

# Réussir la récolte du tournesol

**La récolte est une étape essentielle à la culture du tournesol.**

De nombreuses questions se posent à son sujet :

- comment déterminer le stade optimal de la récolte ?
- comment adapter les réglages de la moissonneuse-batteuse à l'état de la végétation afin de minimiser les pertes ?
- quel matériel de récolte choisir selon sa situation et l'usage prévu ?
- quelles sont les conséquences économiques d'une récolte à sur-maturité ou à sous-maturité ?

Ce document propose des éléments de réponse et des conseils de mise-en-œuvre.

## Récolter au bon stade



L'observation des plantes, notamment des capitules, doit vous permettre d'identifier le stade optimal de récolte. Les valeurs d'humidité sont indicatives. Elles peuvent varier en fonction des régions, du contexte climatique, du taux d'impuretés, de l'état sanitaire des capitules et de leur taille.

**Récolter lorsque la majorité de la parcelle a atteint le stade optimal, c'est-à-dire lorsque :**

- le dos du capitule vire du jaune au brun ;
- les feuilles sont toutes sénescentes ;
- la tige se dessèche et passe du vert au beige clair ;
- la graine contient entre 9 et 11 % d'humidité.

### Points d'attention :

- Il est inutile d'attendre la sur-maturité (plantes entièrement desséchées, noires) pour récolter car le risque de pertes de graines est important (dégâts d'oiseaux, botrytis sur capitule).
- Avant d'entamer le chantier de récolte, il est conseillé de réaliser une mesure d'humidité sur un échantillon récolté mécaniquement. Les prélèvements manuels de graines tendent à sous-estimer l'humidité.
- En pratique à l'échelle de la parcelle, il faut souvent composer avec l'hétérogénéité due à des levées échelonnées, des irrégularités de peuplement importantes ou des différences de sol, plus ou moins séchant. Si l'hétérogénéité se prête bien au découpage de la parcelle (exemple de la zone de côtes plus en avance que celle de fond de vallée), il est conseillé, dans la mesure du possible, d'échelonner les chantiers de récolte. Si ce n'est pas le cas ou en raison de contraintes organisationnelles, il faut viser un compromis sans attendre que les pieds les plus tardifs aient atteint la maturité optimale. Le mieux est, dans la mesure du possible, de réaliser des essais avec la moissonneuse-batteuse.

# Adapter les réglages de la moissonneuse-batteuse

## Les réglages de la moissonneuse-batteuse impactent la qualité de la récolte

	Graines brisées	Impuretés des graines	Impuretés diverses	Poussières
Vitesse de rotation du batteur	•••		••	••
Ecartement entre batteur et contre-batteur	•••	•	••	••
Vitesse des vents	••	•••	•••	•••
Ouverture des grilles supérieures	••	•	••	
Ouverture des grilles inférieures	••	•••	•••	
Vitesse d'avancement	•	••	•••	•

Influence du réglage sur le critère :  
 • limitée  
 •• forte  
 ••• très forte

Sources : Anamso et Semae

## Recommandations pour régler la moissonneuse-batteuse

<b>Vitesse de rotation du batteur</b>	Pour un batteur de 600 mm de diamètre, la vitesse de rotation doit être comprise entre 300 et 600 tours/minute. Si les conditions sont humides, il faut augmenter la vitesse de rotation à 600 tours/minute. En cas de conditions sèches, il faut diminuer la vitesse pour éviter la casse des graines.
<b>Ecartement du batteur et du contre-batteur</b>	L'écartement doit correspondre à l'épaisseur moyenne des capitules, soit entre 25 et 35 mm. L'ouverture doit être égale et homogène sur l'avant et l'arrière du batteur/contre-batteur.
<b>Vitesse des vents</b>	Les vents doivent être orientés vers l'avant du caisson, là où la végétation est la plus lourde. En tournesol, le régime pour les vents doit être compris entre 900 et 1100 tours/minute.
<b>Ouverture des grilles supérieures et inférieures</b>	L'ouverture de la grille supérieure ne doit pas être trop importante pour éviter de récupérer trop d'impuretés. La grille inférieure est souvent un peu plus fermée pour affiner le triage.
<b>Vitesse d'avancement</b>	Plus la vitesse d'avancement de la moissonneuse-batteuse est élevée, plus le flux de matière à gérer est important. Cela peut réduire l'efficacité du battage et du triage. Il faut donc adapter la vitesse aux conditions de récolte et aux capacités de la machine et de la barre de coupe à effectuer un travail satisfaisant.

