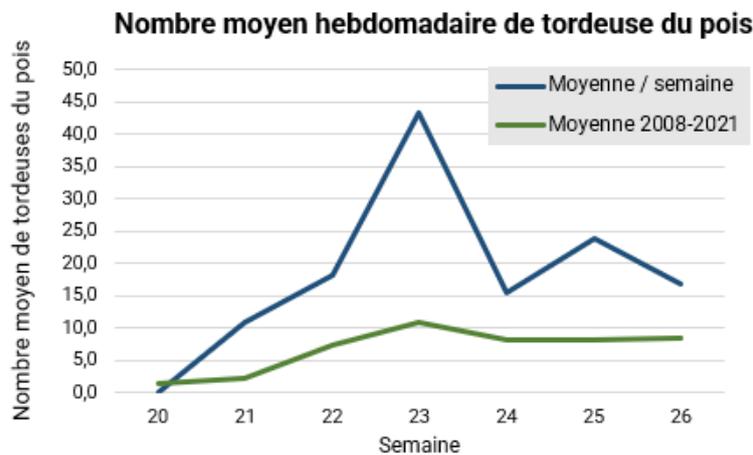


Figure 10 : Graphique de l'évolution des captures de tordeuses du pois en 2022 face à la moyenne 2008-2021.

La pression a été forte cette saison sur toute la durée du piégeage ; de mi-mai à fin juin (Fig. 10). En effet, la fin de printemps a été particulièrement chaude, ce qui est propice au développement de la tordeuse.

f. Noctuelle défoliatrice (*Autographa gamma*)

Les pièges à phéromone ont été placés dans 12 parcelles d'épinard dans le Finistère et le Morbihan.

Sur la saison 2022, la pression noctuelle reste faible du début à la fin. Globalement les dégâts de noctuelle gamma ont été limités cette saison.

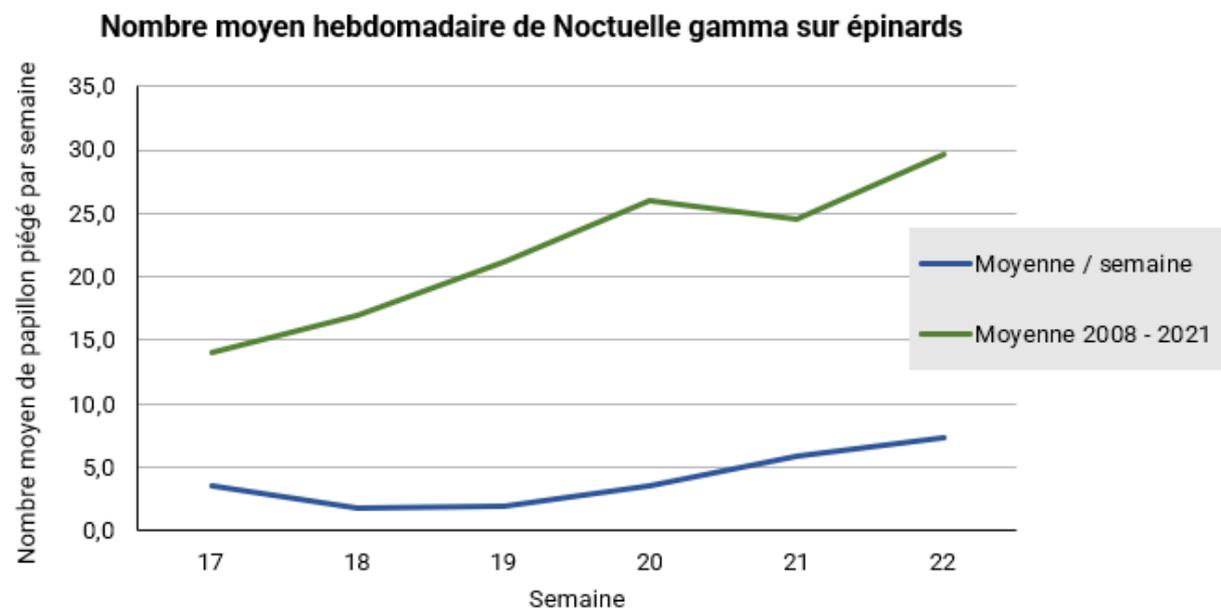


Figure 12 : Graphique de l'évolution des captures de noctuelles défoliatrice en 2022 face à la moyenne 2008-2021.

g. Noctuelle héliothis (*Helicoverpa armigera*)

L'héliothis est un ravageur important dans le Sud-Ouest mais il semble remonter vers le Nord de la France. Leurs chenilles provoquent des dégâts sur les feuilles, les fleurs ou les gousses et occasionnent des pertes de rendement. La présence de chenilles dans un lot de haricot peut être une raison de refus à l'usine.

