LE CAHIER TECHNIQUE

L'EXPERTISE DE L'ITB AU SERVICE DE LA PERFORMANCE DE LA FILIÈRE

BF Nº 1226 - 03/11/2026

UN POINT SUR

Stress hydrique : des situations sévères de plus en plus fréquentes

L'ITB a actualisé sa typologie des stress hydriques observés en betterave avec les données de 2025 et 2026. Les résultats montrent une progression des situations de stress sévère depuis 2018 et confirment leur influence sur les rendements.

L'étude a été menée sur l'ensemble des départements betteraviers entre 2005 et 2026. L'analyse repose sur des mailles géographiques de 8 km × 8 km. Pour chacune d'elles, trois informations sont utilisées : la réserve utile des sols, les données climatiques Safran de Météo France ainsi que les surfaces de betteraves cultivées entre 2022 et 2025. Cette dernière information permet de pondérer les résultats afin qu'ils soient représentatifs des parcelles de betteraves à l'échelle départementale. À partir de ces données, le modèle Irribet développé par l'ITB permet de réaliser un bilan hydrique et de simuler quotidiennement le ratio ETR (1)/ETM (2). Cet indicateur traduit le niveau de satisfaction des besoins en eau de la culture. Les valeurs journalières sont ensuite regroupées par phases de 300 degrés-jours afin de distinguer différentes phases du cycle cultural de la betterave.

Cette approche permet d'estimer la probabilité d'apparition de stress hydrique et d'identifier les périodes les plus à risque dans chaque département. L'analyse a conduit à l'identification de quatre grands profils de stress hydrique, différenciés selon leur intensité et leur précocité (*figure 1*).

Le premier groupe, représenté en vert, correspond aux situations de faible stress. Le groupe jaune caractérise des stress précoces apparaissant dès le début de l'été. Le groupe orange regroupe les stress de fin de cycle. Enfin, le groupe rouge rassemble les situations les plus sévères, marquées par un déficit hydrique important sur une grande partie de la campagne, de l'été jusqu'à l'automne.

Des stress sévères plus fréquents

L'étude met également en évidence une évolution marquée au cours des années récentes (*figure 1*). Avant 2018, les situations de stress hydrique faible étaient les plus fréquentes avec 42 % des cas observés contre seulement 9 % de stress intense. Depuis 2018, la tendance s'est inversée : les situations de stress hydrique sévère représentent 48 % des cas étudiés, contre 23 % de faible stress. Les années 2022 et 2026 apparaissent comme particulièrement exceptionnelles, avec des niveaux de stress sévères observés dans l'ensemble des départements betteraviers.

Un impact confirmé sur les rendements

Les profils de stress hydrique ont également été comparés aux rendements départementaux issus des données Agreste. Les résultats confirment une bonne cohérence entre les conditions hydriques et les performances de la culture. Les situations les plus sévères sont associées à des rendements significativement plus faibles. Sur la période 2005-2025, le profil hydrique observé permet d'expliquer 66 % de la variabilité des rendements. Cette relation reflète à la fois l'effet direct du manque d'eau et ses conséquences indirectes, telles que le développement de certains bioagresseurs ou l'apparition de déséquilibres nutritionnels liés à une moindre disponibilité de l'eau dans le sol.

(1) ETR (Évapotranspiration Réelle) : quantité d'eau effectivement consommée par la culture et évaporée par le sol. (2) ETM (Évapotranspiration Maximale) : quantité d'eau que la culture aurait consommée en l'absence de toute limitation hydrique.

