

Journée Agro-pellets:

Influence de la proportion bois-miscanthus
sur les propriétés physiques et de
combustion des agro-pellets produits.

Présentation de la norme européenne

Christelle MIGNON

Mike TEMMERMAN

Grandvilliers, 01 juin 2010



Plan

1. Présentation des structures

2. Les essais de pelletisation

- ✦ Production des pellets
- ✦ Propriétés physico-chimiques

3. Les essais de combustion

- ✦ Le banc d'essai
- ✦ Les pellets utilisés
- ✦ Les résultats



ValBiom, c'est...

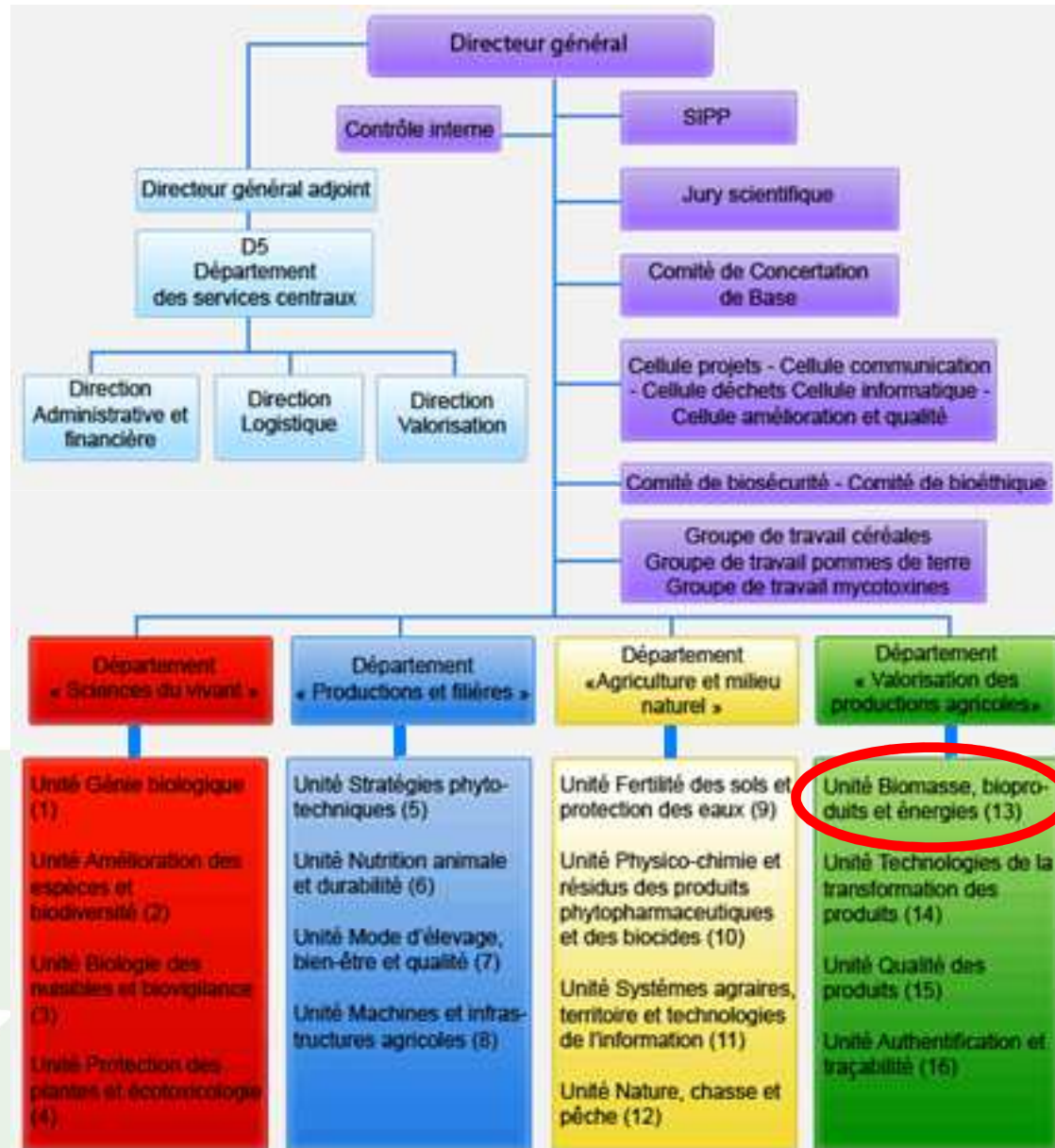
... La promotion et l'encouragement de la valorisation non alimentaire de la biomasse