Dans le réseau, la présence de ces noctuelles est détectée grâce à des observations au champ (chenilles, pontes sur plante) et par le piégeage par phéromone sexuelle spécifique.

Les héliothis ont été surveillées sur 19 parcelles, dont 2 en Vendée.

Cette année la pression observée a été faible jusqu'à la mi-septembre (semaine 37) (Fig. 13). Le niveau de captures s'est ensuite stabilisé au niveau de la moyenne des années passées jusqu'à la fin du suivi. Peu de dégâts ont été observés.

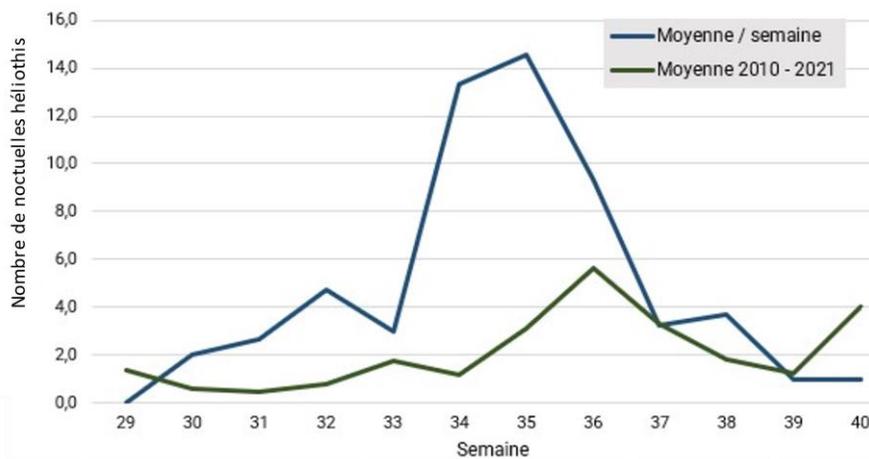


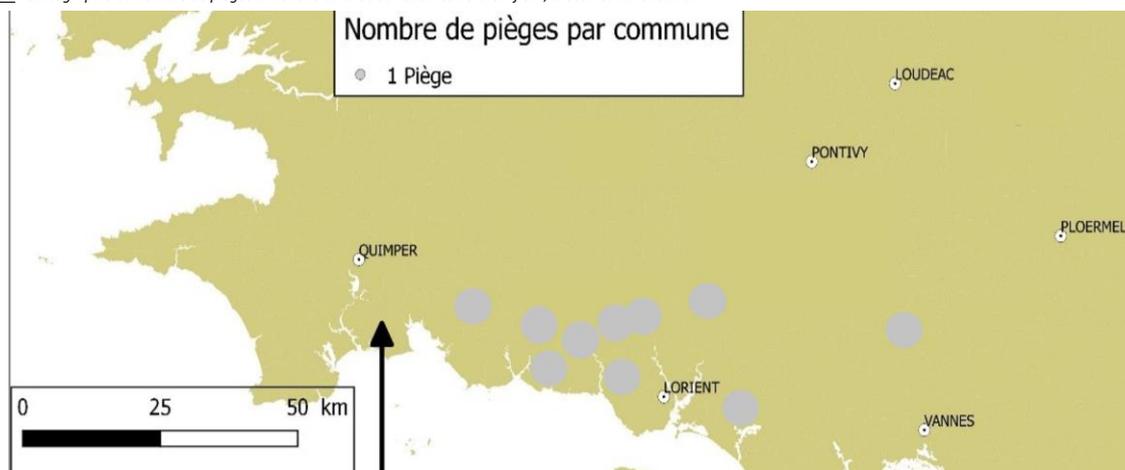
Figure 13 : Graphique de l'évolution des captures de noctuelles héliothis en 2022 face à la moyenne 2010-2021.

h. Mouche du chou (*Delia radicum*)

Le piégeage est le seul moyen de connaître les périodes d'activité de la mouche du chou. La méthode utilisée est un piégeage à l'aide de feutrines enroulées au pied des plantes, où la mouche est susceptible de pondre.

5 pièges à feutrines sont placés tous les 2 plants parallèlement à une haie ou un bois. 10 parcelles ont été ainsi suivies (Fig. 14) :

Figure 14 : Cartographie du nombre de pièges à mouche du chou sur cultures de chou-fleur, brocoli et navet suivis.



