

CONSEILS DE SAISON

La fertilisation de fond : une étape indispensable

La betterave sucrière est une culture considérée comme exigeante en phosphore et en potassium, selon le Comifer. Pour maximiser le potentiel de production, il convient donc d'être vigilant sur les apports à réaliser.



Anticiper au mieux les apports permet d'éviter les carences dont les effets ne sont pas rattrapables en culture. Pour le phosphore, elles peuvent se caractériser par un rougissement du bord des feuilles ou bien uniquement un retard de développement, dont il peut être plus difficile d'identifier la cause. La fertilisation phospho-potassique est conduite selon les principes de la méthode établie par le Comifer.

Les principes de la fertilisation phospho-potassique

Le conseil pour la fertilisation repose sur l'analyse de sol, évaluant les quantités de phosphore et potassium disponibles pour les plantes. Pour le phosphore, plusieurs méthodes peuvent être employées. La méthode Olsen est actuellement la plus répandue. Dans le cas où l'interprétation est donnée, cela est bien évidemment pris en compte dans le conseil d'apport de fertilisants. Dans le cas où seule l'analyse est donnée, il convient d'être prudent sur la méthode utilisée par le laboratoire pour déterminer la bonne dose à apporter.

Cette analyse de sol doit ensuite être croisée avec un historique de pratiques (date des derniers apports, enfouissement-export des résidus) et les cultures prévues dans l'assolement. Trois classes d'exigence de cultures sont définies dans la méthode du Comifer. Elles permettent de déterminer les valeurs de deux seuils définis dans celle-ci : le seuil de renforcement, en dessous

Le rougissement des bords des feuilles est caractéristique des symptômes de carence en phosphore. Cependant, une carence peut aussi se traduire uniquement par un retard de développement.

CHIFFRE CLÉ

3 t/ha

de vinasses couvrent les exportations de la betterave en potassium.

duquel un apport de fertilisant égal à l'exportation de la récolte ne suffit pas à retrouver le rendement potentiel, et le seuil d'impasse, au-dessus duquel l'absence d'apport n'induit pas de pertes de rendement. La betterave, au même titre que la pomme de terre, est considérée comme très exigeante vis-à-vis du phosphore et du potassium. Il est donc conseillé de réaliser les analyses de sol et les apports avant son implantation.

Les articles « Les conseils de l'ITB pour la fumure en potassium » et « Les conseils de l'ITB pour le phosphore », disponibles sur son site internet, donnent des ordres de grandeur d'apports à réaliser selon les informations agronomiques susmentionnées.

Quels types d'apports et à quel moment ?

Pour le phosphore, les engrais avec une très bonne solubilité de type superphosphates sont recommandés. Dans le cas de sols très carencés, avec une teneur inférieure au seuil de renforcement, il est préférable d'apporter le phosphore au printemps. Dans les autres situations, l'apport peut être réalisé à l'automne ou au printemps. La question est souvent posée de l'intérêt de la localisation du phosphore au semis. Il ne s'agit pas ici d'apporter une quantité permettant de répondre aux besoins de la betterave, comme l'indique la méthode du Comifer, mais d'obtenir un « effet starter » avec l'apport d'une faible dose de phosphore. Des réseaux d'essais mis en place par l'ITB au début des années 2000, avec différents engrais, microgranulés ou non, n'ont pas montré d'intérêt particulier sur la betterave.

Pour le potassium, les formes sulfate et chlorure conviennent toutes deux. Pour des apports conséquents, dans des situations avec des teneurs inférieures au seuil de renforcement, les apports sont à réaliser à l'automne pour limiter le risque de glaçage avant semis. Cela est d'autant plus vrai dans les sols sensibles à la battance. En cas d'apports supérieurs à 250 kg K₂O/ha, un apport de magnésium de l'ordre de 30 à 40 kg MgO/ha devra être réalisé pour éviter tout risque de carence magnésienne.

Pour ces deux éléments, il est indispensable de prendre en compte la contribution des fertilisants organiques apportés. À titre d'exemple, l'apport de 3 t/ha de vinasses concentrées couvre les exportations en potassium de la culture dans la majorité des situations.

