

BILAN

Retour sur la pression des pucerons et auxiliaires 2022

La pression de 2022 des pucerons verts vecteurs de la jaunisse est la deuxième plus forte constatée depuis 2019.

Pour la 2^e année consécutive, deux types de parcelles ont été suivies dans le réseau d'épidémiosurveillance : 123 sites avec un traitement de semences (TS) insecticide à base de néonicotinoïdes (TS) et 118 sites sans néonicotinoïdes (NNI).

Une présence forte des pucerons verts, mais une pression contrôlée

Les premiers pucerons verts ont été observés dès le 19 avril dans le réseau et, en moyenne au 30 avril, dans les sites sans NNI. Si, en fin de compte, 98 % des sites sans NNI ont été touchés par des pucerons verts aptères, en moyenne 36 % des betteraves étaient colonisées par 2 à 3 pucerons aptères verts. Ce qui reste loin de la pression de 2020, remarquable par sa précocité, avec une présence des aptères verts au 15 avril, et 100 % des betteraves colonisées par une vingtaine de pucerons aptères verts. Ainsi 85 % des sites ont atteint au moins le premier seuil d'intervention (10 % de betteraves atteintes), ce qui reste inférieur aux 93 % de 2020 mais supérieur aux 67 % de 2021 (voir figure 2).

Une présence forte des pucerons noirs, favorisant les auxiliaires

Les pucerons noirs ont été fortement observés cette année, dans la quasi-totalité des sites, quelle que soit leur protection, avec une pression équivalente à celle de 2019, colonisant en moyenne 60 % des betteraves (40 % en 2019). Les pucerons noirs sont de moins bons vecteurs que les pucerons verts. Ces pucerons peuvent en revanche favoriser l'arrivée des auxiliaires par la quantité de proies disponibles qu'ils représentent : la date d'arrivée moyenne des auxiliaires pour les 4 dernières années en présence de pucerons noirs est le 17 juin, soit 5 jours plus tôt qu'en l'absence de pucerons noirs. De plus, l'abondance des différentes familles d'auxiliaires augmente également en présence des pucerons noirs, passant de 1,3 en leur absence à 1,8 dans les parcelles où ils sont présents.

CHIFFRES CLÉS

85 %

des sites sans NNI ont atteint au moins le 1^{er} seuil d'intervention pour les pucerons verts.

19 juin

C'est la date moyenne d'arrivée des auxiliaires dans les parcelles.

2 à 3 familles d'auxiliaires observées

Les auxiliaires, arrivés à partir de la mi-mai, en lien avec les conditions climatiques douces et la quantité de proies disponibles, ont permis de réguler la fin des infestations (voir figure 1). Les araignées ont été observées dès le 14 mai, suivies des coccinelles le 19 mai, puis des syrphes le 27 mai, et des chrysopes au 19 juin. Très peu de champignons entomophthorales ont été observés cette année, du fait des conditions très sèches.

Un traitement de semences qui permet de réduire la pression des pucerons verts

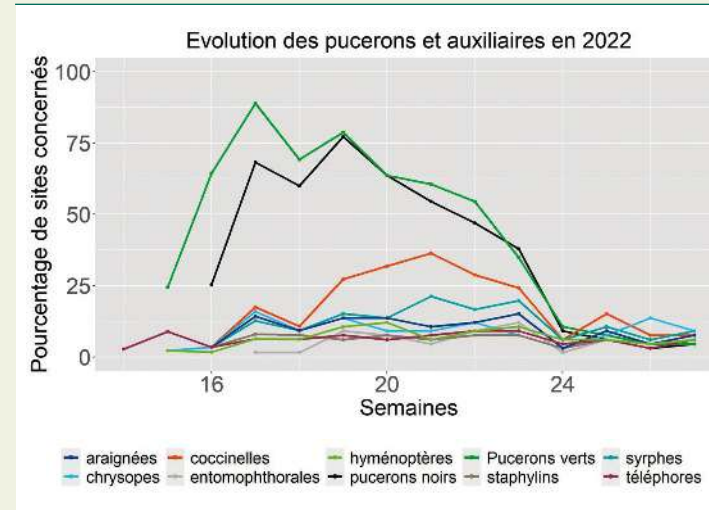
Dans les sites avec NNI, les pucerons verts aptères ont touché en moyenne 10 % des betteraves contre 36 % en l'absence de NNI (voir figure 3).