## Conseils d'expert : "Il est essentiel de faire des ajustements en cours de chantier de récolte"

### Quel préalable est-il requis pour la récolte du tournesol ?

Avant de se lancer dans la récolte, il faut choisir un premier réglage des différents organes de battage : écartement et vitesse du batteur, vitesse des vents, ouvertures des grilles. Selon le type de machine, conventionnelle ou non, le nombre et le type de réglage peuvent être différents. Il conviendra soit de lancer un réglage automatique par rapport à la culture, soit de prendre en compte les données du constructeur via la notice. L'expérience des années passées peut être un plus si les informations ont été archivées.

### D'autres critères sont-ils à prendre en compte ?

Les conditions de battage peuvent être différentes selon les parcelles et selon les variétés, il est essentiel de faire des ajustements en cours de chantier de récolte. Sur la zone la plus représentative de la parcelle (éviter les zones particulières comme les bords de haie), arrêter le broyeur pour contrôler l'état des capitules. En effet, il ne faut pas de graines (avec amandes) restant au niveau du capitule et donc avoir les capitules les plus entiers possibles en sortie de secoueurs. On parle souvent d'un capitule en deux ou trois morceaux au maximum. La présence d'amandes en trémie (graines décortiquées) est un indicateur d'un réglage batteur (vitesse/écartement) trop agressif.

### Comment rectifier cela ?

L'idéal est d'ouvrir le batteur (augmentation de l'espace entre le batteur et le contre-batteur) et/ou réduire sa vitesse jusqu'à avoir des graines restant sur le capitule et ensuite de revenir progressivement en arrière.

### Comment minimiser les pertes ?

La gestion des grilles et des vents doit permettre d'avoir la récolte la plus propre possible tout en minimisant les pertes de graines au sol. D'ailleurs, on peut avoir l'impression que des graines sont au sol, mais bien souvent elles sont sans amande, donc sans impact sur le rendement. On pense parfois que seul un excès de vent génère des pertes de graines, mais l'inverse aussi. En réalité, les pertes sont dues le plus souvent à une vitesse des vents trop faible. S'il n'y a pas assez de vent, les grilles sont trop chargées et des graines sont entraînées avec les impuretés. Plus la récolte est humide, plus il est nécessaire d'augmenter la vitesse des vents.

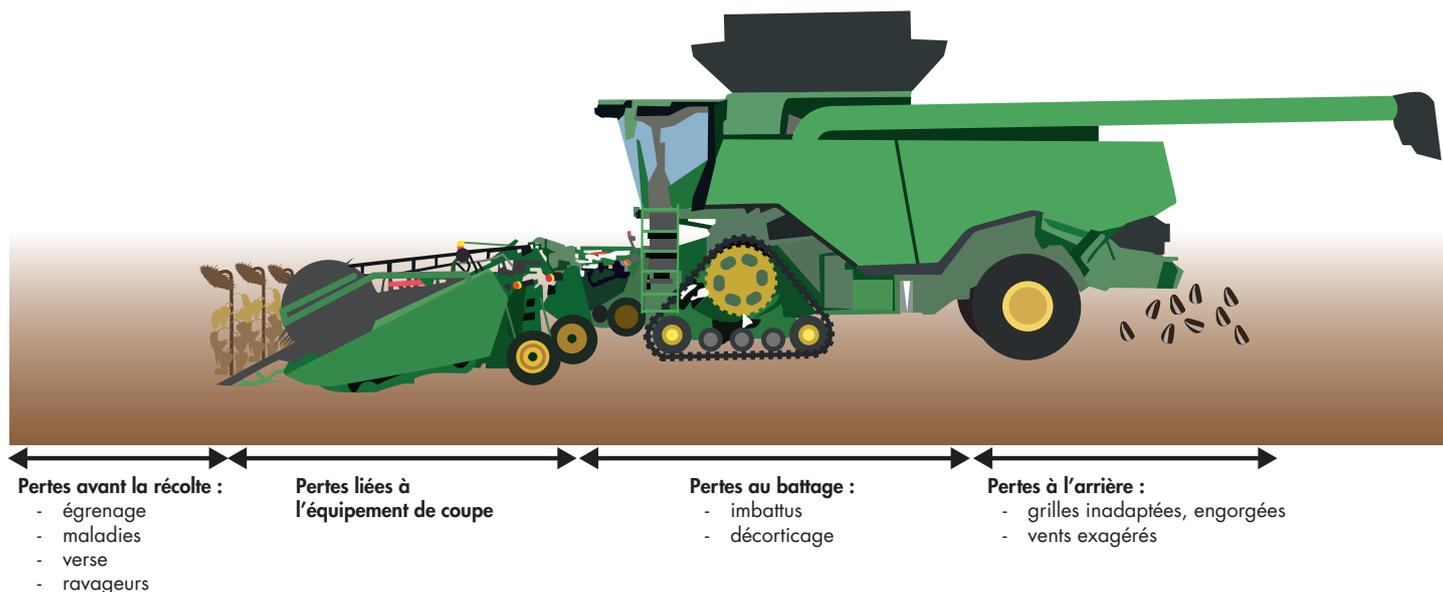
### D'autres précautions sont-elles à prendre en cas d'humidités élevées ?

