

## RÉSULTATS D'EXPÉRIMENTATION

# Enseignements sur la fertilisation azotée et la jaunisse modérée

Sur la base d'essais conduits en 2021, l'ITB conclut qu'il est peu probable qu'il y ait une interaction entre l'impact de la jaunisse modérée et le statut azoté de la plante sur le rendement betteravier.

L'effet sur la couleur des feuilles d'une surfertilisation, qui ont alors tendance à être plus vertes, et sur lesquelles les symptômes de jaunisse sont moins visibles, peut laisser penser qu'elle permet de réduire les pertes de rendement liées aux virus. Les essais conduits par l'ITB en 2021 et les références existantes tendent à montrer le contraire.

Les graphiques ci-dessous donnent les résultats de rendement de deux essais, l'un conduit à Vimy (62), et l'autre aux Grandes Loges (51). La moitié des dispositifs a été inoculée avec des pucerons virulifères, porteurs de la jaunisse modérée (BMV sur un site, BChV sur l'autre). L'autre moitié n'a pas été inoculée. Ces deux modalités ont été croisées avec différentes doses d'apports d'azote afin d'étudier l'interaction potentielle de l'impact du statut azoté et de l'inoculation sur le rendement betteravier. Il en ressort clairement que les niveaux de rendement sont principalement liés au fait que les betteraves soient inoculées ou non.

L'année 2021 a été relativement bien pourvue en eau pendant une grande partie du cycle végétatif, et la minéralisation de l'azote a été plutôt élevée. Dans la plupart des essais conduits sur l'azote par



Site d'expérimentation des Grandes Loges (51) avec des betteraves inoculées.

### CHIFFRE CLÉ

# 2 000

C'est environ le nombre de pucerons inoculés apportés pour chaque expérimentation.

l'ITB en 2021, les réponses de la betterave à différents apports sont donc peu marquées. Les apports d'azote peuvent même conduire à des situations de surfertilisation se traduisant par une perte de richesse et de productivité. Ces deux essais, avec des doses d'apports conseillées faibles ou nulles (0 uN/ha pour l'essai des Grandes Loges, 60 uN/ha pour Vimy), s'inscrivent dans cette tendance. Il est à noter que le site de Vimy a été touché par la

cercosporiose, ce qui a pu conduire à des biais dans l'obtention des résultats.

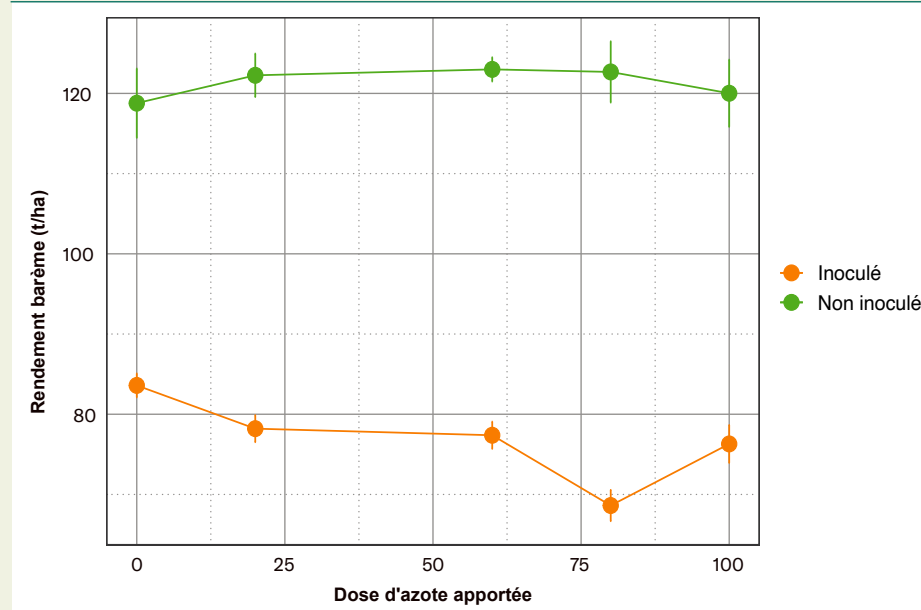
Pour ces deux essais, l'invalidation des hypothèses nécessaires à l'utilisation d'un modèle statistique empêche de trancher statistiquement sur l'interaction de l'impact de ces deux facteurs sur le rendement betteravier. Mais la tendance d'évolution de rendement selon la quantité d'azote apportée semble être sensiblement la même pour les betteraves inoculées, et non inoculées. Par ailleurs, des tests PCR ont été réalisés peu de temps avant la récolte afin de quantifier la charge virale des betteraves inoculées. Sur chaque essai, elle ressort statistiquement identique. Le statut azoté de la plante, dans les conditions de ces essais, n'a pas eu d'impact sur la charge virale, suite à l'inoculation.