De plus, les sites avec une protection NNI conservent à ce stade une gravité jaunisse moyenne autour de 1 % et un maximum à 6 % au 12 août. En revanche, la gravité des sites sans protection NNI tend à augmenter au cours du mois de juillet, avec une moyenne à 4 % et un maximum à 75 %. Les observations réalisées en ce début de mois ne montrent aucune évolution de la gravité, les canicules répétées pouvant jouer sur l'expression des symptômes. La poursuite des observations permettra de suivre cette évolution.

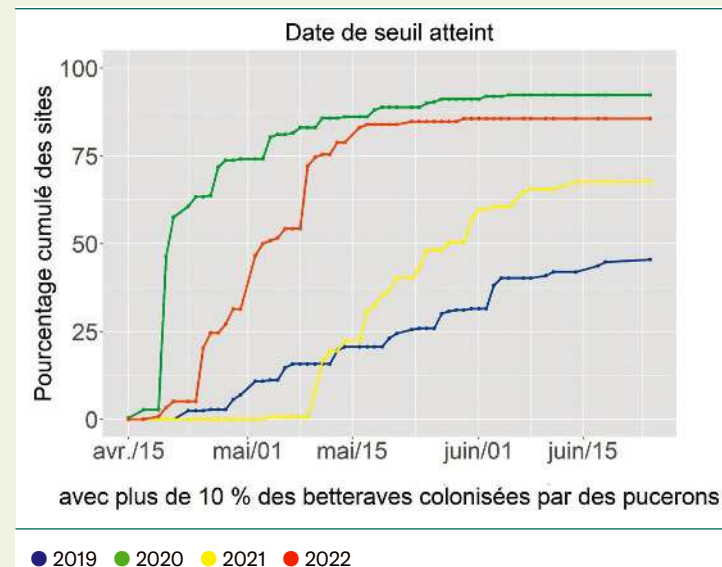
CE QU'IL FAUT RETENIR

- **Les conditions climatiques plus douces et sans pluviométrie** de la deuxième quinzaine d'avril ont favorisé les vols de pucerons.
- **98 % des sites sans NNI** ont été touchés par des pucerons verts.
- **Les pucerons noirs ont été très présents** : 60 % des sites touchés.
- **La présence des pucerons noirs** a aussi favorisé la présence des auxiliaires.

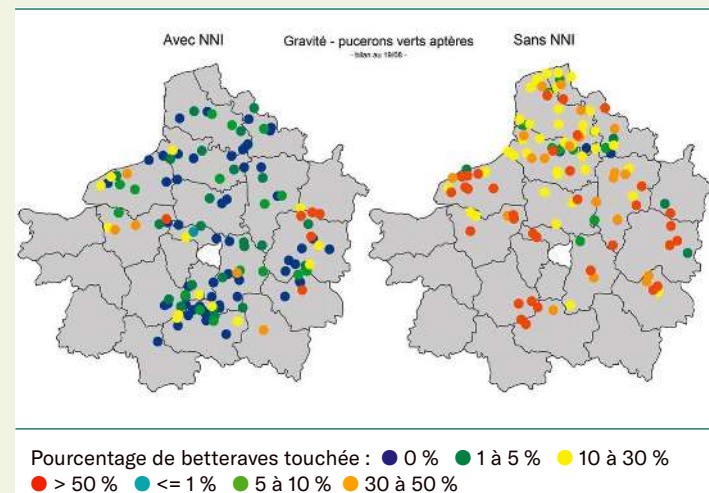
Évolution des pucerons et auxiliaires dans les sites sans NNI de 2022 (figure 1)



Pucerons verts aptères : cumul des sites atteignant le 1^{er} seuil dans les sites sans NNI (figure 2)



Pourcentage de betteraves colonisées par des pucerons verts aptères en fonction de la présence ou non de NNI (figure 3)



RÉSULTATS D'EXPÉRIMENTATION

PNRI - Évaluation de solutions de biocontrôle au champ en 2022

L'ITB évalue des produits de biocontrôle et de lâchers d'auxiliaires pour lutter contre les pucerons verts, principaux vecteurs des jaunisses virales de la betterave. Les produits testés cette année démontrent au mieux une efficacité partielle. L'efficacité des lâchers d'œufs de chrysopes est variable selon les sites.

