

01

Moissonneuses batteuses

Des conceptions qui font la différence

Matériel symbole des exploitations céréalières, la moissonneuse-batteuse a connu des évolutions considérables ces dernières années que ce soit en puissance, en performances et en confort d'utilisation. Derrière ses dimensions parfois impressionnantes se cachent de nombreux points de distinction à connaître pour bien la choisir face aux différentes contraintes de récolte. Ceci d'autant plus qu'elle représente un investissement élevé, souvent de l'ordre de 30-35 % des charges de mécanisation. Ce dernier point favorise de plus en plus son acquisition en commun.

Pierre Lajoux
plajoux@itcf.fr
Aurélien Grout
agrout@itcf.fr
Pascal Boillet
pboillet@itcf.fr

ARVALIS - Institut du Végétal

Denis Laurillot
denis.laurillot@orme.chambagri.fr
CA 61
Jean Bernard Leclercq
jb.leclercq@eure-et-loir.chambagri.fr
CA 28

De nouveaux concepts et de nombreuses innovations ont fortement marqué l'évolution des moissonneuses-batteuses ces 25 dernières années. Certains se distinguent parfois sensiblement au travail selon la nature des récoltes.

Cependant, un point les rassemble tous, ils permettent aux machines de très fortes puissances et à très haut niveau de performances,

de rester compactes et maniables. Pour cela, voici quelles ont été les différentes conceptions retenues par les constructeurs :

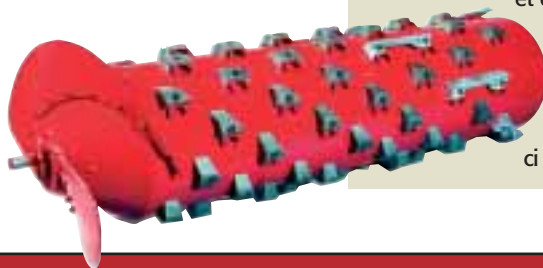
- **Le battage axial** avec l'arrivée des premières machines IH, à la fin des années 1970. Sur ces machines, un seul gros rotor tournant à l'intérieur d'un cylindre assure à la fois le battage et la séparation des grains.

Rotor axial de Case IH

C'est IH (CNH maintenant) qui, avec l'arrivée des Axial Flow à la fin des années 1970 a le plus fortement révolutionné la conception d'ensemble des moissonneuses batteuses. Très remarquée par la qualité du grain qu'elle récoltait notamment sur maïs, l'Axial Flow a été proposée à ses débuts en de nombreux modèles de puissance.

Les premières versions souffraient d'une table de coupe peu adaptée à nos conditions de récoltes, d'une capacité de nettoyage trop faible et de moteurs insuffisamment puissants pour travailler sur des céréales à forts rendements (le battage AXIAL est plus exigeant en puissance que le battage conventionnel). Depuis, ce matériel n'a cessé d'évoluer (rotors à plots plus adaptés aux conditions fraîches, moteurs largement revus en puissance, tables de coupe européennes...).

L'Axial Flow a ainsi acquis, au fil de ses nombreuses améliorations, une solide réputation de fiabilité, de polyvalence et de qualité de travail. Elle est notamment appréciée en zone de céréales-maïs ainsi que par les agriculteurs multiplicateurs de semences. Par contre, elle n'aime pas les zones tardives de récolte et on lui reproche de trop briser la paille dans les zones où celle-ci est récoltée.





● **la séparation forcée** (en remplacement des secoueurs uniquement) que l'on peut décliner en de nombreux "sous-concepts" :

- avec 2 rotors et cylindres de séparation positionnés longitudinalement derrière des organes de battage conventionnels (Système des "Lexion 470 et 480" de Claas, des "CTS" de John Deere).

- avec un gros rotor positionné transversalement après des organes de battage toujours conventionnels (Système "Twin Flow" de New Holland). Ce système de séparation a été proposé pendant une vingtaine d'années. Il a été récemment arrêté avec la fin de la commercialisation des dernières "TF 78". Cette conception, un peu complexe (elle exigeait 2 broyeurs, 2 retours d'otons...), avait cependant largement fait ses preuves en récoltes difficiles, là où les machines conventionnelles étaient en limites d'efficacité de séparations.

