

Economisez l'énergie à la ferme

MIGNON Christelle

12 décembre 2011



Plan

- A. Introduction
- B. Pistes d'économie d'énergie
 - 1. Poste fioul
 - 2. Poste électricité
 - 3. Poste culture
 - 4. Pratique agricole
- C. Produire de l'énergie à la ferme (ER)



www.valbiom.be

A. Introduction

Pistes d'actions : 3 axes

1. Agir sur système de production
2. Changer les pratiques agricoles / équipement
3. Devenir producteur d'énergie renouvelable



www.valbiom.be

B. Pistes d'économie



www.valbiom.be

1. Poste FIOUL

www.valbiom.be

Poste FIOUL : Economie directe

Techniques de non labour:

- Le semis directe (SD) : 40 % d'économie
- Techniques culturales simplifiées (TCS) : 30 % d'économie

Litres /ha	labour	TCS	SD
Déchaumages	10	10	5
Labour	25	0	0
Préparations + semis	20	15	8
Fertilisation + traitements	15	17	17
Récoltes + transports	30	30	30
Cumul carburant /ha	100	72	60

Les techniques sans labour sont basées sur les rotations (>< monoculture)

www.valbiom.be

Poste FIOUL : Economie indirecte



Principaux facteurs qui influencent la consommation:

- choix du tracteur : plage d'utilisation, consommation spécifique, puissance adaptée aux travaux, poids...
- utilisation du tracteur charges, pneumatiques, entretien, conduite
- parcelles, organisation des chantiers
- itinéraires cultureux

www.valbiom.be

Poste FIOUL : Economie indirecte



Utilisation optimale du tracteur, selon conduite un même tracteur effectuant le même travail offre des valeurs de consommation différentes

- la plage d'utilisation optimale du gasoil se situe aux régimes intermédiaires entre 1300 et 1800 tr/min

Puissance (kW)	Vitesse (Revolutions/min)						maximum
	1100	1300	1500	1700	1900	2100	
20	6,2	6,1	6,4	7,0	8,0	9,5	10,5
40	11,2	11,0	11,2	11,8	12,8	14,2	15,0
60	16,4	16,0	16,1	16,7	17,6	19,0	19,5
80		21,1	21,1	21,6	22,5	23,8	24,0
100				26,5	27,4	28,6	

www.valbiom.be

Poste FIOUL : Economie indirecte



Poids, nécessaire pour avoir une bonne capacité de traction

- Attention à adapter en fonction du travail
- + 1 tonne = 1,5 à 2 l/h de consommation supplémentaire (pour une vitesse de 10-12 km/h)

Pneumatiques, adapter la pression des pneus

- en champ, réduire la pression
 - ↳ ex labour 1,6 bar, 25% patinage <> 1 bar, 10% = réduction de 12% de la consommation de mazout
- sur route, augmenter la pression jusqu'à la pression max admissible (table)
 - ↳ peut réduire la consommation de 15%