Évaluation de produits de biocontrôle

L'efficacité des substances actives de biocontrôle testées en 2022 par l'ITB sur les pucerons verts en micro-parcelle est partielle à nulle. Ces essais ont été réalisés sur 2 parcelles situées en Normandie et dans le Nord. Le produit à base de *Lecanicillium muscarium* a permis une réduction du nombre de pucerons (par rapport au témoin non traité) deux semaines après le premier traitement dans l'essai réalisé dans le Nord. L'huile de paraffine a permis de diminuer le nombre de pucerons par rapport au témoin non traité une semaine après le premier traitement sur un des sites. Sur un essai complémentaire en grande parcelle, les premières notations jaunisse semblent montrer que l'huile de paraffine permet de prévenir la jaunisse sans qu'une diminution du nombre de pucerons ait pu être observée sur ce site. Ce résultat pourrait s'expliquer par un éventuel effet barrière de cette substance active et reste à confirmer lors des notations ultérieures. 4 des 6 substances actives testées n'ont montré aucune efficacité au champ (azadiractine, acides gras, substances actives sous code 3 et 4) sur les populations de pucerons en 2022.

Les conditions d'application de ces produits doivent encore être approfondies afin d'en améliorer l'efficacité. L'enjeu est d'atteindre le puceron au cœur de la feuille. Cette thématique est travaillée par l'ITB dans le cadre du projet inter instituts ABA PIC.

L'ITB évalue depuis 2019 des produits de biocontrôle dans le cadre du projet ABCD (jusqu'en 2020) puis pour le PNRI. Les résultats, synthétisés dans le tableau ci-joint, montrent que les produits évalués ont une efficacité modérée à nulle. La substance active la plus intéressante semble être *Lecanicillium muscarium* malgré une efficacité variable, en fonction des sites et des années, qui pourrait s'expliquer par l'influence des conditions météo, pendant et après les applications, sur l'efficacité de ce micro-organisme. L'analyse approfondie des conditions météo lors des essais réalisés de

2019 à 2022 par l'ITB est en cours et devrait permettre de confirmer cette hypothèse. L'utilisation de modèles pour tenir compte des résultats obtenus sur plusieurs années et plusieurs sites met en avant *Lecanicillium muscarium* et l'azadiractine comme substances actives de biocontrôle les plus efficaces.

Lâcher d'œufs de chrysopes 2022

L'efficacité de lâchers d'œufs de chrysopes est inégale dans les essais réalisés en 2022 dans 5 Fermes Pilotes d'Expérimentations (FPE). Sur un site, situé dans l'Aisne, ces lâchers ont permis de stabiliser la population de pucerons verts autour de 2 pucerons/betterave (sans toutefois redescendre sous le seuil de traitement défini à 10 % des betteraves avec au moins un aptère vert), alors que les populations augmentent dans le témoin non traité (figure 1). À l'inverse, dans l'essai situé dans le Nord, le nombre de pucerons continue de croître après les lâchers et est statistiquement similaire entre le témoin non traité et les betteraves avec lâchers (figure 2). Sur les autres sites, on observe une efficacité partielle à certaines dates (les populations de pucerons augmentent moins vite que dans le témoin non traité) ou aucune efficacité.