En conditions humides (avec des humidités pouvant être supérieures à 11 %), il est normal d'avoir des pertes de graines, lesquelles sont entraînées avec la matière humide. Il est illusoire de corriger complètement ce phénomène par une ouverture plus importante des grilles. On risquerait d'augmenter le taux d'humidité de la récolte et donc les réfections ainsi que les frais de séchage. Il faut trouver un compromis entre perte de graines aux grilles et taux d'impuretés, donc taux d'humidité en trémie. Un contrôle et un nettoyage des grilles sont à réaliser régulièrement lorsque les conditions de récolte sont humides.

# Quelles pertes possibles à la récolte ?

Les pertes à la récolte peuvent survenir au niveau de la coupe, au battage et à l'arrière lors de la phase de séparation.

Terres Inovia : N. Harel



## Les pertes au niveau de la coupe

Les suivis de chantiers de récolte, réalisés par Terres Inovia entre 2020 et 2022 en conditions satisfaisantes (absence de verse ; humidité des graines proches des normes commerciales), montrent des pertes de graines libres et de capitules réduites, à la fois au niveau de la coupe et à l'arrière de la moissonneuse-batteuse. Ces pertes sont principalement sous la forme de capitules éjectés au sol ainsi que de tiges sectionnées ou écrasées avec le capitule. Dans ces suivis, avec un réglage optimal de la moissonneuse-batteuse, les pertes mesurées ont été comprises entre 10 et 1000 capitules par hectare, et équivalent à un maximum de 100 kg/ha. Cela représente une perte économique de 40 à 80 €/ha<sup>1</sup>.

Dans le cas de tournesols versés, les niveaux de pertes peuvent être beaucoup plus élevés, en particulier si le système de coupe n'est pas adapté à cette situation très délicate mais malgré tout exceptionnelle.

## Les pertes au battage et à l'arrière de la moissonneuse-batteuse

S'agissant des pertes sous la moissonneuse-batteuse, les pertes peuvent être minimisées grâce à un nécessaire réglage adapté aux conditions de récolte de l'année (voir la dernière rubrique de la fiche). Un réglage inadéquat de la moissonneuse-batteuse peut induire des pertes de l'ordre de 2 q/ha soit de l'ordre de 80 à 160 €/ha<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Hypothèse de prix de vente du tournesol : 400 €/t en conventionnel et 800 €/t en agriculture biologique.

<sup>2</sup> Mêmes hypothèses de prix que ci-dessus.



Terres Inovia

## Anticiper pour récolter au bon moment

### Agir dès le choix variétal et l'implantation pour sécuriser la récolte

La période optimale de récolte du tournesol est comprise entre mi-août et fin septembre. Au-delà du 10 octobre, la culture ne mûrit plus. Pour limiter le risque d'une récolte trop tardive pouvant induire des frais de séchage potentiellement élevés, il importe de choisir la date de semis adaptée au territoire avec la variété de précocité adaptée.

Terres Inovia propose un outil pour vous aider avant le semis du tournesol :

<https://www.terresinovia.fr/p/tournesol-quand-semer-pour-recolter>

### Semer dès que les conditions de température du sol ( $\geq 8^{\circ}\text{C}$ à 4 cm) et de ressuyage sont réunies en visant une levée régulière

Alors qu'un peuplement insuffisant est associé le plus souvent à de gros capitules épais et lents à sécher, une levée régulière et suffisante en densité (optimum de 5 à 6 pieds levés/m<sup>2</sup>) facilitera une maturation homogène de la culture.

# Choisir un système de coupe adapté

Différents systèmes de coupe sont proposés par les constructeurs.

## Les coupes standards aménagées avec des plateaux pour récolter le tournesol

C'est une adaptation d'une coupe à céréales à paille, et le premier équipement qui s'est développé pour récolter le tournesol.

Coupe standard aménagée avec des plateaux, des diviseurs spécifiques mais sans adaptation du rabatteur.

