

02

Le broyage est souvent mis sur la balance en terme de coûts de réalisation par rapport à l'efficacité mécanique et agronomique apportée par un ou deux passages supplémentaires de déchaumage.

Mais cette intervention peut s'avérer indispensable derrière certaines cultures laissant beaucoup de résidus, comme un maïs grain ou certaines céréales à paille..., suivies notamment d'un semis direct. Au-delà de faciliter la décomposition des résidus végétaux, le broyage permet de réduire la gêne mécanique qu'ils représentent pour le bon fonctionnement des outils qui suivent.

Broyeurs

Indispensables en maïs et souvent en non labour...



Pierre Lajoux
plajoux@itcf.fr

Aurélien Groult
agroult@itcf.fr

Pascal Boillet
pboillet@itcf.fr

ARVALIS - Institut du végétal

Benoît Brouant
b.brouant@ile-de-france.chambagri.fr
CA 78

Denis Laurillot
denis.laurillot@orne.chambagri.fr
CA 61

Jean Bernard Leclercq
jb.leclercq@eure-et-loir.chambagri.fr
CA 28

Broyeurs à axe horizontal ou axe vertical ?

Jusqu'à ces dernières années, seuls les broyeurs à axe horizontal étaient utilisés en cultures céréalières. Certains datent encore d'un premier équipement réalisé à l'époque où le maïs grain était pratiquement présent sur toutes les exploitations céréalières. Maintenant, la majorité des broyeurs commercialisés est plutôt destinée au rebroyage des

chaumes de cultures. Cette utilisation est parfois accompagnée de destruction de couverts végétaux ou d'entretien de jachères.

Leur largeur de travail s'est fortement accrue pour aller jusqu'à s'adapter à celle de la moissonneuse-batteuse. Cependant, au delà de 4 à 5 m de largeur de travail, les broyeurs classiques à axe horizontal connaissent leurs limites d'intérêt par rapport aux avantages alors offerts par les nouveaux broyeurs à axe vertical.

Les différents couteaux pour broyeurs à axe horizontal

Pour adapter leurs broyeurs aux différentes utilisations auxquelles ils peuvent faire face, les constructeurs proposent en général plusieurs équipements :

- couteaux droits avec ou sans lames pour broyer des résidus en andain,



- couteaux en Y avec ou sans palette d'aspiration pour le travail sur chaumes de céréales,



- marteaux cuillères avec ou sans lames pour le broyage de végétaux grossiers (tiges de maïs, couverts de jachère...).



Broyeur à axe horizontal

Ils représentent actuellement la majeure partie des matériels de broyage. Ce sont des broyeurs très polyvalents assurant une bonne finesse de hachage et capables, avec certains couteaux, de reprendre des produits plaqués au sol. Sur chaumes de céréales, ils sont généralement utilisés capot

fermé pour accroître le hachage (et réduire les poussières...). Les largeurs les plus courantes se situent entre 3 et 4,5 m. Au delà, le porte-à-faux latéral devient important et rend aléatoire leur précision d'approche au sol.

Leurs vitesses d'utilisations sur chaumes est de l'ordre de 6 à 7 km/h, au delà, ils tendent à "peigner" plus qu'à broyer.

On leur reproche également d'être exigeants en puissance de traction, difficiles à maintenir en bon état de coupe et parfois contraignants à déplacer en long sur route.

Broyeur à axe vertical

Initialement appelés giro-broyeurs ou "Giro" pour les petits modèles à un seul rotor, ce principe de broyage intéresse de plus en plus les agriculteurs en recherche de modèles de grande largeur (au-delà de 4,50 m). Leur conception est assez semblable d'un constructeur à un autre avec un montage en trois éléments (un élément central avec le plus grand rotor à partir duquel s'articulent deux éléments d'extrémités). Ces broyeurs offrent ainsi l'avantage, pour les grandes largeurs de travail, de mieux suivre les dénivellations du sol et d'être facilement repliables pour le transport. Le faible nombre de couteaux (2 ou 4 par rotor) permet un affûtage facile et rapide, ce qui garantit dans le temps, une bonne

qualité de hachage et de bonnes performances de travail. Globalement, les puissances exigées sont moins importantes que pour les broyeurs classiques avec des vitesses de travail plus importantes (jusqu'à 8 à 10 km/h en rebroyage de chaumes de céréales).

