



## Capteur matière sèche sur ensileuse

Adapter la longueur de coupe au taux de matière sèche

La teneur en matière sèche du maïs est rarement homogène au cours d'un chantier d'ensilage : elle varie d'une parcelle à l'autre et même au sein d'une seule parcelle.

Le chauffeur est donc régulièrement amené à adapter la longueur de coupe pour optimiser la qualité du fourrage produit.

Pour plus de confort et de précision, des technologies embarquées sur ensileuses permettent aujourd'hui de faire varier ce paramètre de manière automatique.



## DEUX PRINCIPES DE CAPTEURS

### Capteur proche infrarouge (NIR) :

un infra-analyseur (*capteur NIR*) éclaire l'ensilage en continu. Un détecteur réalise alors une mesure homogène de la quantité de lumière réfléchiée par la matière permettant d'en quantifier la matière sèche et quelques constituants (*amidon, protéines brutes, fibres et sucres*) du fourrage.



### Capteur optique :

une cellule optique située au niveau du bec de la machine mesure le taux de maturité des plantes de maïs.



## DANS LES DEUX CAS

La vitesse des rouleaux d'alimentation varie en fonction du taux de matière sèche/niveau de maturité communiqué par le capteur, ce qui permet une longueur de coupe plus ou moins longue des brins.

La variation de longueur de coupe au cours du chantier est automatique mais l'éleveur doit au préalable choisir les bonnes longueurs associées à chaque taux de matière sèche et les communiquer au chauffeur

## Capteur infrarouge, une technologie déjà mobilisée par les organismes de conseil en élevage

*Nous utilisons un capteur infrarouge entre 15 jours et trois semaines en amont du chantier dans l'objectif de déterminer la date optimale pour récolter des maïs à 33/34% de matière sèche.*

*Ce type de capteur installé sur l'ensileuse n'a pas vocation à déterminer la date de récolte : une fois que la date d'ensilage est choisie, il paraît compliqué pour une cuma de la changer.*

*Par contre l'intérêt ici est d'avoir des longueurs de coupe adaptées au taux de matière sèche de la plante. Attention tout de même à bien choisir les longueurs de coupes maximale et minimale : ne pas dépasser des variations de +/- 3 mm par rapport à la longueur de coupe moyenne choisie.*

*De plus, couplé à un capteur de rendement bien calibré, cela donne une bonne information de l'état des stocks.*

*La cartographie des rendements par parcelle peut également permettre à l'agriculteur d'adapter ses pratiques en fonction des résultats de chaque parcelle (ex. fumure) ce qui est pertinent au vu des questions environnementales actuelles.*

Olivier Raux - Elvup



# Les 4 étapes

d'une bonne prise en main

## 1 L'ÉLEVEUR CHOISIT LES BONNES LONGUEURS

	10 mm MS > 40%	12 mm MS de 32 à 40%	15 mm MS < 32%
Reprise fraise	+/- 0mm	+ 3 à 5 mm	
Mélangeuse		+ 1 à 3 mm	
Concentrés totaux > 4kg		+ 2 à 4 mm	
Absence de fibres dans la ration		+ 2 mm	

Attention longueur max : 20 mm

## 2 LE CHAUFFEUR PARAMÈTRE LA CONSOLE

### Paramétrage en cabine (1-2 minutes)

Au lancement du chantier, le chauffeur renseigne en cabine les longueurs de coupes moyenne, mini et maxi selon les taux de matière sèche de la plante et en fonction des choix communiqués par l'éleveur.

Pour une bonne valorisation, attention à ne pas mettre des écarts de longueurs de coupe trop importants :  
valeur moyenne +/- 3 mm MAX  
(préconisation des organismes de conseil en élevage)



### 3 L'ÉLEVEUR VALORISE LES DONNÉES DU CHANTIER



#### Lecture directe des données

Le chauffeur peut suivre en direct les taux de matière sèche instantanés et moyens. Ces données sont imprimables à la fin du chantier.