Terres Inovia



Chantier de récolte avec coupe standard aménagée avec des plateaux, des diviseurs spécifiques mais sans adaptation du rabatteur.

Terres Inovia



Exemples de fabricants (liste non exhaustive) : Poget, Bourdonneau, etc.

Principaux atouts	Principales limites
Investissement relativement limité : de l'ordre de 2,5 à 6,5 k€ HT <sup>3</sup> selon la largeur comprise entre 4,4 m et 12 m	Débit de chantier limité : plafond conseillé de surface récoltée estimé à 50 ha/an selon les constructeurs
Ne nécessite pas l'achat d'une coupe spécifique	Ne permet pas de récolter des tournesols versés
Permet de récolter des tournesols avec différents écartements entre rangs	Coupe des plantes au niveau du tiers inférieurs : surplus de matière possiblement verte dans le batteur (consommation accrue ; difficulté de récolte de tournesol avec défaut de maturité)

Dans ce groupe existent également des coupes mixtes colza et tournesol adaptées sur une coupe standard pour céréales à paille.

## Les coupes intégrales spécifiques au tournesol

Elles sont spécifiques à la récolte du tournesol et peuvent être équipées d'un broyeur de cannes.

Ce type d'équipement est en progression en France.

Vue d'ensemble du modèle GB 700 repliable de marque Moresil monté sur moissonneuse-batteuse de marque Claas. Coupe repliée.

Terres Inovia



- Broyeur à hauteur ajustable
- Soie (section et doigt double)
- Rabatteur
- Vis d'alimentation
- Plateau

Système de boyeurs à couteaux sous la coupe intégrale à plateaux de marque Poget.

Est Poget



Exemples de fabricants (liste non exhaustive) : Moresil, Poget, Capello, Ziegler, etc.

Principaux atouts	Principales limites
Débit de chantier élevé grâce à la vitesse d'avancement (8 à 15 km/h)	Investissement important (entre 22 k€ et 55 k€ HT) avec un prix indicatif HT de 3 à 7 k€ HT par mètre linéaire (tarifs 2024). Surcoût significatif du broyeur ou d'une coupe pliable
Proposé sur des grandes largeurs de coupe (≥ 6 m)	Nécessite un investissement spécifique au tournesol
Permet de récolter des tournesols avec différents écartements en rangs	Ne permet pas de récolter des tournesols versés
Permet de récolter et broyer en un seul passage	Attention aux impacts des cannes courtes sur les pneumatiques avant de la moissonneuse-batteuse (il existe des systèmes pour les coucher à l'avant du pneu de la moissonneuse-batteuse)
Hauteur de coupe réglable, le plus souvent au niveau du tiers supérieur de la plante : réduction de la quantité de matière rentrant dans le batteur (réduction de consommation ; moindre difficulté à récolter du tournesol avec défaut de maturité)	/

<sup>3</sup> Les prix indiqués dans cette fiche sont indicatifs (1 k€ = 1000 €).

## Les coupes intégrales tournesol de type "stripper" (avec rouleau tracteur)

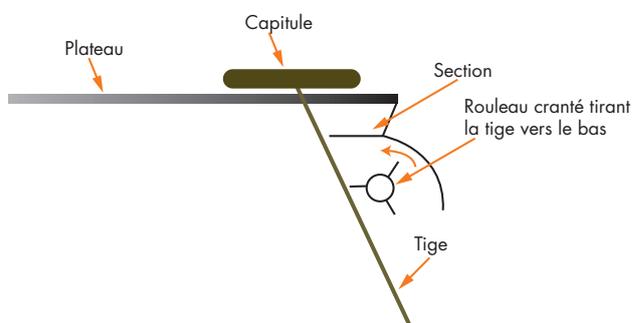
Faisant partie des coupes intégrales, les coupes de type "stripper" se caractérisent par le prélèvement du capitule uniquement grâce à un rouleau tirant la tige et qui permet de la couper juste en-dessous du capitule. Ces coupes sont avant tout destinées à la récolte de grandes surfaces grâce à leur débit de chantier très élevé. Avec des largeurs de coupes plus réduites, elles sont par ailleurs utilisées en tournesol de semences. En limitant la quantité de matière à battre, elles facilitent la récolte de culture encore humide, situation relativement fréquente en production de semences.

Modèle de coupe intégrale de type stripper.



Exemple de fabricant : Claas

Schéma en coupe d'un rouleau arracheur (tracteur) situé sous les sections de la coupe. Cranté, il tire la tige du tournesol vers le bas afin de la couper juste au-dessous du capitule.



