



## Le maïs épi : intérêts et limites



Photo : réussir.fr

### De quoi parle-t-on?

L'ensilage de maïs épi désigne le produit issu de la récolte de l'**épi complet** (grain, rafle, et tout ou partie des spathes (feuilles autour de l'épi) et du pédoncule), broyé et conservé par ensilage.

Cette pratique est-elle intéressante et pertinente pour un usage en méthanisation ? Quelles différences avec l'ensilage de maïs en plante entière ?

### Un itinéraire proche de celui du maïs fourrage



#### SEMIS

- Densité de semis : 90 000 pieds/ha,
- Variétés : typées grain dans l'idéal ou mixtes quand le devenir de la parcelle est incertain [1].



#### DESHERBAGE FERTILISATION

- Pas de différence par rapport au maïs plante entière



#### RECOLTE

- La récolte se fait entre **15 jours et 1 mois** après celle du maïs ensilage (soit +/- 200 degrés jour après le stade plante entière) [2]



Photo : arvalis.fr



Photo : Margaron.fr

- La récolte du maïs épi se réalise à l'aide d'un cueilleur à maïs monté sur une ensileuse classique (la tête de récolte coûte entre 12 000 et 15 000 € si pas déjà intégrée).
- En raison du stade assez tardif de récolte, il est essentiel de bien éclater les grains pour améliorer leur digestibilité en augmentant la surface d'attaque accessible aux micro-organismes [2].
- La récolte se fait en coupe courte avec un débit de chantier est de 2,5 à 3,5 ha/h [2] [3].

## Conservation : attention au dimensionnement du silo

- En silo classique (silo couloir, demi-couloir, dalle bétonnée)
- En gaines souples (silo boudin) ou en balles enrubannées à poste fixe

Le dimensionnement doit garantir des vitesses d'avancement minimales du front d'attaque afin d'éviter les échauffements. Comme pour le maïs plante entière, lorsque la teneur en matière sèche augmente, la porosité du silo augmente également, ce qui tend à diminuer la stabilité aérobie du fourrage au front d'attaque. Il est donc recommandé d'avancer d'au moins 10-15 cm par jour en hiver et de 20-25 cm par jour en été (densité  $\approx$  380-410 kg MS/m<sup>3</sup>) [2] [4].



Photo : Margaron.fr



Photo : entraid.com

## Une digestibilité élevée

L'ensilage de maïs est doté d'une digestibilité élevée (80-90% du potentiel méthanogène en 5 jours au laboratoire), il faut donc être particulièrement **vigilant à l'incorporation progressive** dans la ration du méthaniseur afin de maintenir son bon équilibre biologique.



## Un pouvoir méthanogène identique au maïs fourrage par tMS

	%MS	%MO	Nm3 CH4/tMO	Nm3 CH4/tMB	%CH4
<b>Maïs épi</b> <i>Donnés Margaron [7].</i>	53.0	98.1	330	172	52
<b>Maïs plante entière</b> <i>BDD MethasIM [8].</i>	35.2	94.6	349	116	57

Des potentiels méthanogènes issus d'une base de données sont à considérer comme identique lorsqu'ils varient de moins de 20%, en raison de la variabilité de la composition des plantes et de la variabilité inter-laboratoire (bien que cette dernière soit en amélioration).

## Résultats technico-économiques

	Maïs épi	Maïs fourrage
<b>%MS</b>	53.0%	32%
<b>Production méthane/tMB (Nm3CH4/tMB)</b>	172	106
<b>Pouvoir méthanogène (Nm3CH4/tMO)</b>	330	349
<b>Rendement (tMS/ha)</b>	8,5	13
<b>Rendement brut (tMB/ha)</b>	16	41
<b>Méthane produit (Nm3CH4/ha)</b>	2 752	3 922
<b>Surface nécessaire pour produire 10 000 Nm3CH4 (ha)</b>	3.6	2.5
<b>Coût rendu silo par hectare (€/ha)</b>	1 513	1 755
<b>Coût sur pied (€/tMS)</b>	130	90
<b>Coût rendu silo (€/tMS)</b>	178	135
<b>Coût au MWh (€/MWh PCS)</b>	<b>48</b>	<b>37</b>

**Hypothèses** : maïs non irrigué, coût rendu silo Pays de la Loire, 2024 [5], [6], 1 Nm3 CH4 = 11.07 kWh PCS



## Synthèse : une flexibilité gourmande en surface dédiée

### Avantages

- Allègement logistique : 2x moins de bennes (rendement plus faible et densité plus forte), plus adapté aux parcelles éloignées
- Etale les chantiers d'ensilage dans le temps et permet la valorisation d'excédent
- Retour important de matière organique au sol (tiges et feuilles) : 35-40% de la biomasse restituée

### Inconvénients

- **Coût plus élevé au MWh** produit que le maïs fourrage (+ 25%)
- Moins de biomasse récoltée par rapport à du maïs plante entière
- Surface dédiée plus importante par MWh produit (+ 25%)
- Teneur élevée en matière sèche augmente la difficulté de conservation et le besoin en tassage

Malgré ses avantages en termes de gestion des chantiers, **le maïs épi reste moins compétitif que le maïs ensilage** avec un coût plus élevé par MWh produit, une moindre production de biomasse à l'hectare et donc une surface cultivée plus importante requise.

## Références

1. <https://www.paysan-breton.fr/2018/12/quelle-variete-choisir-pour-lensilage-de-mais-epi/>
2. <https://www.arvalis.fr/infos-techniques/ensilage-de-mais-epi-comment-recolter-et-valoriser-ce-fourrage>
3. <https://www.arvalis.fr/file-download/download/public/208884> et <https://www.youtube.com/watch?v=OndnTGAN7YA&t=1828s>
4. <https://www.eliance.fr/fr/publications/mais-epi-les-erreurs-a-eviter-pour-le-reussir#:~:text=Le%20co%C3%BBt%20rendu%20silos,un%20aliment%20difficile%20C3%A0%20conserver.>
5. <https://www.perel.autonomie-fourragere-des-elevages.fr/couts-des-fourrages/>
6. [https://opera-connaissances.chambres-agriculture.fr/doc\\_num.php?explnum\\_id=179261#:~:text=Le%20tableau%20ci%2Ddessous,tonne%20de%20MS%20sur%20ped.](https://opera-connaissances.chambres-agriculture.fr/doc_num.php?explnum_id=179261#:~:text=Le%20tableau%20ci%2Ddessous,tonne%20de%20MS%20sur%20ped.)
7. <https://margaron.fr/sites/default/files/2019-10/fiche-ts-produits-metha-r-v.pdf>
8. <https://ifip.asso.fr/base-de-donnees-methasim/>



## CONTACTS

Vincent MARTIN - [vincent.martin@aile.asso.fr](mailto:vincent.martin@aile.asso.fr) - 06 84 22 07 82

Elsa ROUCHES - [erouches@aamf.fr](mailto:erouches@aamf.fr) - 07 63 78 28 63