... 2 cellules: Matières Premières Renouvelables
&
Biomasse Énergie

... L'appui de nos 3 opérateurs

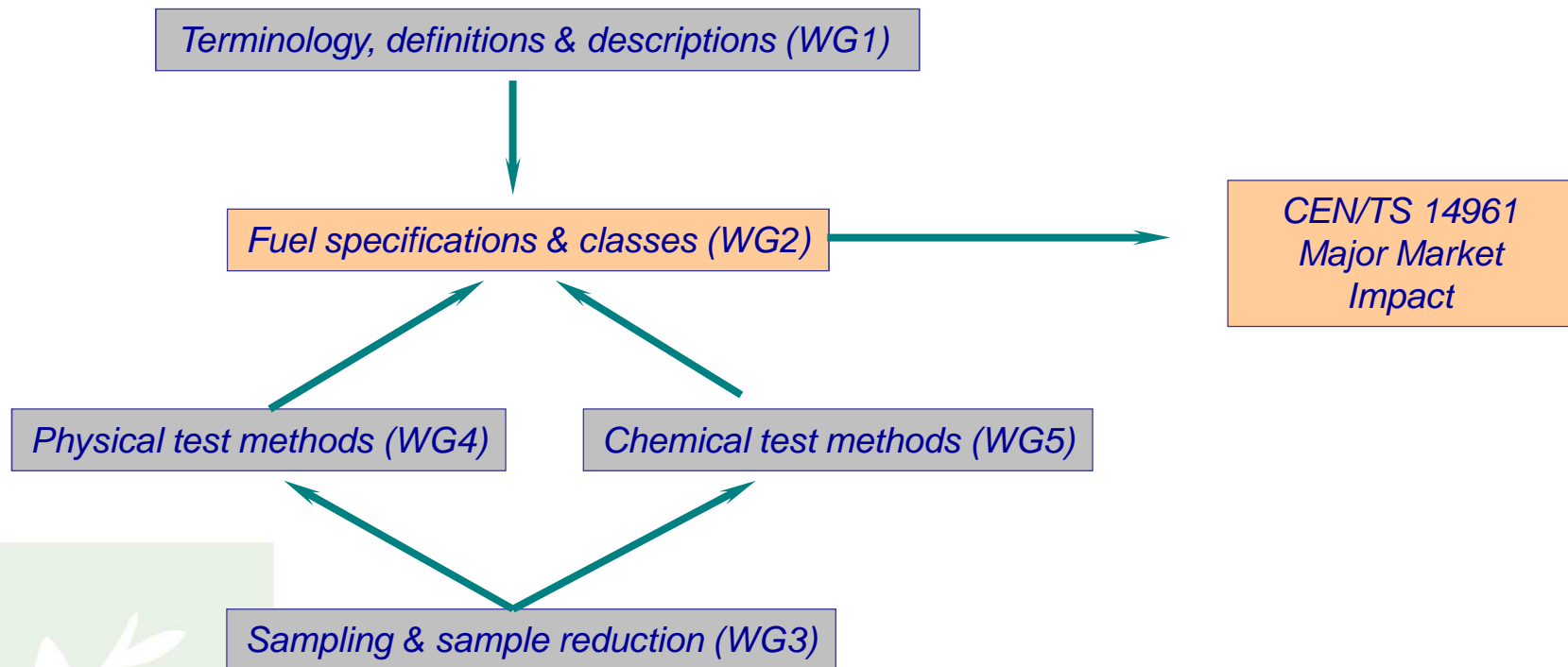


Le CRA-w, c'est...



Le document pr EN14961-1

→ La norme 14961 est le centre d'un ensemble de documents normatifs



Le document pr EN14961- 1

- ♪ La première partie de la norme 14961 est un document ouvert destiné à tous les utilisateurs
- ♪ Il propose une classification basée sur
 - ♪ L'origine de la biomasse
 - ♪ Bois
 - ♪ Matière herbacée
 - ♪ Fruits
 - ♪ mélanges
 - ♪ Les principales formes commerciales (dont les pellets)
 - ♪ Les propriétés de ces différents produits



Le document pr EN14961-1

♪ Pour chaque forme commerciale, la première partie de la norme 14961 décrit des classes pour les différentes propriétés des biocombustibles

♪ Elles ne sont cependant pas associées à un jugement qualitatif ou à une utilisation particulière

♪ Les parties suivantes de la norme (2, 3, 4, 5, & 6) hiérarchisent les classes pour des utilisations non industrielles des

♪ Pellets de bois

♪ Briquettes de bois

♪ plaquettes de bois

♪ Bois de feu

♪ Pellets non ligneux

♪ Seules les parties concernant les pellets & les briquettes de bois sont disponibles actuellement



Le document pr EN14961-2

Property	A1	A2	B
Origin	1.1 and 1.2.1	1.1 and 1.2.1	1.1, 1.2, 1.3
Dimensions	D06, D08 (± 1 mm) $3,15 \leq L \leq 40$ mm Max. 45 mm (1w-%)	D06, D08 (± 1 mm) $3,15 \leq L \leq 40$ mm Max. 45 mm (1w-%)	D06, D08 (± 1 mm) $3,15 \leq L \leq 40$ mm Max. 45 mm (1w-%)
Moisture, M	≤ 10 w-%	≤ 10 w-%	≤ 10 w-%
Ash content, A dry basis	0.7 w-%	1.5 w-%	3.0 w-%
Bulk density, BD	≥ 600 kg/m ³	≥ 600 kg/m ³	≥ 600 kg/m ³
Mechanical durability, DU	≥ 97.5 w-%	≥ 97.5 w-%	≥ 96.5 w-%
Net calorific value as received, Q	≥ 16.5 MJ/kg [4.6 kWh/kg]	≥ 16.5 MJ/kg [4.6 kWh/kg]	≥ 16.0 MJ/kg [4.4 kWh/kg]
Fines, F (< 3,15 mm)	The amount of fines shall be $\leq 1\%$ leaving the final point of loading for delivery to the end-user. i.e leaving the final storage point or the factory if delivering directly to the end-user. The amount of fines leaving the factory gate shall also be $\leq 1\%$ (unless there is a different agreement between the producer and their customer).		

Le document pr EN14961-2

Property	A1	A2	B
Sulphur, S dry basis	S0.05	S0.05	S0.05
Nitrogen, N dry basis	N0.3	N0.5	N1.0
Chlorine, Cl, dry basis	Cl0.02	Cl0.03	Cl0.03
Ash melting behaviour, DT °C*	≥ 1 200	≥ 1 100	≥ 1 100
Arsenic, As mg/kg dry	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Cadmium, Cd, mg/kg dry**	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.5
Chromium, Cr mg/kg dry**	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Copper, Cu, mg/kg dry**	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Lead, Pb, mg/kg dry**	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Mercury, Hg, mg/kg dry**	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.05
Nickel, Ni, mg/kg dry**	≤ 10	≤ 10	≤ 10
Zinc, Zn, mg/kg dry**	≤ 100	≤ 100	≤ 100

Les essais de pelletisation



Les pellets produits : le mélange

➔ Production de pellets de miscanthus en mélange avec de la sciure de bois en différentes proportions

- * Mélange 0% : 0% Miscanthus – 100% Bois;
- * Mélange 12,5% : 12,5% Miscanthus – 87,5% Bois
- * Mélange 25% : 25% Miscanthus – 75% Bois
- * Mélange 50% : 50% Miscanthus – 50% Bois
- * Mélange 100% : 100% Miscanthus – 0% Bois



