# Précision de la mesure SPIR, regard d'un utilisateur

**BONNAL L., NABENEZA S., TILLARD E., SALGADO P., BASTIANELLI D.**

CIRAD UMR SELMET « Systèmes d'élevage méditerranéens et tropicaux »

# Quel appareil faut-il choisir ?

# …ça dépend!!

## Autres questions :

Pour quelle utilisation ?

Dans quelle condition ?

Pour quel besoin de précision ?

Bonnes performances théorique des SPIR sur le marché

Facteurs de variation de la mesure

- Conception des appareils (système optique, plage longueurs d'onde)
- Echantillons sous différentes formes (granulométrie)
- Echantillons secs ou frais (présence eau)
- Mesure de terrain ou labo (température, vibrations)

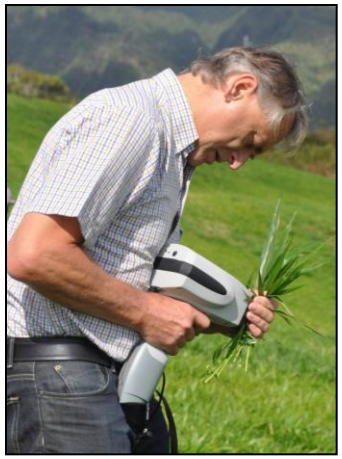
Illustration par des exemples de cas réels

**Ce n'est pas une comparaison d'appareil!!**

## *Cas de comparaison de spectro pour un même échantillon*

Développement d'outils SPIR portables pour l'estimation de la valeur alimentaire de fourrages frais, directement en exploitation à La Réunion (Salgado et al. 2012)

~100 échantillons de fourrages frais
Spectres sur Labspec (ASD) et Phazir (Polychromix)
Echantillons non broyés



## *Cas de comparaison de spectro pour un même échantillon*

~100 échantillons de fourrages frais
Spectres sur Labspec (ASD) et Phazir (Polychromix)
Echantillons non broyés

| *Protéines* | SEC | $R^2$ | SECV | RPD |
|---|---|---|---|---|
| LabSpec (350 – 2500) | 1.12 | 0.91 | 1.48 | 2.5 |
| PhazIR (900 – 1700) | 1.82 | 0.78 | 2.14 | 1.8 |

+44%

| *Cellulose* | SEC | $R^2$ | SECV | RPD |
|---|---|---|---|---|
| LabSpec (350 – 2500) | 1.38 | 0.84 | 1.66 | 2.1 |
| PhazIR (900 – 1700) | 1.62 | 0.78 | 1.91 | 1.8 |

+15%

| *Protéines* | SEC | $R^2$ | SECV | RPD |
|---|---|---|---|---|
| LabSpec (950 – 1790 nm) | 1.42 | 0.86 | 1.80 | 2.1 |
| PhazIR (900 – 1700) | 1.82 | 0.78 | 2.14 | 1.8 |

+19%

| *Cellulose* | SEC | $R^2$ | SECV | RPD |
|---|---|---|---|---|
| LabSpec (950 – 1790 nm) | 1.51 | 0.82 | 1.76 | 2.0 |
| PhazIR (900 – 1700) | 1.62 | 0.78 | 1.91 | 1.8 |

+9%

## *Cas de comparaison de formes différentes de l'échantillon*

Développement d'une filière de production de biomasse (canne à sucre) à visée énergétique en Guadeloupe

~80 échantillons de tige de canne à sucre séchée
Spectres sur SpectraStar (Unity)
Echantillons broyés grossièrement et à 1 mm

## *Cas de comparaison de formes différentes de l'échantillon*

~80 échantillons de tige de canne à sucre séchée
Spectres sur SpectraStar (Unity)
Echantillons broyés grossièrement et à 1 mm

| *Cellulose* | SEC | $R^2$ | SECV | RPD |
|---|---|---|---|---|
| Broyé 1 mm | 0.95 | 0.99 | 1.30 | 6.2 |
| Broyé grossièrement | 1.57 | 0.96 | 1.95 | 4.1 |