- ▶ Meilleur suivi du chantier
- ▶ Favorise les échanges chauffeur/éleveur



#### Exportation des données brutes

Les données peuvent être exportées via une clé USB, une carte mémoire ou une connexion internet.

- ▶ Estimation de la quantité et de la qualité des fourrages stockés
- ▶ Pilotage de la ration



#### Représentation graphique des données

Il est également possible d'établir des cartographies (*rendements, matière sèche, détails des trajets effectués...*) et des représentations graphiques en ligne des données récoltées. Ce service peut être payant.

- ▶ Optimisation des trajets et de l'organisation du travail
- ▶ Accès à l'historique de chaque parcelle (*meilleure connaissance de leur potentiel*)
- ▶ Connaissance et suivi de son système de production (*pour adapter ses pratiques*)

REMARQUE  
pour valoriser les cartes de rendements, un logiciel agronomique peut être conseillé.

### 4 L'ENTRETIEN DU CAPTEUR

#### Préconisations générales

*(quelques variations peuvent exister)*

- Nettoyage de la lentille une à deux fois par an et/ou lorsqu'elle est sale
- Etalonnage : selon les constructeurs (*voir page suivante*)
- Calibrage : mises à jours possibles lorsque de nouvelles courbes d'interprétation sont disponibles
- Remplacement de la lentille : lorsque celle-ci est cassée ou rayée, une fois par an pour certains constructeurs

#### Des mesures à surveiller pour un bon entretien du capteur

« Au vue des étalonnages fréquents de nos appareils, nous préconisons tout de même de surveiller la mesure en passant un étalon blanc et des échantillons connus régulièrement. »

Olivier Raux - Elvup

# Les autres utilisations

## des capteurs de matière sèche

### Tonne à lisier - exemple : Manure Sensing John Deere

John Deere propose également d'utiliser le capteur NIR pour analyser en continu le lisier (porcin, bovin, biogaz) et mesurer la Matière sèche (DM), l'Azote (Ntotal), l'Ammonium (NH<sub>4</sub>), le Phosphore (P205) et le Potassium (K<sub>2</sub>O).

L'utilisateur pourra alors connaître la richesse de son lisier, adapter sa vitesse de travail pour notamment mettre la bonne dose au bon endroit.

### Capteur matière sèche sur désileuse

Cette technologie est également disponible sur désileuse afin d'optimiser la valorisation des fourrages par les animaux. Placé au niveau de la fraise, le capteur NIR mesure le taux de matière sèche de la ration pour adapter la quantité distribuée.

# Les capteurs présents

## sur le marché

	Capteur	Modèles	Précision matière sèche	Etalonnage du capteur	Ajustement longueur coupe	Données mesurées	Exportation des données
<b>John Deere</b> <i>Harvest Lab</i>	NIR	A partir de la série 7000	+/- 2% source : constructeur certifié par la DLG	Non requis seulement si les données mesurées paraissent hors plage	Oui (AutoLOC)	Matière sèche Rendement (avec un capteur complémentaire) Protéines brutes Amidon Fibres Cendres Cellulose brute	Imprimante Clé USB Carte mémoire JD Link avec transfert des données sans fil. (WDT) Intranet (MyJohnDeere)
<b>Claas</b>	NIR	Jaguar séries 800 et 900	+/- 1% source : constructeur	Une fois par an En faisant appel au service après-vente	Oui	Matière sèche Rendement (avec un capteur Quantimètre) Protéines brutes Matière grasse brute Amidon Fibres Cendres	Imprimante Clé USB Carte mémoire Intranet (TELEMATICS)
<b>New Holland</b> <i>NIR on board</i>	NIR	Forage Cruiser	+/- 0.5 % source : constructeur	Automatique A chaque démarrage du capteur NIR	Oui (ActiveLOC)	Matière sèche Rendement (avec un capteur complémentaire) Protéines brutes Matière grasse brute Fibres Cendres	Imprimante Clé USB Intranet - GPRS internet
<b>Krone</b>	NIR	Big X	+/- 1-3 % source : constructeur certifié par la DLG	Non requis	Non	Matière sèche Protéines brutes Matière grasse brute Amidon Fibres Cendres	Imprimante Clé USB Intranet via carte SIM
	Optique <i>Autoscan</i>	Big X		Non requis	Oui	Niveau de maturité, selon la couleur	Pas d'exportation
<b>Fendt</b>	<i>Pas de capteur installé d'usine mais travail en cours avec Dinamica Generale (installation possible d'un capteur si l'utilisateur le demande)</i>						

