

La présentation des échantillons : un élément essentiel pour la constitution de bases de données spectrales



Sinnaeve G., Vermeulen Ph., Lecler B., Baeten V., Dardenne P.

Dpt Valorisation des productions

Chaussée de Namur, 24

5030 Gembloux (Belgique)

T +32 /81/620350 - F +32/81/620388

sinnaeve@cra.wallonie.be

13^{èmes} Rencontres HelioSPIR

Montpellier, France - 27/11/2012

CRAW : Présentation

Centre wallon de Recherches agronomiques

La recherche au service de l'agriculture
et de l'environnement.

4 départements de recherche, une approche pluridisciplinaire



Centre wallon de Recherches agronomiques

- fondé en 1872
- organisme d'intérêt public (OIP)
- dépendant de la Région Wallonne

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

Présenter l'échantillon au spectromètre

Echantillons séchés - broyés

Foss cyclotec 1.0 mm



Perten Falling Number 0.8 mm



Contrôle de la granulométrie : tamis certifiés

Cyclotec 1.0 mm , FN 0.8 mm

NIR

1.000
0.500
0.250
0.125
fond

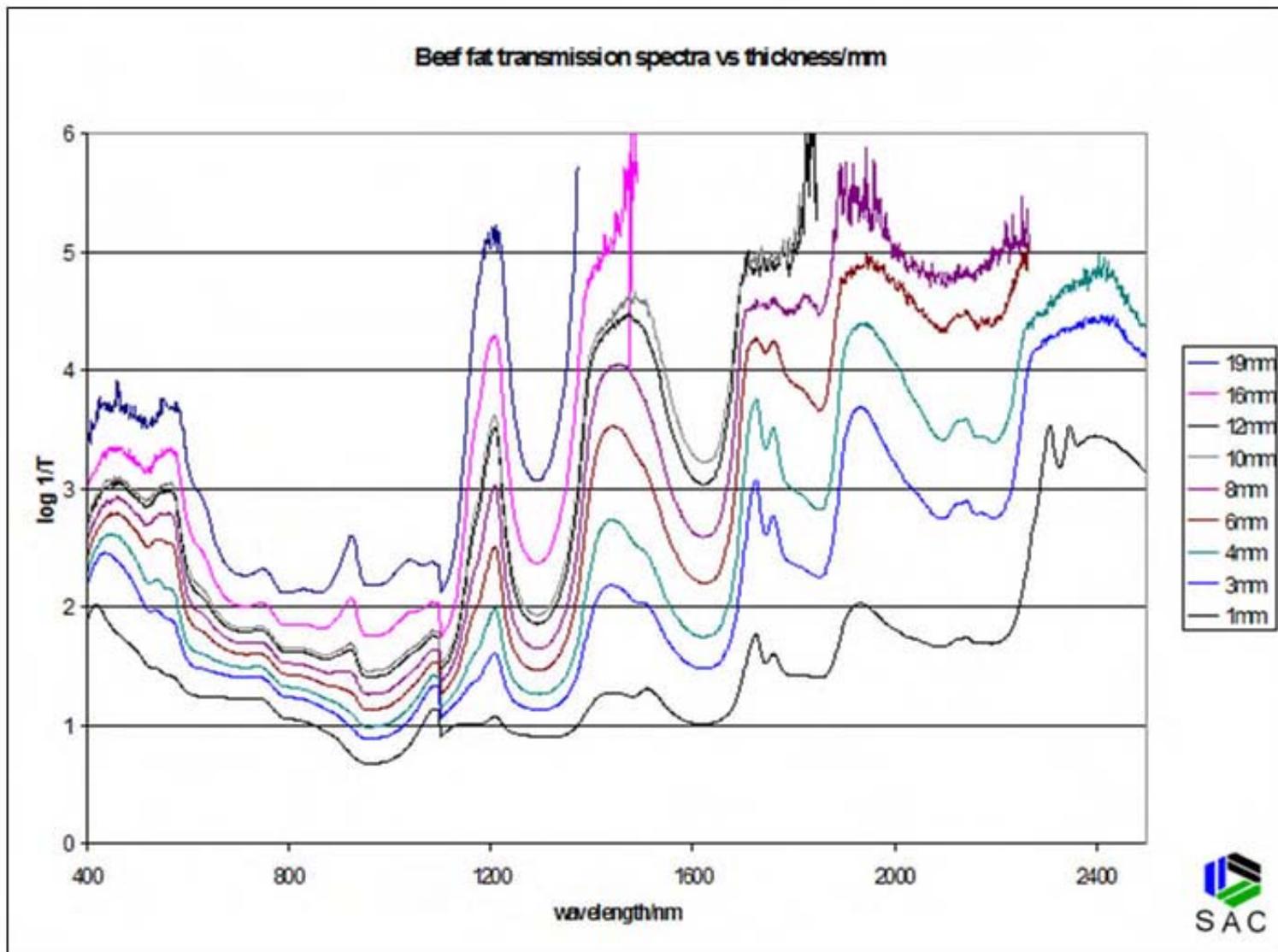


0.250 + 0.125 + fond > 95%

Vérifier la variabilité spectrale

Matériel	Log * 10 ⁻⁶
Céramique	30
Farine de soja (même coupe, 0.4 DO)	200
Graine de colza (même coupe, 0.8 DO)	500
Farine de soja (re-remplissage)	2000
Graine de colza (re-remplissage)	6000
Lait (fibre optique)	6000