+50%

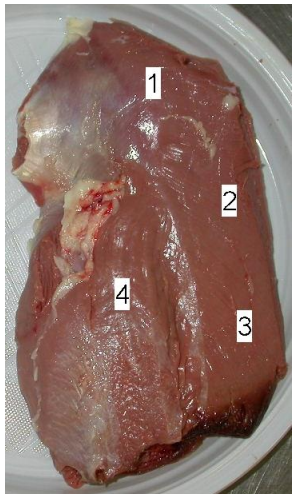
| *Digestibilité MO* | SEC | $R^2$ | SECV | RPD |
|---|---|---|---|---|
| Broyé 1 mm | 2.16 | 0.98 | 3.28 | 4.4 |
| Broyé grossièrement | 3.79 | 0.93 | 4.58 | 3.2 |

+40%

## *Cas de comparaison de spectro pour des formes différentes de l'échantillon*

Recherche de QTL impliqués dans la qualité des produits (foies gras & magrets) du canard mulard

~130 échantillons de magrets frais de canard
Spectres sur NIRSystem (Foss) et LabSpec (ASD)
Echantillons frais non broyés et broyés



## *Cas de comparaison de spectro pour des formes différentes de l'échantillon*

~130 échantillons de magrets frais de canard
Spectres sur NIRSystem (Foss) et LabSpec (ASD)
Echantillons frais non broyés et broyés

| *Lipides* | SEC | $R^2$ | SECV | RPD |
|---|---|---|---|---|
| NIRSystem Broyé | 0.25 | 0.94 | 0.31 | 3.3 |
| LabSpec Non broyé | 0.44 | 0.94 | 0.48 | 2.3 |

Calibration dépend de son utilisation

Elle doit permettre de répondre à la question posée

Une calibration moins précise peut atteindre ses objectifs

Exemples :

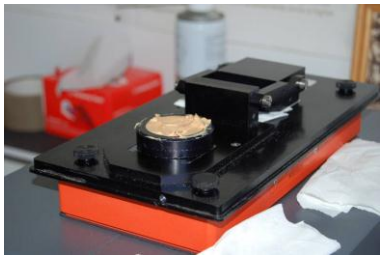
- évaluation de la qualité d'un fourrage au champ avec outils portables à la Réunion

- évaluation de paramètres génétiques de qualité des foies gras de canards

## *Cas de comparaison de spectro pour des formes différentes de l'échantillon*

Recherche de QTL impliqués dans et la qualité des produits (foies gras & magrets) du canard mulard

~200 échantillons de foies gras frais de canard
Spectres sur NIRSystem (Foss) et LabSpec (ASD)
Echantillons frais non broyés et broyés



## *Cas de comparaison de spectro pour des formes différentes de l'échantillon*

~200 échantillons de foies gras frais de canard
Spectres sur NIRSystem (Foss) et LabSpec (ASD)
Echantillons frais non broyés et broyés

| *Lipides* | SEC | $R^2$ | SECV | RPD |
|---|---|---|---|---|
| NIRSystem Broyé | 1.72 | 0.93 | 1.81 | 3.6 |
| LabSpec Non broyé | 2.07 | 0.89 | 2.24 | 2.9 |

Etudes génétiques (1550 animaux)
Héritabilité de la teneur en lipides

| | NIRSystem Broyé | LabSpec Non broyé | Corrélations Génétiques LabSpec vs NIRSystem |
|---|---|---|---|
| Héritabilité de la teneur en lipides | 0.154+0.033 | 0.148+0.031 | 0.923+0.030 |

# *Conclusions*

Différents facteurs de variation de la précision de le mesure

Pour choisir un appareil :

- facilité d'utilisation ?
- robustesse/fiabilité ?
- compatibilité interne ou externe ?
- coût d'achat/fonctionnement ?

donc beaucoup de questions

une réponse

…ça dépend!!