Du fait des conditions de l'année 2021, les situations étudiées ne présentent pas de grosses carences en azote : les enseignements sont donc limités à des situations plutôt correctement pourvues. Cependant, ces conclusions viennent conforter les résultats de Jaggard et al. 2002 qui indiquaient aussi qu'une surfertilisation n'avait a priori pas d'intérêt pour limiter les pertes de rendement liées à la jaunisse.

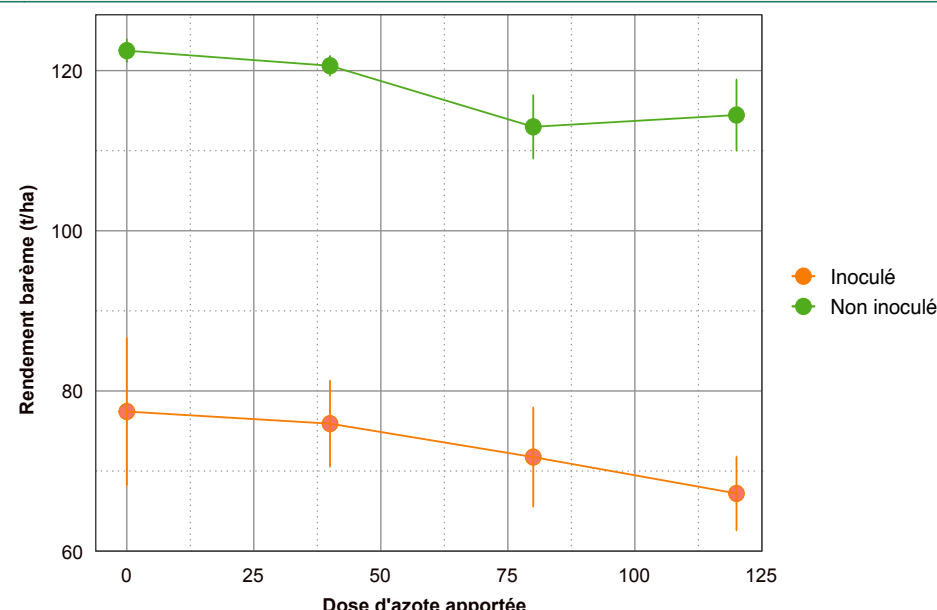
### CE QU'IL FAUT RETENIR

**Dans les conditions de l'année**, la quantité d'azote apportée n'a pas eu de conséquence sur la charge virale des modalités inoculées.  
**Aucune interaction claire ne ressort** entre le statut azoté de la plante et l'inoculation de la jaunisse modérée sur le rendement betteravier.

Résultats de rendement obtenus sur le site de Vimy (62)



Résultats de rendement obtenus sur le site des Grandes Loges (51)



CONSEIL DE SAISON

# Quelle protection aphicide pour les betteraves en 2022 ?

Avec l'acceptation de la dérogation, l'utilisation de semences de betteraves traitées avec des néonicotinoïdes assurera la protection de la culture contre les jaunisses virales. Sans l'utilisation de cette dérogation, il faudra lutter contre les pucerons en végétation.

## Dérogation néonicotinoïdes et contraintes sur les successions culturales en 2022

Cette dérogation permet l'utilisation des produits Cruiser SB (à base de thiaméthoxame) et Gaucho 600 FS (à base d'imidaclopride) en traitements de semences. La dose permise est de 75 % de la dose AMM (Autorisation de Mise sur le Marché). Il s'agit de la même dose de matière active qu'en 2021. Elle avait permis de lutter contre les pucerons et les jaunisses virales (voir colonne de droite). Les deux produits seront complétés par de la téfluthrine afin de lutter contre le parasitisme souterrain (taupins, blaniules, atomaires souterrains,...).