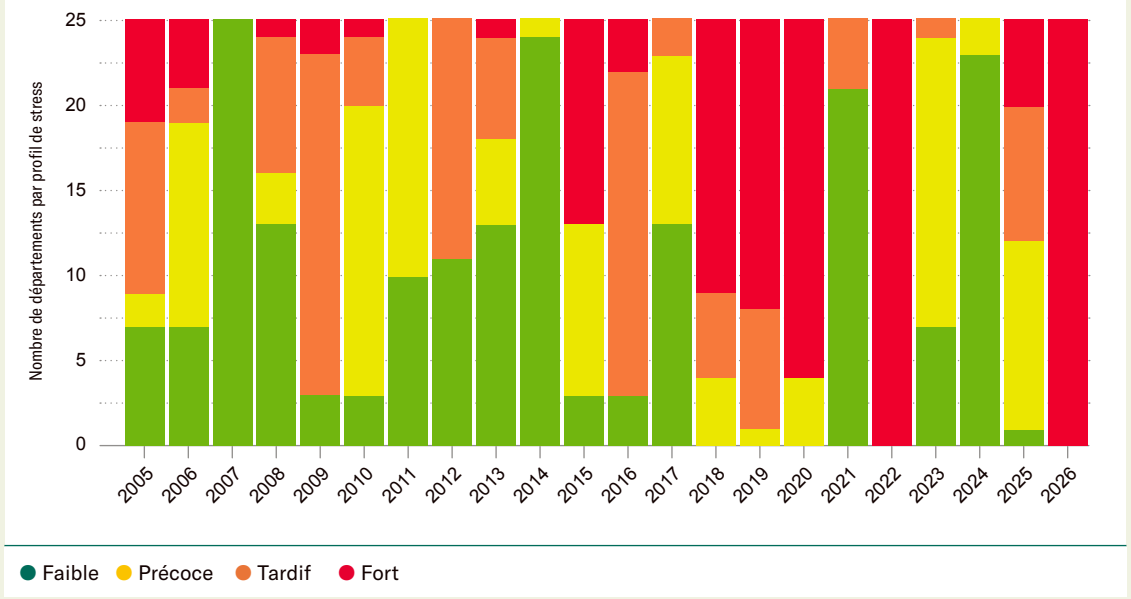
Figure 1 Répartition des profils de stress hydrique dans les 25 départements betteraviers, de 2005 à 2026.

IMPACT DU STRESS HYDRIQUE SUR LA BIOMASSE

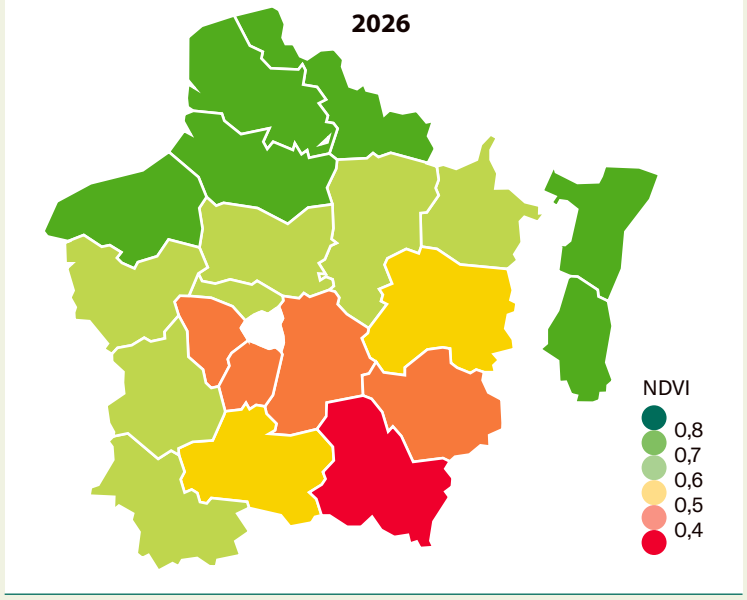
Les observations satellitaires permettent de suivre l'état de végétation des parcelles dans le réseau d'épidémiosurveillance. L'indice NDVI, qui mesure par satellite la vigueur de végétation, met en évidence une situation particulièrement marquée en 2026. Dans les départements betteraviers, les valeurs observées cette année sont les plus faibles enregistrés durant les huit dernières campagnes *(figure 2)*.

