



MENUES PAILLES : RECOLTE POUR UNE VALORISATION EN METHANISATION

La menue paille provient des cultures moissonnées tels le blé, l'orge, le colza, l'avoine. Elle est composée de débris de pailles, des enveloppes entourant les grains, des graines de céréales et d'adventices. Autrefois récupérée lors des battages à poste fixe, à l'heure actuelle la menue paille est laissée au sol après récolte avant d'être enfouie lors du travail du sol.

Jusqu'alors seuls les éleveurs à la recherche de tonnages de paille supplémentaires se penchaient sur les possibilités de récolte de la menue-paille. Avec la mise en place de projets de méthanisation, et la nécessité de sécuriser les approvisionnements en intrants, de plus en plus d'agriculteurs s'interrogent sur les possibilités de récolte des menues-pailles. En effet, les seuls effluents d'élevage ne sont souvent pas suffisants pour développer des projets de méthanisation viables, soit de par leur quantité trop faible, soit de par leur saisonnalité, notamment en système bovin allaitant. La ressource en déchets organiques externes peut n'être ni présente sur le territoire, ni facilement mobilisable, dans un contexte en perpétuelle évolution.

Afin de s'affranchir au maximum d'une dépendance à un approvisionnement en intrants extérieurs à l'exploitation en maîtrisant le processus de méthanisation avec des produits de composition connue et stable, une solution consisterait à récolter et valoriser les menues pailles. Ce qui a de plus l'avantage de favoriser l'émergence de projets réunissant éleveurs et céréaliers. Les menues pailles représentent la fraction la plus énergétique de la paille, et la quantité espérée à l'hectare dépend du potentiel de récolte en grains. Le potentiel méthanogène est important, plus de 200 Nm³ par tonne.

DEUX MODES DE RECOLTE ENVISAGEABLES

Actuellement, on distingue deux voies principales de récupération des menues pailles :

La récupération sur l'andain :

Au lieu d'être dispersée sur les côtés de l'andain, la menue paille est placée dessus par une adaptation de la moissonneuse-batteuse, et pressée avec la paille. Cette technique de récolte permet de mélanger paille et menue paille.

C'est la voie la plus aisée à mettre en œuvre d'un point de vue purement logistique.

La récupération de manière séparée :

Cette technique permet la récupération en quasi totalité de la menue paille, mais nécessite d'installer un système de réception à la sortie des grilles de la moissonneuse-batteuse. Ensuite, la menue paille est soit :

- envoyée dans une remorque qui chemine tout au long de la récolte à côté de la moissonneuse ;
- stockée dans un caisson, vidé régulièrement en bord de champ. La menue paille est alors reprise pour le pressage ou le stockage. Ainsi collectée la menue paille peut rester un mois en bordure de champ avant d'être pressée, sans souffrir des intempéries. Le conditionnement peut donc être reporté après la récolte de la paille, permettant d'écarter la période de pointe de travail. Les premiers essais mettent en évidence un pressage demandant plus de technicité, mais une matière fibreuse, se comprimant bien. La manutention des bottes est plus délicate que celle des bottes de paille.

La récupération de manière séparée fait appel à davantage de main-d'œuvre et de matériel pour être mise en œuvre. Cependant, les quantités récoltées sont plus importantes que lors d'une récupération sur l'andain. De plus, on peut espérer que la plus grande quantité de graines d'adventices exportées aura un impact plus fort sur la diminution du désherbage.

MATERIELS DE RECOLTE : PEU DE FABRICANTS SUR LE MARCHÉ

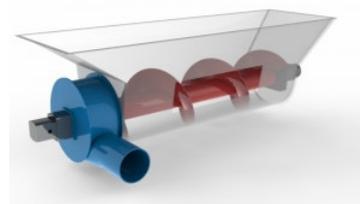
Peu de constructeurs sont actuellement présents sur le marché, et les investissements sont trop récents pour avoir des retours d'expérience significatifs. Plusieurs types de matériels existent :



Turbopaille (société THIEVIN)

Constitué d'une vis horizontale placée à la sortie des grilles sur la moissonneuse-batteuse. Les menues pailles sont transférées sur le côté gauche vers une turbine. Cette turbine projette les menues pailles sur l'andain par l'intermédiaire d'un tuyau PVC de 160 mm de diamètre.

Cet équipement peu encombrant, présente l'avantage d'être facilement adaptable sur toutes les marques de machines. Il permet, selon les premières mesures, de récolter 20 à 25 % de paille supplémentaires.



Système Turbopaille.



Le système Turbopaille peut travailler selon 3 modes :

- mode 1: les menues pailles sont déposés directement sur l'andain ce qui permettrait d'accroître la masse de paille à l'hectare de l'ordre de 20 à 25% soit l'équivalent d'une tonne supplémentaire environ.
- mode 2: les menues pailles sont transférées dans une remorque située sur le coté de la machine ou dans une remorque attelée derrière la machine. Cette solution permet de récupérer l'intégralité des menues pailles séparément de la paille pour des utilisations différentes. La société Agristructure propose une remorque adaptée.