Nombre moyen d'œufs de mouches du chou par semaine

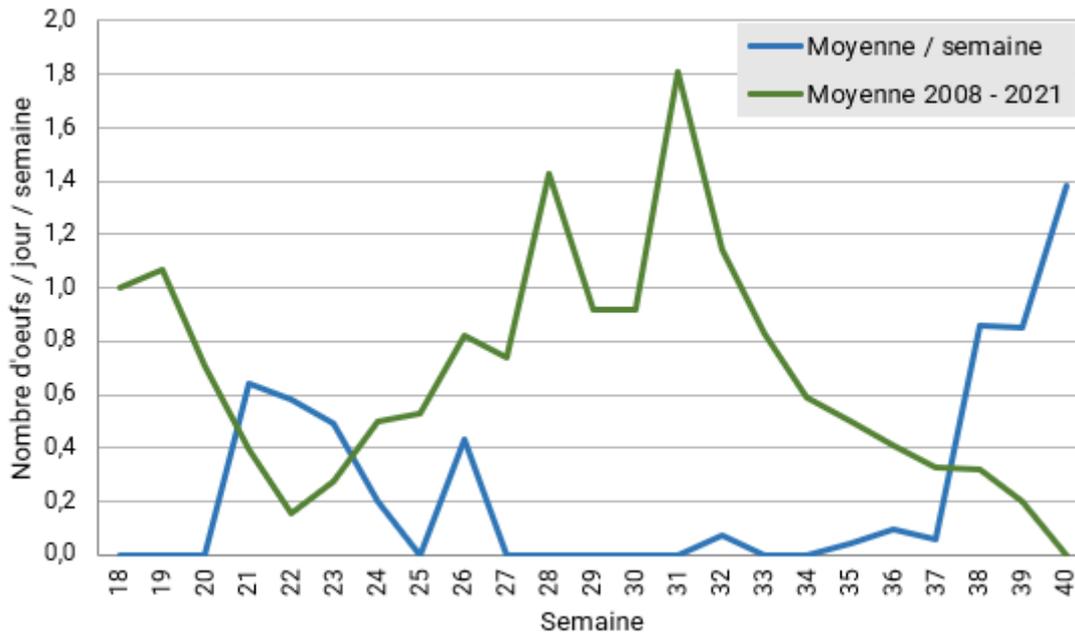


Figure 15 : Graphique de l'évolution des captures d'œufs de mouche du chou en 2022 face à la moyenne 2008-2021.

Le seuil indicatif de risque (intervention) sur chou est de 0,7 œufs / piège / jour au stade reprise des plants qui constitue le stade le plus sensible, puis 1 œuf / piège / jour.

La pression a été faible cette année (Fig. 15), inférieure à la moyenne des 10 dernières années sur toute la saison, mais en prenant en compte le faible nombre de parcelles suivies. Les dégâts ont été limités. Le pic des dernières semaines correspond à la forte activité de ponte des mouches sur les trois cultures de navets qui ont été suivies.

i. Altises (*Phyllotreta sp.*), tenthrède de la rave (*Athalia rosae*) et chenilles défoliatrices (piéride, teigne)

Ce sont différents ravageurs défoliateurs des choux. La tenthrède adulte se retrouve piégée sur les plaques jaunes, mais aucun piégeage n'a été effectué pour le suivi spécifique de ce ravageur. Les larves (fausses chenilles) peuvent être observées sur les plants. Il n'y a pas de seuil validé pour les légumes.

De même, les papillons sont observés en vol mais sans comptage systématique. Par ailleurs, il n'existe pas toujours de corrélation entre les observations des vols et les dégâts.

TABLEAU III : NIVEAU DE PRESSION DES ALTISES, TENTHREDES ET CHENILLES DEFOLIATRICES EN 2022

mois	Avril		Mai				Juin				Juillet				Août				Septembre				Octobre			
semaine	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
altise				faible	moyen											faible	moyen	faible								
teigne																										
tenthrede																										
piérides										moyen			faible	fort	moyen			faible								

Cette année les vols de piérides d'une intensité moyenne ont été étalés de mi-juin à fin-juillet et de début à mi-septembre (Tab. III). Beaucoup de dégâts foliaires étaient visibles sur brocoli. Les altises ont montré une activité moyenne sur le début de saison (mai-juin) et début septembre lors des reprises de brocoli. Une forte activité des tenthrèdes a eu lieu début septembre, et d'une intensité moyenne de mi-septembre à début octobre. Il y a eu beaucoup de dégâts sur les cultures de navets.

j. Limaces (*Deroceras reticulatum* et *Arion hortensis*)

Des pièges à limaces, bâches carrées de 50x50 cm leur servant d'abris, sont déposés par quatre dans plusieurs parcelles d'épinards au printemps, mais pas en automne cette année.