Figure 2 L'indice de végétation par différence normalisée (NDVI) mesure la verdeur et la densité de la végétation capturée dans une image satellite.

Quatre profils de stress hydriques identifiés *(figure 1)*



NDVI moyen sur la première quinzaine de septembre *(figure 2)*



BILAN

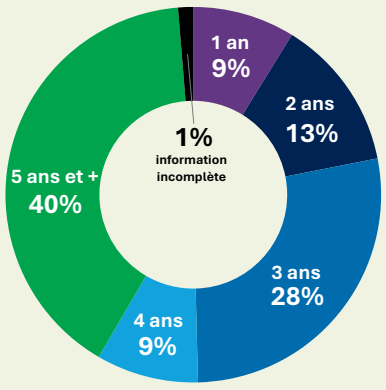
Le vrai du faux sur les pratiques betteravières

Retour sur quelques idées préconçues à partir de l'analyse des enquêtes du ministère sur les pratiques culturales en grandes cultures.

LA BETTERAVE EST UNE MONOCULTURE

FAUX !

Sur environ 50 % des surfaces, deux à quatre cultures séparent deux betteraves et cinq ou plus sur 40 % des surfaces. Seules 10 % des surfaces ne comptent qu'une culture entre deux betteraves.



LA BETTERAVE EST UNE CULTURE DE DIVERSIFICATION

VRAI !

Sur 63 % des surfaces betteravières, la betterave est la seule culture de printemps de la rotation. Sur près de la moitié des surfaces, elle s'insère dans une rotation comprenant au moins trois autres cultures.

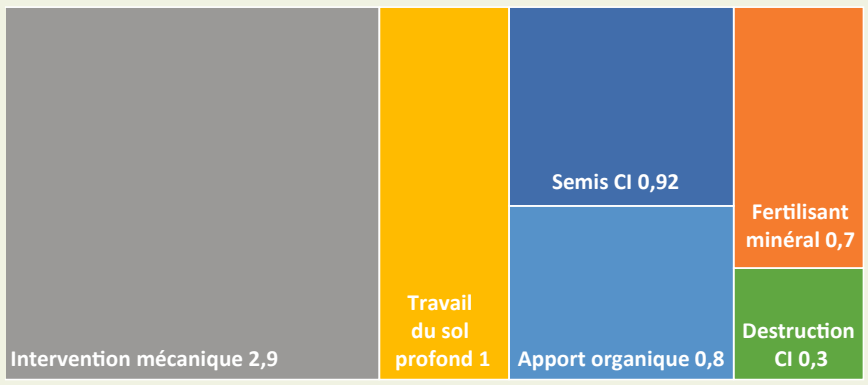


IL N'Y A AUCUNE INTERVENTION EN INTERCULTURE

FAUX !

L'interculture est une période très favorable au travail du sol, à l'apport de fertilisants, ainsi qu'à l'implantation et à la gestion d'une culture intermédiaire.

NOMBRE DE PASSAGES /HA



LES MÉLANGES DE COUVERTS, MINORITAIRES EN INTERCULTURE

FAUX !

Majoritaire en 2011, la moutarde recule au profit de mélanges (associations avec ou sans légumineuses). Leur part est passée de 7 % en 2011 à 33 % en 2017 et 56 % en 2021.

56 %

Associations de couverts en interculture

UN COUVERT SUR L'ENSEMBLE DES SURFACES EN INTERCULTURE

VRAI !

Sur une durée d'interculture de près de 244 jours, un couvert d'interculture est implanté sur 92 % des surfaces : 88 % en couvert non récolté et 4 % en dérobé.

- 14 jours

de sol nu pendant la période d'interculture de **2017 à 2021.**



LA BETTERAVE EST CULTIVÉE ENTRE DEUX CÉRÉALES

VRAI !

Sur plus de 90 % des surfaces, la betterave est précédée d'une céréale à paille (blé tendre et orge), que l'on retrouve également en culture suivante.



LES PRATIQUES DE TRAVAIL DU SOL SONT TRÈS DIVERSIFIÉES

VRAI !