● Et bien sûr l'évolution des machines conventionnelles où la plupart des matériels de moyenne et forte puissance ont reçu un certain nombre d'adaptations au niveau des organes de battage et des secoueurs.

- chez Claas avec un rotor de pré-battage positionné à l'avant du batteur principal (appelé accélérateur de flux ou "APS").

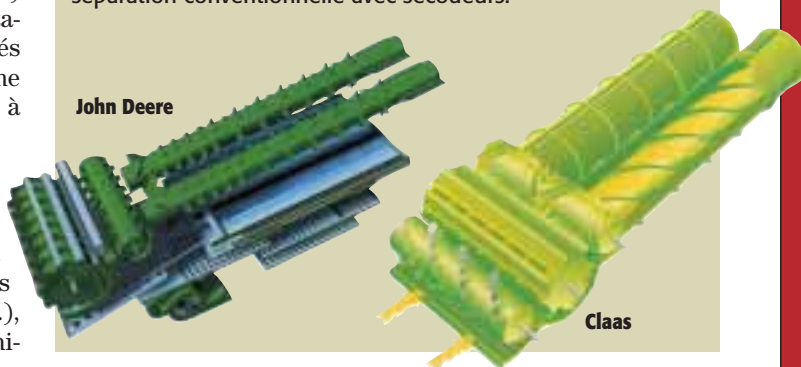
- chez New Holland, Laverda et Deutz Fahr où se positionne un séparateur rotatif entre le batteur et les secoueurs, l'objectif étant de retirer un maximum de grains de la paille avant son passage sur les secoueurs.

- chez Claas ("M.S.S.") et John Deere ("Power Separator") avec des systèmes d'agitation de la paille positionnés sur les secoueurs sous forme de tambours transversaux à doigts rétractables.

D'autres évolutions ont aussi visé à améliorer les performances des organes de nettoyage telle que la mise à niveau des grilles (New Holland, Deutz Fahr...), ou de la totalité de la machi-

Organes de séparation rotative : John Deere, Claas

Ces systèmes de séparation rotative sont apparus en 1996 chez Claas et John Deere, et ont été retenus sur leurs machines haut de gamme. Ils apportent une solution aux problèmes d'encombrement imposés par les secoueurs. Leur principe de travail privilégie la séparation entre grains et paille par force centrifuge, et non plus par secouage et différence de densité, comme avec des secoueurs. Ils sont ainsi bien plus efficaces sur paille "lourde" comme c'est souvent le cas dans les zones à forts rendements en céréales à pailles. Leurs limites concernent la qualité de la paille quand celle-ci doit être ensuite récoltée. C'est un système qui demande également beaucoup de puissance par rapport à une séparation conventionnelle avec secoueurs.



Coûts d'utilisation des moissonneuses-batteuses présentées les pages suivantes								
Moissonneuse Batteuse	Investissement (€)	Puissance (ch)	Coûts d'utilisation (€/ha) selon la surface récoltée					
			200	250	300	350	400	450
New Holland TX 66	166 700	281	112	93	80	70	63	58
Claas Lexion 470	232 000	320	151	124	106	93	83	76
John Deere CTS 9780	219 500	310	144	118	101	89	80	73
Case Axial Flow 2388	177 200	280	119	98	84	75	67	61
Massey Ferguson 7272 Céréa	171 900	291	115	95	82	72	66	60

Amortissements sur 10 ans - Frais financiers : 5 %

Caisson auto-nivellant de New Holland



Une moissonneuse batteuse ne peut produire de bonnes performances qu'avec un système de nettoyage travaillant sans perte de grains. De gros progrès ont été réalisés à ce niveau pour les minimiser, comme l'ajout d'une première grille de prénettoyage qui facilitera ensuite le travail des 2 autres grilles rencontrées classiquement. Ces dernières ont aussi vu leurs surfaces augmenter autant que le permettent les dimensions de la machine.

Cependant pour qu'elles travaillent avec la meilleure efficacité et sur toute leur surface, il est indispensable qu'elles soient maintenues parfaitement de niveau, quelque soit le relief de la parcelle. Le caisson auto-nivellant, monté en option sur certaines moissonneuses batteuses New Holland permet de conserver le parfait travail "à plat" des grilles jusqu'à 17 % de pente latérale. Ce système a également été proposé par Deutz - Fahr...

ne ("Auto Level" de Massey Ferguson, "Hillmaster" de John Deere, et plus récemment "Montana" de Claas...).