Cette dérogation s'accompagne de contraintes sur les successions culturales. Le rang des cultures reste le même que celui de 2021, des cultures non mentionnées dans la dérogation précédente ont été ajoutées dans les successions culturales de la dérogation 2022. Les détails sont exposés dans les pages suivantes de ce cahier technique.

La demande de dérogation pour les produits à base de néonicotinoïdes est déposée par la filière chaque année et ne sera possible que jusqu'en 2023.

## La culture de la betterave sans néonicotinoïdes

Il reste possible de protéger la culture contre les ravageurs du sol avec de la téfluthrine en traitement de semences Force 8 ou avec microgranulés Force 1,5 G. La téfluthrine est efficace contre les

ravageurs souterrains mais ne protège pas la plante contre les ravageurs aériens et contre les pucerons en particulier.

Dans ce cas, la lutte contre les pucerons verts devra s'effectuer en végétation. Pour ce faire, l'ITB conseille le produit Teppeki à base de flonicamide (une seule application par an) et le produit Movento\* à base de spirotétramate. Les produits Karate K et Mavrik Jet à base de pyréthrinoides et de carbamates restent déconseillés par l'ITB en raison de phénomènes de résistance avérée des pucerons verts.

L'Outil d'aide à la décision (OAD) « Alerte Pucerons » permet d'informer en temps réel, tout au long du printemps, sur le risque de puceron dans chaque zone géographique, afin d'aider au positionnement des traitements aphicides. Cet outil fonctionne sur la base de données transmises par le réseau de surveillance pucerons mis en place par la filière depuis 2019. L'OAD distingue le risque pour les parcelles avec des néonicotinoïdes (marquées par des « carrés ») et les parcelles sans protection néonicotinoïdes (marquées par des « ronds »). La couleur de chaque figure indique le nombre de traitements préconisés sur la parcelle.

Cet outil est disponible sur [itbfr.org](http://itbfr.org) dans la rubrique « Outils et services ».

\*Sous réserve de l'obtention d'une dérogation 120 jours en 2022 - Demande renouvelée par la filière en 2022.

Photo de deux parcelles de betteraves prise par l'ITB en 2021 dans l'Eure.

## RETOUR SUR L'UTILISATION D'UNE DOSE RÉDUITE DE NÉONICOTINOÏDES EN 2021



En 2021, la dose de 75 % de la dose AMM des néonicotinoïdes a permis de lutter contre les jaunisses virales de la betterave comme le montre la photo ci-dessus. À gauche, le semis a été effectué avec des néonicotinoïdes et, à droite, en l'absence de ces traitements de semences et en l'absence de traitements foliaires. Les symptômes sont présents uniquement sur la parcelle de droite.

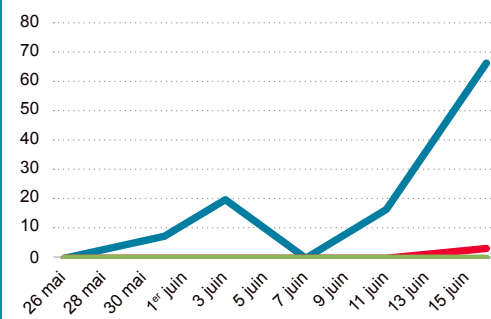
### CHIFFRES CLÉS

**2** produits à base de néonicotinoïdes obtiennent une dérogation de 120 jours pour lutter contre les jaunisses virales en 2022.

**75 %** Dose de néonicotinoïdes acceptée par rapport à la dose AMM.

Dans un essai conduit en 2021 à Berny-en-Santerre (80), où les pucerons étaient bien présents (courbe bleue), les néonicotinoïdes (courbes rouge et verte) ont protégé les betteraves jusqu'au 16 juin (dernière notation effectuée au stade de 12 feuilles)..

Pourcentage de plantes avec au moins un puceron vert (Somme, 2021)



## OAD Alerte pucerons disponible sur le site de l'ITB

Comment lire cette carte ?