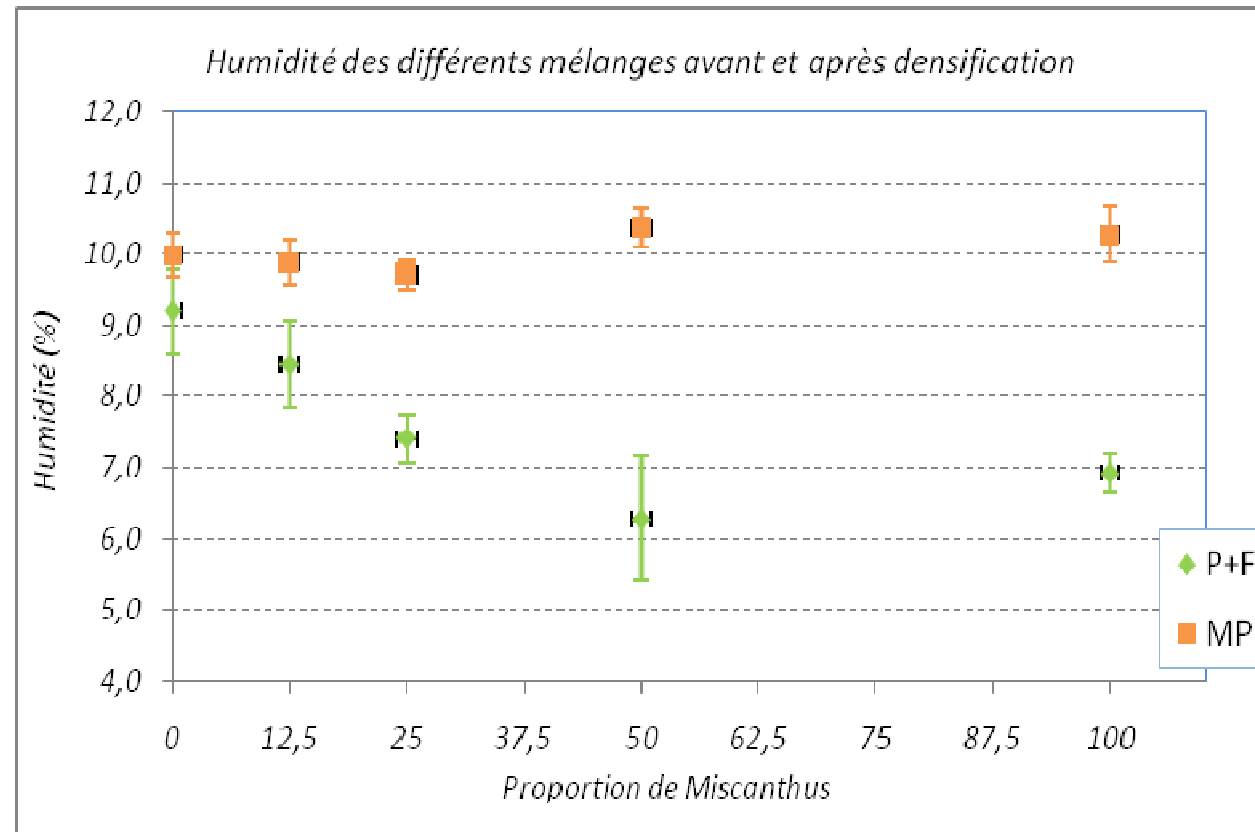
Les pellets produits : la pelletisation

Les essais ont eu lieu chez GRANUBOIS à Bièvre (Sud de la Wallonie)