Prix : entre 10 000 et 25 000 € selon les constructeurs

# Synthèse

## des observations

+

- Confort pour le chauffeur
- Confiance et sécurité pour l'éleveur
- Gain de temps
- Meilleur suivi des chantiers, des produits, du système de production et des pratiques
- Complément aux mesures de matière sèche réalisées en amont et en post chantier
- Remet les notions de longueur de coupe adaptée en avant

-

- Prix
- Sécurisation des données circulant sur les sites internet des constructeurs
- Données disponibles nombreuses qu'il faut trier
- Informations pertinentes mais non utilisées

!

- Capteur de rendement : pesées de remorques régulières nécessaire pour éviter des différences de mesures importantes
- Fiabilité des mesures dans le temps
- Importance de la formation des utilisateurs et du service de proximité

## Témoignage



cuma du Mesle (61)

Un capteur pour « améliorer le confort du chauffeur et le réconfort de l'agriculteur »

### La cuma

Adhérents dans le groupe ensileuse : 15

Surface de maïs : 400 ha/160 heures

### L'équipement

L'ensileuse : John Deere 7350 de 2010

Le capteur : HarvestLab

### Les données utilisées

Taux de matière sèche et rendement

Cartographie GPS

### Étalonnage

Pas d'étalonnage pour la matière sèche

Étalonnage pour le rendement uniquement

(pesée de remorque) : 1 fois/an

### L'entretien

Nettoyage de la lentille : 1-2 fois/an

Contrôle par le concessionnaire : 1 fois/an

« Nous sommes très satisfaits de ce capteur. »

« Les papiers rendus sont clairs, bien détaillés. Cela permet de vérifier les informations et de rassurer les agriculteurs. Ils n'ont pas remarqué de grande différence au niveau du refus à l'auge mais sont rassurés vis à vis de la qualité de leurs fourrages. Ils sont sûrs que la longueur de coupe est bonne quel que soit le taux de matière sèche car notre parcellaire est très hétérogène (3-4% au sein d'une même parcelle). Cette technologie améliore le confort pour le chauffeur et apporte de la sécurité à l'éleveur ».

Dominique Guérin

Responsable matériel de l'ensileuse  
et ancien président de la cuma

## Et du côté des ETA

### retours d'expériences de 3 ETA Normandes

(Source : Chambre Régionale d'Agriculture de Normandie)

+

- Offre un confort de conduite pour le chauffeur
- Contribue à la qualité du travail avec une longueur de coupe adaptée
- Répond à leur volonté d'apporter un service supplémentaire à l'éleveur

-

- Pertes en cas de bug
- Accès des constructeurs aux données

« On était un peu sceptiques au début mais on a du mal à s'en passer maintenant »



Ce document a été élaboré dans le cadre du programme

## ECOSILAGE

Partenaires techniques



& avec le soutien



leader  
de l'agriculture  
de groupe

Fédération Régionale des cuma de l'Ouest  
73 rue de Saint-Brieuc - CS 56520  
35065 RENNES cedex • 02 99 54 63 15

 D'INFOS SUR  
[www.ouest.cuma.fr](http://www.ouest.cuma.fr)