La couleur et le texte des points indiquent le nombre de traitements préconisés sur la parcelle (0, T1, T2, ...). Aussi, la forme des figurés vous indique le traitement de semence employé.

- 0 sans NNIL seuil de risque pucerons non atteint
- 1 sans NNIL seuil de risque atteint, T1 réalisé ou à réaliser
- 2 sans NNIL seuil de risque atteint, T2 réalisé ou à réaliser
- 3 sans NNIL seuil de risque atteint, T3 réalisé ou à réaliser
- 10 avec NNIL seuil de risque pucerons non atteint
- 11 avec NNIL seuil de risque atteint, T1 réalisé ou à réaliser
- 12 avec NNIL seuil de risque atteint, T2 réalisé ou à réaliser
- 13 avec NNIL seuil de risque atteint, T3 réalisé ou à réaliser

Les données d'observation sont issues de Vigicultures® et collectées par l'ITB, les services techniques des sucreries et les autres observateurs du BSV. Alerte Pucerons est un outil d'aide à la décision. Tout traitement doit être précédé d'une vérification du dépassement du seuil dans la parcelle concernée.

## CE QU'IL FAUT RETENIR

- 2022 est la deuxième dérogation consécutive permettant aux betteraviers de lutter contre les jaunisses virales grâce aux néonicotinoïdes.
- Les contraintes sur les successions culturales restent présentes pour les semences traitées avec néonicotinoïdes.
- Pour les parcelles sans traitements de semences à base de néonicotinoïdes, l'OAD de l'ITB « Alerte Pucerons » facilite le positionnement des traitements aphicides en végétation.
- Une demande de dérogation à 120 jours pour le produit Movento sera demandée pour les parcelles sans néonicotinoïdes.



INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES

# Dérogation NNI : règles imposées aux successions culturales

L'arrêté ministériel du 1<sup>er</sup> février est assorti de contraintes fortes sur les choix d'espèces pour les campagnes culturales qui suivent.



parcelles voisines, ou en bordure de champ ou, inversement, l'absence de ressources alternatives dans l'environnement du rucher.

### Des études des instituts techniques

Pour apporter de nouveaux éléments au dossier, l'Institut technique de la betterave (ITB) et les instituts techniques Arvalis et Terres Inovia ont conduit des travaux, complémentaires d'études antérieures. Il s'agissait, d'une part, de mesurer les quantités de résidus de néonicotinoïdes dans les fleurs des cultures suivantes et, d'autre part, d'observer la fréquentation des cultures par les pollinisateurs dans un ensemble de parcelles autour de différents ruchers. Les études 2021 focalisaient sur les cultures les moins référencées, comme le lin ou la pomme de terre, mais portaient également sur les autres cultures, le maïs et le colza, pour lesquelles l'arrêté 2021 soumettait à l'Anses des propositions de mesures d'atténuation. Ces travaux n'ont cependant pas infléchi les conclusions qui prévalaient dans l'arrêté précédent de 2021. L'arrêté de 2022 reprend ces mêmes règles, et ne retient pas les mesures d'atténuation suggérées pour le maïs et pour le colza. Même pour les agriculteurs qui auraient appliqué ces mesures dès 2021 (préservation d'une bordure de 8 m en bordure de parcelle de betteraves traitées NNI avant un maïs, assortie de l'implantation de bandes mellifères à proximité), le semis de maïs en 2022 sur les parcelles en betteraves traitées NNI en 2021 reste interdit. La figure 1 reproduit la liste des cultures autorisées en campagne N+1 et N+2 après une campagne de betteraves l'année N. Les règles relatives aux couverts d'interculture appliquent les mêmes principes ; elles sont détaillées dans la suite de l'article.

Suite page suivante →

Les règles définies par l'arrêté sont motivées par un objectif d'absence de tout risque d'exposition des pollinisateurs aux néonicotinoïdes (NNI) résiduels dans les parcelles traitées. Ce sont donc les cultures qui développent des fleurs, productrices de nectar et/ou de pollen, et jugées attractives pour les abeilles domestiques, abeilles sauvages, ou bourdons, qui ont été considérées. Le rang en N+1 ou N+2, après betteraves traitées, des cultures autorisées repose sur le croisement de l'attractivité avec le taux résiduel de la matière active supposé dans la terre, qui se dégrade progressivement après l'application.