Le printemps sec a permis de limiter le développement des populations de limaces en début de saison. Les captures ont été faibles et stables toute la période de culture des épinards de printemps du aux faibles précipitations. Leur impact sur les épinards de printemps en fin de cycle a été faible.

2. Gros ravageurs

Malgré l'utilisation de systèmes d'effarouchement, des dégâts importants ont été constatés sur toute la région à cause d'oiseaux et en particulier de choucas. Les brocolis ont été particulièrement impactés. Les pertes engendrées par ces ravageurs sont préoccupantes et les moyens de lutte actuellement limités.

3. Maladies

La pression maladies est rapportée par les partenaires du réseau (techniciens des coopératives) et lors des tournées des parcelles effectuées par l'UNILET (Tab. IV).

TABLEAU IV : NIVEAU DE PRESSION DES MALADIES EN 2022

BSV N°		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
Mois		Mai				Juin					Juillet				Août				Septembre				Octobre			
Semaine		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37	38	39	40		
Épinard	mildiou																									
	mildiou				moyen		faible	moyen			moyen															
Pois	viroses																									
	maladies racinaires				moyen																					
	anthracnose				moyen																					
	botrytis																moyen									
	sclérotinia																moyen									
Carotte	sclérotinia																		moyen							
	oidium																		moyen	faible à moyen				faible à moyen		
	alternaria																		moyen							
Brocoli	bactériose																							moyen		
	mycosphaerella																							moyen		
	alternaria																							moyen		
	hernie																							moyen		
	mildiou																							moyen		
	pièdes noirs																							moyen		
Céleri rave	septoriose																							moyen à fort		
	fonte des semis								moyen			faible			moyen		faible à moyen									
Haricot	sclérotinia																							moyen à fort		
	botrytis																							moyen		

Des viroses ont été observées dès le début des cultures de pois. La pression est restée forte jusqu'à la récolte.

Les fontes de semis ont concerné les derniers semis de haricots, entraînant des dégâts parfois importants, en relation avec des dégâts de mouche des semis.

La pression en maladies fongiques a été en général faible en pois, haricot, épinard. En brocoli d'automne et chou fleur on a observé beaucoup de problèmes de bactériose et de tip burn lorsque les conditions d'humidité et de température se sont montrées favorables (fin de saison). En céleri rave et branche c'est surtout la septoriose qui a posé problème. En grosse carotte c'est l'alternaria qui fait son apparition en fin de saison.

4. Techniques de lutte alternatives

Des mesures prophylactiques sont étudiées et progressivement mises en place pour limiter l'apparition et la propagation des bioagresseurs : entretien des parcelles et des bordures, choix des rotations culturales, choix de variétés moins sensibles, préparation du sol, gestion de l'irrigation et des apports organiques, favorisation des organismes auxiliaires, gestion des résidus de culture, etc. Certaines mesures applicables au maraichage (pose de voiles anti-insectes pour éviter leur entrée dans les parcelles, par exemple) ne sont pas adaptées aux parcelles de grande taille en légumes industrie.

Des méthodes de lutte alternatives sont également bien développées et efficaces sur certains bioagresseurs : insecticides biologiques à base de *Bacillus thuringiensis* et spinosad contre les **lépidoptères (noctuelles, piérides, teignes, tordeuse, pyrale)**, insecticide biologique (spinosad) en traitement des mini-mottes de chou contre la **mouche du chou**, molluscicides à base de phosphate ferrique contre les **limaces**, traitement de fond des parcelles contaminées au **sclérotinia** avec des traitements à base de *Coniothyrium minitans*, traitement à base de soufre contre l'oidium et d'hydroxyde de cuivre contre les bactérioses, etc.

En-dehors des mesures prophylactiques, il n'existe pas encore de technique de lutte curative alternative vis-à-vis de certains ravageurs et certaines maladies : les **diptères (mouche des semis, mouches mineuses, mouche de la carotte, cécidomyie du chou-fleur)**, les **hyménoptères (tenthrède de la rave)**, les **hémiptères (pucerons toutes cultures)**, les **coléoptères (taupin, altise, sitone, etc)**, l'**alternariose**, le **botrytis**, etc.

5. Pression de la flore adventice

La gestion des adventices reste une problématique importante dans les différentes cultures de légumes d'industrie, en agriculture biologique mais également de plus en plus en agriculture conventionnelle.