En 2021, aucun effet des lâchers d'œufs de chrysopes sur les populations de pucerons verts n'avait pu être démontré. La principale hypothèse pour expliquer la variabilité entre les années et entre les sites, dans l'efficacité de ces lâchers, est l'influence des conditions météo : des températures froides ont pu empêcher le développement des chrysopes. L'ITB et les services agronomiques de sucreries évaluent également d'autres stratégies de lâchers d'auxiliaires sur les FPE, notamment des lâchers d'*Aphidius* (insecte qui parasite les pucerons), des lâchers de larves de chrysopes, et des lâchers de chrysopes et d'*Aphidius* en combinaison. Des essais en conditions contrôlées ont été réalisés pour mieux comprendre les déterminants de l'efficacité de ces lâchers d'auxiliaires.

Tableau 1
Efficacité des substances actives de biocontrôle contre les pucerons verts et/ou contre la jaunisse de la betterave dans les essais au champ réalisés par l'ITB.

En rouge : efficacité insuffisante ;
en orange : faible efficacité ;
en vert clair : efficacité irrégulière ;
en vert : efficacité satisfaisante.

CHIFFRES
CLÉS

4

années
d'expérimentation.

16

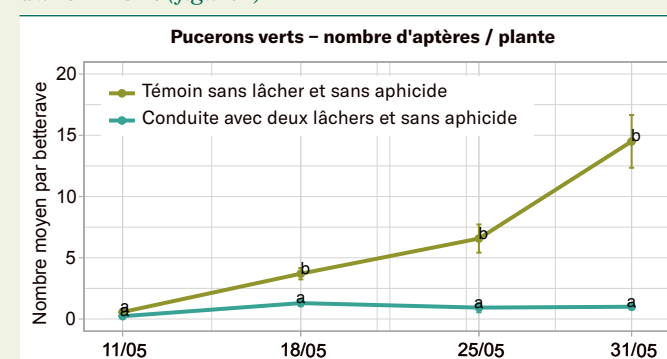
substances
actives testées.



Efficacité des substances actives de biocontrôle

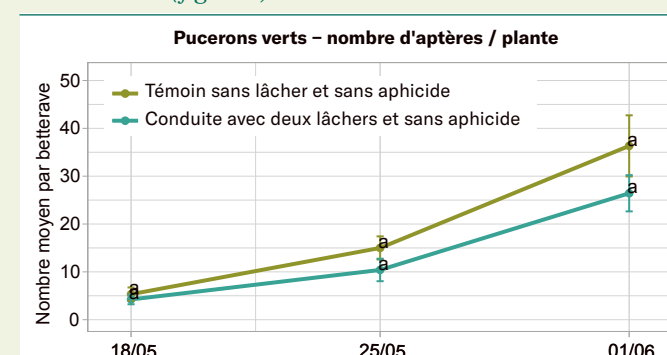
Efficacité				
Substance active	2019	2020	2021	2022
Azadiractine				
Beauveria bassiana				
Biopolymère				
Acides gras				
Substance active sous code 1				
Substance active sous code 2				
Substance active sous code 3				
Substance active sous code 4				
Kaolin				
Lecanicillium muscarium Ve6				
Maltodextrine				
Extrait d'ortie (Urtica dioica)				
Huile essentielle d'orange				
Huile de paraffine				
Soufre				
Thymol				
Référence chimique : Flonicamide + huile				

Efficacité de lâchers d'œufs de chrysopes dans l'Aisne (figure 1)



Efficacité de lâchers d'œufs de chrysopes contre les pucerons verts aptères. Essai situé dans l'Aisne. En marron : témoin non traité, en bleu : betterave avec lâchers de chrysopes.

Efficacité de lâchers d'œufs de chrysopes dans le Nord (figure 2)



Efficacité de lâchers d'œufs de chrysopes contre les pucerons verts aptères. Essai situé dans le Nord. En marron : témoin non traité, en bleu : betterave avec lâchers de chrysopes.

UN POINT SUR

Améliorer le bilan carbone de la betterave

Le réchauffement climatique questionne les pratiques agricoles. L'enjeu est d'identifier les marges de progrès des bilans carbone. Dans le cas de la betterave, la fertilisation azotée joue un rôle majeur.