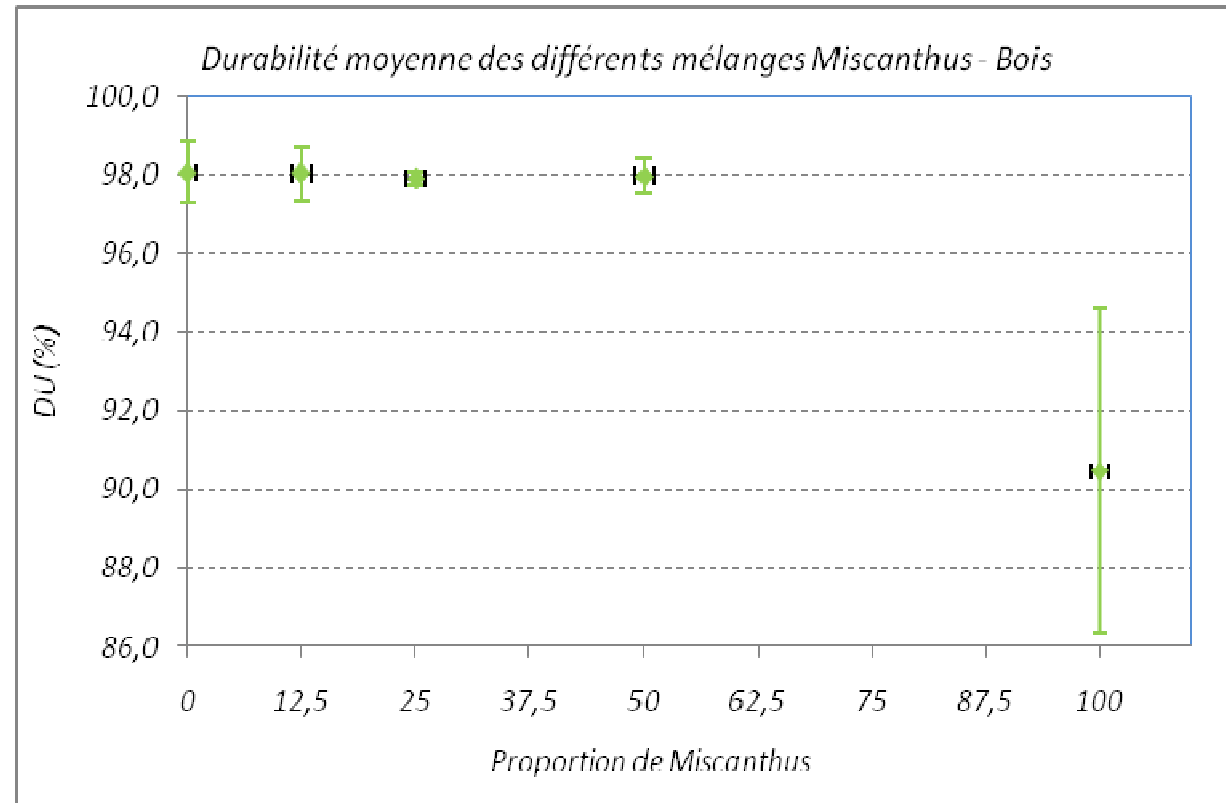
Les propriétés physico-chimiques

1. Humidité de la matière première et des pellets (valeur moyenne)



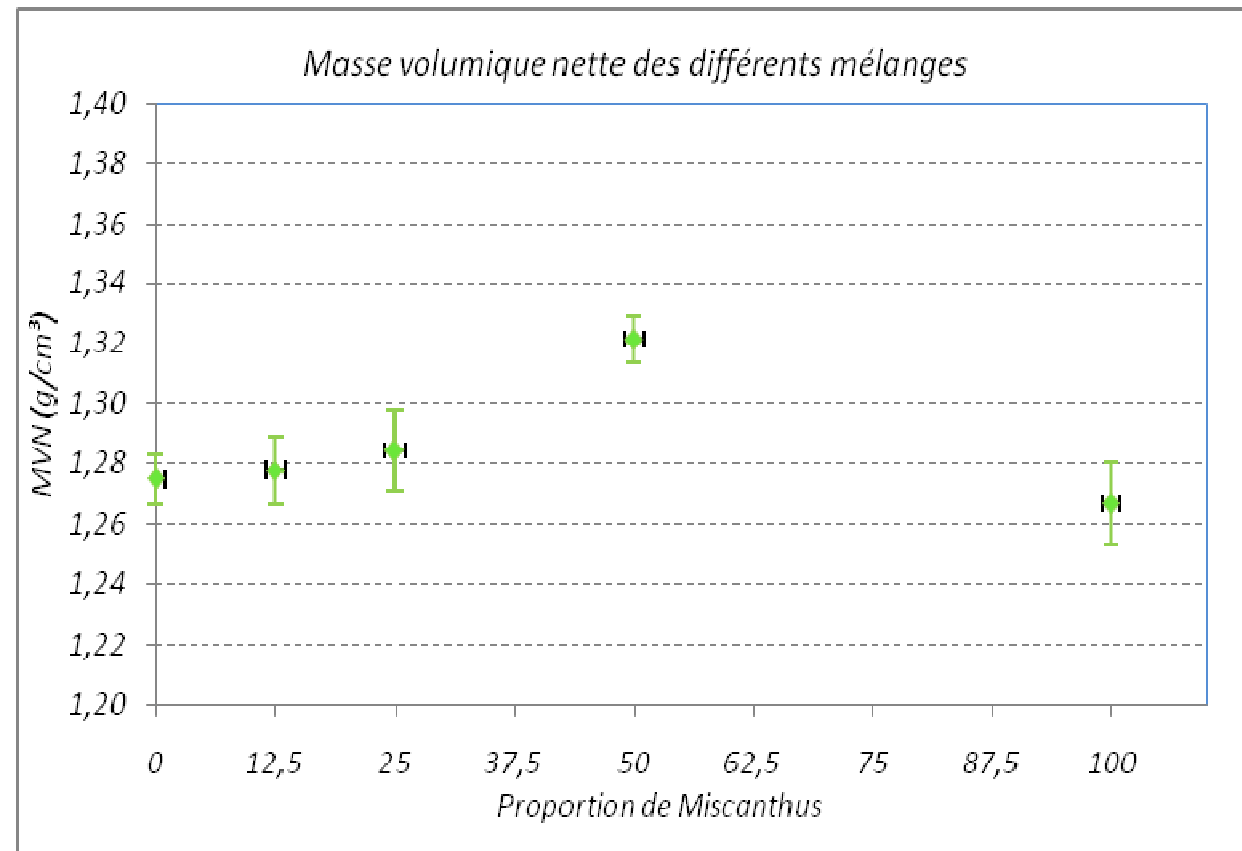
Les propriétés physico-chimiques

2. Influence du mélange sur la durabilité (valeur moyenne)



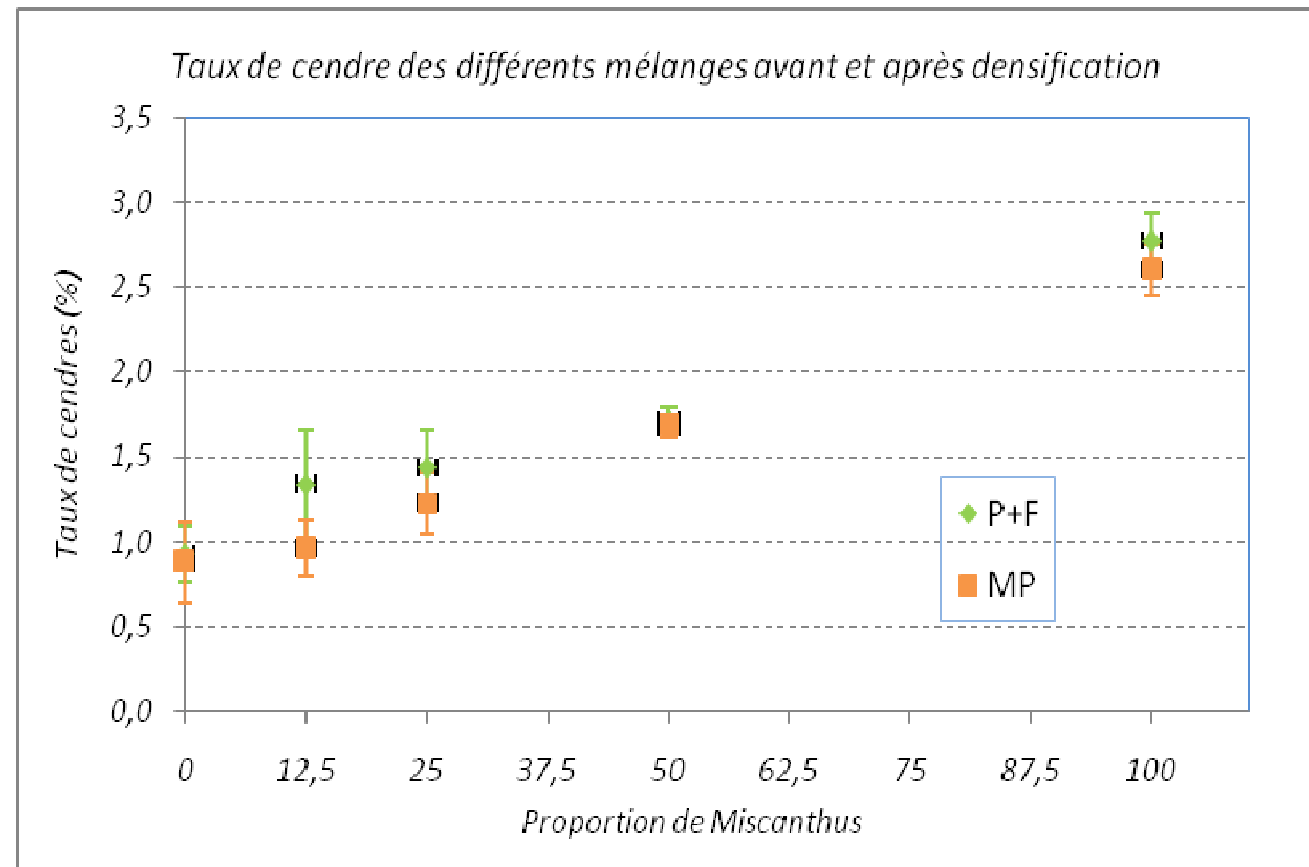
Les propriétés physico-chimiques

3. Masse volumique nette (valeur moyenne)



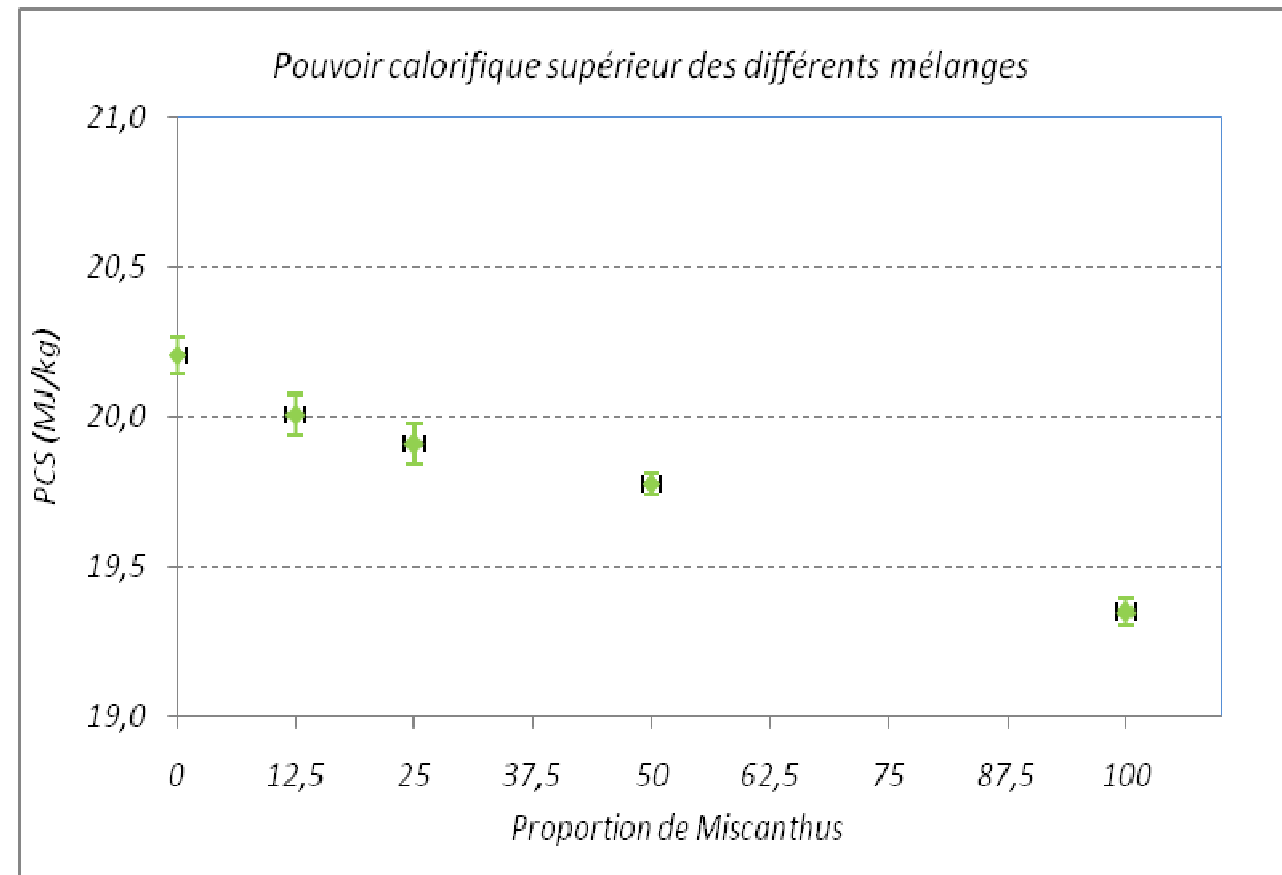
Les propriétés physico-chimiques

4. Taux de cendre (valeur moyenne)



Les propriétés physico-chimiques

5. Pouvoir Calorifique Supérieur (valeur moyenne)



Les essais de combustion



Le banc d'essai

- Collaboration avec le FOREM Environnement de Mons
- Réalisés des essais dans les locaux du FOREM



Descriptif de l'installation : Appareillage

- Frigo PELTIER
- Filtre papier
- Pompe péristaltique
- Débitmètre



Les étapes des essais de combustion :

Méthode et mesures

1/ étalonnage (en injectant du gaz étalon)

↳ mesure en ppm : CO SO₂ NO CH₄ et en % : CO CO₂ O₂



Les étapes des essais de combustion :

Méthode et mesures

5/ mise en route des barbotages

- ↪ peser : tare, avant et après essai
- ↪ quantité de fumée passée (l)



Les mesures réalisées à postériori

- ✦ Analyse des chlorures récoltés dans les barboteurs
- ✦ Propriété physico chimique des agro-pellets
 - ↳ mélange miscanthus –bois : réalisé
 - ↳ autres agro-pellets : en cours