www.valbiom.be

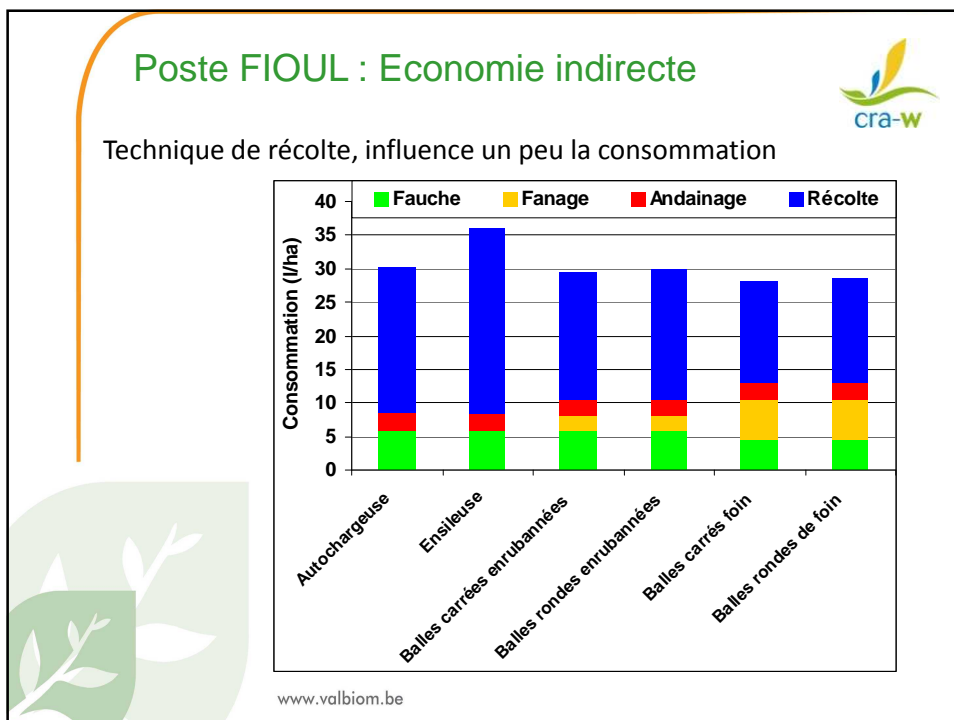
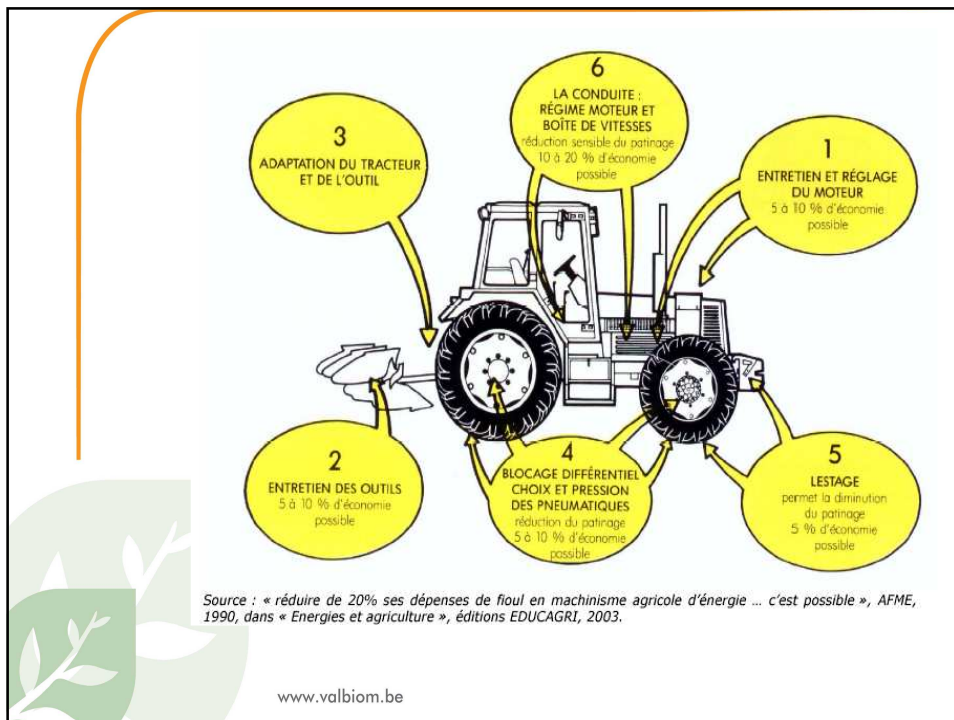
Poste FIOUL : Economie indirecte



Entretien du tracteur et des machines

- un entretien régulier du tracteur permet d'assurer un fonctionnement correct du moteur (filtres, pompe injection, vidange...)
 - ↳ économies pouvant aller jusque 10%
- entretien correct des machines, surtout pièces d'usures travail du sol, ou couteaux
 - ↳ exemple pour une faucheuse 20% de consommation en plus si les couteaux sont émoussés

www.valbiom.be



3. Poste **ELECTRICITE**

www.valbiom.be

Poste ELECTRICITE

Economie d'énergie essentiellement possible au sein du système laitier via:

- Installation d'un récupérateur de chaleur
 - ↳ - économie de 50 % sur la production d' ECS
 - recommandé: 150.000 et 300.000 litres de lait

- Installation d'un pré-refroidisseur
 - ↳ - économie de 40-50 % sur la consommation du tank, correspond à une économie de 550 € pour 400 000 l lait
 - investissement 2500-3500 € ; ok à partir de 350 000 litres de lait