Les instituts techniques des grandes cultures, appuyés par Agro-solutions, ont élaboré une méthode aujourd'hui reconnue et labellisée par le ministère, pour donner un cadre méthodologique à des projets d'amélioration des bilans et d'atténuation d'impact climatique de réseaux d'exploitation.

Quels sont les atouts de la culture de betterave et les leviers disponibles pour s'inscrire dans de tels projets ?

La contribution globale d'une culture au réchauffement climatique s'établit à partir des quantités de Gaz à Effet de Serre (GES) émises pendant la campagne culturale, et des quantités de carbone stable restitué au sol, entités liées à la fois à la culture et aux pratiques culturales. Les étapes culturales et les

chiffres d'émission ou de stockage associé sont résumés par des ordres de grandeur dans la figure 1. Si on met de côté la contribution d'éventuels apports organiques, la fertilisation minérale azotée a un poids majeur.

Pourquoi la fertilisation minérale azotée est-elle un levier prioritaire ?

La contribution des apports minéraux azotés est une somme de plusieurs catégories d'émissions : sous forme N_2O à forte capacité d'effet de serre (1 kg N_2O émis équivaut à 298 kg CO_2 émis), des émissions qui se produisent rapidement après l'apport de l'engrais au sol, et des émissions indirectes consécutives à la perte d'azote par volatilisation ammoniacale ou par lixiviation de nitrate. Sous forme CO_2 , des émissions