CHIFFRE CLÉ

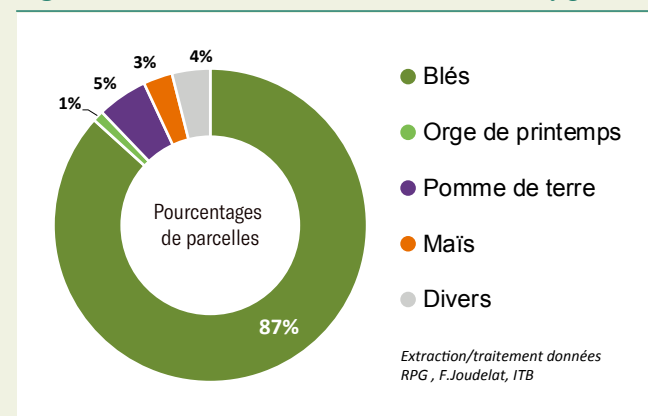
**35 %**

C'est le pourcentage de parcelles recevant habituellement du colza deux ans après betterave dans l'Eure.

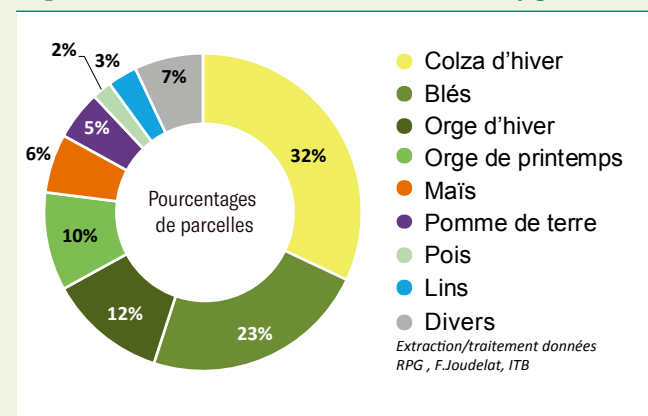
### L'attractivité des cultures est multifactorielle

Les études antérieures et les références disponibles relatives au degré d'attractivité des cultures ne sont pas pléthoriques, elles sont même rares pour certaines cultures comme le lin ou la pomme de terre. Le caractère d'attractivité des cultures est une notion délicate à établir. L'attractivité combine la quantité, dans chaque fleur, des ressources nutritives pour les pollinisateurs, nectar et pollen, leurs qualités nutritionnelles (pauvres pour le pollen des céréales à paille, et lesquelles ne produisent pas de nectar), et leur accessibilité pour l'insecte (en particulier du nectar). Elle peut être différente selon le pollinisateur. L'activité réelle des insectes au champ est dépendante de facteurs environnementaux, comme la présence d'autres fleurs plus attractives dans des

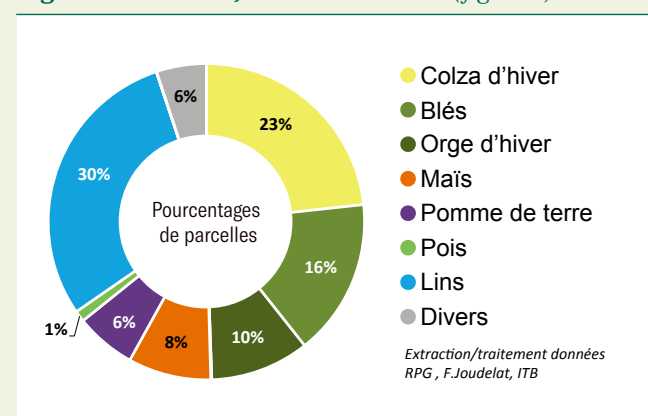
Cultures succédant à la betterave (N+1), région Nord Pas-de-Calais, années 2015-2019 (figure 2)