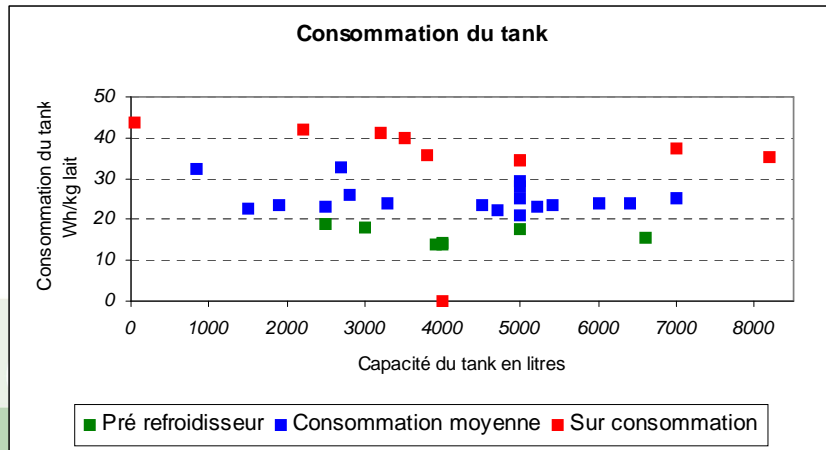
- Combinaison des deux systèmes lorsque + 600.000 l de lait + isolation du tank, positionnement optimum, ...

www.valbiom.be

CONSTAT :
Environ ¼ de la consommation électrique est lié à l'activité de traite.

Poste ELECTRICITE

L'utilisation d'un pré-refroidisseur se marque nettement sur les résultats suivants (consommation du tank à lait) :



www.valbiom.be

4. Poste CULTURE

www.valbiom.be

Poste ENGRAIS et AMENDEMENTS

➤ Ajuster sa fertilisation

- ↳ - suivi par une seule personne
- suivre les règles des professionnels

Engrais: Livre Blanc-céréales;
Le chlorophylomètre FIWAP (pdt);
Conseils de l'IRBAB (betteraves);

PPP: CADCO asbl – céréales
Pameseb asbl/CRA-W – pdt.

➤ CIPAN (cfr suite)

➤ Valorisation des MO à leur vraie valeur! → Réseau Requasud

www.valbiom.be

5. Pratique agricole

www.valbiom.be

Pratique agricole

➤ Rotations

- ↪ - Rotations blé/pois *versus* blé/blé
→ diminution de 36 % d'énergie (ARVALIS)
- ↓ adventices et maladie → économie de PPP

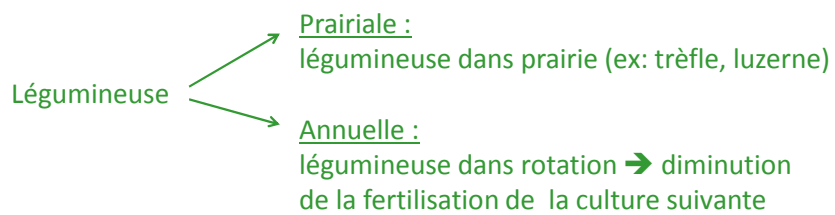
➤ Légumineuses

- ↪ - économie d'engrais
- ↪ - choix espèces en fonction sol et climat



www.valbiom.be

Pratique agricole : Légumineuses



www.valbiom.be

Pratique agricole : CIPAN

➤ CIPAN

- ↳ Déf: culture semée en fin d'été après récolte, absorbe le surplus d'azote du sol
 - ➔ évite leur lessivage vers la nappe phréatique pendant l'hivers
 - ➔ restitue l'azote à la culture suivante par minéralisation, après destruction du couvert

Autres fonctions:

- ✓ Fourrage
- ✓ Diminue l'érosion grâce au couvert du sol
- ✓ Structure le sol grâce au système racinaire du CIPAN
- ✓ Produit de l'humus lors enfouissement dans le sol
- ✓ Lutte contre les adventices

Espèces potentielles: avoine, seigle, triticale, moutarde, ...
(Nitrawal)

www.valbiom.be

Pratique agricole : Pâturage

➤ Pâturage

- ✓ Diminue l'utilisation du matériel / Jamais de labour
 - ➔ économie en fioul, en temps
 - Les vaches font tout elles-mêmes: fauche et épandeur
- ✓ l'azote est fixé par les légumineuses ($N_{\text{symbiotique}}$)
 - ➔ économie en engrais

Praticabilité du système:

Mise en place de chemin d'accès,
de clôtures légères mais solides.

