



Les différents modes de récolte du miscanthus

Etat des connaissances

Introduction

Le miscanthus est une culture pérenne valorisable dans diverses filières (paillage horticole, énergie, litière animale...). En grande majorité, le miscanthus est généralement commercialisé en vrac et transporté en benne de taille diverse avec un coût plus ou moins important en fonction de la distance de livraison. Plusieurs réflexions ou expériences existent pour densifier le miscanthus récolté et ainsi réaliser des économies sur le transport et le stockage.

De plus, en fonction des modes de valorisation, la taille des brins de miscanthus peut varier pour s'adapter aux besoins des utilisateurs. Par exemple pour une litière animale bovine, on recherchera une taille de brins plutôt fine et éclatée pour favoriser l'absorption. Au contraire, pour les chaudières, il sera possible d'utiliser des brins un peu plus longs avec moins de poussière. Ceci se fera en fonction des matériels utilisés et de leurs réglages.

Cette fiche technique compile un ensemble de différents modes de récolte (non exhaustif) et en liste les principaux avantages et inconvénients.

L'ensilage direct

La technique

Traditionnellement, le miscanthus se récolte à l'aide d'une ensileuse équipée d'un bec kemper classique. Le chantier de récolte se déroule comme un chantier d'ensilage de maïs. Plusieurs bennes sont en rotation pour ramener la matière ensilée en vrac sous un bâtiment (mais pas besoin de tracteur pour tasser les tas). Selon les réglages de l'ensileuse les brins peuvent être plus ou moins longs entre, 1 et 5 cm généralement.



Repères économiques indicatifs (source : Chambre d'agriculture Normandie) :

Débit de chantier : Entre 1,8 à 2 ha par heure

Coût de l'ensilage (MO comprise) : 250 €/ha

Coût du transport avec 3 bennes (MO comprise) : 210 €/ha

Avantages	Inconvénients
Production de copeaux à taille souhaitée directement après la récolte	Volume très important à stocker sous bâtiment
Organisation de chantiers semblables à celui d'un ensilage de fourrage	Investissements pour le stockage conséquents
Produit léger et facile à manipuler	Frais de transport important pour la récolte et pour une livraison éloignée du lieu de stockage
Matériel assez largement disponible	

Ensilage-andainage + presse haute densité classique

La technique

Ce mode de récolte est permis par une ensileuse modifiée pour créer un andain de tiges de miscanthus sous l'ensileuse. Des couteaux et des plaques sous l'ensileuse sont retirés afin de créer l'andain et de ne pas faire monter les tiges de miscanthus dans le corps de l'ensileuse. Le pressage est ensuite réalisé à l'aide d'une presse haute densité ou un round-baller.

Le fait de créer un andain permet de faire sécher la matière récoltée plus facilement. Cela offre une possibilité de récolte lorsque l'humidité du miscanthus reste haute tardivement en saison.

La hauteur de coupe doit être réglée pour ne pas avaler les feuilles tombées au sol lors de l'hiver.

Cette technique de mise en andain permet de créer des brins d'une taille d'environ 20 à 40 cm ne permettant pas de réduire les tiges de miscanthus en brins très fins, une étape de transformation supplémentaire est nécessaire pour l'utilisation finale.



Le coût d'entretien de la presse doit être adapté. En effet, le pressage du miscanthus est souvent plus usant pour les dents du pick-up car les chaumes de miscanthus sont plus rigides que ceux des céréales.

Repères économiques indicatifs :

Débit de chantier ensilage : Entre 1,8 à 2 ha par heure

Coût de l'ensilage (MO comprise) : 250 €/ha

Coût du pressage : 30 €/t soit 390 €/ha (rendement 12 t/ha)

Coût du ramassage et transport des bottes en plateau 12 m (MO comprise) : 172 €/ha



Avantages	Inconvénients
Densification de la matière en bottes de 300 à 500 kg environ	Modification de l'ensileuse pour andainer
Facilité de transport et de stockage : valorisation plus éloignée possible	Nécessite 2 passages d'outils pour la récolte
Gain sur le coût de stockage et transport	Nécessite une étape de transformation supplémentaire avant utilisation
Permet de sécher le miscanthus beaucoup plus facilement avec la mise en andain	Coût de récolte et de transformation important pour l'utilisation
	Chantier plus usurier pour le matériel, coût d'entretien plus élevé (dents pick-up)

Retour d'expérience de l'ETA LEBOEUF (Calvados) :

L'entreprise LEBOEUF basée dans le Calvados au nord de Caen, utilise cette technique de récolte depuis plusieurs années. Le miscanthus est ensilé dans un premier temps avec une ensileuse modifiée et un bec kemper de 4,50 m qui crée l'andain sous la machine. Cette technique de mise en andain permet de gagner 5 à 10 % d'humidité du produit en 1 jour, ce qui est un atout majeur lorsque le miscanthus a du mal à sécher sur pied. Selon l'entrepreneur, la largeur du bec est suffisante pour avoir des andains de bonne taille.