NOUVELLE BROCHURE DU COMIFER

Le Comifer a récemment publié une nouvelle brochure sur la fertilisation P-K-Mg. À destination d'un public large, elle rappelle les bases scientifiques du raisonnement de la fertilisation P-K-Mg et indique comment elles ont été mises en œuvre dans sa méthode qui, à ce jour, fait référence au niveau national. Les annexes avec leurs données exhaustives indiquent comment calculer les apports à réaliser. Quelques cas pratiques à visée pédagogique permettent de bien assimiler les principes de la méthode. Cette brochure est disponible sur le site du Comifer : <https://comifer.asso.fr>.



CE QU'IL FAUT RETENIR

La betterave est une culture exigeante vis-à-vis du phosphore et du potassium. Ainsi, il est préconisé de réaliser les analyses de sol et, si besoin, les apports d'engrais avant sa mise en place. **Les apports conséquents de potassium** sont à privilégier à l'automne et doivent être accompagnés de magnésie. Ceux de phosphore sont quant à eux à réaliser de préférence au printemps. **La contribution des fertilisants organiques** est à prendre en compte dans les apports réalisés.

FICHE PRATIQUE

Récolte : bien préparer et régler sa machine de récolte

La fin de campagne précédente a été éprouvante pour les machines de récolte. Un contrôle et entretien minutieux assurent un démarrage en toute sérénité de la nouvelle campagne.

Avant la récolte : entretien, contrôle des réglages et planification

Entre deux campagnes d'arrachage, la machine doit être contrôlée pour démarrer une nouvelle saison en toute sérénité. Les réglages de la fin de saison précédente ne seront pas forcément adaptés à la nouvelle campagne.

Les pièces d'usure doivent être vérifiées et changées si nécessaire. Les pièces concernées sont les fléaux d'effeuilleuses, les couteaux de scalpeurs, les disques, les patins et socs, les barreaux et joncs de turbines, les grilles et rouleaux. Après changement des pièces d'usure, les réglages doivent être vérifiés comme recommandé dans le manuel du constructeur. Ils sont à réaliser dans l'atelier sur un sol dur et plat.

Le plan de charge par machine doit être défini et planifié avant le début de la récolte. Il prend en compte le planning des usines, les parcelles à récolter en premier (maladies, populations faibles, parcelles les plus argileuses), les jours disponibles pour travailler dans de bonnes conditions, le temps de travail par jour et la durée de conservation. L'OAD Perfbet (voir page suivante) permet d'établir un plan de charge selon le type de chantier et la station météo.

Adapter les réglages selon les conditions rencontrées

Les réglages des organes d'arrachage et de nettoyage de la machine sont à adapter afin de trouver le bon compromis entre les pertes, la tare terre et les blessures en tenant compte des conditions climatiques et du délai avant l'enlèvement du silo (tableau 1).

En début de saison et en condition sèche, l'objectif est de limiter les pertes et casses de betteraves. En condition dégradée à difficile un compromis entre tare terre, perte par casse et blessure des betteraves sera cherché. L'utilisation du Glanomètre permet de mesurer les pertes de betteraves entières et les pertes par casse en estimant le rendement perdu (voir page suivante).