Transmission : choix du trajet optique



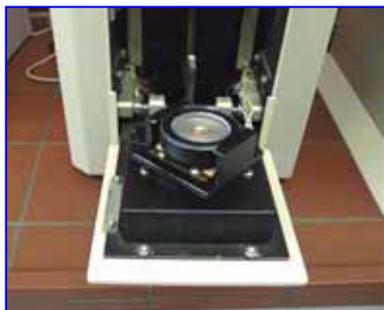
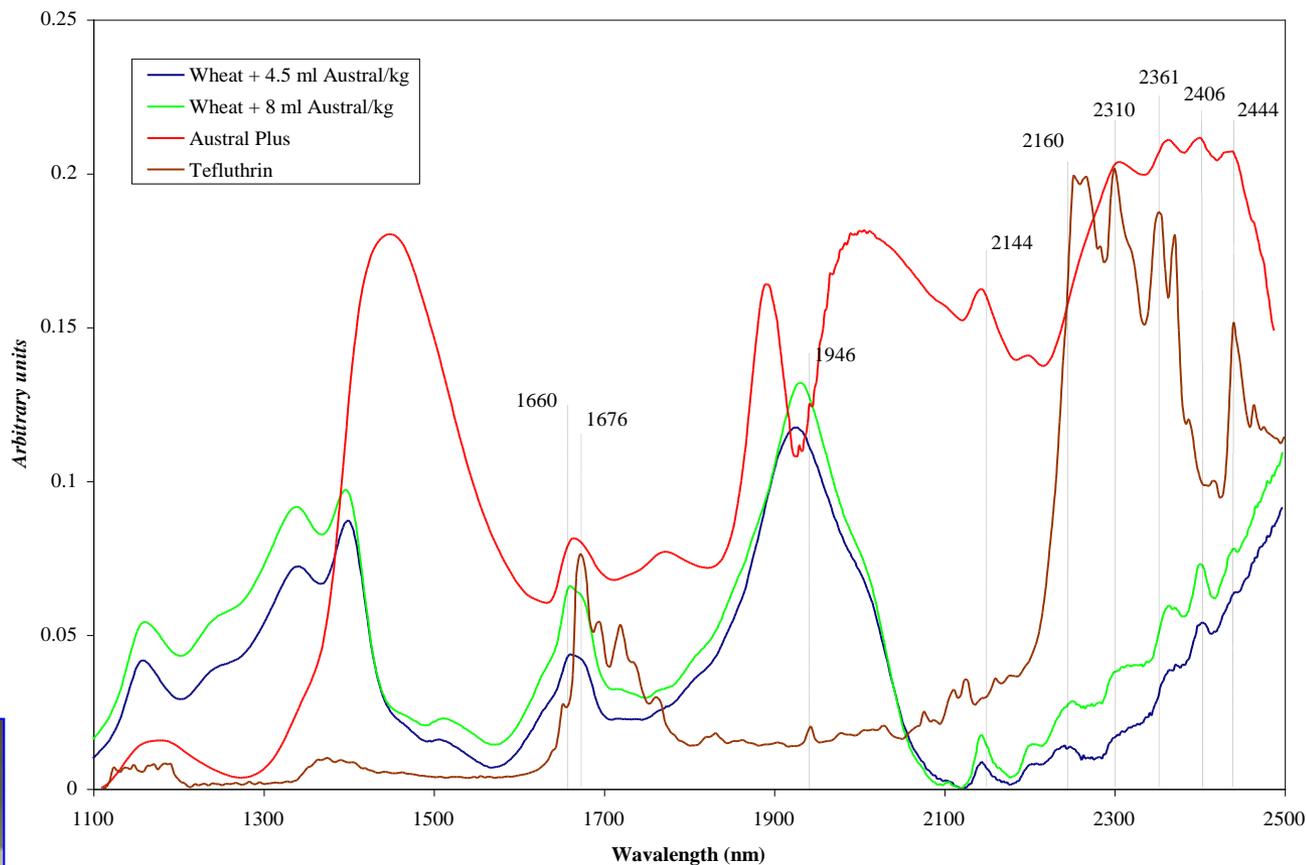
Traitement de semences



Traitement de semences



Est-ce le bon produit, la bonne matière active?



Centre wallon de Recherches agronomiques



Traitement de semences

Mesure en bulk



Graine à graine

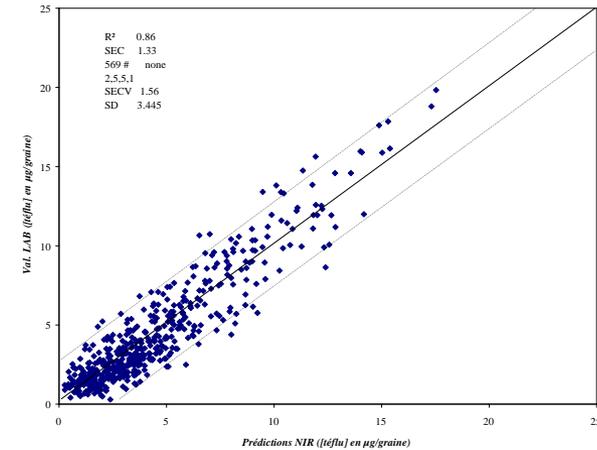
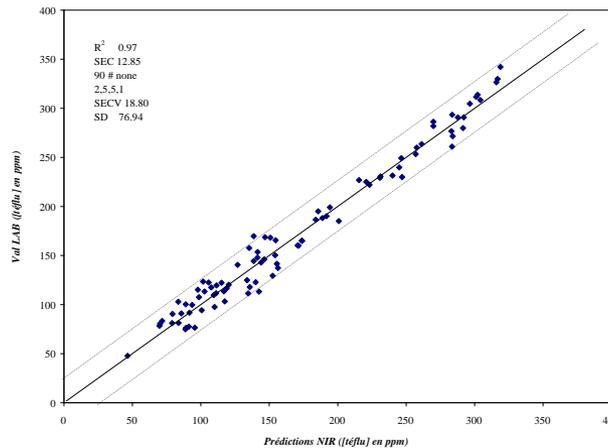




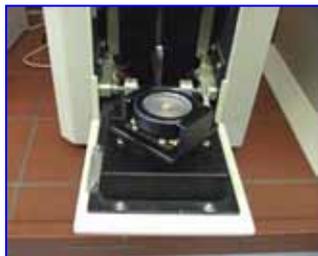
Traitement de semences

Bonne dose en moyenne : mesures en bulk

Diminuer la variabilité : mesures graine à graine



	<i>N</i>	<i>Gamme</i>	<i>Moy</i>	<i>SD</i>	<i>SEC</i>	<i>R²c</i>	<i>SECV</i>	<i>R²cv</i>	<i>PLST</i>
<i>Tefluthrin</i> <i>(ppm)</i>	90	47.3 - 341.6	170.8	76.94	12.85	0.97	18.80	0.94	7
<i>Tefluthrin</i> <i>(µg/seed)</i>	569	0.31 - 19.80	4.29	3.445	1.32	0.85	1.56	0.80	12



