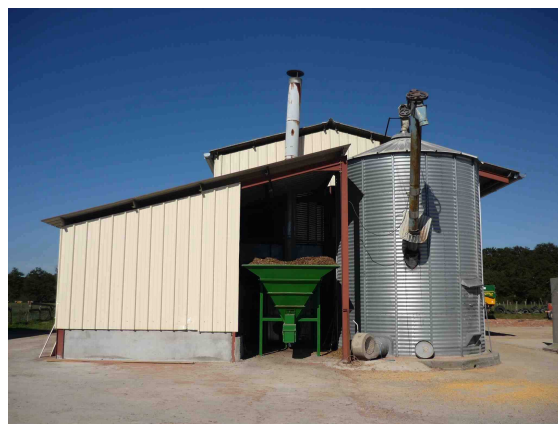




Les agriculteurs landais
s'engagent

Séchage du maïs aux plaquettes de bois



EARL Hervé GUICHEMERRE
1076 chemin de la Barthe
40360 POMAREZ

L'exploitation (au moment du diagnostic)

Exploitation d'élevage de bovins viande + culture de maïs

SAU Totale : 120 ha sans irrigation

➤ Productions végétales

82 ha de maïs sec, 28 ha de prairies, 10 ha de gel (assolement 2007) - **Semis direct depuis 2007**

➤ Productions animales

18 vaches allaitantes en stabulation + pâturage.

➤ **Séchoir à maïs** pour la production de l'exploitation et la prestation de service. C'est un séchoir à colonne fixe, à recirculation. Il fonctionne en discontinu lot par lot. Entièrement automatique le chargement se déclenche tout seul. Il peut donc fonctionner 24 heures/24.

Le diagnostic énergétique (février 2008)

Consommations énergétiques : fioul / gaz / électricité principaux postes

L'analyse se base sur les factures 2006 et 2007

Les Engrais : une consommation énergétique équivalente à la consommation de fuel :

322 923 kWh

La consommation d'engrais à l'ha est modérée - N : 196 u ; P : 41 u ; K : 47 u.

Mais elle représente néanmoins sur la SAU l'équivalent de respectivement
288 876 kWh, 17 931 kWh, 16 116 kWh soit 322 923 kWh au total.

◆ La fabrication d'1 kg d'azote nécessite 1,5 l de fuel.

L'électricité : une faible consommation électrique (2 645 kWh)

Principalement liée au fonctionnement du séchoir (1 835 kWh) : ventilation ; automatismes, vis + quelques consommations marginales : éclairage, nettoyeur haute pression...

Le fioul : 306 446 kWh une consommation importante destinée principalement au fonctionnement des tracteurs et du séchoir.

◆ Les tracteurs et la batteuse : 10 113 l soit 100 l/ha ce qui est conforme aux références

◆ Les pratiques d'élevage : 547 l



CHAMBRE
D'AGRICULTURE
LANDES





◆ **Le séchoir à maïs** d'une puissance de 400 kW

20 610 l de fuel consommés pour 11 224 €/an et 201 978 kWh.

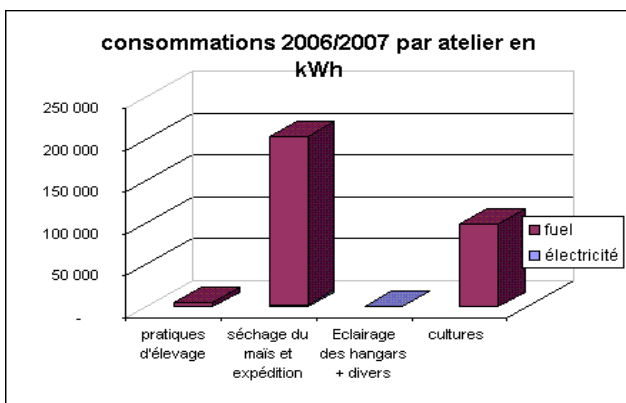
Séchage de 900 t de maïs dont 800 t de l'exploitation et 100 t à façon soit 23 l/tonne de maïs séché, soit 224 kWh/tonne de maïs séché pour un coût de 12.50 €/tonne. Cela représente 90 chauffes de 10 tonnes de maïs sec chacune. Il fonctionne 18 jours/an environ.

Consigne de séchage fixée à 90°C pour préserver la qualité du maïs.

Le maïs est ramené de 30 % d'humidité en moyenne (avec de fortes variations selon les années) à 17 % . Les 2 derniers % sont gagnés en cellule ventilée, lors du refroidissement.