L'intérêt de ces 2 premiers modes est l'exportation des menues pailles du champ afin de diminuer le potentiel semencier d'adventices et donc d'agir à terme sur le poste désherbage en diminuant les doses d'herbicides. Ce point reste tout de même à vérifier et à valider.



- mode 3: l'utilisation de la buse éparpilleur qui se positionne à la sortie de la turbine. Elle permet d'éparpiller les menues pailles lorsque l'agriculteur ne souhaite pas les récupérer.

Le Turbopaille est livré avec un kit d'adaptation qui est fonction du type de machine. Selon les Ets Thiévin aucune modification sur la machine n'est à prévoir. Cependant, pour son bon fonctionnement, il est nécessaire que la machine soit en mesure de fournir un débit hydraulique de 35 litres/min minimum.

L'investissement est de l'ordre de 8 500 € HT en kit si le système hydraulique est compatible, sinon il faut compter aux alentours de 12 000 € HT .

Le dépôt direct sur l'andain n'impacte pas le temps de récolte.

4 cuma de Vendée et du Maine et Loire ont investi en 2011 dans un système de récupération de menues pailles de type Turbopaille. Le choix a été fait d'un système simple, avec dépôt sur l'andain. Ils ont équipé une moissonneuse-batteuse John Deere T660. L'investissement a été inclus dans l'activité moisson, pour un supplément de 3 euros à 7 euros par ha (selon les cuma, la politique d'amortissement et le volume d'hectares moissonnés). Les menues pailles sont pressées avec la paille. Les premiers retours d'expérience sont positifs, les éleveurs étant très satisfaits puisque leur objectif de presser plus de paille a été atteint. Près de 14% d'entre eux ont évité d'acheter de la paille, 19% en ont acheté moins, et certains en ont même vendu. Des essais sont en cours pour 3 ans, et l'observation sur plusieurs campagnes permettra notamment de juger de l'impact de la pluie sur les andains. Les premières observations montrent qu'une partie des menues-pailles échappe au dispositif.

Le système THIERART :

Ce système de caisson récupérateur vient des Ardennes, inventé par Alain Bon en 2006. La matière est transférée par une vis verticale dans une trémie de 7m³ montée à l'arrière de la machine. La menue paille est ainsi récupérée et vidée en bout de champ.

L'investissement est de 26 000 à 32 000 € HT.

Sur la ferme de Grignon, avec une valorisation en litière avicole, le temps de retour est estimé à 5 ans.

Ce système engendre une **augmentation du temps de récolte de l'ordre de 1h par ha** (mesures au GAEC OUDET en 2012) : il est en effet nécessaire d'aller vider le caisson en faisant un minimum de tas dans la parcelle ; de reprendre le tas pour faire des andains et de presser. **La quantité de menues pailles récoltée serait par contre de 35 % à 50 % des tonnages de paille.**

La récolte de menues pailles doit ensuite être pressée afin d'être stockée. Le pick-up de la presse doit être adapté afin d'avalier la matière et la conditionner en balles carrées. Le système existe sous forme d'entonnoir qui se fixe à l'avant de la presse, au niveau du pick-up. Le système est doté d'une vis sans fin. Il doit être alimenté par un tracteur avec chargeur ou un télescopique. Le premier matériel de ce type a été installé sur la ferme de Grignon, qui a pour objectif de ne plus avoir recours au glyphosate pour éliminer les adventices .

La société est en train d'améliorer son système par une turbine double étage.



La Cuma des Verriers (88) a deux moissonneuses-batteuses New Holland CR 9080 de 10,70 m de largeur de coupe sur quelques 1100 ha de colza, blé, orge et escourgeon. Les deux machines ont été livrées en 2011 avec un récupérateur de menues pailles Thiérart. Une première pour le constructeur, sur des machines à haut débit. Résultat probant : Les 19,6 m³ du récupérateur et ses vis de 400 mm de diamètre (deux horizontales et deux verticales) ont absorbé sans bourrer les 2 t de menues pailles produites au kilomètre, avant de les relâcher en moins deux secondes en bout de champ et en temps masqué. Le tout géré depuis la cabine par un moniteur dédié et sous contrôle de deux caméras embarquées. Les tas de menues pailles, scindés en deux par un passage central de godet, ont été pressés en balles parallélépipédiques, escourgeon mis à part, avec des rendements compris entre 0,9 t/ha et 1,1 t/ha, petite année oblige là aussi. Les balles constituées serviront d'aliment, de litière ou encore de substrat pour le projet de méthanisation conduit par des adhérents de la Cuma. Une valorisation en bûchettes est aussi à l'étude, via une presse mise au point par Thiérart.

Le débit de chantier est de 5ha par heure.

En 2010, la cuma l'étoile en Haute Marne achète une machine non-conventionnelle, la New Holland CR9080, afin de pouvoir y greffer le caisson de récupération. Comme tout prototype, des adaptations techniques ont été nécessaires : le bas de caisse a été renforcé pour supporter le poids du récupérateur (deux tonnes en charge), la pompe hydraulique a été retardée et il reste à modifier les spires, pour qu'elles montent plus haut dans la caisse.