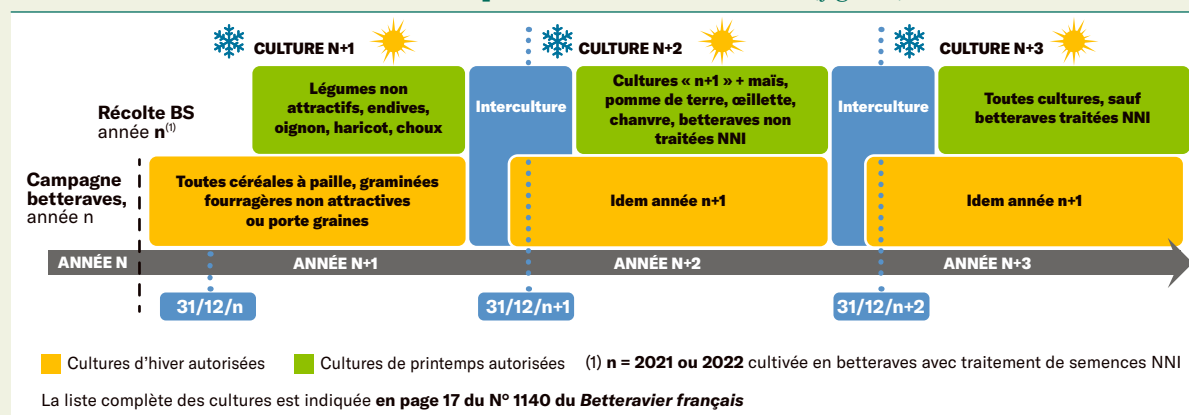
Cultures venant en N+2 après betterave, département de l'Aisne, années 2015-2019 (figure 3)



Cultures venant en N+2 après betterave, région Normandie, années 2015-2019 (figure 4)



Cultures autorisées dans la succession après betteraves traitées NNI (figure 1)



La liste complète des cultures est indiquée en page 17 du N° 1140 du Betteravier français



### Des conséquences non négligeables

Les effets de ces contraintes avaient été anticipés par les instituts techniques dès l'automne 2020, et des données factuelles avaient été présentées lors de l'instruction par l'Anses de la saisine qui a précédé la dérogation de 2021. Les *graphiques 2 à 4* illustrent les fréquences des principales grandes cultures qui succèdent directement (N+1) à la betterave, ou qui reviennent en campagne suivante (N+2), et ce pour les années récentes antérieures à 2021. À une échelle régionale, on peut mesurer les surfaces en jeu, qui sont aussi une indication du nombre d'exploitations qui seront impactées. Même si les cultures concernées sont présentes dans toutes les régions, certaines ressortent particulièrement. En année suivant immédiatement la betterave, la culture de pomme de terre est très présente dans le Nord-Pas-de-Calais (*figure 2*) et la Normandie. Bien sûr, le maïs est très majoritaire dans le contexte alsacien. La densité de colza est importante en N+2 dans les départements de l'Aisne (*figure 3*) ou de l'Eure (35 %), dans une moindre mesure en Champagne crayeuse. Le lin est une culture privilégiée en N+2 dans les assolements normands (*figure 4*). Il est difficile d'appréhender les conséquences globales de ces règles, de même qu'il est difficile d'apporter un conseil sur les modifications d'assolement à prévoir pour repositionner ces cultures dans l'assolement, qui seront propres à chaque exploitation.

### Des contraintes à bien appréhender pour les couverts d'interculture

L'arrêté indique qu'il faut « limiter l'implantation des cultures intermédiaires après la culture suivante à des cultures peu attractives pour les abeilles et les autres pollinisateurs conformément à l'annexe 2, ou éviter les floraisons, ou recourir à une destruction avant floraison ».

Dans le cas où les couverts viendraient à fleurir, les contraintes sur le choix des espèces sont donc les mêmes que celles mentionnées sur la figure 1. Par ailleurs, la campagne culturale se définit de manière générique « de la récolte du précédent (année N) à la

récolte de la campagne en cours (année N+1) ». Pour des betteraves semées avec NNI en 2021, l'interculture à l'été 2021 est considérée en N+1 ; celle à l'été 2022 en N+2. Dans ce cas, il n'y a donc plus de contraintes sur la conduite des couverts, à partir de l'été 2023 (N+3).