Les pellets utilisés

Les pellets miscanthus-bois : *Granubois*

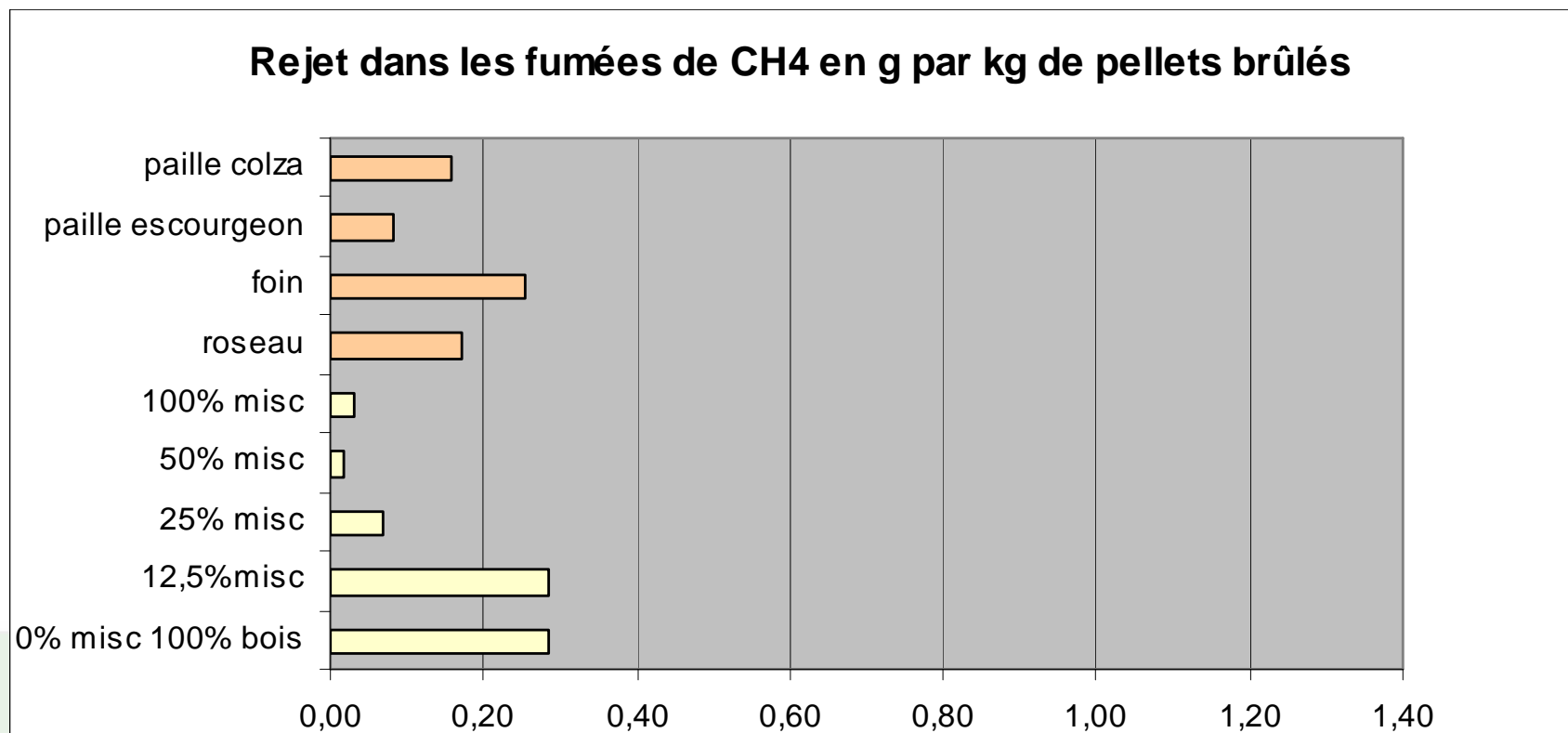
- 0% miscanthus / 100% bois
- 12.5% miscanthus / 87.5% bois
- 25% miscanthus / 75% bois
- 50% miscanthus / 50% bois
- 100% miscanthus / 0% bois

Les autres pellets : *Monsieur Ducoeur* (agriculteur producteur d'agro-pellets)