Analyse de lait

Lait : choix du dispositif de mesure

Echantillonnage/ Analyse de référence

Homogénéisation oui/non

On-Line Vs in line

Cellule à flux continu / Fibres optiques

Reflectance/transmittance/transflectance

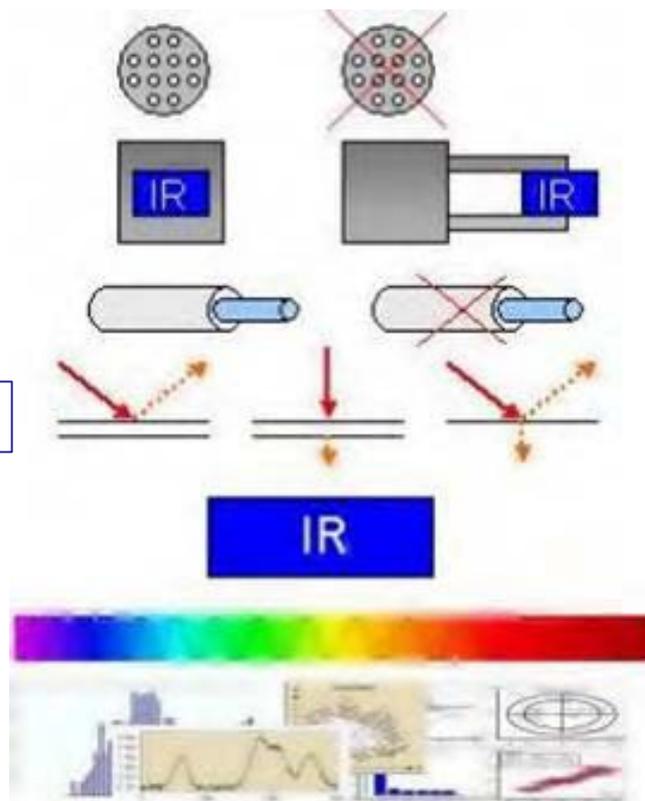
Spectromètres MIR/NIR

Plage spectrale

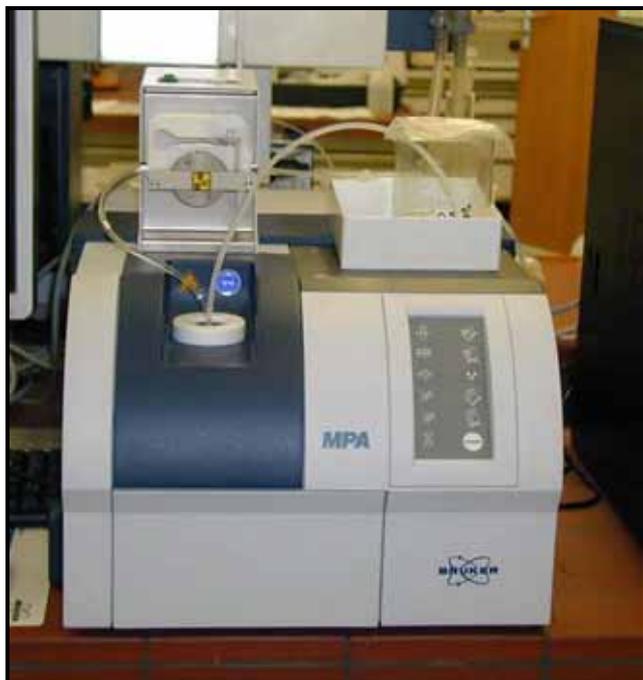
Traitements, calibrations, chemometrie

Influence des paramètres estérieurs (T° , ...)

Sélection du spectromètre – Validation



MPA (Bruker) + cellule à flux continu



NIR 1000-2500 nm

Tri de lots

Tri de lots par NIT



IQ Seed Sorter 1002

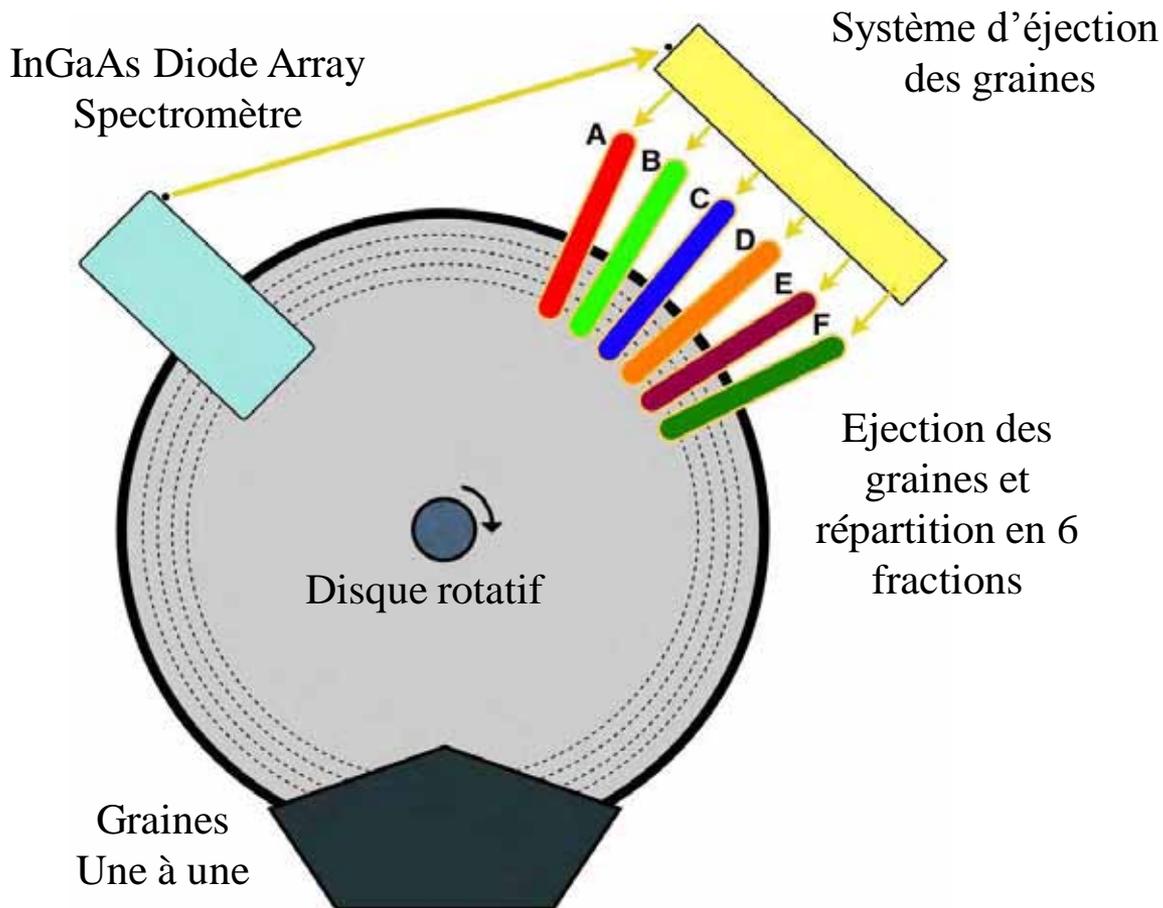
- 1000+ grains/min
- 2-3 kg/h
- 6 fractions