CHIFFRE CLÉ

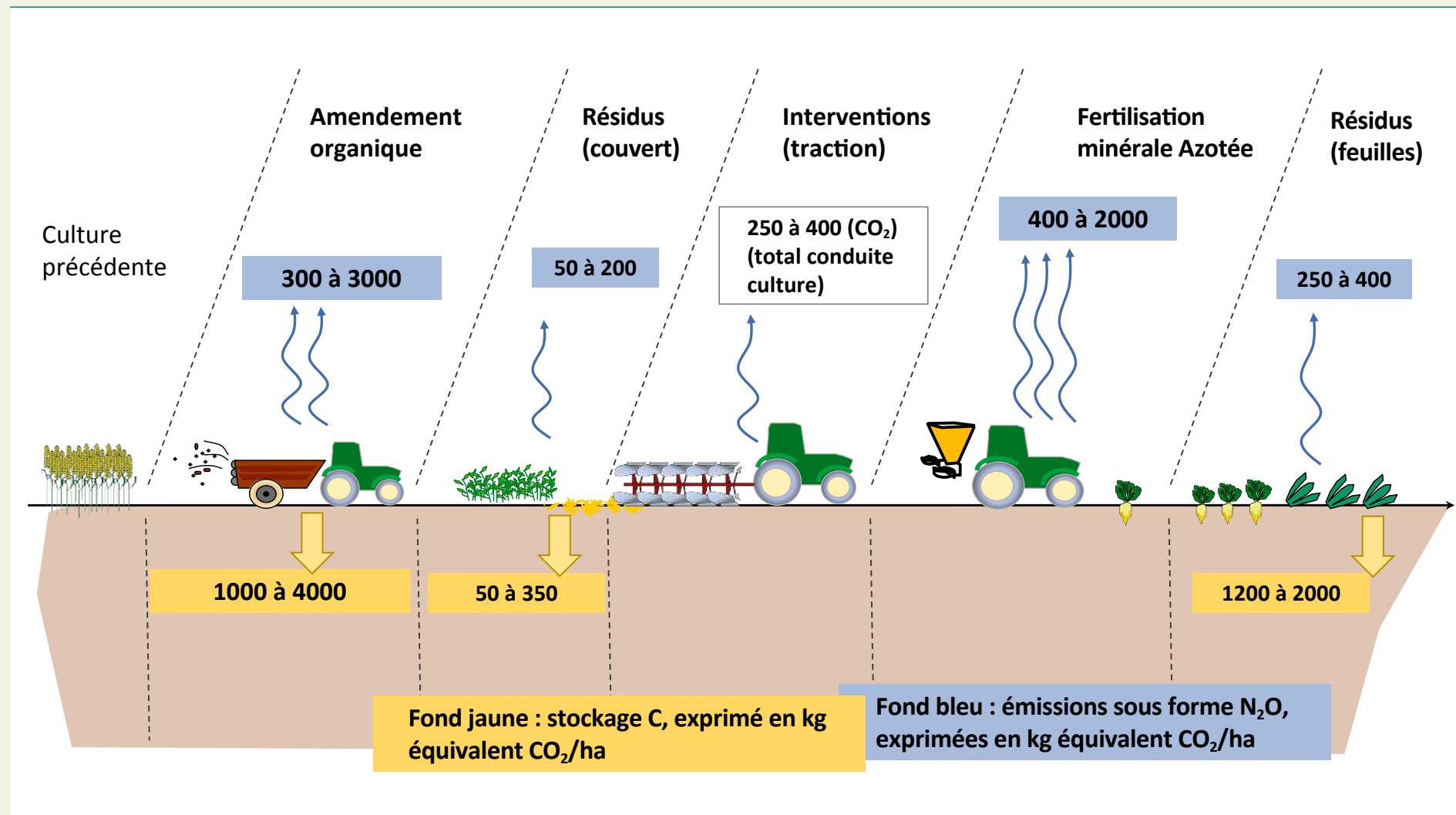
50 %

C'est ce que représente la fertilisation minérale azotée, en moyenne, dans les émissions de GES d'une culture de betterave.

dites « amont », dues au process de synthèse de l'engrais (consommation de carburants fossiles), et qui représentent une contribution non négligeable (environ 1/3 des émissions totales). L'important est de voir que ces différentes composantes, qui s'additionnent, sont « dose-dépendantes ». Par conséquent, le premier levier à actionner sera la dose d'azote minéral apportée à la culture, en recherchant d'autres sources de fertilisation (figures 2 et 3). Il est aussi possible de jouer parallèlement sur la forme de l'engrais azoté minéral. Les émissions de GES des formes d'engrais dépendent du process de fabrication amont, et de leur sensibilité à la volatilisation ammoniacale. Les émissions sont réduites de 10 % en passant d'une solution azotée à une forme ammonitrate. L'application par enfouissement localisé combine la suppression de la volatilisation et une réduction de dose. Ces options de fertilisation azotée peuvent être raisonnées à l'échelle du système de culture pour cumuler les améliorations sur l'ensemble de la succession.

Suite en page suivante →

Émissions et stockage au cours d'une campagne culturale de betterave (figure 1)



Fertilisation azotée et émissions de GES : les engrais minéraux azotés de plus en plus ciblés

Conséquence directe de sa contribution importante aux émissions de gaz à effet de serre (GES), la fertilisation minérale azotée fait l'objet d'une attention de plus en plus forte. À ce titre, l'organisme qui comptabilise et détermine l'empreinte carbone française (CITEPA) pour rendre compte des progrès réalisés dans le cadre des engagements climatiques pris lors des Accords de Paris (2015) prévoit de modifier son mode de comptabilité. Jusqu'alors opérée sous des standards onusiens, la nouvelle méthode – applicable dès 2023 et définie par le GIEC – différenciera ainsi l'empreinte carbone des engrais minéraux et celle des engrais organiques.

Au niveau français, la loi Climat prévoit une trajectoire annuelle de réduction des émissions de protoxyde d'azote et d'ammoniac du secteur agricole jusqu'en 2030, avec la possibilité de mettre en place une redévance sur les engrais azotés d'origine minérale si cette trajectoire n'est pas tenue deux années consécutives.

D'un point de vue économique et à moyen terme, la mise en œuvre d'un Mécanisme d'Ajustement Carbone aux Frontières – mécanisme qui devrait être opérationnel à partir de 2030 et qui est destiné à taxer les produits ayant une empreinte carbone dégradée, importés dans l'Union européenne – pourrait favoriser une hausse du prix des engrais azotés.