www.valbiom.be

« Les vaches sont au pâturage de début mars à la fin novembre (voire plus tard si possible). L'herbe est pâturée du début avril jusqu'au 15 octobre, complétée par les céréales produites à la ferme. Nous produisons donc nous-mêmes l'intégralité de l'alimentation de notre bétail. Les 21 hectares de prairies permanentes qui entourent la ferme ont été divisés en 4 parcelles. Les vaches passent environ 1.5 jour par parcelle (rotation rapide). Un temps de repos de 5-6 semaines est accordé aux prairies entre 2 pâturages. » (D.Raucq)

www.valbiom.be

C. Produire de l'énergie à la ferme

www.valbiom.be

1. Biométhanisation

www.valbiom.be

1. La biométhanisation: le process

Le procédé de la biométhanisation:

PRODUCTION BIOLOGIQUE DE BIOGAZ (méthane et gaz carbonique) A PARTIR DE LA DECOMPOSITION DE MATIERES ORGANIQUES DANS UN DIGESTEUR DANS DES CONDITIONS ANAEROBIE.

Résulte de l'action combinée de micro-organismes, produisant du CH₄, du CO₂ et des gaz en traces (H₂S,...) : le mélange est appelé BIOGAZ.

↳ Processus naturel (marais, rumen, décharge, ...)

www.valbiom.be

1. La biométhanisation: le process

DIGESTION anaérobie => 4 ETAPES :

1/ HYDROLYSE :

POLYMERES BIOLOGIQUES → MONOMERES

2/ ACIDOGENESE :

MONOMERES → composés intermédiaires

(C3, C4, C5,...) + métabolites

3/ ACETOGENESE :

METABOLITES → C2 (acétate) + H₂

4/ METHANOGENESE :

C₂, H₂, CO₂ → CH₄ + CO₂

Strictement anaérobie

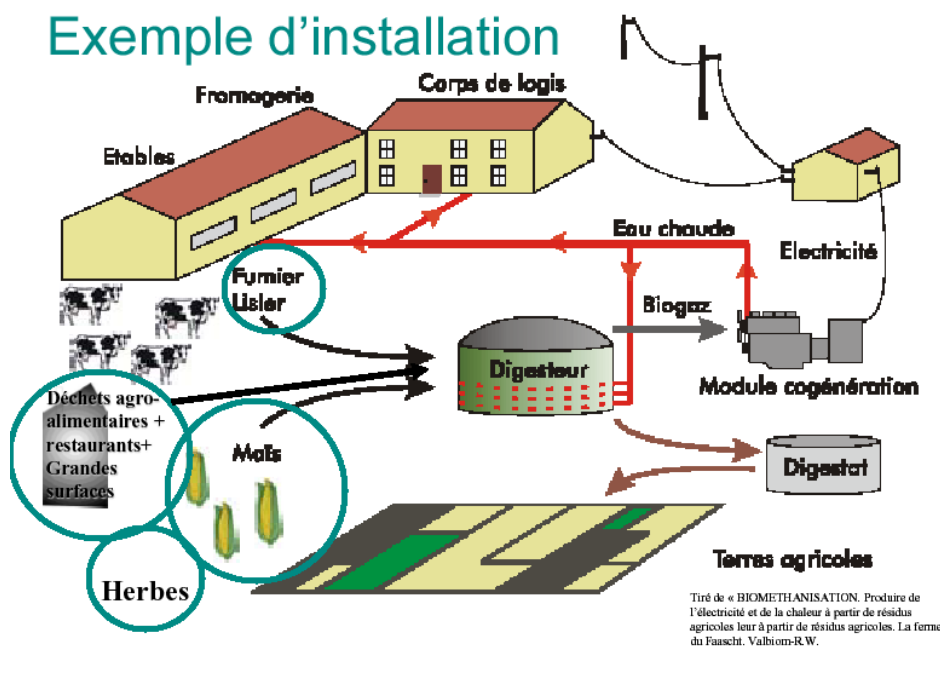
pH : 6,5-8

T°opt. : 30-40°C

50-65°C

www.valbiom.be

Exemple d'installation



2. La biométhanisation: les produits

* Le biogaz

= Gaz produit par la fermentation anaérobie .