TriQ 30

- 1 800 000 grains/min
- 3 tonnes/h
- 3 fractions

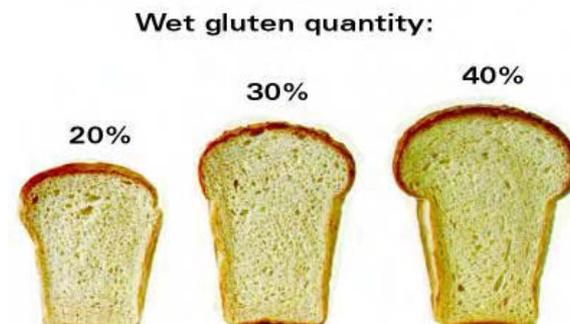
Tri de lots par NIT : principe



Valorisation des fractions

	Blé Non trié	Fraction 1	Fraction 2	Fraction 3
Protéines	11.4	10.0	10.8	12.7
Gluten humide	27.2	23.4	25.5	31.4

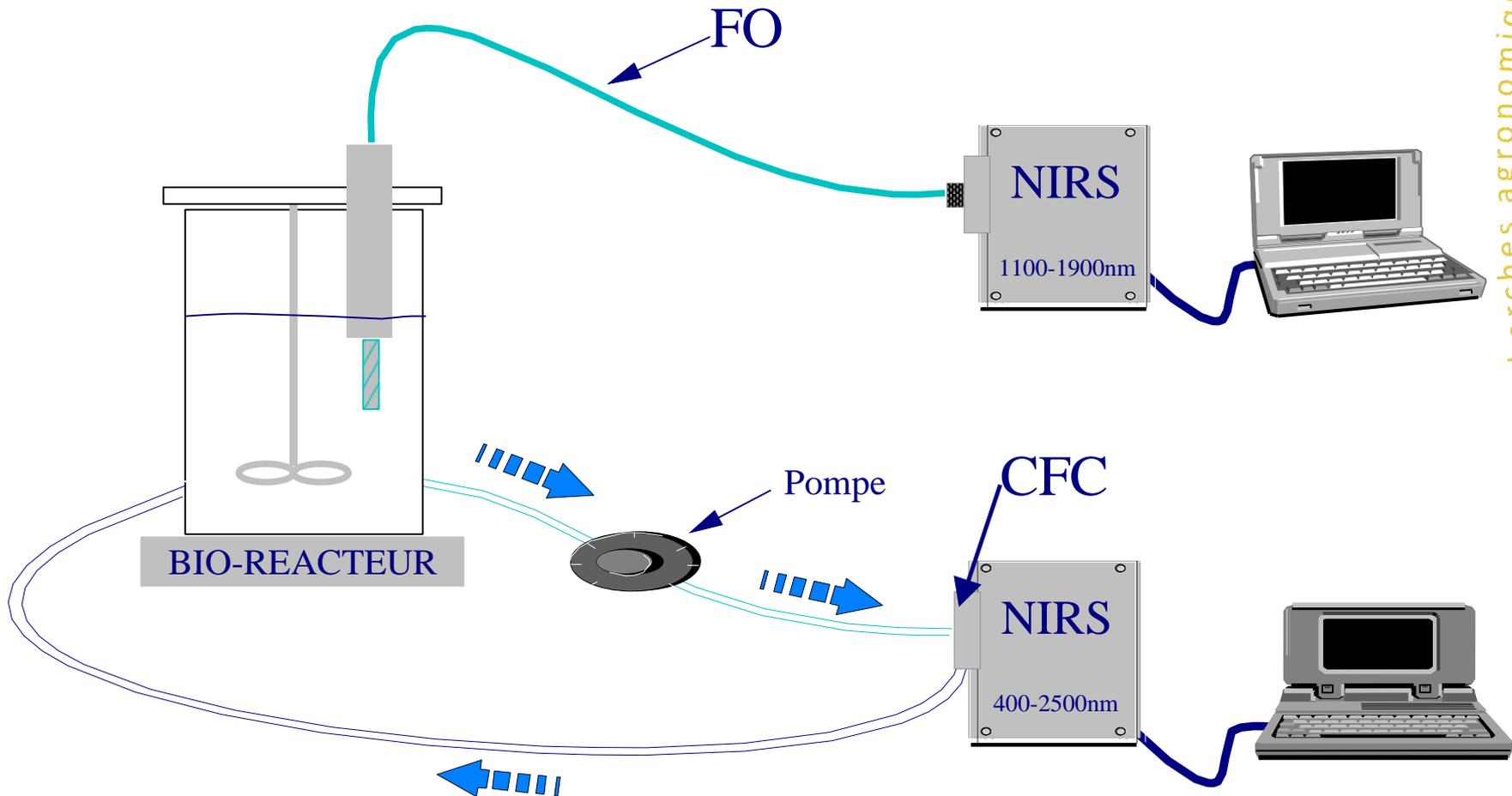
Fraction 3
Prime qualité 25 €/tonne