En moyenne, le débit de chantier est de 2 ha/h de travail en grande parcelle. Ce débit de chantier est diminué pour des bandes à cause des déplacements. Vient ensuite le pressage avec une presse haute-densité qui crée des bottes de 120 cm par 240 cm sur 90 cm de hauteur. Son débit de pressage est d'environ 3 ha/h en grande parcelle ou 84 bottes/h pour un rendement d'environ 12 tonnes/ha avec des bottes de 300 kg.

L'utilisation d'une faucheuse traditionnelle n'est pas adaptée car cela peut occasionner la casse et des d'entretien supplémentaires d'entretien sur la faucheuse.



Ensilage + presse haute densité équipée d'un broyeur sous flèche

La technique

Ce mode de récolte est sensiblement le même que la technique précédente, à savoir l'utilisation d'une ensileuse pour andainer et ensuite le pressage avec une presse haute densité. La seule différence réside dans la présence d'un broyeur placé sous la flèche de la presse. Celui-ci permet de réduire considérablement la taille des brins dans la botte. Ainsi, cette technique permet de densifier considérablement le miscanthus récolté et réduire considérablement les coûts de transport et de stockage. Ainsi les bottes pèsent environ 500 à 550 kg. La masse volumique obtenue passe à environ 200 à 210 kg/m³ contre 120 à 130 kg/m³.

L'autre gros avantage de cette technique est que le stockage est largement facilité par l'empilement des bottes carrées, ce qui permet un gain de place non négligeable.

Projet lauréat REFLEX 2023

La responsabilité du Ministère en charge de l'Agriculture ne saurait être engagée.

Repères économiques indicatifs :

Coût de l'ensilage (MO comprise) : 250 €/ha

Débit de chantier du pressage : 3 km/h soit x €/ha

Coût du pressage : 40 €/t soit 480 €/ha (rendement 12 t/ha)

Coût du ramassage et transport des bottes en plateau 12 m (MO comprise) : 138 €/ha

Avantages	Inconvénients
Densification de la matière en bottes de 500 à 550 kg environ	Modification de l'ensileuse pour andainer
Facilité de transport et de stockage : valorisation plus éloignée possible	Nécessite 2 passages d'outils pour la récolte
Gain sur le coût de stockage et transport	Besoin d'une presse équipée d'un broyeur sous flèche qui est parfois rare dans le parc matériel
Permet de faire sécher le miscanthus au sol beaucoup plus facilement grâce à la mise en andain	Coût de récolte élevé
Taille de brins obtenus (4 cm) optimisés pour une utilisation directe	Chantier plus usant pour le matériel, coût d'entretien plus élevé (dents pick-up)
Organisation du chantier plus souple que le vrac car mobilise moins de chauffeurs en même temps	Débit de chantier plutôt faible avec un avancement de 3 km/h environ

Retour d'expérience de l'ETA LA LOUVIERE (Côte d'Or) :

L'ETA LA LOUVIERE réalise des récoltes de miscanthus en vrac avec l'utilisation d'une ensileuse traditionnelle. Mais elle réalise également une prestation avec l'andainage avec une ensileuse suivi du pressage avec une presse haute-densité. A la différence de la technique précédente, la presse de l'ETA LA LOUVIERE est équipée d'un broyeur sous la flèche. Les clients de l'ETA sont satisfaits de la qualité de coupe et de densification de la matière. Ceci leur permet d'avoir un produit utilisable directement et de diminuer leurs coûts de transport et de stockage. L'ETA récolte environ 170 ha par an avec cette technique.

Le débit de chantier de la presse est relativement faible puisque l'avancement est d'environ 3 km/h.



Projet lauréat REFLEX 2023

La responsabilité du Ministère en charge de l'Agriculture ne saurait être engagée.

Ensilage + presse haute densité équipée d'un cône

La technique

Cette technique est surtout utilisée pour l'ensilage de la paille pour des éleveurs utilisant de la paille broyée dans leur élevage. Comme pour la technique d'ensilage classique, le miscanthus est récolté directement par l'ensileuse au bec Kemper puis envoyé dans un cône monté sur la presse haute densité. Il y a deux possibilités pour la mise en œuvre du chantier. Soit l'ensileuse est suivie par un attelage presse/tracteur, soit la presse est attelée directement derrière l'ensileuse. Cette deuxième solution nécessite des adaptations conséquentes sur l'ensileuse.

Dans les deux cas, l'ensileuse envoie la matière récoltée dans le cône à l'aide de la goulotte. La presse réalise ensuite les bottes carrées densifiées.