La composition du biogaz est variable (fct des intrants)

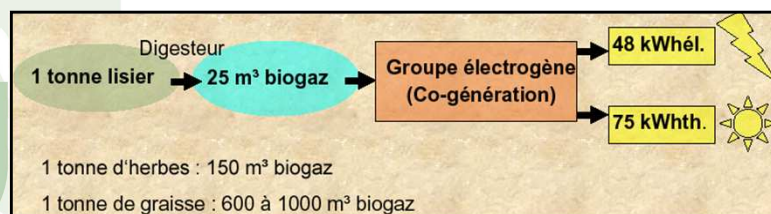
CH₄ : 50-60%

CO₂: 30-40%

H₂O: 2-15%

H₂S,...: < 1%

→ 10 kWh/m³ CH₄ = 1 litre mazout



2. La biométhanisation: les produits

* Le digestat

= résidu de la fermentation anaérobie.

Perte d'env. 25% de carbone → perte de MS (convertie en CH₄)

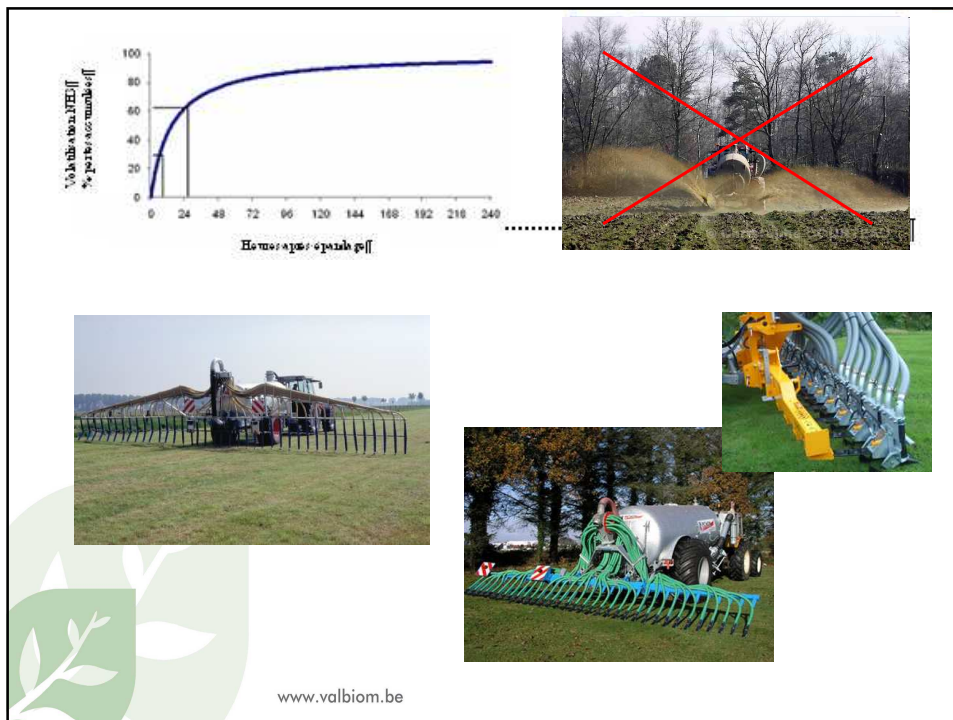
Minéralisation d'env. 25-40% de l'azote

Avantages:

- ✓ Augmentation du potentiel de fertilisation
- ✓ Réduction de l'application d'engrais
- ✓ Protection de l'environnement
- ✓ Diminution de la dissémination des adventices et des pathogènes
- ✓ Réduction des nuisances olfactives

Inconvénients:

- ✓ volatilisation de l'ammoniac
- ✓ précaution à l'épandage



3. La situation en RW

Actuellement,

- ✓ 18 unités de biométhanisation autorisées en RW
 - * 13 unités pour le secteur agricole (8 en fonctionnement)
 - * 5 unités pour le secteur industriel (hors CET & SE)
- ✓ projets ayant introduit une demande de permis
- ✓ projets à l'étude (22)

La puissance électrique nette totale installée actuellement est de **± 13 MWel**
Ce qui correspond à une production annuelle nette de :

- électrique : **± 104.000 MWel** (+25.000 MWel)
- thermique : **± 130.000 MWth** (+30.000 MWth)

www.valbiom.be

En bref ...

BIOMETHANISATION :

- Source renouvelable d'énergie

PRODUCTION DE BIOGAZ

↳ **ENERGIE**

+

PRODUCTION DE DIGESTATS (N,P,K,...)