Les chénopodiacées, en particulier le chénopode blanc (*Chenopodium album*), et les amaranthacées, en particulier l'amarante réfléchie (*Amaratus, retroflexus*), sont fréquemment observées sur l'ensemble des cultures. Les mesures prophylactiques (gestion des bords de champ, gestion des adventices dans la rotation, nettoyage des outils etc.) sont essentielles pour réduire le potentiel grainier dans les sols.

Le cas le plus inquiétant reste la flore adventice toxique, en premier lieu la morelle noire (*Solanum nigrum*) dans les parcelles de carotte et céleri rave dont la présence nécessite dans certains cas une épuration manuelle couteuse et contraignante.

La problématique datura (*Datura stramonium*) est encore d'actualité cette année, avec un nombre croissant de parcelles touchées, notamment dans le Morbihan.

Les méthodes alternatives dont le désherbage mécanique se développent dans les cultures de légumes d'industrie. Cependant, hormis les problèmes liés à la disponibilité du matériel et au coût, les conditions du terrain peuvent rendre difficile leur application : présence de cailloux dans les parcelles et conditions météorologiques notamment.

Bulletin de Santé du Végétal

Légumes industrie

Evolution de la pression en 2022 par rapport à 2021 :

	Bioagresseur	Qualification de la pression 2022	Evolution par rapport à 2021
Toute culture	Oiseaux (pigeon et corvidés)	Moyenne toute la saison (dégâts sur choux)	↘
	Rongeurs	Non signalé	↘
Épinard	Limace	Faible	→
	Noctuelle gamma	Faible	↘
	Mouche des semis	Faible	→
	Fonte des semis	Faible	→
	Anthraxose	Non signalé	→
	Mildiou	Faible	↘
Pois	Sitone	Faible	→
	Puceron	Forte	↗
	Viroses	Forte (PSbMV, PEMV, BLRV)	↗
	Tordeuse	Forte	→
	Noctuelle	Moyenne	→
	Tipule	Faible	↘
	Mouche des semis	Non signalé	→
	Maladies racinaires	Faible	→
	Anthraxose	Faible	↘
	Botrytis	Faible	↘
	Sclérotinia	Faible	↘
	Mildiou	Moyenne	↘
	Oïdium	Non signalé	↘
	Carotte	Mouche	Forte sur les jeunes carottes
Puceron		Forte	→
Taupin		Non signalé	→
Fonte des semis		Non signalé	↘
Sclérotinia		Faible	↘
Oïdium		Moyenne sur grosses carottes	↗
Alternaria		Moyenne sur grosses carottes	→
Brocoli	Mouche du chou	faible	↘
	Puceron	Moyenne sur brocoli de printemps	↗

Bulletin de Santé du Végétal

	Altise	Moyenne sur brocoli de printemps	→
	Teigne	Faible	↘
	Tenthredo de la rave	Faible	↘
	Noctuelles	Faible	→
	Piérides	Moyenne toute la campagne	→
	Cécidomyie	Non signalé	↘
	Bactériose	Forte sur brocoli d'automne	→
	Maladies fongiques	Forte sur brocoli d'automne	→
Céleri rave	Puceron	Non signalé	→
	Mouche carotte	Faible	↘
	Mineuse	Faible	→
	Septoriose	Forte	→
	Sclérotinia	Non signalé	→
Haricot	Taupin	Non signalé	→
	Pyrale	Non signalé	→
	Héliotis	Forte	↗
	Fonte des semis	Forte	→
	Mouche des semis	Forte	↘
	Sclérotinia	Moyenne	↘
	Botrytis	Faible	↘

Ce bulletin est produit à partir d'observations ponctuelles. S'il donne une tendance de la situation sanitaire régionale, celle-ci ne peut être transposée telle quelle à la parcelle. La Chambre Régionale d'Agriculture dégage toute responsabilité quant aux décisions prises par les agriculteurs pour la protection de leurs cultures et les invite à prendre ces décisions sur la base d'observations réalisées eux-mêmes dans leurs cultures et/ou sur les préconisations de bulletins techniques.

L'ensemble des observations contenues dans ce bulletin a été réalisé par les partenaires suivants :
EUREDEN, TERRES DE L'OUEST, UNILET

Direction de Publication
Chambre d'Agriculture de Bretagne
Aéroport CS 57946
29679 MORLAIX Cédex
02 98 88 97 71
Contact : Louis LE ROUX

Rédaction : UNILET
6 rue Jean Marie Le Gall BP 35 - 29 393 Quimperlé Cedex
Contacts :
Pierre LE FLOCH, Eric KERLOC'H
Animateur Légumes industrie 02 98 39 33 24
- Comité de Relecture :
UNILET, DRAAF-SRAL, Chambre Régionale d'agriculture