Suivi de réaction

Mesure en ligne et en temps réel

2 spectromètres PIR en parallèle

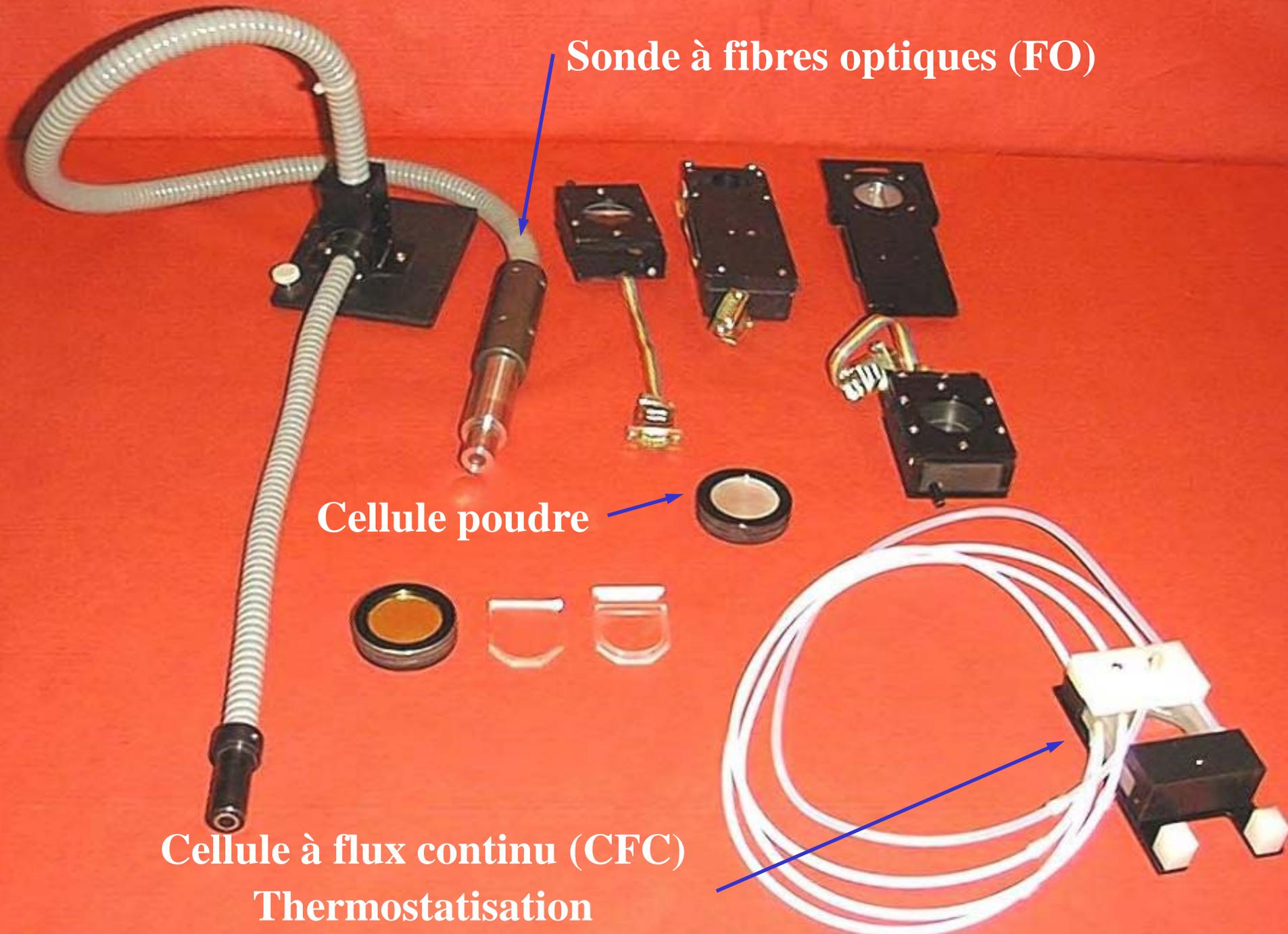


Sonde à fibres optiques (FO)

Cellule poudre

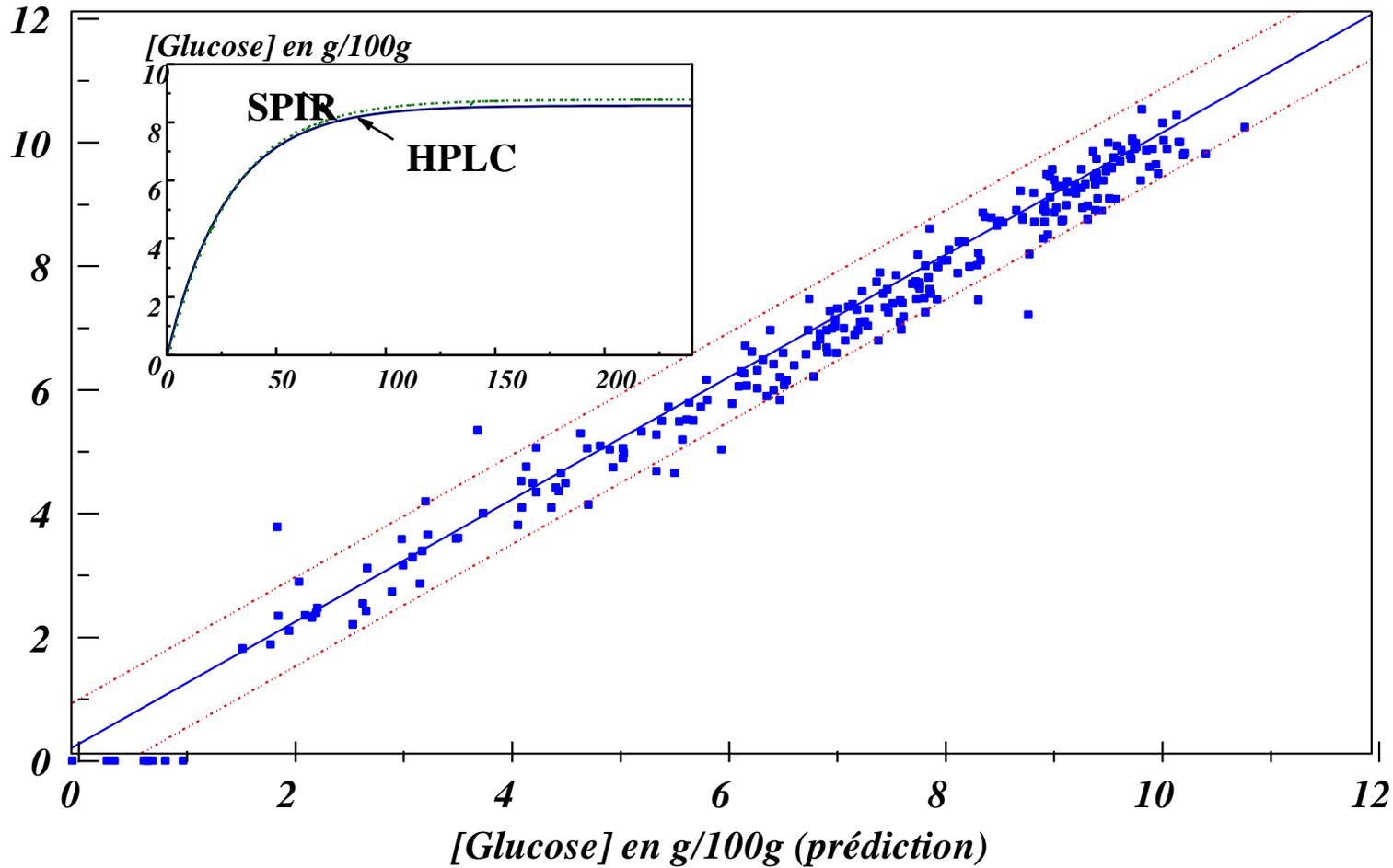
Cellule à flux continu (CFC)

Thermostatisation



Suivi d'hydrolyse enzymatique

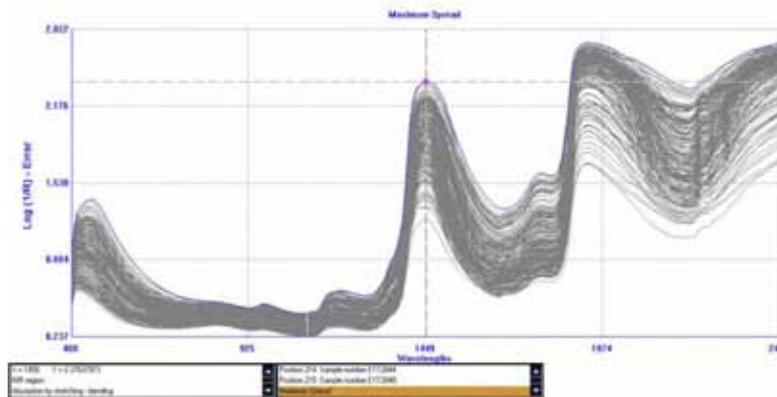
[Glucose] en g/100g (HPLC)