↳ **ENGRAIS**

- Neutre au niveau des gaz à effet de serre,
- Substitue d'autres sources polluantes d'énergie,
- Diversification du revenu de l'agriculteur,
- Ressource locale, crée des emplois, ...

www.valbiom.be

2. Le photovoltaïque

www.valbiom.be

1. Le photovoltaïque

- ✓ S'adapte bien aux fermes (nombreux bâtiments & grandes toitures)
- ✓ L'énergie produite sera injectée sur le réseau quand prod > consom
 - * Compteur détourne ssi puissance installé < 10 kW
- ✓ + Certificat Vert
 - * marché virtuel → ~80€/MW
 - * garanti par le gouvernement wallon à 65€/MW



3. L'éolien

3. L'éolien

- ✓ Petite éoliennes (10-30 kW)
- ✓ Rentabilité ??
- ✓ Investissement: 30.000 à 50.000 €



www.valbiom.be

4. Le solaire thermique



www.valbiom.be

4. L'énergie solaire thermique

Définition:

L'énergie solaire thermique est la transformation du rayonnement solaire en énergie thermique grâce à la récupération de la chaleur de la lumière au sein d'un fluide.

- ✓ Production d'eau chaude sanitaire
- ✓ Même matériel que pour ECS en unifamilial
- ✓ Chauffage d'appoint toujours nécessaire !
- ✓ Permet économie de 50 à 75 % de l'énergie nécessaire au chauffage de l'eau pour un usage régulier toute l'année.

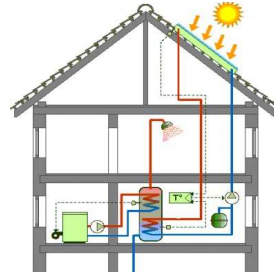


Schéma de production d'eau sanitaire
(source : www.pansol.be)

www.valbiom.be

5. Les cultures énergétiques et sous produit agricole.

www.valbiom.be

5. L'huile végétale pure (HVP)

Le colza

- ✓ Culture oléagineuse
- ✓ Production d'huile végétale pure (biocarburant) + tourteau (animaux)
- ✓ 1 ha colza = 1 tonne huile + 2,5 tonnes tourteau
- ✓ huile peut substituer le diesel
 - * soit en mélange (jusque 30% huile)
 - * soit pure !!! Modification moteur !!!
- ✓ tourteau de colza (~20% MG) peut remplacer les tourteaux de soja pour alimentation animale

Utilisation : fioul ou en cogénération.



www.valbiom.be

5. Les chaudières biomasse

Deux types de chaudière:

- ✓ Chaudière Bois
- ✓ Chaudière multi combustible

Différentes biomasses possibles:

- ✓ Paille
- ✓ Miscanthus
- ✓ Plaquettes (TtCR)
- ✓ Pellets
- ✓ Buche ...

www.valbiom.be

5. Les cultures énergétiques

Le Miscanthus

- ✓ Graminée rhizomateuse pérenne (origine : Asie)
- ✓ Potentiel: 10-15 tms/ha.an
- ✓ Plantation: printemps (avril-mai)
- ✓ Récolte: fin de l'hiver (après la 2^e année)
 - ↳ à l'aide ensileuse ou faucheuse/presse
- ✓ Utilisation: agro-combustible pour le chauffage
- ✓ D'autre utilisation existe
 - ↳ litière, paillage, isolation, bioplastique, ...



