

# OptiMIR : Standardisation de spectres moyen infrarouge de lait de vache en vue de la création de nouveaux outils de management d'exploitation

GRELET C. (1), FERNANDEZ PIERNA J. A. (1), DARDENNE P. (1), MASSART X. (2), BRUNSCHWIG P. (3), DEHARENG F. (1)

(1) Centre Wallon de Recherches Agronomiques (CRA-W), Département Valorisation des Productions, 24 Chaussée de Namur, 5030 Gembloux, Belgique  
 (2) Association Wallonne de l'élevage, Rue des Champs Elysées 4, B-5590 Ciney, Belgique  
 (3) Institut de l'Élevage, 9 rue André Brouard, BP 70510, 49105 Angers Cedex 02, France

## Contexte et Objectifs du projet OptiMIR

➤ Association de centre de recherches et contrôles laitier d'Allemagne, Belgique, France, Irlande, Luxembourg et Royaume Uni, pour créer de nouveaux indicateurs de management de fermes laitières directement à partir du spectre moyen infra rouge du lait.

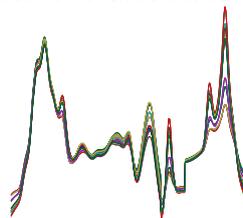
### 1. Récolte de lait individuel



### 2. Spectromètre FTIR



### 3. Spectres individuels de laits de vaches



### 4. Nouveaux outils de managements

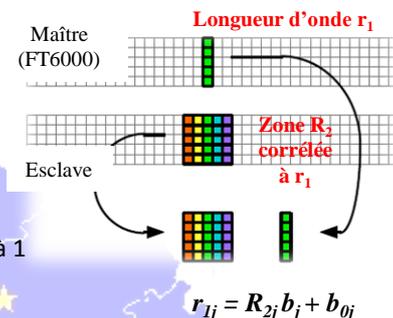
- **FERTILITE**  
Ex. : Gestation
- **ALIMENTATION**  
Ex. : Acidose
- **SANTE**  
Ex. : Mammites
- **IMPACT ENVIRONNEMENTAL**  
Ex. : CH<sub>4</sub>

➤ Point crucial: créer une méthode gommant les différences de réponse entre les spectromètres du projet afin de les comparer entre eux → **procédure de standardisation** effectuant les corrections spectrales adaptées à chaque instrument.

## Matériel et méthode

- 23 appareils FTIR de 3 marques différentes (Delta Instrument®, Bentley®, Foss®)
- Mesure de gammes de lait identiques pour tous les appareils
- Standardisation par **PDS** (Piecewise Direct Standardization), correction d'appareils secondaires sur le modèle d'un appareil référence (Maître)
- Validation à partir d'un modèle de prédiction de la matière grasse développé sur le master, et appliqué sur l'ensemble des spectres de toutes les machines après standardisation.
- Calcul du R<sup>2</sup>, RMSE (racine de la moyenne des carrés des écarts), écart de la pente par rapport à 1 et biais entre les prédictions de l'appareil référence et celles des appareils secondaires.

Fig 1. Schéma de fonctionnement de la méthode PDS



## Résultats et discussion

Fig 2. Spectres du maître et d'un appareil esclave, avant et après standardisation

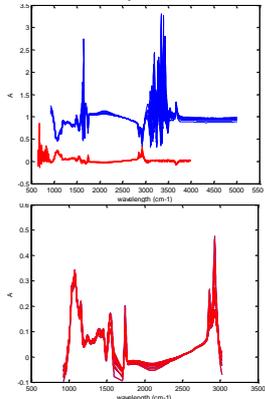
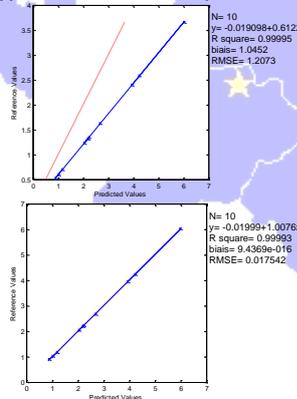


Fig 3. Régression entre les prédictions du maître et d'un appareil esclave, avant et après standardisation



- Ecart de la pente par rapport à 1 considérablement diminué après standardisation (de 0.1112 à 0.0061).
- Biais et RMSE entre les prédictions réduits après standardisation. Dans le cas du RMSE il diminue en moyenne de 0,3850 à 0,0118.

Tabl 1. Résultats statistiques moyens de l'application du modèle matière grasse sur les appareils secondaires, avant et après standardisation des spectres (n=22) comparées aux prédictions sur le master.

	Moyenne		Ecart-type	
	Avant	Après	Avant	Après
<b>R<sup>2</sup></b>	0.9998	0.9998	0.0002	0.0002
<b>Pente//1</b>	0.1112	0.0061	0.1548	0.0055
<b>Biais</b>	0.3235	0.0000	0.5427	0.0000
<b>RMSE</b>	0.3850	0.0118	0.5259	0.0061

## Conclusion

➤ Cette étude montre que la méthode PDS fonctionne pour standardiser des spectres de lait de différents appareils FTIR et de différentes marques. Ceci permettra de construire une base de donnée commune, et la création de nouveaux indicateurs basés sur le spectre MIR du lait.

Les auteurs tiennent à remercier Interreg IBV ainsi que la région Wallonne pour leurs soutiens financiers