Avant séchage le maïs est stocké une journée pour qu'il commence à monter en température naturellement.

Bilan énergétique avant projet d'amélioration



Points forts au moment du diagnostic (fév. 2008)

- ◆ Pratiques économes pour le séchage du maïs
- ◆ Semis direct depuis 2007
- ◆ Tracteur de tête passé au banc d'essai moteur en 2006
- ◆ Fertilisation minérale raisonnée

	électricité	fuel		TOTAL
	(kWh)	(litres)	(kWh)	(kWh)
pratiques d'élevage		547	5 363	5 363
séchage du maïs et expédition	1 835	20 610	201 978	203 813
Eclairage des hangars + divers	810			810
cultures	-	10 113	99 105	99 105
Consommation exploitation en Kwh et litres/an	2 645	31 270	306 446	309 091
Part énergétique	1%		99 %	
Consommation exploitation en € HT/an	144 €	17 029 €		17 173 €
Coût du Kwh en €/kWh	0,0545 €		0,0556 €	

Projet d'amélioration 2008

Économies d'énergie

- ◆ Passage des 2 tracteurs principaux au banc d'essai (des économies de 5 à 20 % sont possibles)

Substitution du fuel consommé par le séchoir par du bois

Le projet doit permettre de remplacer 20 610 l de fuel par 61 tonnes de plaquettes de bois. Ceci représente 62 tonnes de CO2 par an qui ne seront pas émis dans l'atmosphère

L'installation de séchage aux plaquettes de bois

Les données techniques du projet

◆ **La ressource** : récupération des branches issues de l'exploitation hivernale en bois bûche de chênaies et de l'entretien des haies. Elles proviennent de l'exploitation ou sont données par des voisins. Ces branches étaient jusqu'alors brûlées sur place. Pour les campagnes 2009 et 2010 : bois de tempête coupés respectivement en février 2009 et mars avril 2009.

◆ **Prestation de broyage** assurée par la CAFSA en août 2008, puis en 2009 et 2010 par un broyeur Albach automoteur de Ropa France venu en démonstration en avril 2009 et mars 2010.

◆ **Stockage et séchage passif** des plaquettes sous hangar existant jusqu'à la récolte du maïs.

◆ **Générateur d'air chaud de 580 kW**, de marque Marbre.

◆ **Le brûleur fuel peut venir en complément** du générateur d'air chaud si besoin.

◆ Trémie modifiée en 2009 et 2010 suite à des problèmes de formation de voûte. 8 m³ - Profil en V sur transporteur à chaîne construite sur mesure par la société Lafargue à Mouscardes.

◆ Alimentation du foyer par vis sans fin.



Repères

◆ **Il faut 2.5 tonnes de plaquettes sèches ou 2 tonnes de granulés pour remplacer 1 000 l de fuel (ou 765kg de propane).**

◆ **Densités**: 200 à 250 kg/m³ de plaquettes. 700 kg/m³ de granulés.

◆ **Prix comparatifs des combustibles** :

	Prix du kWh brut
Fuel à 57 c€/l	⇔ 0,058 €
Gaz à 740 €/t	⇔ 0,051 €
Granulés bois à 147 €/t	⇔ 0,030 €
Plaquettes de bois à 20 % d'humidité à 60 €/t	⇔ 0,015 €

Les résultats (campagne : 2008, 2009 et 2010)

En 2009 et 2010, l'installation a fonctionné comme prévu avec les plaquettes comme seul combustible. En 2008 hormis les six 1ers lots, le séchoir avait fonctionné en mixte (2/3 plaquettes + 1/3 fuel) compte tenu du retard pris par la récolte, et des difficultés rencontrées sur la trémie d'alimentation en plaquettes.