Principaux atouts	Principales limites
Débit de chantier très élevé grâce à la vitesse d'avancement ( $\approx 10$ à $15$ km/h)	Investissement important (proche de celui des autres coupes intégrales tournesol) et spécifique au tournesol
Proposé sur de (très) grandes largeurs de coupe ( $\geq 6$ m)	Ne permet pas de récolter des tournesols versés
Permet de récolter des tournesols avec différents écartements en rangs	Nécessite un passage de broyeur spécifique car les parties non récoltées de tiges sont très hautes
Pertes de capitules quasi nulles selon les suivis de Terres Inovia	/
Récolte de la partie supérieure de la plante (coupe juste en-dessous du capitule) avec nette réduction de la quantité de matière qui entre dans le batteur, d'où une consommation réduite de carburant et une moindre difficulté à récolter du tournesol avec défaut de maturité	/

## Les becs cueilleurs

Becs cueilleurs à maïs équipés d'un kit tournesol, non visible sur la photo



Adaptation d'un cueilleur à maïs pour le tournesol avec (1) le couteau fixe entre les deux becs et (2) les patins en plastique vert qui réduisent l'espace entre les deux chaînes pour récolter le tournesol



Kit passif avec couteau positionné sous les rouleaux cueilleurs

### (1) Les becs cueilleurs de type maïs grain avec kit d'adaptation pour récolter le tournesol (exemple de fabricants : Capello, etc.)

Principaux atouts	Principales limites
Investissement limité dans le kit d'adaptation (de l'ordre de $0,5$ k€ HT par rang) <sup>3</sup>	L'écartement entre rangs du cueilleur doit être adapté à celui du semoir : limite majeure notamment chez les ETA <sup>4</sup>
Permet de récolter un tournesol versé (atout majeur)	Rend particulièrement peu pratique les va-et-vient entre les récoltes du tournesol et du maïs (limite majeure pour les ETA), car le démontage/remontage du kit est plus long qu'un changement de coupe
Un seul cueilleur pour récolter le maïs grain et le tournesol	/
Adapté à des tournesols hauts et végétatifs et induisant de faibles pertes de capitules	/

<sup>3</sup> Les prix indiqués dans cette fiche sont indicatifs (1 k€ = 1000 €).

<sup>4</sup> ETA : Entreprise de travaux agricoles



**(2) Les becs cueilleurs spécifiques pour récolter le tournesol (exemple de fabricants : Idass, Capello, Maya, etc.).  
L'écartement entre les becs cueilleurs doit correspondre à l'écartement entre rangs du semoir.**

Principaux atouts	Principales limites
Permet de récolter un tournesol versé (atout majeur dans certains contextes ou certaines années)	Investissement important avec un prix indicatif HT de 3,5 à 5 k€ HT <sup>3</sup> par rang et spécifique à la culture
Débit de chantier élevé (selon le nombre de rangs)	L'écartement entre rangs du cueilleur doit correspondre à celui du semoir : limite majeure notamment chez les ETA <sup>4</sup>
Particulièrement adapté à des tournesols hauts et végétatifs	/

<sup>3</sup> Les prix indiqués dans cette fiche sont indicatifs (1 k€ = 1000 €). <sup>4</sup> ETA : Entreprise de travaux agricoles

**Récolter à l'humidité optimale permet de maximiser la marge économique**

Une récolte à sur-maturité à 5 % d'humidité des graines fait baisser la marge de 55 €/ha (en l'absence de pertes de graines et de remise aux normes d'humidité) à 140 €/ha (avec une perte de graines de 2 q/ha et toujours en l'absence de remise aux normes d'humidité), par rapport à une récolte au stade optimal de 9 % d'humidité.

Une récolte avec une teneur en eau élevée des graines s'accompagne d'une baisse de la marge encore plus forte. Ainsi, par rapport à une récolte au stade optimal, la marge est réduite de 105 €/ha pour une récolte à 13 % d'humidité, de 192 €/ha à 15 % d'humidité (avec 1 q/ha de pertes aux normes) et de 312 €/ha à 18 % d'humidité (avec 2 q/ha de pertes aux normes), taux d'humidité maximal pour qu'un tournesol soit récoltable à la moissonneuse-batteuse.

Pour ces simulations économiques, le taux d'impuretés est considéré constant à 2 %, quelle que soit l'humidité de récolte, hypothèse qui minimise les pertes économiques de récolte lorsque le stade n'est pas optimal.

**Marges brutes indicatives du tournesol selon le taux d'humidité des graines à la récolte exprimés en % (avec taux d'impuretés constant)**