Quelques tests ont déjà été réalisés avec cette technique. Néanmoins, cette technique est très peu répandue du fait de la disponibilité d'un matériel adaptée avec un cône. De plus, un doute subsiste sur la tenue des bottes carrées du fait de la faible taille des brins obtenus. Avec un réglage de la taille des brins, cette technique serait intéressante du fait de la densification.



Ce mode de récolte requiert obligatoirement une bonne humidité à la récolte pour éviter l'échauffement du tas de bottes.

Repères économiques indicatifs :

Non connu

Avantages	Inconvénients
Densification de la matière en bottes de 550 à 600 kg environ	Modification de la presse avec l'équipement d'un cône et modification de l'alimentation de la presse
Facilité de transport et de stockage : valorisation plus éloignée possible	Tenue des bottes aléatoire selon la presse
Gain sur le coût de stockage et transport	Incertitude sur les coûts de récolte élevé et l'usure du matériel
Chantier à deux matériels mais en un seul passage	Nécessité d'avoir une humidité strictement inférieure à 17 % pour éviter l'échauffement des bottes
Matière utilisable directement (taille de brins 4 cm)	

Retour d'expérience :

Aucune bibliographie ne fait état actuellement d'un retour d'expérience. Plusieurs entreprises de travaux agricoles ont été identifiées comme équipées d'une presse avec un cône. Celles-ci réalisent une prestation pour l'ensilage de paille mais elles n'ont jamais réalisé un chantier d'ensilage de miscanthus. Une entreprise de Vendée réalisait ce chantier de récolte de miscanthus mais celle-ci n'existe plus actuellement et par conséquent n'a pas pu être contactée.

Projet lauréat REFLEX 2023

La responsabilité du Ministère en charge de l'Agriculture ne saurait être engagée.



Andainage + Granulation au champ

La technique

L'entreprise KRONE a développé une presse conçue pour créer des pellets à base de biomasse. De base elle a été créée pour réaliser des granulés avec de la paille. Suite à la moisson, la presse ramasse les andains de paille et les transforme en pellets lors de l'avancement à l'aide du système de granulation embarqué. La bibliographie n'indique pas d'application de cette technique sur le miscanthus. Néanmoins, dans l'absolu, il serait possible de récolter un andain de miscanthus avec la presse et de créer des pellets. Un inconnu réside dans la tenue des granulés dans le temps.



Repères économiques indicatifs :

Non connu

Broyeur + presse haute densité

Un broyeur frontal ou en poste inversé avec une ouverture en son centre pour la formation d'andain, est associé à une presse haute densité. Le broyat est évacué uniformément par l'ouverture centrale à l'arrière du broyeur et ensuite récupéré par une presse haute densité pour réaliser des bottes cubiques. L'opération peut se réaliser en 2 opérations distinctes avec un broyage puis le pressage ou alors avec un seul passage combinant broyage frontal puis pressage avec le même tracteur.

Le conditionnement en bottes cubiques facilite le stockage et le transport notamment intéressant pour les circuits de commercialisation qui nécessitent de la distance.

Photo KHUN



Projet lauréat REFLEX 2023

La responsabilité du Ministère en charge de l'Agriculture ne saurait être engagée.

Avantages	Inconvénients
Densification de la matière en bottes de 300 à 500 kg environ	Nécessite 2 passages d'outils pour la récolte avec 1 ou 2 passages de tracteur
Facilité de transport et de stockage valorisation plus éloignée possible	Coût de récolte plus élevé que l'ensileuse
Gain sur le coût de stockage et du transport a la ferme et à la livraison	Paillage litière des ruminants facilité avec l'emploi d'une pailleuse
Peut permettre de faire sécher le miscanthus au sol plus facilement grâce à la mise en andain	Chantier plus usant pour le matériel, coût d'entretien plus élevé (dents pick-up)
Organisation de chantier plus souple que le vrac il car mobilise moins de chauffeurs en même temps	Nécessité d'avoir une humidité strictement inférieure à 17 % pour éviter l'échauffement des bottes

Repères économiques indicatifs : source barème d'entraide ?

Coût du broyage : 80 €/ha

Coût du pressage : 30 €/t soit 390 €/ha (rendement 13 t/ha)

Coût du ramassage et transport des bottes en plateau 12 m (MO comprise) : 172 €/ha

Source :

Chambre d'agriculture de Normandie
ETA Leboeuf
ETA La Louvière

Votre contact local

Prénom
NOM
Tél
Mail

Rédacteur

Bastien LANGLOIS
Chambre d'agriculture de Normandie

Comité de relecture : partenaires Miscan'Plus

Projet lauréat REFLEX 2023
La responsabilité du Ministère en charge de l'Agriculture ne saurait être engagée.