Plus de 300 combinaisons de pratiques ont été répertoriées. La plus fréquente ne concerne que 8 % des surfaces.



LE DÉSHERBAGE SE RÉALISE EN UNE INTERVENTION

FAUX !

4,6 passages sont nécessaires pour venir à bout des adventices tant que la betterave ne couvre pas le sol, avec un mélange de produits herbicides avec des doses fractionnées, ce qui représente 54 % des Indicateurs de fréquence de traitement (IFTs).

LA PRESSION DES GRAMINÉES EST DE PLUS EN PLUS FORTE

VRAI !

Un herbicide graminicide est appliqué sur 53 % des surfaces (40 % en 2011), avec des surfaces plus importantes au sud de Paris (73 % en IDF et 65 % en région Centre) et en Normandie (67 % des surfaces).





LE BORE EST INDISPENSABLE EN BETTERAVE

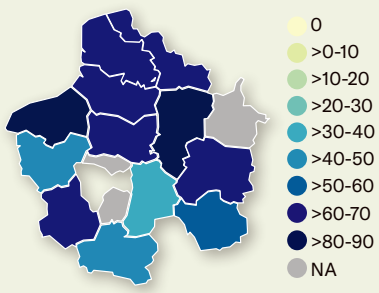
VRAI !

Du bore est apporté sur 87 % des surfaces. Une carence peut entraîner une pourriture de la racine et pénaliser fortement le rendement.

LA BETTERAVE REÇOIT UNIQUEMENT DES ENGRAIS DE SYNTHÈSE

FAUX !

Des apports d'origine organique (vinasse, fumier de bovin, composts d'origine végétale ou animale, ...) sont appliqués sur 68 % des surfaces betteravières, majoritairement avant l'implantation de la culture.

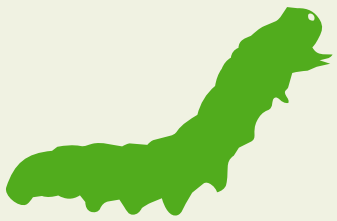


LA BETTERAVE NE NÉCESSITE PAS D'APPORTS EN MINÉRAUX

FAUX !

À la suite d'un reliquat azoté et/ou d'une analyse de sol, des éléments minéraux sont apportés sur 99 % des surfaces en prenant en compte les apports organiques.





UN TRAITEMENT INSECTICIDE EST SYSTÉMATIQUEMENT APPLIQUÉ

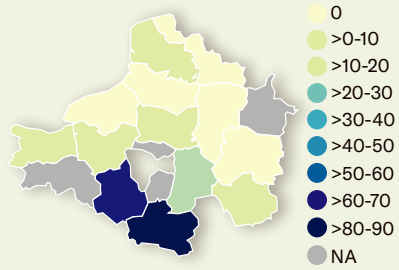
FAUX !

Les interventions sont adaptées à la pression de l'année : en 2017, 14 % des surfaces ont reçu un traitement insecticide (hors aphicide), contre les teignes et les noctuelles défoliatrices, contre 3,5 % des surfaces en 2021.

L'ENSEMBLE DES SURFACES BETTERAVIÈRES EST IRRIGUÉ

FAUX !

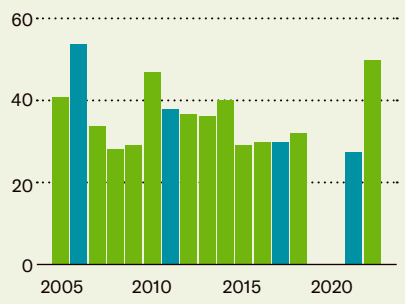
La part des surfaces irriguées varie selon les conditions climatiques. Elles étaient inférieures à 10 % en 2011 et 2017 et atteignaient seulement 5 % en 2021 (été humide). Les surfaces irriguées se concentrent majoritairement au sud de Paris.



LES BETTERAVES SONT DÉSHERBÉES MÉCANIQUEMENT

VRAI !