Pour les intercultures en N+1 et N+2, il reste possible d'implanter des couverts contraints par l'annexe 2, uniquement si la floraison est évitée, ou que le couvert est détruit avant celle-ci.

### Les solutions techniques à mobiliser pour la conduite des couverts d'interculture

Il est possible de jouer sur deux leviers pour éviter la floraison : le choix d'espèces et/ou de variétés tardives, et la réduction de la période de mise en place du couvert pour limiter la somme de température. Cette dernière option se confronte au cadre réglementaire des programmes d'actions régionaux pour les nitrates. Pour la plupart des régions betteravières, le couvert doit au moins être présent deux mois, et sa destruction ne doit pas être réalisée avant le 1<sup>er</sup> novembre. Les consignes peuvent varier selon les programmes d'actions régionaux, dans le cas notamment de situations spécifiques (teneur en argile élevée, semis tardif du couvert, zones d'actions renforcées...).

Concernant le choix du couvert, celui-ci peut se faire parmi des espèces qui, dans des conditions de semis relativement tardives (fin août, début septembre), ont peu de chances de fleurir avant la date de destruction réglementaire, comme la phacélie par exemple. Concernant les moutardes et radis nématicides, il convient de faire les bons choix.

Pour les moutardes nématicides les plus tardives, dans les essais conduits par l'ITB ces cinq dernières années, les floraisons ont débuté (avec moins de 3 % de plantes fleuries) au plus tôt autour des 1000 °.j. Pour les radis nématicides, plus tardifs que les moutardes, les floraisons (< 3 %) ont débuté au-delà de 1200 °.j, à l'exception des variétés les plus précoces (Arena, Litinia). Le déclenchement des floraisons n'est pas uniquement lié à la somme de degrés jours : il peut dépendre aussi des durées des jours, de



### CHIFFRE CLÉ

**2023**

Pour des betteraves semées avec NNI en 2021, c'est l'année de l'interculture à partir de laquelle il n'y a plus de contraintes sur la floraison du couvert.

conditions particulièrement sèches etc. Il convient donc de conserver une marge de manœuvre. Le *tableau 1* indique, pour quelques stations météorologiques, les sommes de degrés jours selon différentes durées de mises en place des couverts.

Dans tous les cas, les variétés de moutardes précoces ne seront pas adaptées, que ce soit en pur ou en mélange. Pour des dates de semis autour du 10/09, avec une destruction autour du 10/11, des variétés tardives de moutarde peuvent permettre de respecter les contraintes liées à la réglementation. Pour des dates de semis plus précoces, il semble préférable de s'orienter vers un autre choix d'espèces. Dans les situations indiquées, les semis de radis sont adaptés, mais pas pour des semis plus précoces (début août).

En anticipation d'une situation de floraison inopinée du couvert, il est judicieux de prendre contact avec la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) de sa région pour voir les possibilités dérogatoires de destruction, avant la limite réglementaire.

Données de sommes de degrés jours (base 0°C) sur 2016-2020 (*tableau 1*)

		20/08 au 01/11	01/09 au 01/11	10/09 au 10/11
Calais	Minimum	1132	912	854
	Moyenne	1157	931	862
	Maximum	1196	953	877
Pithiviers	Minimum	1113	866	745
	Moyenne	1135	892	811
	Maximum	1156	917	843
Reims	Minimum	1015	781	700
	Moyenne	1077	840	761
	Maximum	1108	868	803
Rouen	Minimum	1031	809	735
	Moyenne	1057	835	767
	Maximum	1091	843	793

### CE QU'IL FAUT RETENIR



**Les cultures de la succession doivent respecter des listes positives des espèces autorisées.** Ces contraintes vont impliquer des surfaces conséquentes et nécessiter des révisions d'assolement.

**Concernant la conduite des couverts d'interculture, le choix des espèces est contraint uniquement si le couvert venait à fleurir.** Il convient alors de trouver des solutions pour éviter sa floraison tout en respectant les contraintes réglementaires liées aux nitrates, voire d'avoir recours à une demande de dérogation auprès de la DDTM pour une destruction en cas de floraison inopinée.