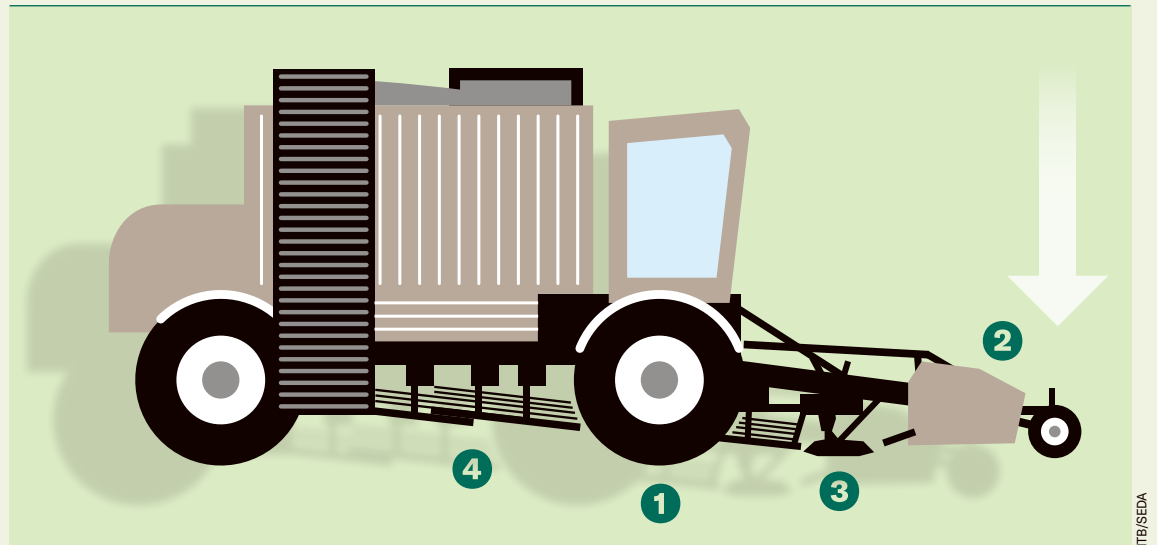
Les conditions dégradées sont plus fréquentes en fin de saison, les conditions de conservation doivent être prises en compte car le délai avant l'enlèvement peut être important. L'OAD Silobet, disponible sur www.itbfr.org dans la rubrique « Outils et Services », permet de mesurer le risque de pourriture.

CHIFFRE CLÉ

7 à 8

centimètres, c'est la hauteur des turbines par rapport au sol.

Vérifications et réglages à effectuer à l'atelier



1 VÉRIFICATION DE PRESSION DES PNEUMATIQUES

Ajuster la pression des pneumatiques selon la charge et l'essieu et les recommandations du constructeur. Un mauvais gonflage entraîne un déséquilibre par rapport au sol des organes d'effeuillage et d'arrachage. Cette vérification doit donc être faite avant les contrôles sur les parties mécaniques de la machine.

2 VÉRIFICATION ET RÉGLAGE DU BÂTI ARRACHEUR

Vérifier l'horizontalité longitudinale du bâti posé au sol. En profiter pour repérer la position horizontale si la machine est équipée d'un contrôle de hauteur droite-gauche.

Pour les bâtis à socs, vérifier l'usure des socs, en comparant avec un soc neuf, et contrôler l'écartement entre eux.

Pour les systèmes d'arrachage à disques, tous les disques doivent toucher le sol, ainsi que l'extrémité des patins les plus en arrière.

3 VÉRIFICATION ET RÉGLAGE DE L'EFFEUILLEUSE

La vérification doit s'effectuer sur un terrain plat. Régler la position de l'effeuilleuse afin qu'elle soit parallèle au sol : dans le sens de la largeur de travail de l'effeuilleuse, afin de travailler à la même hauteur sur l'ensemble des rangs, et dans le sens de la profondeur afin de permettre un travail correct des scalpeurs. Vérifier également l'usure des fléaux par comparaison avec un fléau neuf. Les couteaux doivent être affûtés avant la campagne. Régler l'épaisseur de coupe selon les réglages indiqués par le constructeur.

4 CONTRÔLE DES TURBINES ET ROULEAUX

Procéder au réglage en posant les organes d'arrachage sur un sol dur. Les turbines devront être positionnées 7 à 8 cm au-dessus. L'espacer suffisamment permet d'éviter la casse, sans essuyer de pertes. Si les conditions sont favorables en début de campagne, la priorité sera de limiter les pertes par casse à moins d'une tonne par hectare.

Réglages appropriés selon les conditions rencontrées dans la parcelle (tableau 1)