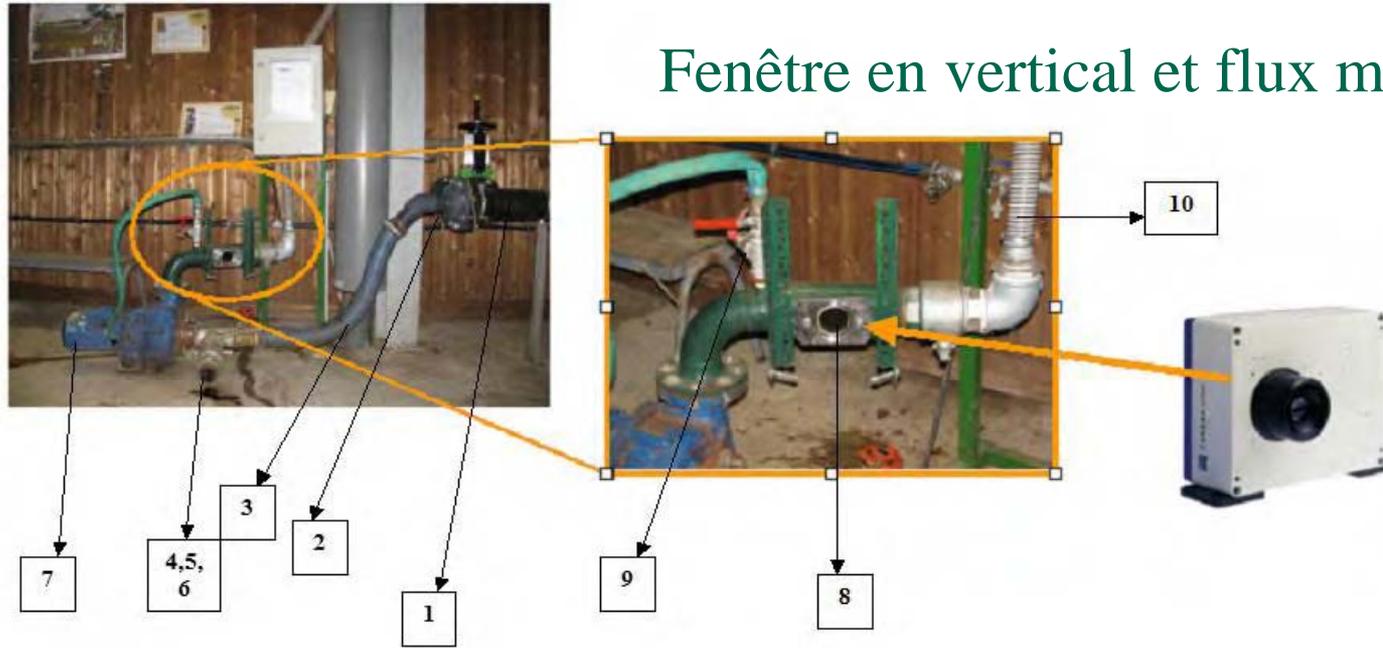
Monitoring de fermentation alcoolique

Near Infrared Spectroscopy
ICNIRS – Bangkok 2009



Constituent	Calibration set			Validation set		
	n	SEC	R ² C	n	SEP	SD/SEP
WL	215	0.13	0.997	56	0.16	15.6
EtOH	215	0.24	0.995	56	0.28	10.0

NIR for the monitoring of the biomethanisation process



1. Existing pipe
2. reduction
3. Flexible pipe
4. turn
5. T pipe for cleaning
7. pump
8. Measurement window
9. Sampling pipe
10. Back to the digester

Ratz T., 2008; Lesenfants R., 2009

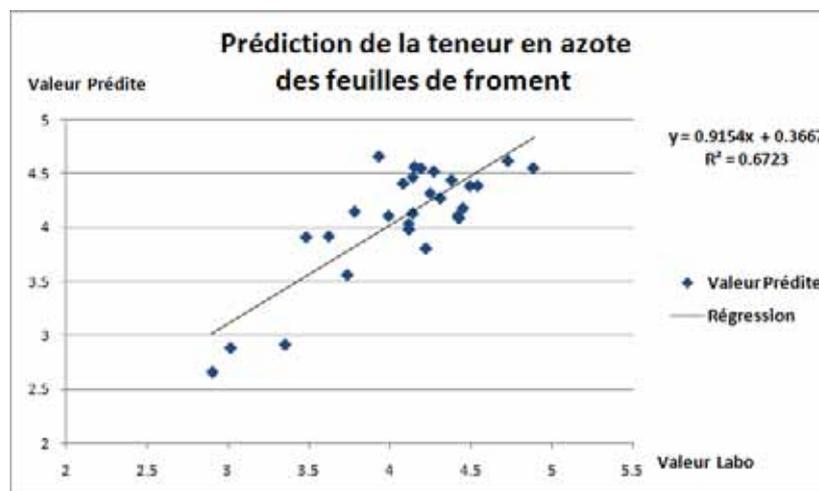
Mesure sur site

Mesure en embarqué



Suivi de culture

Recherche réalisée pour suivre directement au champ les apports azotés sur le froment.