campagnes		2008	2009	2010
		18 jours du 10/11/10 au 27/11/10 dont 13 jours de fonctionnement	15 jours du 13/10/10 au 27/10/10 dont 13 jours de fonctionnement	27 jours du 3/10/10 au 29/10/10 dont 18 jours de fonctionnement
Températures	moyenne	non relevée	12,6°C	14,7°C
	minimales journalières	non relevées	de -3 à 14°C - moyenne 6,6	de 1,2 à 14,0°C - moyenne 7,3
	maximales journalières	non relevées	de 12 à 24°C - moyenne 18,5	de 17,0 à 28,0°C - moyenne 22,1
maïs	tonnage de maïs séché	60*	437	520
	humidité du grain à l'entrée du séchoir	32*	29,4	31,8
	humidité du grain sortie séchoir	17*	16	16
performances du séchoir	nb de lots de maïs (10t de maïs sec par lot)	6*	43	52
	durée moyenne d'un lot	6h54*	5h30	7h01
	point d'humidité par heure de séchage	2,17	2,44	2,25
	t° entrée séchoir	90°C*	72 à 85°	67°C en moyenne avec des variations assez importantes le + souvent entre 60 et 75°
combustible plaquettes de bois	Qualité des plaquettes (PCI calculé d'après taux d'humidité)	Feuillus humidité 21% PCI calculé 3871kWh/t densité: 230kg/m3	Résineux - humidité 18% PCI calculé 4236 kWh/t densité: 207kg/m3	Pins+ Leilandii - humidité 17% PCI calculé 4315kWh/t densité: 220kg/m3
	consommation de plaquettes en tonnes		24,6	35,2
	qqté de plaquettes par t de maïs séché	62*	56,3	67,7
	Consommation en kWh / kg d'eau retirée	0,96*	1,17	1,19

* sur 6 lots séchés aux plaquettes de bois seules

Références Arvalis pour ce type de séchoir : 1.16 kWh/kg d'eau retirée soit 22 l de fuel ou 17 kg de gaz pour un séchage de 30 à 17 % d'humidité



Enseignements des 3 campagnes

◆ en 2010 bon fonctionnement de la chaudière et des automatismes du séchoir.

Après la campagne 2009 nous avons constaté des dommages sur le corps de chauffe : le métal trop fragile n'avait pas résisté aux températures élevées auxquelles il avait été soumis. Une réparation avec un métal plus adapté a été effectuée en 2010.

◆ Consommation en KWh proche des références => rendement de la chaudière correct.

◆ **Temps d'entretien réduit** : 3 décendrages - ramonages de 40 mn chacun et 180kg de cendres extraites à chaque fois.

◆ Aucune panne d'alimentation en 2010.

La légère modification de la trémie d'alimentation a permis d'éviter le phénomène de voute observé les années précédentes.

◆ **Qualité des plaquettes primordiale** : petite taille, calibrage, propreté, faible taux d'humidité, pas trop de fines.
Prendre garde à ne pas ramasser de terre lors du broyage et du stockage. Cela produit du mâchefer => bétonnage du stockage et des abords indispensable.

Des plaquettes trop humides entraînent une forte baisse de régime (constatée sur certains lots humides en 2010) et risquent d'endommager le générateur d'air chaud.

◆ Le générateur d'air chaud à bois ne permet pas d'atteindre les températures habituellement pratiquées pour les séchoirs à colonne

=> trois solutions possibles :

- augmentation de la durée de séchage
- séchage en mixte (bois/fuel ou gaz)
- cellules sèches à basse température

Rentabilité de l'installation

Coût de l'installation : 39 300 €

dont générateur d'air chaud 31 400 € + réparation corps de chauffe 2010 : 1600€,
trémie 2009 : 6 000 €, isolation 300 € (hors bâtiment de stockage et main d'œuvre isolation),

- Aide Département + Région : 8 000 €
- Coût net pour l'agriculteur : 31 300 €
- Consommation annuelle pour 900t de maïs sec à 30 % d'humidité au départ, et un fonctionnement 100 % fuel : 21 000 l à 0.57 €/t = 11 970 €/an (référence conso 2006 / 2007 prix fuel 2010)

	Hypothèse avec ressource en bois gratuite	Hypothèse avec achat de plaquettes
combustible	plaquettes uniquement	plaquettes uniquement
consommation en combustible	55 t de plaquettes à 18%	55 t de plaquettes à 18 %
prix de revient du combustible	Coût du broyage 2010 : 7 €/t => 385 €	60 €/t => 3 300 €
économie sur combustible	11 585 €	8 670 €
retour sur investissement brut avec aide	2,7 ans	3,6 ans

CEPENDANT ATTENTION ne sont pas pris en compte :

- le hangar de stockage des plaquettes
- la surcharge de travail (approvisionnement, entretien)

remarque le retour sur investissement calculé sur 2009 et 2010 est presque doublé par rapport au calcul présenté ci dessus compte tenu des rendements médiocres obtenus pour ces deux campagnes



Fiche réalisée par le Pôle développement de la Chambre d'Agriculture des Landes

Contact : Florence Garez
05 58 79 88 68

Mise à jour mars 2011

Le suivi des exploitations-pilotes bénéficie de l'aide financière du CasDar et du Conseil Général des Landes

