



## EPANDAGE DES DIGESTATS : QUELLES SOLUTIONS TECHNIQUES ?

Trouver le bon matériel et la bonne organisation pour ses chantiers d'épandage de digestat n'est pas chose aisée car il faut réussir à répondre à de multiples enjeux : limiter la volatilisation d'ammoniaque, maîtriser ses coûts, assurer un débit de chantier suffisant, préserver ses sols du tassement... tout en respectant les réglementations.

Ces questions ont été abordées dans le cadre du projet TEPLIS et piloté par la FRCUMA Ouest en collaboration avec de nombreux partenaires. Cette fiche rassemble les principaux enseignements du projet.

### LA PRIORITE : LIMITER LA VOLATILISATION

#### LE CHOIX DU MATERIEL

Pour éviter les pertes d'azote et la pollution de l'air, les équipements de réduction de la volatilisation, obligatoires pour épandre le digestat, se généralisent sur le terrain.

<b>Les rampes à pendillards</b>	<b>Les rampes à patin</b>	<b>Les enfouisseurs à disques (prairies et polyvalents)</b>	<b>Les enfouisseurs à chaume – strip till</b>
	 <p>Photo : @Réussir Machinisme</p>		 <p>Photo : @agriculture-de-conservation.com</p>
<p><b>Les +</b> : très polyvalentes et bons débits de chantier</p> <p><b>Les -</b> : moins efficaces sur la volatilisation que les enfouisseurs, à privilégier sur cultures.</p>	<p><b>Les +</b> : souillent moins les prairies</p> <p><b>Les -</b> : plus coûteux que les rampes à pendillards, ils ne sont pas à considérer comme de l'enfouissement</p>	<p><b>Les +</b> : très performants, ils permettent de réduire les distance d'interdictions d'épandage. Avec des petits disques, la répartition du digestat est meilleure</p> <p><b>Les -</b> : pas adapté pour passer sur les cultures Manque de largeur (12m maxi)</p>	<p><b>Les +</b> : très performants, ils permettent de réduire les distance d'interdictions d'épandage. Permet en 1 passage d'enfouir et de travailler le sol.</p> <p><b>Les -</b> : Besoin de puissance supplémentaire si on enfouit profondément.</p>

### FAUT-IL PLUS DE PUISSANCE POUR ENFOUIR LE DIGESTAT ?

Entre 2018 et 2020 le réseau FRCUMA Ouest a réalisé des essais au champs pour évaluer les besoins de puissance et de consommation sur les différents mode d'épandage. A retenir :

- Ne pas enfouir ou enfouir à faible profondeur (<10 cm) demande un besoin très similaire
- La vitesse et la profondeur font augmenter le besoin de puissance
- Les mauvais réglages du débit hydraulique entraînent des besoins supplémentaires



## LES RESSOURCES SUR LE SUJET

- [Fiche technique TEPLIS « Bien épandre ses digestats de méthanisation »](#)
- [Fiche AAMF « Limiter la volatilisation de l'ammoniaque »](#)
- [Le guide Agroparitech des bonnes pratiques d'épandage de digestat](#)
- [Synthèse des essais comparatifs d'équipements à la station expérimentale de Derval](#)
- [Synthèse des essais de consommation](#)

## OPTIMISER SON CHANTIER D'EPANDAGE

### DISSOCIER LE TRANSPORT ET L'EPANDAGE AU CHAMP

L'organisation de l'épandage du digestat avec un ensemble « tracteur + tonne gros volume » pose des questions de sécurité, de tassement des sols, mais surtout de temps passé sur la route. Les organisations dissocient l'épandage au champ, avec matériel adapté (automoteurs ou matériels tractés) du matériel servant au transport sont à privilégier, **dès 10 km de distance (aller simple) entre la parcelle et la fosse**. L'augmentation du débit de chantier est le principal atout de cette organisation.