30 % des parcelles betteravières sont désherbées mécaniquement, au moins une fois, à l'aide d'outils tels que des bineuses ou des houes rotatives. Le recours à ces outils reste toutefois dépendant des conditions climatiques.



LES INTERVENTIONS FONGICIDES AUGMENTENT

VRAI !

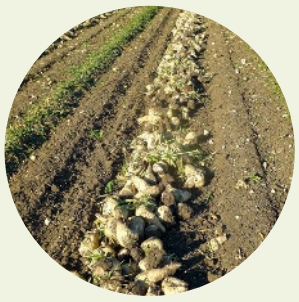
Deuxième poste contributeur à l'IFT total, le nombre d'applications fongicides a sensiblement augmenté dans toutes les zones de production betteravière, passant d'une moyenne de 1,3 en 2011 à 1,7 en 2017 puis 1,8 en 2021.



LES RÉCOLTES SONT DE PLUS EN PLUS TARDIVES

VRAI !

L'allongement des campagnes se traduit par des arrachages plus tardifs : sur les dix dernières années (2011-2021), 50 % des surfaces sont désormais récoltées après le 1er novembre.



**Source : Ministère de l'Agriculture SSP [Producteur], Pratiques culturales sur les grandes cultures - 2011 / 2017 / 2021 [Fichiers de données], Centre d'Accès Sécurisé aux Données (CASD) [Diffuseur], Traitement ITB.*

CONSEILS DE SAISON

Limiter le risque de tassement à l'arrachage des betteraves

Bien que la première moitié de la campagne d'arrachage ait été marquée par une sécheresse importante, les arrachages des mois de novembre et décembre vont sans doute être réalisés dans des conditions plus humides. Or, cela peut occasionner des tassements superficiels, voire profonds.

Comment limiter le risque de tassement ?

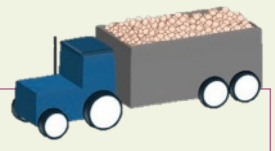
Les chantiers de récolte de betteraves peuvent entraîner des tassements profonds du sol lorsque les machines interviennent en conditions particulièrement humides. Cette dégradation de la structure du sol peut avoir des conséquences durables, tant sur son fonctionnement biologique (activité de la macrofaune, circulation et disponibilité de l'eau) que sur le développement des cultures suivantes dans la rotation. Situés sous la profondeur de travail du sol, ces tassements sont particulièrement difficiles, voire impossibles à corriger mécaniquement. Leur atténuation repose essentiellement sur l'action du climat et de l'activité biologique du sol, un processus naturel qui peut prendre de 3 à 7 ans selon le type de sol.

Si ce constat peut sembler préoccupant, le risque est néanmoins à relativiser : même si la deuxième moitié de la campagne d'arrachage est marquée par une probabilité plus élevée d'intervenir en conditions humides, plusieurs leviers permettent de limiter significativement les risques de tassement en profondeur. Les conseils pratiques présentés dans les vignettes ci-dessous détaillent les principaux points de vigilance lors de la récolte.



VIDANGER RÉGULIÈREMENT LA TRÉMIE

Si vous ne gérez pas directement le chantier sur l'exploitation, discutez avec votre entrepreneur de récolte, ou au sein de la Cuma, de la possibilité de vidange dès qu'il y a passage à proximité du silo. Cela limitera la charge dans la machine. Une vidange d'intégrale prenant entre 1 et 2 minutes, il ne s'agira pas d'une grande perte de temps. De plus, ce sera du temps gagné pour le chauffeur en évitant de faire machine arrière jusqu'au silo à pleine charge.



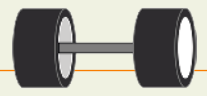
CRÉER DES VOIES DE CIRCULATION

Les expérimentations ont montré que plusieurs passages de roues au même endroit n'aggravent pas le tassement en profondeur (seul le tassement superficiel est plus important avec des ornières plus profondes). Dès lors, il apparaît judicieux de réserver des voies de circulation dans la parcelle pour le trajet des bennes jusqu'au silo et jusqu'à l'intégrale.