www.valbiom.be

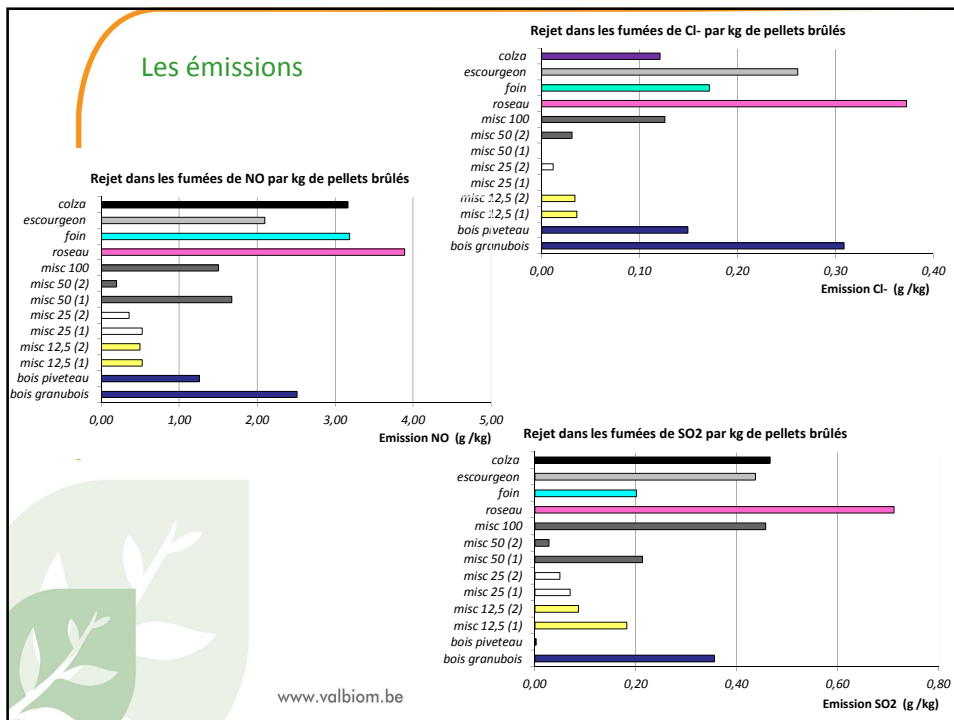
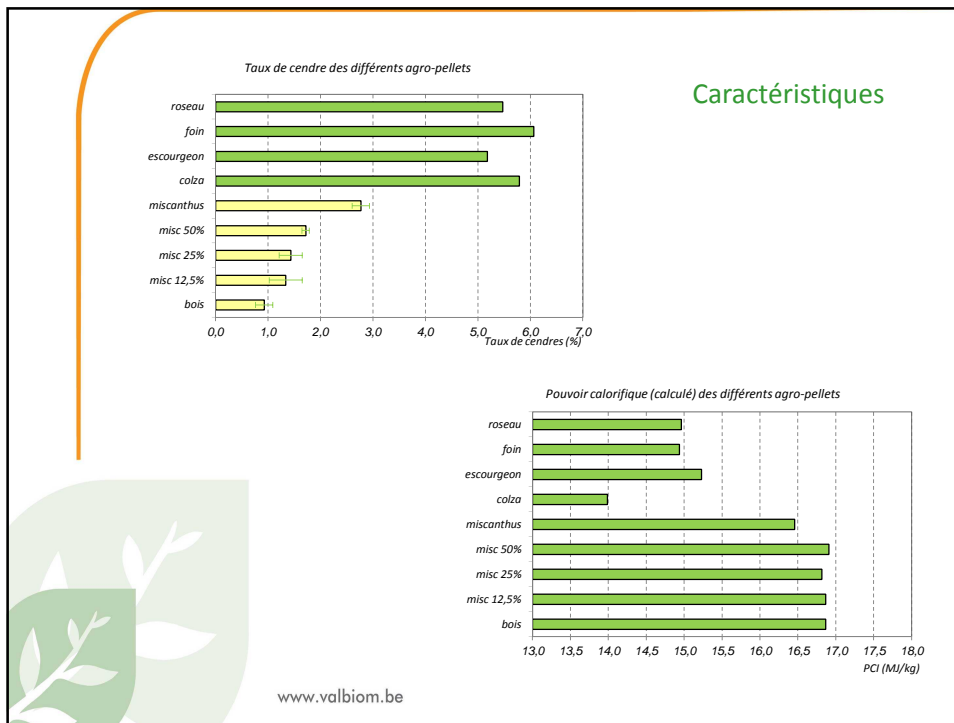
5. Les cultures énergétiques

Le TiCR

- ✓ Taillis à très courte rotation (saule)
- ✓ Culture pérenne non-alimentaire (comme le miscanthus)
- ✓ Durée de vie: 20-30 ans
- ✓ Rendement: 8-12 tms/ha.an
- ✓ Récolte tous les 3 ans (ensileuse équipée d'une tête de récolte adaptée)
- ✓ Production de plaquette (fragment de bois)
- ✓ Utilisation:
 - ↳ vente sur le marché
 - ↳ autoconsommation – chaudière biomasse



www.valbiom.be



Merci pour
votre attention

www.valbiom.be

Pour nous contacter:



Christelle Mignon

Chaussée de Namur, 146

B-5030 Gembloux

081/62.71.54.

<http://www.valbiom.be>

mignon@valbiom.be

www.valbiom.be