CE QU'IL FAUT RETENIR

- **Le bilan carbone de la culture** distingue des émissions de GES et des contributions au stockage de carbone dans le sol.
- **La fertilisation azotée**, en particulier minérale, est un contributeur important aux émissions de GES.
- **La réduction de dose d'azote minérale** apportée à la culture est un levier à privilégier.

Figure 2

En substituant une partie de la fertilisation minérale azotée, on prend en compte des émissions de N₂O du produit organique, et surtout on bénéficie d'un apport de carbone au sol. Les produits organiques sont de natures très diverses, le stockage de C ne compense pas toujours les émissions.

Substituer une partie de la fertilisation minérale par un apport organique (figure 2)

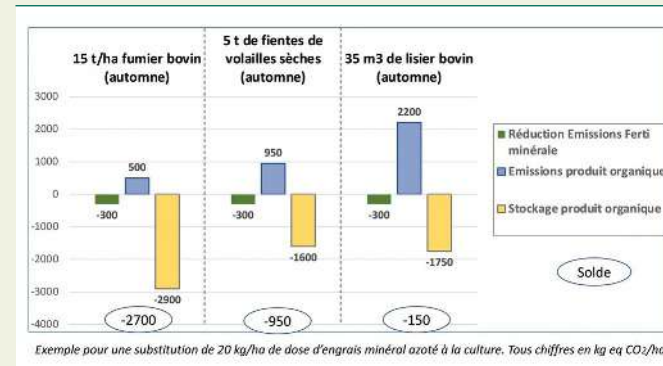
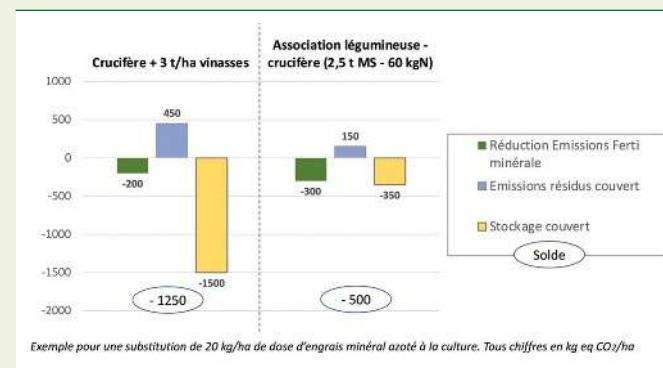


Figure 3

Deux autres propositions qui réduisent la fertilisation minérale azotée de façon bénéfique pour le bilan C : un couvert avec apport de vinasses, ou un couvert qui associe légumineuse et espèce classique.

Substituer une partie de la fertilisation minérale par les couverts et la fertilisation organique (figure 3)



Venez visiter les parcelles d'essais du PNRI

Invitation

Les partenaires du PNRI* vous invitent à découvrir les leviers alternatifs aux néonicotinoïdes testés dans les Fermes Pilotes d'Expérimentations du PNRI comme les bandes fleuries, les plantes compagnes, les lâchers d'auxiliaires, les produits de biocontrôle, les essais variétés.

Pour en observer les effets directement en parcelle, inscrivez-vous à la visite organisée dans votre région en envoyant un e-mail à l'adresse correspondante. Nous vous ferons parvenir les coordonnées GPS de la parcelle et l'heure de rendez-vous en réponse à votre message.



*Plan National de Recherche et d'Innovation, vers des solutions opérationnelles contre la jaunisse de la betterave sucrière

Dates et lieux

Nord-Pas-de-Calais

le 8 septembre à Steenbecque (59)
contact : itb59@itbfr.org

Aisne

le 9 septembre à Bucy-lès-Pierrepont (02)
contact : itb02@itbfr.org

Somme-Oise

le 16 septembre à Cires-lès-Mello (60)
contact : itb80@itbfr.org

Centre Val-de-Loire

le 20 septembre à Voves (28)
contact : itb45@itbfr.org

Champagne-Yonne

le 23 septembre à Luyères (10)
contact : itb51@itbfr.org

En Île-de-France

le 27 septembre à Brie-Comte-Robert (77)
contact : itb77@itbfr.org