De nombreux autres concepts ont aussi vu le jour après les années 1980. L'existence de certains d'entre eux a parfois été très éphémère. Ainsi, on peut rappeler les systèmes "MX" de Laverda, "CS" de Claas ou "Arcus" de Case IH...


Pour revenir aux "nouveaux concepts stabilisés", leur intérêt est en progression constante ces dernières années. Ils représentaient environ 12 % des ventes de machines en 1999. Ils s'approcheraient actuellement des 20 % et concernent évidemment des matériels de très forte puissance. Enfin, et pour tous types de moissonneuses-batteuses confondues, rappelons que le marché est très fluctuant (1100 unités en 1992, 2900 en 1998 et 1540 en 2002).

En besoin moyen pour les prochaines années, il pourrait se situer entre 1600 et 1800 machines par an. ■

Caissons à 8 secoueurs

Les moissonneuses batteuses conventionnelles représentent encore environ 80% des ventes de machines. Elles demeurent incontournables en zones de polyculture élevage où l'on cherche à récupérer une paille la moins brisée possible. Elles sont aussi capables de très hautes performances de récolte. Après les séparations à 6 secoueurs, commencent à se développer les 8 secoueurs. Ces derniers sont individuellement moins larges ce qui permet de conserver sur toute la largeur de la machine un gabarit proche des 6 secoueurs, tout en ne s'éloignant pas trop des exigences routières. Les premiers redans de ces 8 secoueurs sont également plus relevés afin de ralentir la progression de la paille et ainsi augmenter le temps de séparation.



		
Marque Modèle	CLAAS Lexion 470	
PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES		
Largeurs de coupe	6,00-6,60-7,50 m	
Batteur : Diamètre	600 mm	
Largeur	1,42 m	
Surface contre-batteur	1,26 m ²	
Séparation/Nettoyage : Nombre de rotors ou secoueurs	2 rotors	
Diamètre / Longueur	445 mm / 4,2 m	
Surface de séparation totale ou des secoueurs	12,8 m ²	
Nombre de vitesses de rotation du rotor	3	
Surface des grilles	4,8 m ²	
Trémie	9 600 l	
Vitesse de vidange	6000 l/min	
Moteur	320 ch ECE R24	
Marque / Cylindrée	Caterpillar / 8,8 l	
Poids sans table de coupe (kg)	14 500	
POINTS FORTS	Cette machine de nouvelle génération, très compacte est conçue avec une séparation à 2 rotors, un batteur conventionnel et un pré-séparateur. La Lexion 470 est une moissonneuse bien adaptée aux conditions de récolte difficiles et tardives. Son système de battage progressif avec accélérateur de flux limite la casse du grain. Elle est équipée d'une table de coupe très appréciée pour son parfait suivi du sol. Cette dernière peut être équipée d'un système de variation de distance lame - vis (coupe "Vario") qui s'adapte instantanément à la nature du produit à récolter (pois, colza...). La Lexion 470 dispose d'une forte capacité de trémie laquelle se vidange très rapidement. Elle propose de série le réglage électrique des grilles.	
POINTS FAIBLES	<ul style="list-style-type: none"> • Moteur un peu faible notamment en phase de vidange de trémie pendant la récolte • Système de séparation exigeant en puissance • Investissement élevé 	
PRIX INDICATIF AVEC TABLE DE COUPE (EN €)/(EN F)	232 000 (1 521 800)	
AUTRES MODÈLES DU MÊME TYPE	Lexion 480 et versions Montana	