Photo : @Reussir.fr



Photo : @David Paillat – Demeter Energies






#### Le REX du GT agronomie – David Paillat, Demeter Energies (79)

« Pour nous, la mise en place d'une organisation avec des tracteurs dédiés à l'épandage et des tracteurs dédiés au transport s'est faite progressivement. On a d'abord gardé notre matériel et acheté du matériel d'occasion : une cuve qui ne sert qu'au transport, un porte caisson et des roues de camion. L'objectif c'est de ne pas transporter du poids inutile sur la route. On y voit d'autres avantages : on ne salit pas les routes et sur la route le convoi est moins impressionnant : c'est moins dangereux et on est mieux avec les riverains. Depuis peu, on a investi dans un camion : cela consomme moins de carburant. On forme nos salariés pour qu'ils passent le permis poids lourd : c'est aussi une récompense pour eux. Cela nous permet demain d'envisager de rouler au bioGNV. Il y a quand même un inconvénient : cette organisation demande beaucoup de matériel et beaucoup de main d'œuvre. Il n'a été possible chez nous que parce que nous sommes en CUMA. »



## L'ÉPANDAGE SANS TONNE






Dissocier les matériels de transport et d'épandage permet aussi d'utiliser du matériel sans tonne au champ : du matériel tracté avec enrouleur et long tuyau (ombilic) et les automoteurs d'épandage, qui fleurissent sur le marché.

Les ombilics (quelques exemples)				
Avec enrouleurs séparés			Avec enrouleurs tractés	
<p><b>Le VREDO avec triangle d'attelage</b></p>  <p>Photo : @Entraid</p>	<p><b>Le système Listech, les pionniers Français</b></p> <p>Photo : @D.Laisney - Réussir</p> 	<p><b>Le SlurryKat</b></p>  <p>Photo : @farmconnexion</p>	<p><b>Le Du@Ferti, avec son enrouleur tiré</b></p> 	<p><b>En frontal</b></p>  <p>Photo : @Terra</p>

**Les +** : le très faible poids (<10 tonnes), c'est la meilleure solution pour limiter le tassement et pour passer sur des sols peu portants.

**Les -** : l'impact du tuyau, en fonction des configurations peut limiter les utilisations, et le temps d'enroulement des tuyaux.

A noter : L'utilisation de réseau d'irrigation nécessite des aménagements (vannes, sécurités...)

Les automoteurs d'épandage				
<p><b>Le Vredo, avec sa marche en crabe</b></p> 	<p><b>Le Vervet, en version 3 ou 4 roues</b></p> 	<p><b>Le Kaweco de CLAAS, avec son bras pivotant</b></p> 	<p><b>Le Ploeger en version 5 roues</b></p>  <p>Photo : @materiel agricole.info</p>	<p><b>Le Terra Variant de Holmer</b></p>  <p>Photo : @materiel agricole.info</p>

**Les +** : le débit de chantier, la possibilité de coupler avec du matériel d'enfouissement

**Les -** : matériels plus coûteux et plus lourds que l'ombilic, ne peut pas rouler en charge sur la route (ravitaillement à faire au champ)

### Le REX du GT agronomie – Florian Christ, SAS MethaChrist et Ferme du Haut-Village (67)

« Pour nous, utiliser un enrouleur nous permet d'épandre sur des terrains en pente, dans notre Région vallonnée d'Alsace c'est indispensable. Lorsque les parcelles sont longues, cela évite de traverser tout le champ avec une tonne à vide. La priorité, c'est éviter le tassement et préserver nos sols. Il y a un inconvénient, c'est le salissement lors de l'enroulement du tuyau. Nous avons donc investi dans un compresseur à air pour vider correctement tout le tuyau »

### LES RESSOURCES SUR LE SUJET

- [Des automoteurs spécialisés pour l'épandage](#)
- [Calculateur de coûts d'épandage TEPLIS](#)
- [Dossier La France Agricole de mai 2022 : Lisier, fumier, digestat : 18 pages pour un épandage au top](#)
- [Article dans Réussir Machinisme de janvier 2021](#)



## STOCKER EN FOSSES TAMPON

Nombreux sont les sites de méthanisation à prévoir des stockages délocalisés pour optimiser la logistique et augmenter les débits de chantier. On transpose tout simplement ce qui se fait avec le fumier. Le stockage peut se faire en citerne souple, en géomembrane ou en fosse béton. La citerne souple est la solution la plus économique, mais nécessite un terrassement en pointe de diamant pour gérer la sédimentation.