Polychromix

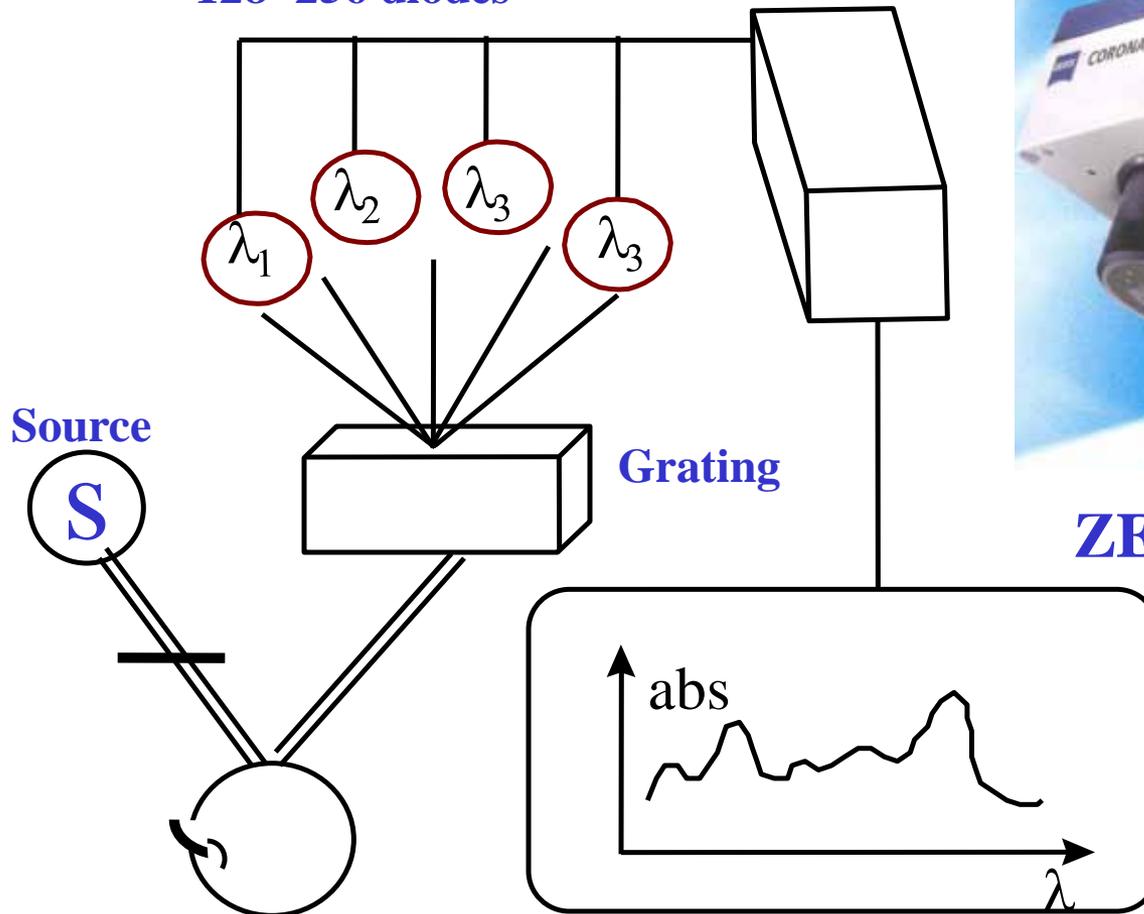
Suivi de la maturité d'un verger



Spectromètre à barrette de diodes

InGaAs detector
128 -256 diodes

Data treatment



ZEISS CORONA 45
950-1700 nm

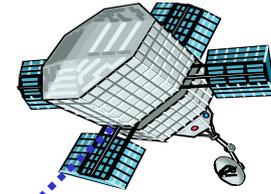
Grains – mesures sur le flux



Respect de la focale

Grains – sur récolteuse

GPS



NIR



Centre wallon de Recherches agronomiques

Mesure sur bande transporteuse



Imagerie hyperspectrale

Imagerie hyperspectrale



Information spatiale



Camera NIR

**Information de fréquence
(longueur d'onde)**

**Information d'intensité
(absorbance)**

Imagerie hyperspectrale



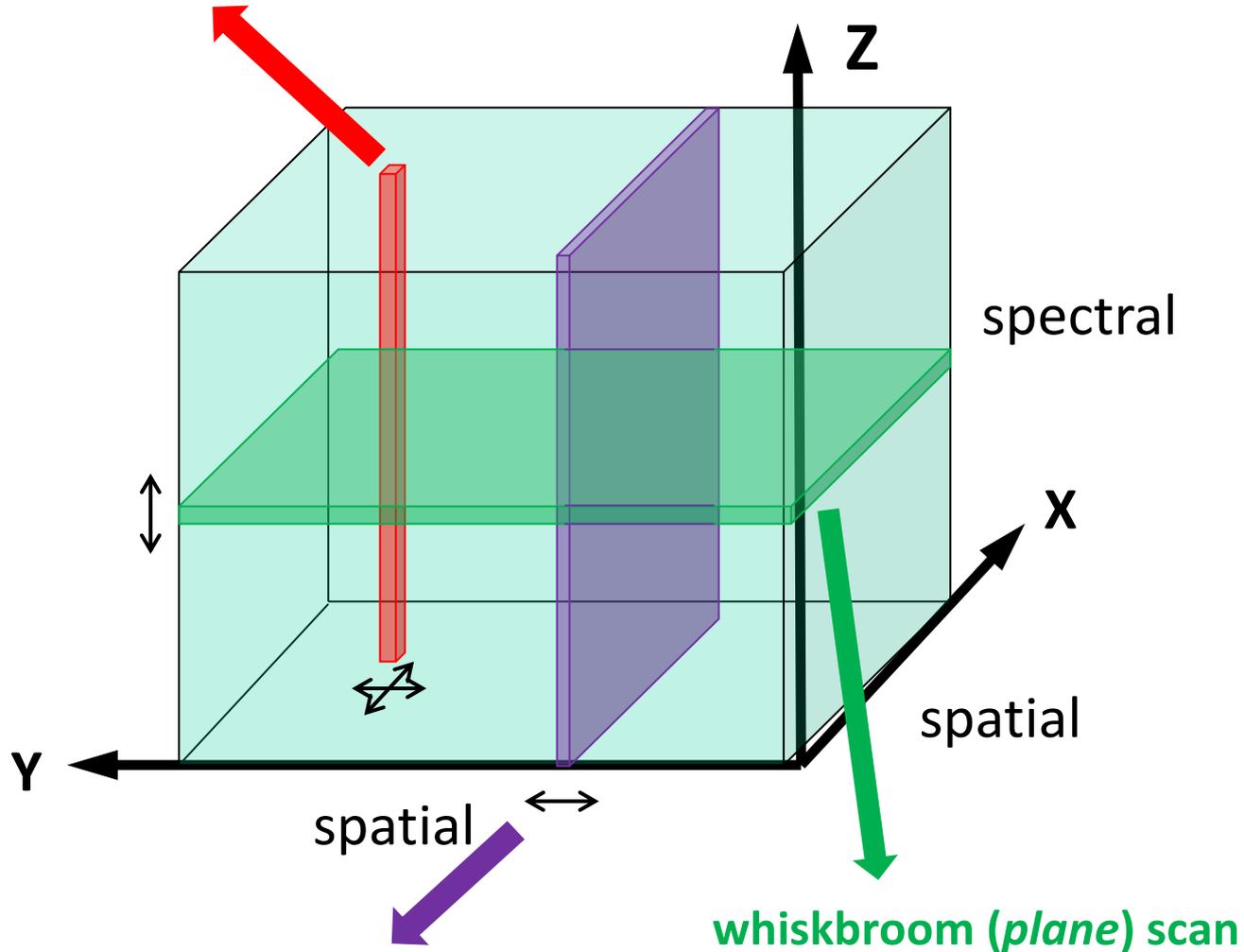
de 1 spectre/échantillon



à 10^n spectres/échantillon
où $n \gg 3$

Imagerie hyperspectrale

staring (point) scan

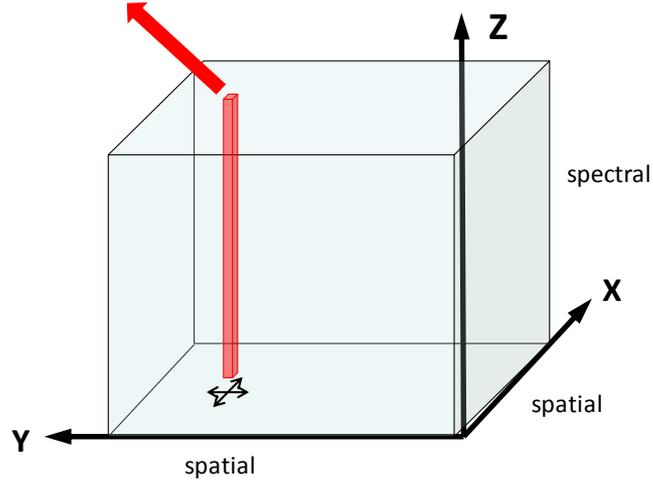


push-broom (line) scan

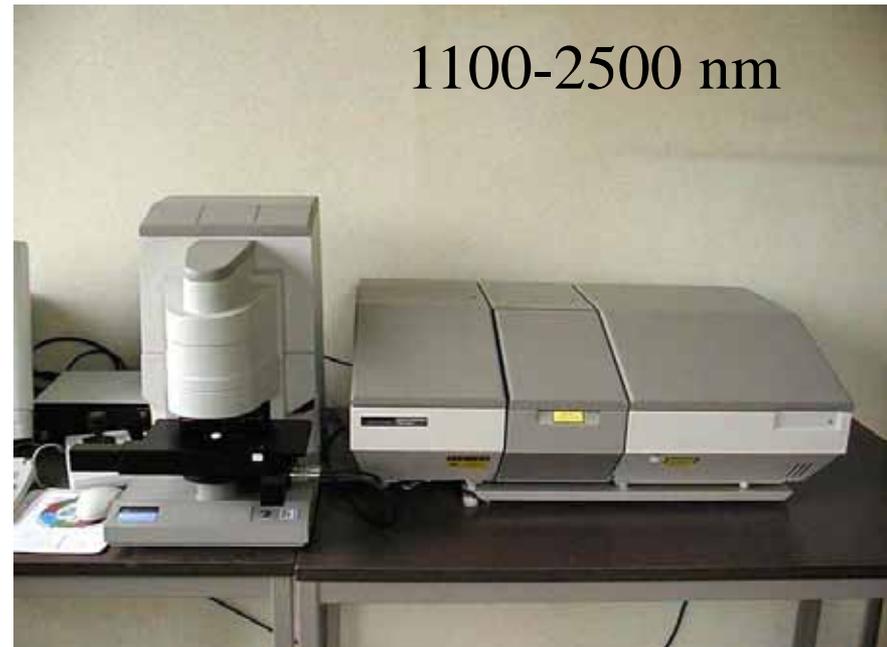
whiskbroom (plane) scan

Staring (point) scan

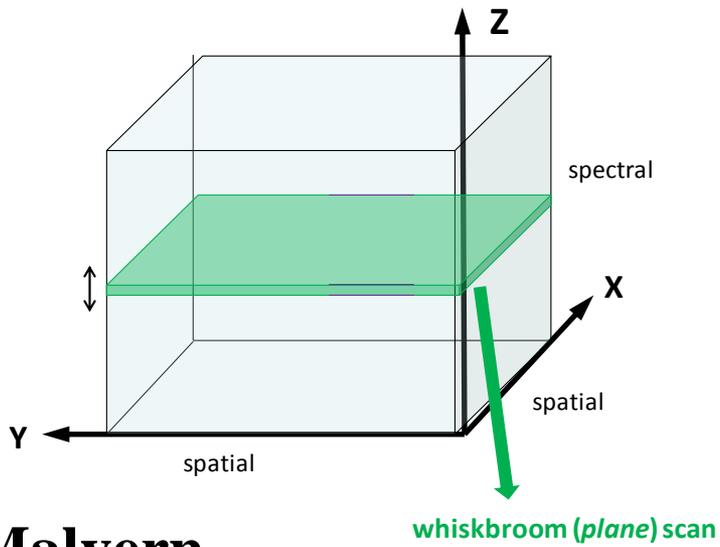
staring (point) scan