- roseau
- foin
- paille d'escourgeon
- paille de colza

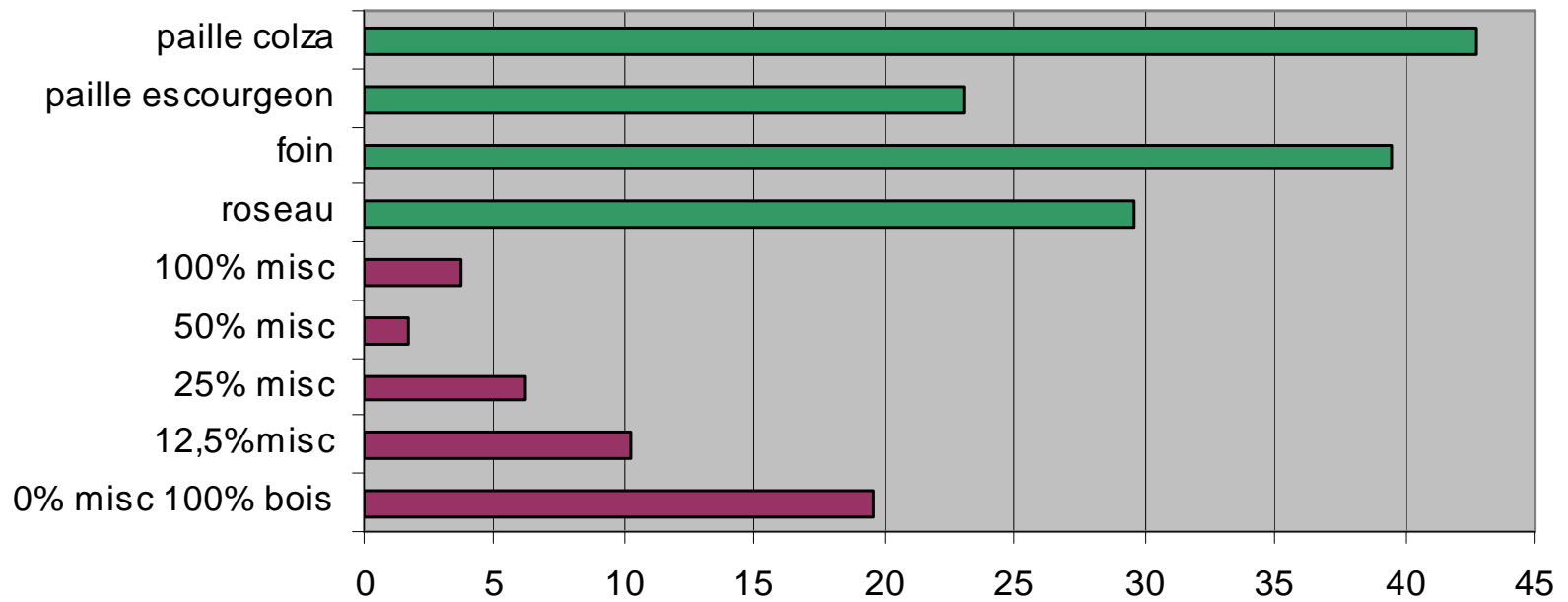


Résultats : les émissions



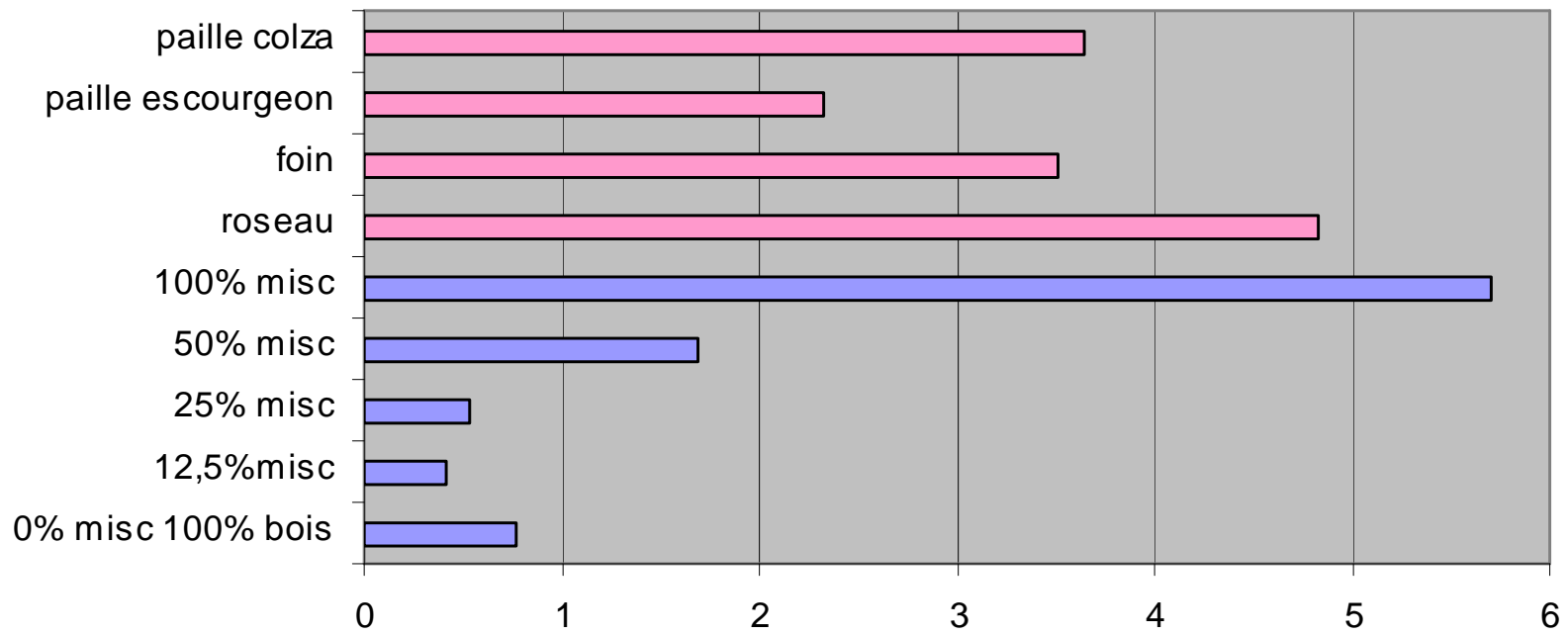
Résultats : les émissions

Rejet dans les fumées de CO en g par kg de pellets brûlés



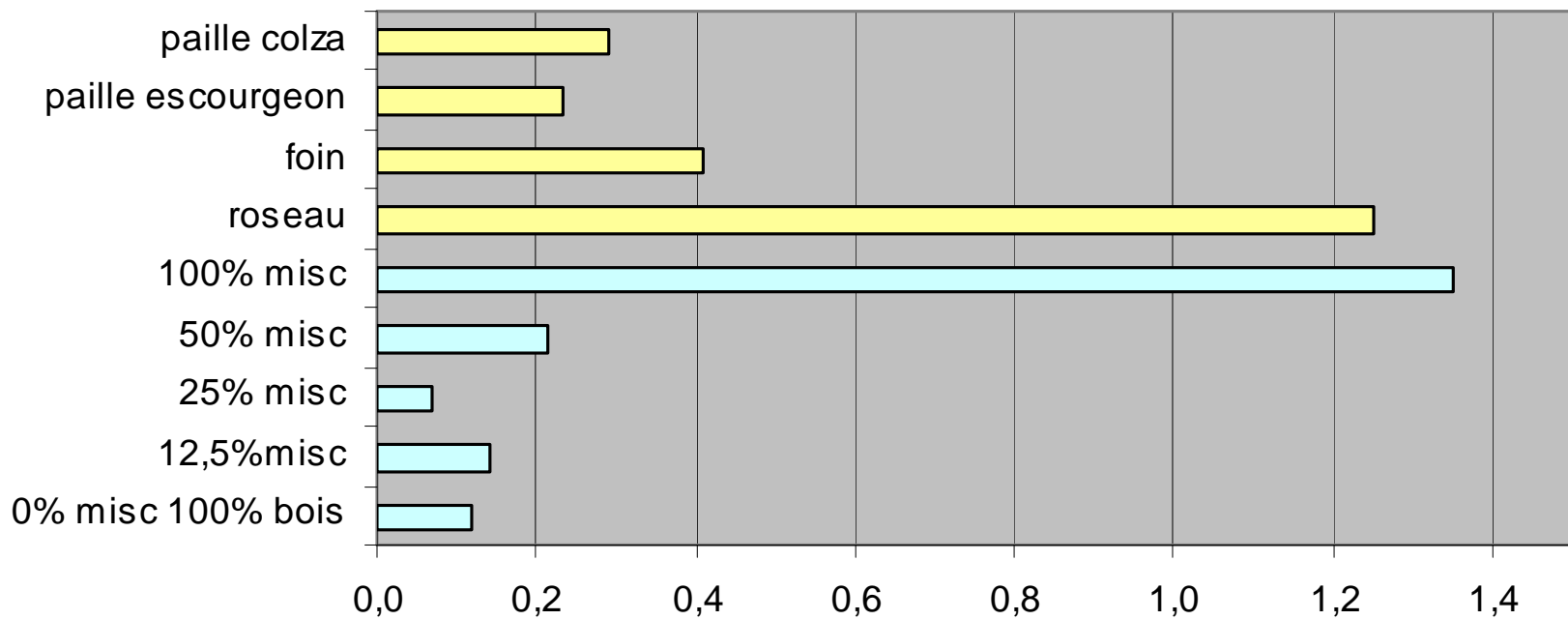
Résultats : les émissions

Rejet dans les fumées de NO en g par kg de pellets brûlés

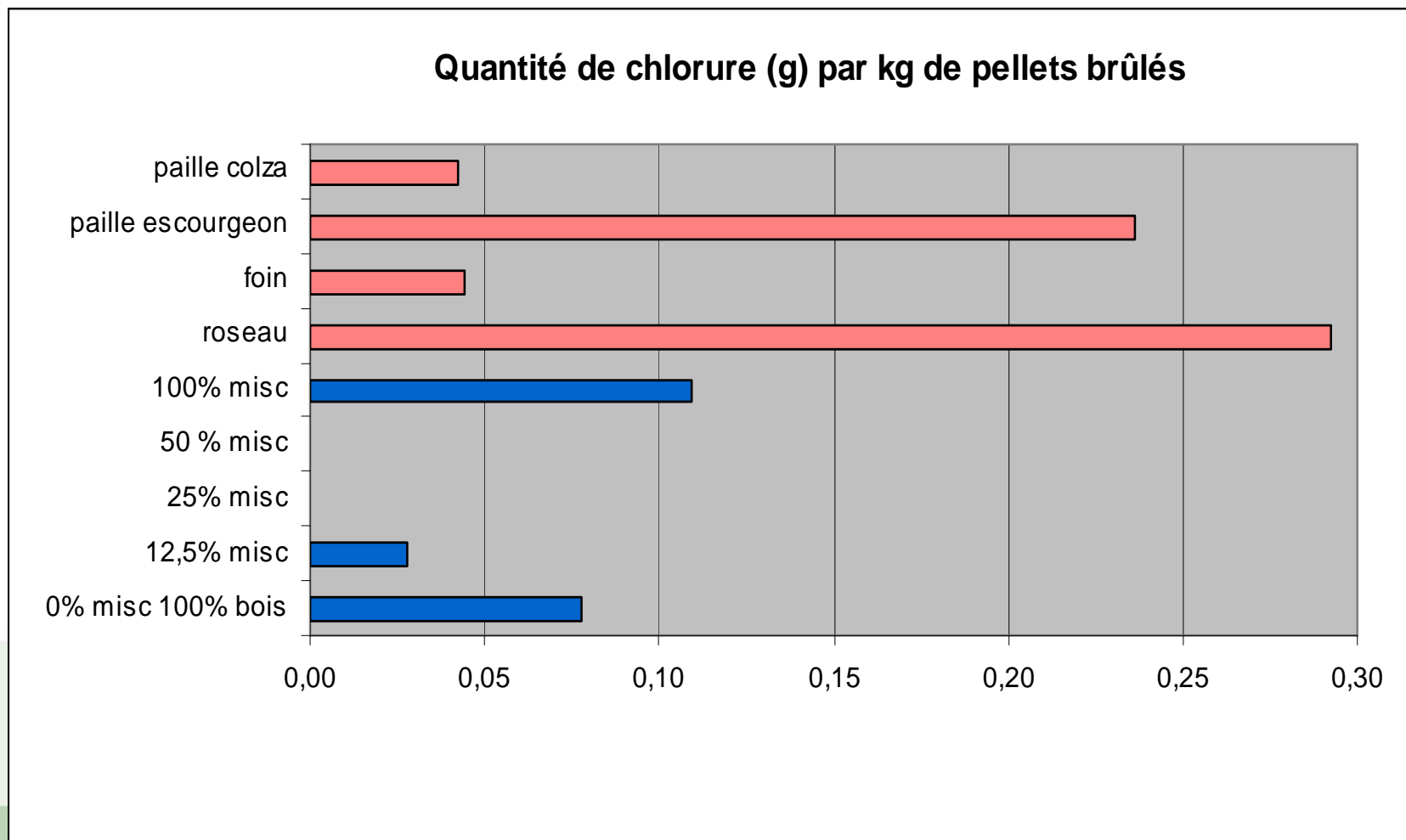


Résultats : les émissions

Rejet dans les fumées de SO₂ en g par kg de pellets brûlés



Résultats : les émissions



Résultats : les mâchefers



Formation de mâchefer
lors de l'essai
100% miscanthus



Merci pour
votre attention



Pour nous contacter:



Christelle Mignon

Chaussée de Namur, 146

B-5030 Gembloux

081/62.71.54.

<http://www.valbiom.be>

mignon@valbiom.be



Mike Temmerman

Chaussée de Namur, 146

B-5030 Gembloux

081/62.71.57.

<http://www.cra.wallonie.be>

temmerman@cra.wallonie.be