A retenir : Quel que soit le type de stockage, le stockage du digestat doit être couvert (réglementation ICPE, dérogation possible pour les lagunes si le temps de séjour dans le digesteur est supérieur à 80 jours) **Dans tous les cas, il faut prévoir une rétention en cas de fuite** : pour les géomembranes, une double peau est obligatoire. Concernant les lagunes et les citernes, il faut prévoir un grillage pour protéger des actes de vandalisme et des dégradations liées aux animaux sauvages.



Photo : @AILE

## QUELQUES INNOVATIONS

### AJUSTER LA DOSE EN DIRECT AVEC UN CAPTEUR INFRA ROUGE

L'utilisation de capteurs NIR (proche infra rouge) pour les ensilages est bien connue notamment avec la console Harvest Lab de John Deere. La console a été adaptée par le constructeur pour l'analyse des effluents et baptisée Manure Sensing. Le concurrent Evo-NIR utilise la même technologie. L'objectif est de piloter la dose apportée le plus finement possible, en fonction des valeurs réelles de nutriments apportés. Deux autres technologies existent, qui utilisent la conductivité électrique ou la résonance magnétique nucléaire.

Dans le cadre du projet TEplis, l'IFIP a comparé les résultats du capteur Manure Sensing avec les résultats des analyses en laboratoire sur du lisier de porcs. Cette étude, en conditions réelles d'épandage, montre que les capteurs ont un intérêt pour améliorer le pilotage des épandages, mais nécessitent encore des perfectionnements pour bien prédire la composition des fertilisants à un instant T, notamment sur l'azote ammoniacal. Le bon calibrage des capteurs est crucial.



Photo : @IFIP

#### Le REX du GT agronomie – Thibault Lecomte, AgriBerry Energie (18)

« J'utilise le Manure Sensing de John Deere pour assurer la traçabilité lors des épandages de mon digestat, cela me permet notamment de faire des échanges de digestat avec un autre voisin méthaniseur qui a des parcelles proches de mon exploitation. L'autre intérêt est de pouvoir faire de la modulation intra-parcellaire grâce au GPS. On épand vraiment la bonne dose, au bon endroit ! »

## ACIDIFIER LES DIGESTATS POUR LIMITER LA VOLATILISATION

Technique utilisée au Danemark, l'acidification des digestats au moment de leur épandage permet de réduire la volatilisation. Le principe : Plus le pH est élevé, plus la forme de l'ammoniaque passe sous forme gazeuse, et inversement. L'AAMB a fait venir la société BIOCOVER pour une démonstration du procédé SyreN en 2020.



Le surcoût est de l'ordre de 2€/m<sup>3</sup> épandu, ce qui est non négligeable ! (Coût de l'équipement : environ 80 000€)

Autres points de vigilance : l'acide sulfurique, dangereux à manipuler, nécessite des précautions particulières et une formation préalable. Enfin, le pH du sol sera à surveiller. Les retours d'expérience des pays Nordiques montrent qu'un chaulage d'entretien peut être nécessaire. Enfin, des problèmes d'acceptabilité de ces techniques par les non spécialistes sont à avoir en tête.

### LES RESSOURCES SUR LE SUJET

- [Fiche AAMB Note technique acidification – sept 2020](#)
- [Article dans La France Agricole, mai 2022](#)
- [La fiabilité des capteurs NIR](#)

## A PROPOS DU GT AGRONOMIE ET RETOUR AU SOL

Le groupe de travail « Agronomie et Retour au sol » de l'AAMF a pour vocation d'échanger sur les bonnes pratiques, capitaliser les retours d'expériences et diffuser les savoirs au sein des adhérents concernant le retour au sol du digestat

### VOS CONTACTS - ANIMATRICES

- Laureline Bes de Berc – [laureline@aamf.fr](mailto:laureline@aamf.fr) – 07.63.78.28.63
- Adeline Haumont – [adeline.haumont@aile.asso.fr](mailto:adeline.haumont@aile.asso.fr) – 06.85.22.34.12

### POUR ALLER PLUS LOIN

- [Consulter l'ensemble des publications du projet TEPLIS et TEPLIS+](#)
- [Dossier La France Agricole de mai 2022 : Lisier, fumier, digestat : 18 pages pour un épandage au top](#)