ADAPTER LE MODE DE CONDUITE DE L'INTÉGRALE

En conditions très humides, en roulant en crabe, la part de surface de la parcelle qui sera tassée augmente en profondeur, car chaque roue va créer une contrainte de tassement forte. En roulant roue dans roue, le tassement est profond sur une zone, mais le reste de la parcelle reste vierge de tout tassement, ce qui permet une meilleure régénération et activité biologique du sol.



MULTIPLIER LES ESSIEUX

Il est toujours important de réfléchir en termes de charge à l'essieu. À charge égale, une benne 3 essieux, par exemple, appliquera en fin de compte une contrainte moins importante sur le sol qu'une benne à deux essieux, car la charge sera répartie sur 6 roues et non pas seulement 4. Ainsi, au moment de l'arrachage, l'ITB conseille de privilégier les bennes avec le plus d'essieux.

Adopter une circulation adaptée avec le matériel

Lors du transport des betteraves vers le silo, les bennes peuvent provoquer des dégradations si elles circulent de manière aléatoire après la vidange de l'intégrale. Pour éviter ces passages multiples et désordonnés, l'ITB recommande de définir des voies de circulation, en privilégiant par exemple les passages déjà empruntés par les pulvérisateurs.

Toutes les bennes doivent ensuite respecter ces itinéraires prédéfinis. Si cette organisation peut accentuer les tassements superficiels, visibles notamment par la formation d'ornières, elle permet de concentrer les déformations sur des zones restreintes et de limiter les tassements en profondeur. Après la récolte, seule la remise en état de ces voies de circulation sera nécessaire. Un décompacteur pourra être utilisé lorsque les conditions le permettront, en veillant à positionner la pointe des dents 3 à 5 cm sous la zone tassée. Au préalable, un diagnostic de la structure du sol, à l'aide d'un mini-profil 3D ou d'une tige pénétrométrique, permettra d'évaluer la nécessité d'une intervention mécanique en profondeur.

UN OUTIL DE PRÉVISION DE RISQUE DE TASSEMENT BIENTÔT DISPONIBLE

L'ITB va mettre en ligne à la mi-novembre un nouvel outil à destination des professionnels de la filière (agriculteurs, techniciens, conseillers, etc.) permettant de simuler le risque de tassement occasionné par le chantier d'arrachage de betteraves. L'objectif est de permettre à chaque utilisateur d'évaluer le risque de tassement superficiel et en profondeur en fonction de chaque contexte pédoclimatique. Au-delà de l'analyse, l'outil fournira des conseils pour limiter le risque de tassement dans les situations les plus à risque. Cet outil est issu des travaux du projet Prévibest qui s'est achevé en 2024. Une explication détaillée des fonctionnalités de l'outil et son lien d'accès seront disponibles dans un prochain *Betteravier Français*.

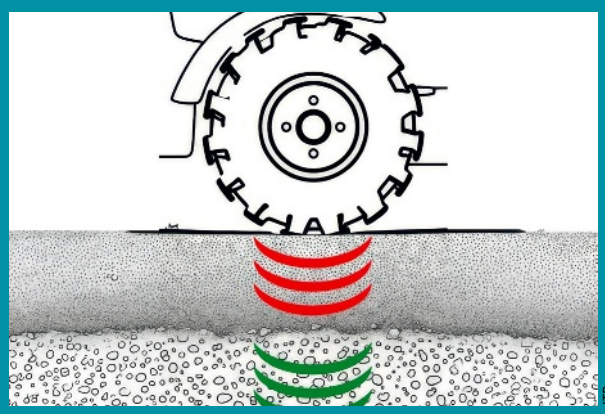


Illustration du risque de tassement fournie par l'outil Prévibest : l'information distinguera l'horizon travaillé et l'horizon profond dans l'évaluation du risque.