On peut toutefois leur

reprocher, outre leur investissement élevé, une légère tendance à l'andainage et un manque de polyvalence. Ces broyeurs sont proposés par cinq ou six constructeurs mais le plus gros du marché se fait actuellement autour de matériels d'origine américaine, bien éprouvés en utilisations intensives. ■



Broyeur à axe horizontal



Broyeur à axe vertical

Coûts d'utilisation des broyeurs présentés page suivante

Broyage	Investissement (€)	Puissance nécessaire (Ch)	Performance (ha/h)	Coûts d'utilisation (€/ha selon la surface travaillée et avec la traction)					
				50	100	150	200	250	300
Lagarde 480 SX	13 200	130 - 150	2,0	48	33	28	26	24	23
Kuhn BNG 450	11 000	130 - 150	1,8	45	32	28	26	25	24
Schulte S 150	17 800	110 - 130	2,5	51	31	24	21	19	17

Amortissements	Nbre d'années	Frais financiers	Utilisation
Tracteurs < 140 Ch	8 ans	5,00 %	600 h / an
Tracteurs >140 Ch	8 ans	5,00 %	400 h / an
Outils	10 ans	5,00 %	

Broyage à 6 km/h pour les broyeurs axes horizontaux et 8 km/h pour le broyeur à axe vertical

			
Marque Modèle	LAGARDE 480 SX	KUHN BNG 450	SCHULTE S150
PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES			
Largeur de travail	4,80 m	4,40 m	4,57 m
Largeur hors tout	5,15 m	4,90 m	4,83 m
Type de rotor	Horizontal	Horizontal	Vertical - rotor assiette ou bras porte lames
Outils de coupe	184 couteaux Y avec palettes d'aspiration ou couteaux droits ou marteaux cuillères	112 couteaux Y avec palettes d'aspiration ou couteaux droits ou marteaux cuillères	3 rotors à 4 lames
Vitesse de rotation	1950 tr/min	1640 tr/min	800 tr/min sur rotor central 954 tr/min sur rotors extérieurs
Diamètre extérieur du rotor	750 mm	623 mm	1,63 m rotor central 1,52 m rotors extérieurs
Contrôle de hauteur	4 roues semi-pivotantes	2 roues semi-pivotantes	4 roues fixes avec suspension ressort
Equipements	<ul style="list-style-type: none"> • Entraînement double 	<ul style="list-style-type: none"> • Entraînement double à 4 courroies 	<ul style="list-style-type: none"> • Repliage hydraulique des extensions • Kit de répartition au sol • Compensation automatique de la hauteur de coupe
Options	<ul style="list-style-type: none"> • Chariot de transport hydraulique 	<ul style="list-style-type: none"> • Chariot de transport hydraulique 	<ul style="list-style-type: none"> • Pneus anti-crevaison
Poids (kg)	2650	1960	2040
Puissance conseillée (ch)	de 130 à 150	de 130 à 150	de 110 à 130
Puissance maximum autorisée (ch)	250	150	130
POINTS FORTS	<p>Spécialisé dans la construction de broyeurs, Lagarde est le fournisseur privilégié des ETA et des CUMA. Le 480 SX est un broyeur de série lourde adapté aux utilisations intensives après céréales à paille et maïs grain. De construction très robuste, il est équipé d'un rotor à forte inertie avec palier central et double entraînement. Sa vitesse de rotation de 1950 tr/min et son grand diamètre de 750 mm lui confèrent une très bonne qualité de broyage appréciée notamment sur maïs grain. La hauteur de broyage est contrôlée par un ensemble de 4 roues permettant d'améliorer la stabilité au travail. Un chariot hydraulique pour le transport, est disponible en option.</p>	<p>Broyeur de gamme moyenne destiné au rebroyage des pailles de céréales et à la destruction des couverts végétaux. Il est équipé d'un rotor à deux éléments indépendants, chacun étant entraîné de chaque côté par un train de 4 courroies. Son diamètre extérieur de 623 mm lui assure une bonne efficacité de rebroyage des chaumes même si celui-ci est réalisé immédiatement après récolte. Son capot principal est renforcé par une tôle de blindage interchangeable. Pour faciliter les déplacements sur route, le BNG 450 peut être équipé en option d'un chariot de transport à commande hydraulique.</p>	<p>Broyeur d'origine nord-américaine adapté aux grandes surfaces et usages intensifs. Son châssis semi-porté est constitué de trois éléments contrôlés indépendamment par 2 roues sur l'élément central et 1 roue sur chacune des extensions, ce qui lui permet de s'adapter à de fortes dénivellations de terrain. Ce broyeur, avec ses 3 rotors verticaux équipés de 4 lames chacun, peut être très rapidement réaffûté. A efficacité de broyage identique, il permet de travailler plus rapidement (8 à 12 km/h sur chaume) que les broyeurs à axe horizontal. Ce broyeur permet de valoriser de grosses puissances, compte tenu des largeurs permises.</p>
POINTS FAIBLES	<ul style="list-style-type: none"> • Poids nécessitant une forte capacité de relevage 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de la hauteur de broyage par 2 roues uniquement 	<ul style="list-style-type: none"> • Léger effet d'andainage • Mieux adapté au broyage des chaumes de céréales qu'aux tiges de maïs grain • Investissement élevé
PRIX INDICATIF EN € (en F)	13 200 (86 600)	11 000 (72 100)	17 800 (116 700)
AUTRES MODÈLES DU MÊME TYPE	de 2,40 à 4,80 m	de 1,15 à 6,20 m	de 3,20 à 7,90 m