| Organes | Conditions sèches Limiter les pertes par casse | Conditions dégradées Augmenter l'intensité du nettoyage | Conditions difficiles Limiter la tare terre |
|-----------------------------|--|---|---|
| Bâti arracheur | <ul style="list-style-type: none"> La profondeur d'arrachage peut être augmentée pour limiter la casse des pivots. Pour les bâtis à disques sur sol dur, éviter de relever les patins par rapport aux disques, ce qui peut faciliter l'enterrage du bâti mais risque d'altérer leur action de découpe de la bande de terre arrachée. | <ul style="list-style-type: none"> Réduire la profondeur d'arrachage, sans générer de casse systématique des pivots. | <ul style="list-style-type: none"> Réduire la profondeur d'arrachage sans casser systématiquement les pivots. Placer les turbines de reprise impérativement au-dessus du sol. |
| Organes de nettoyage | <ul style="list-style-type: none"> Réduire l'intensité du nettoyage. Installer des tôles devant les grilles à barreaux lisses ou à queues de cochon (ou des joncs sur les grilles à queues de cochon) voire des bavettes caoutchouc en fin de circuit de nettoyage. Réduire la vitesse des turbines. Réduire la hauteur des grilles. | <ul style="list-style-type: none"> Enlever les tôles et autres systèmes de protection. Augmenter la hauteur des grilles et la vitesse des organes de nettoyage. Positionner les grilles à barreaux lisses en cascade, utiliser des grilles à queues de cochon. | <ul style="list-style-type: none"> Relever les grilles, mais en contrôlant la quantité de betteraves perdues. Augmenter la vitesse des turbines pour intensifier le nettoyage, sans aller trop loin (casses systématiques). Vérifier l'efficacité des grattoirs, roues et moulins déboueurs. Penser à l'apport d'eau en terre collante, si la machine est équipée de ce dispositif. |

Contrôle de l'effeuillage et du scalpage

La qualité de l'effeuillage et du scalpage est observable en arrêtant la machine et en reculant de quelques mètres pour examiner la qualité de l'effeuillage et du scalpage. Une évaluation visuelle (voir ci-contre) peut ainsi être réalisée. L'objectif est d'avoir moins de 20 % de betteraves avec pétioles et moins de 10 % de betteraves trop décollées. Pour réaliser un effeuillage de qualité, la hauteur moyenne de travail du rotor doit être réglée sur la betterave la plus émergente. L'émergence est propre à chaque parcelle car elle dépend de la variété de la préparation de sol et des conditions de croissance. Les fléaux du rotor doivent être en bon état et les scalpeurs bien entretenus et en bon état – l'affûtage doit être renouvelé plusieurs fois durant la campagne. L'effeuilleuse doit travailler parallèlement au sol, ce contrôle est à effectuer à l'atelier sur sol plat. Une vitesse de travail trop importante risque également de dégrader la qualité du scalpage.

« La hauteur moyenne de travail du rotor doit être réglée sur la betterave la plus émergente »

CHIFFRE CLÉ

Moins de **20 %**

de betteraves avec pétioles.

Moins de **10 %**

de betteraves surdécollées.



Diagnostic et mesures à prendre pour optimiser la qualité de l'effeuillage et du scalpage (tableau 2)

| Observations | < 20 % de betteraves avec pétioles | = 20 % de betteraves avec pétioles | > 20 % de betteraves avec pétioles | |
|---|---|---|--|---|
| | | | Pétioles courts (moins de 2 cm) | Pétioles longs (plus de 2 cm) |
| < 10 % de betteraves surdécollées ou éclatées | Travail de qualité | Travail correct Baisser légèrement le rotor et contrôler à nouveau | <ul style="list-style-type: none"> Baisser légèrement le rotor Augmenter la pression d'appui des scalpeurs (les betteraves ne doivent pas se coucher) Réduire la vitesse d'avancement | <ul style="list-style-type: none"> Baisser le rotor Vérifier les scalpeurs |
| 10 % de betteraves surdécollées ou éclatées | Travail correct Si les betteraves sont surdécollées par les fléaux, relever légèrement le rotor et contrôler à nouveau | Limites d'un travail de qualité | <ul style="list-style-type: none"> Relever le rotor Laisser travailler les scalpeurs et contrôler | <ul style="list-style-type: none"> Vérifier les scalpeurs Vérifier l'entretien et les réglages de base de l'effeuilleuse Réduire la vitesse d'avancement |
| > 10 % de betteraves surdécollées ou éclatées | Par les fléaux <ul style="list-style-type: none"> Relever le rotor et contrôler Par les scalpeurs <ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'affûtage des scalpeurs | | | |

ACTUALITÉS

Le Glanomètre : optimisez vos réglages à la récolte pour minimiser les pertes

L'application Glanomètre, disponible sur iOS et Android, permet de calculer les pertes à la récolte afin d'optimiser les réglages et trouver le compromis entre tare et pertes.