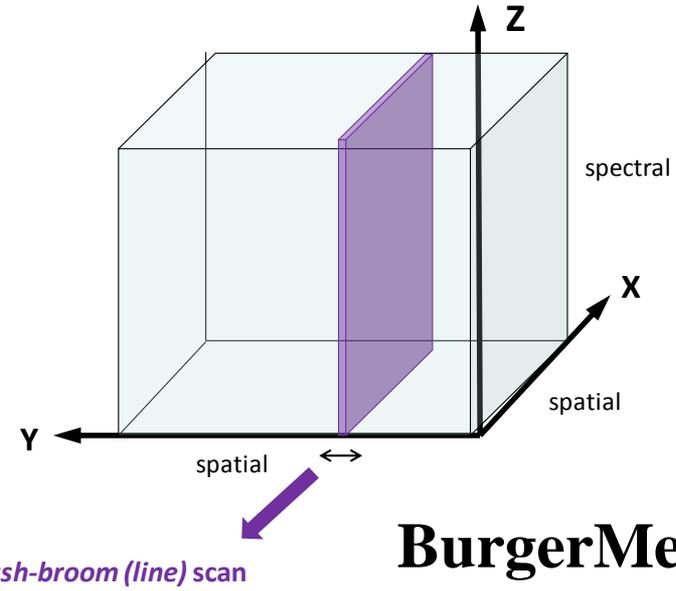
A **point scan or staring instrument** acquires a spectrum at a single spatial location using a Fourier transform or grating type spectrometer. Hyperspectral images are obtained by successively measuring spectra while the sample is repositioned in the X and Y spatial dimensions. Assuming the lighting source remains fixed relative to the spectrometer, instrument calibration can be performed utilizing a one-dimensional (spectral) calibration model. **This instrument configuration is often used in microscopy utilizing a high precision X-Y motion stage**



Imagerie hyperspectrale



Malvern



BurgerMetrics



En résumé



- **En fonction des objectifs poursuivis**
- **Tenir compte de l'échantillon**
 - État
 - Hétérogénéité
 - Condensation, déshuilage, sédimentation
- **Mode de présentation**
 - Réflexion, transmission, trans-réflexion
 - Fibres optiques, cellule à flux continu
 - Trajet optique
- **Vérifier la répétabilité spectrale**
- **Contraintes d'utilisation**