JOHN DEERE
CTS 9780

CASE
Axial-Flow 2388

NEW HOLLAND
TX 66

MASSEY FERGUSON
7272 Cerea

6,10-6,70-7,60-9,15 m	5,56-6,10-6,70 m	de 5,18 à 7,32 m	5,60-6,20-6,80 m
660 mm	-	610 mm	600 mm
1,40 m	-	1,56 m	1,68 m
1,05 m ²	-	0,86 m ²	1,06 m ²
2 rotors	1 rotor	6 secoueurs	8 secoueurs
464 à 502 mm / 3,4 m	762 mm / 2,7 m	-	-
11,3 m ²	11,2 m ²	5,2 m ²	9,9 m ²
2	variateur en continu - 3 plages de régimes	-	-
4,1 m ²	5,6 m ²	6,5 m ²	5,3 m ²
10 000 l	7400 l	8000 l	8000 l
5400 l/min	4000 l/min	4300 l/min	5300 l/min
310 ch ECE R24	280 ch SAE	281 ch ISO	291 ch ISO
John Deere / 8,1 l	CNH / 8,3 l	CNH / 8,3 l	Sisu Diesel / 8,4 l
14 700	11 400	11 300	13 200
<p>Cette machine haut de gamme est équipée d'un système de battage conventionnel et d'une séparation rotative à 2 rotors. Ce système éprouvé est bien adapté aux conditions difficiles ou tardives de récolte. La CTS dispose d'une très grande capacité de trémie à vidange rapide accompagnée d'une augmentation de la puissance moteur pour les vidanges en marche. Pour faciliter les principaux réglages, la CTS est équipée d'un ordinateur de bord permettant de programmer et d'affiner les différents réglages adaptés à l'espèce à récolter. Sa table de coupe, à fond en acier inoxydable, est équipée d'une vis d'alimentation de grand diamètre avec doigts rétractables sur toute sa largeur pour une meilleure alimentation de la machine.</p>	<p>Cette moissonneuse batteuse, bien connue depuis une vingtaine d'années, demeure la référence parmi les machines non conventionnelles. Son principe de battage axial demeure l'un des plus efficaces pour préserver la qualité des grosses graines fragiles (maïs, pois...). Elle est aussi très bien adaptée à la récolte de la plupart des semences. L'Axial-Flow se distingue par sa simplicité et sa fiabilité mécanique dans le temps. D'un entretien facile, elle entraîne de faibles coûts d'utilisation. Les 2388 sont maintenant remplacées par la série X-clusive, toujours de même conception, mais qui dispose d'une nouvelle motorisation et d'une transmission de rotor renforcée. Ainsi, elles doivent normalement voir leurs performances améliorées, notamment en conditions difficiles de récolte.</p>	<p>Cette machine bénéficie de l'image New Holland qui attribue à ses moissonneuses batteuses une très bonne efficacité de récolte, notamment en situations difficiles. De conception bien connue, la TX 66 se positionne en machine intermédiaire entre les moissonneuses traditionnelles et celles sans secoueurs. Avec ses organes de battage, ses 2 éléments de séparation et son régulateur de flux avant les secoueurs, elle se révèle très efficace en capacité de séparation tout en préservant encore la qualité de la paille. Cette machine sans problèmes offre un bon compromis entre son niveau d'investissement et ses performances. Elle bénéficie aussi, comme la plupart des moissonneuses New Holland, d'une bonne valeur de revente.</p>	<p>Cette moissonneuse de conception classique se distingue par la largeur importante de ses organes de battage et ses 8 secoueurs. Ces caractéristiques en font une machine à hautes performances, bien perçue par les entrepreneurs travaillant pour des agriculteurs qui récoltent leur paille. Pour aider à ses réglages et gérer son utilisation, la cabine est équipée d'un ordinateur de bord "Datavision" où sont stockées toutes les informations relatives aux performances et aux réglages de la machine. Ce moniteur sert aussi de calculateur pour ajuster automatiquement la vitesse de récolte à la charge optimale du batteur, ce qui permet ainsi d'utiliser la machine au meilleur de ses performances.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Accès difficile aux grilles (réglage électrique en option) • Investissement élevé 	<ul style="list-style-type: none"> • Baisse de performance sur blé en zones tardives de récolte • Faible capacité de trémie • Pas de compensateur de dévers prévu pour les récoltes en pente 	<ul style="list-style-type: none"> • Cinématique complexe et entretien peu aisé 	<ul style="list-style-type: none"> • Faiblesse du réseau en moissonneuses batteuses • Peu d'unités commercialisées et notoriété à établir
219 500 (1 439 800)	177 200 (1 162 300)	166 700 (1 093 400)	171 900 (1 127 500)
versions Hillmaster	2366 et versions X-clusive	TX63, TX65 Plus (5 secoueurs); TX 68 (6 secoueurs) - versions avec caisson autonivellant	7256 Cerea (5 secoueurs); 7274 Cerea, 7278 Cerea (8 secoueurs) - versions Auto level