Le caisson de 20 m³ apporte une autonomie allant jusqu'à un km. Disposant de moteurs hydrauliques indépendants avec pompe, réservoir et ventilateur, le récupérateur vide en temps masqué. La menue paille est expulsée en bout de champ à chaque demi-tour, ralentissant peu le chantier de moisson. Elle peut aussi être exportée en bout de champ sur une zone de bande enherbée, permettant de retravailler plus rapidement le champ.

Les presses traditionnelles à balles carrées et à balles rondes récentes, peuvent réaliser des ballots de menue paille. Les ballots de menue paille de blé sont les plus faciles à manipuler en raison d'un fort pourcentage de glume, contrairement à l'escourgeon qui aura tendance à se déliter.

En botte ronde six tours de filet sont nécessaires (double du foin), ce qui porte à 25 euros /tonne le coût du pressage.

Il faudra procéder à un étalage préalable d'une hauteur de 60 cm au sol. Ensuite le pressage aura lieu en deux temps. En effet, en raison d'un phénomène de triage du piquage au deuxième passage de la presse, on préférera le passage d'un andaineur, la difficulté dans le secteur étant les cailloux et la terre à éviter absolument dans les bottes. Enfin, il faut également un outil de reprise adapté, avec des dents longues.

Une récupération possible sans matériel spécifique :

Certaines moissonneuses batteuses type NH CX5000 et 6000 projettent les menues-pailles dans la paille tombant des secoueurs. Grâce aux deux positions de l'éparpilleur, la paille et la menue paille peuvent être gérées comme l'agriculteur le souhaite :

- un éparpilleur de menues pailles à deux disques répartit les menues pailles sur les chaumes avant que la paille ne touche le sol ou bien dirige les menues pailles dans l'andain, ce qui améliore la valeur nutritive de la paille à presser.
- Les menues pailles peuvent être également mélangées à la paille à broyer pour être ensuite épandues ensemble avec la paille hachée.

Si le rendement en menues pailles est moins élevé qu'avec les matériels spécifiques, par contre la mise en œuvre ne demande aucune intervention spécifique.



QUELQUES ELEMENTS ECONOMIQUES

Source : barème d'entraide du réseau Cuma Nord Est – Année 2012/2013

Investissement € HT	Surface en ha par an	Charges fixes en € par an	Charges fixes € par ha	Entretien an € par ha	Cout total en € par ha	Cout au Nm3 de CH4 produit
12 000 €	100	1342 €	13 €	1 €	14 €	0.18 €
	150		9 €		10 €	0.16 €
	200		7 €		8 €	0.15 €
45 000 €	100	5028 €	50 €	2 €	52 €	0.39 €
	150		33 €		35 €	0.31 €
	200		25 €		27 €	0.27 €

La société Thierart évalue le surcout de récolte à 60 € par ha, le conditionnement à 15 € par ha. Il faut y ajouter le temps passé en plus, estimé à 1 heure par hectare (source Naskéo)

Les impacts agronomiques sont difficiles à estimer pour le moment, la technique étant récente. Si la société THIERART annonce des diminutions d'adventices de 97%, les agriculteurs utilisateurs ne valident pas ces données pour le moment.

A noter aussi que dans le cadre d'une utilisation des menues pailles en litière ou en méthanisation, il y a ensuite un retour au sol par le biais du fumier ou du digestat. En l'absence de compostage, il faut valider le fait que les montées en température suffisent à inhiber le pouvoir germinatif des graines d'adventices.

Les premiers utilisateurs s'accordent à dire que ces impacts agronomiques ne justifient pas à eux seuls l'achat d'un récupérateur. Pour être économiquement rentable, la menue paille doit être valorisée par la suite. Son fort pouvoir méthanogène (environ 210 Nm3 par tonne – à valider) en fait un produit qui peut être intéressant en méthanisation.

ADRESSES DES CONSTRUCTEURS

- THIEVIN - Parc industriel de l'Erdre - 44540 St Mars La Jaille - Tel 02 40 13 24 12 - Fax 02 28 01 46 62 - www.thievin.fr
- ETS THIERART - 11 rue des remparts - 08300 Le Châtelet-sur-Retourne - Tél. 03 24 38 92 40 - Fax : 03 24 38 93 03 – www.thierart.fr.
- Site dédié à la valorisation des menues pailles (Ets Thierart) : <http://menuepaille.fr/>
- AGRI-STRUCTURES 20 Grande rue 91150 Bois Herpin Tél: 01 64 95 85 16 – Fax: 01 69 95 40 02 www.agristructures.fr

Pour plus d'informations contactez la Chambre d'Agriculture de la Côte d'Or – Relais Agri Energie
Sylvie Lemaire - Tél : 03 80 28 81 38 – mail : sylvie.lemaire@cote-dor.chambagri.fr