CHIFFRE CLÉ

0,7 kg

Poids moyen d'une betterave de 9 à 12 cm de diamètre.

Le Glanomètre est disponible dès à présent sur iOS et Android.

Le Glanomètre est une application développée par l'ITB pour permettre aux agriculteurs d'estimer au champ les pertes de récolte lors de l'arrachage. L'application est divisée en deux modules, l'un pour les pertes de betteraves entières et l'autre pour les pertes par casse du pivot. Pour la perte de betteraves entières, l'utilisateur glane et compte le nombre de betteraves laissées ou perdues sur les six rangs et sur une longueur choisie (par exemple 7 mètres). Il renseigne le nombre de betteraves par classe de diamètre. Le Glanomètre estime alors le rendement perdu par hectare. Pour les pertes par casse de pivot, l'utilisateur observe les betteraves sur le silo ou dans la trémie et

« L'application est divisée en deux modules : pertes de betteraves entières et pertes par casse du pivot »

estime le pourcentage de betteraves au diamètre de casse inférieur à 2 cm. L'application calcule ensuite une estimation du rendement perdu par hectare. Lors de la récolte, il est nécessaire d'adapter le réglage selon les conditions rencontrées dans la parcelle et selon le délai avant l'enlèvement du silo. En début de saison en conditions sèches et avec un délai avant enlèvement court, l'objectif sera de ne pas casser et choquer les betteraves. En fin de saison, dans des conditions plus humides, l'objectif sera d'éliminer le maximum de terre tout en limitant les casses de pointes et les blessures latérales. Grâce au Glanomètre, il est possible de tester différents réglages et d'en mesurer le résultat directement dans la parcelle.



Télécharger l'application Glanomètre



OAD

Perfbet : l'outil pour vous aider à raisonner les chantiers de récolte

L'OAD Perfbet est disponible sur www.itbfr.org dans la rubrique « Outils et Services ».

MODULE 1 CARACTÉRISTIQUES DES CHANTIERS DE RÉCOLTE

Le premier module de Perfbet répertorie les caractéristiques des principaux modèles de machines de récolte commercialisés. Cette base a été créée en collaboration avec les constructeurs. L'outil permet de comparer jusqu'à trois chantiers de récolte selon sept catégories :

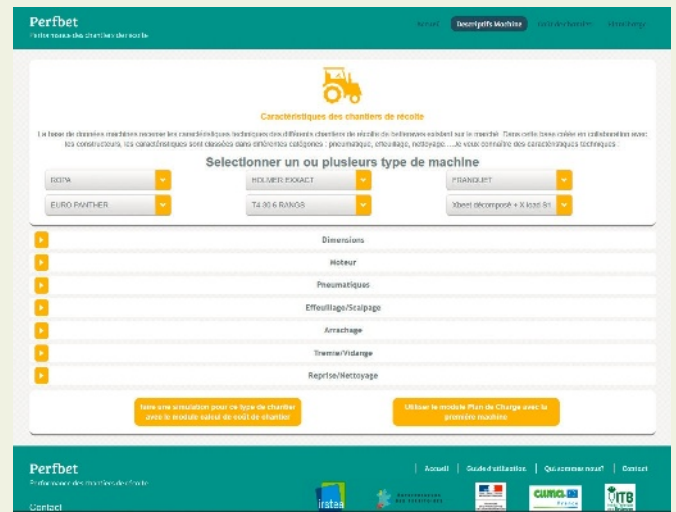
- **Dimensions** : nombre d'essieux, longueur et largeur,

poids total à charge et à vide, capacité de la trémie.

- **Moteur** : marque, puissance du moteur et norme antipollution.
- **Pneumatiques** : charge par essieu, correction de devers, système d'autoguidage.
- **Effeuilage-scalpage** : type d'organe d'effeuillage, vitesse et moyens de réglage.
- **Arrachage** : type d'organe d'arrachage et moyens de réglage et de contrôle.
- **Trémie-vidange** : temps de vidange, hauteur de chute, hauteurs minimale et

maximale de vidange, largeur du tapis de déchargement.

- **Reprise-nettoyage** : nombre et types d'éléments de nettoyage, vitesse et sens de rotation, réglage. Ces informations permettent de choisir un type de chantier de récolte et un modèle afin de déterminer le chantier correspondant aux besoins. Les choix de chantier de récolte dans ce module peuvent être directement utilisés dans les modules suivants afin de comparer les coûts et établir un plan de charge.



MODULE 2 COÛT DE CHANTIER

Le deuxième module permet de calculer le coût d'un chantier de récolte à l'hectare. Cette fonctionnalité est divisée en trois parties : calcul des coûts fixes, calcul des coûts variables et calcul des coûts optionnels. Tous les types de chantiers de récolte sont implémentés dans ce module : chantier décomposé avec chargeuse ou avec débardeuse ou avec

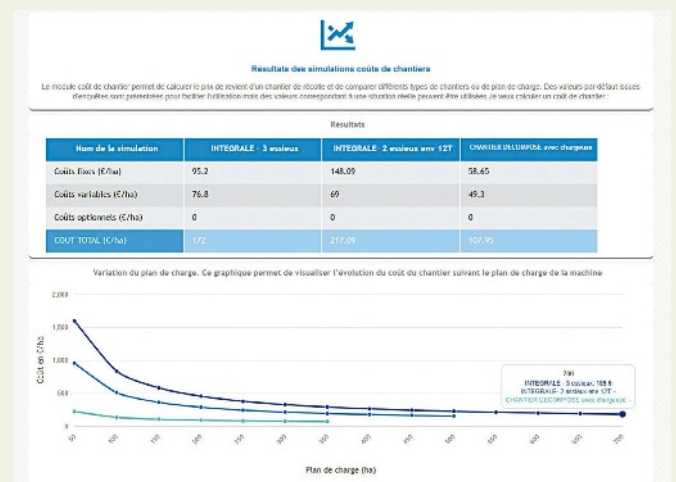
autochargeuse tractée, intégrale deux ou trois essieux, automotrice, arracheuse-chargeuse.

Pour chaque type de chantier, des valeurs issues d'enquêtes sont renseignées par défaut. Pour en faciliter l'utilisation, il est possible de les modifier afin de s'adapter aux coûts réels de chaque situation. Ils sont divisés en trois catégories :

- **Les coûts fixes** : valeur et durée d'amortissement de la machine et frais financiers et d'assurance.
- **Les coûts variables** : frais

d'entretien et de réparation, consommation et prix du carburant.

- **Les coûts optionnels** qui permettent d'ajouter des bennes et leurs coûts ainsi que d'ajuster les coûts de main-d'œuvre et de performance du chantier. L'outil calcule les différents coûts pour chaque chantier et permet de les visualiser selon le plan de charge. Il permet de saisir jusqu'à trois chantiers simultanément. On peut donc comparer différents types de chantiers ou différents plans de charge.



MODULE 3 PLAN DE CHARGE

Le troisième module permet de calculer un plan de charge pour un type de chantier de récolte selon un objectif de surface, un débit de chantier, le nombre d'heures travaillées par jour selon le type de sol. Il dispose également d'une station météo. Il est possible de renseigner la répartition de la surface à arracher par quinzaine afin de réaliser le calcul sur un planning d'arrachage connu. L'outil indique, d'après les données météorologiques des dix

années précédentes, le nombre de jours où la récolte se fera en bonnes conditions, les jours où elles seront difficiles et enfin les jours où l'humidité du sol sera trop importante pour récolter. Les résultats sont donnés par quinzaines pour une année médiane et pour une année humide. Le fait de travailler en conditions difficiles a des conséquences à plusieurs niveaux, aussi l'outil simule-t-il des augmentations de temps de travaux, de consommation et de tare terre en plus d'un plan de charge en année humide afin de pouvoir

juger du risque encouru pour ces années. Afin d'optimiser votre plan de charge, deux graphiques sont proposés, qui s'appuient sur un indicateur de nombre d'hectares récoltés en conditions difficiles durant une année médiane. Ils permettent de les visualiser selon le plan de charge et selon le nombre d'heures de travail par jour. Pour optimiser le programme du plan de charge, il faut chercher à avoir le moins d'hectares récoltés en conditions difficiles. Le module propose ensuite une répartition des surfaces à récolter afin d'éviter les récoltes en mauvaises conditions.

