



**Un étalonnage global peut-il décrire l'hétérogénéité intra-échantillon ?
Exemple sur le foie gras.**

Denis Bastianelli UMR SELMET, Montpellier
Mathilde Brachet UMR TANDEM, Toulouse
Laurent Bonnal UMR SELMET, Montpellier



CIRAD
SELMET Systèmes d'Élevage Méditerranéens et Tropicaux

Contexte

- ◉ **Etablissement d'un étalonnage**
 - Choix d'échantillons représentatifs de la variabilité
 - Prise de spectre (protocole, répétitions)
 - Analyse de référence de ces échantillons
 - Construction de l'étalonnage

- ◉ **Utilisation de l'étalonnage**
 - Application à des échantillons « semblables »

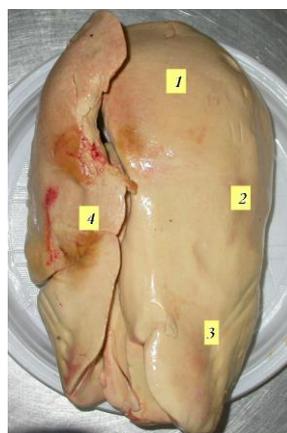
 - Les spectres individuels sont ils « semblables » ?

Essais foie gras / SPIR

- Héritabilité des paramètres de qualité du foie gras
 - Critères MG, humidité, protéines, taux de fonte ...
 - Besoin de caractérisation de centaines d'échantillons
- Protocole
 - Mesures spectrales sur foie gras entier à l'abattage
 - Analyses de référence sur un échantillon prélevé au milieu du grand lobe

Prise de spectres

- Prise de spectres
 - Spectro ASD Labspec Pro
 - « High intensity contact probe » ASD
 - 4 points de mesure, emplacement (+/-) constant
 - 2 spectres par point
- Moyenne des 8 spectres
- Analyse chimique sur une tranche prélevée au milieu du grand lobe (point 2)

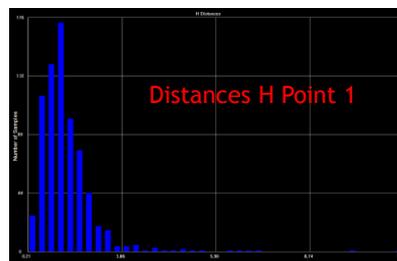
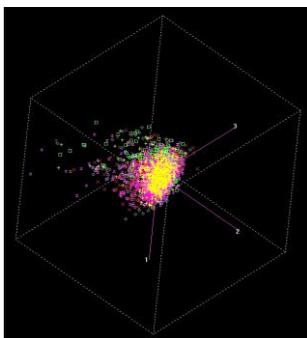


Étalonnages réalisés sur la moyenne des spectres

- Etablissement d'équations de prédiction
 - Basé sur env. 200 échantillons avec valeur de référence
 - Sélectionnés (ACP) parmi 1500 échantillons
 - MG : SECV = 2.2%, RPD = 2.9
 - Taux de fonte : SECV= 6.52, RPD = 2.3
- « Succès » : possibilité de caractériser les foies, avec une précision satisfaisante pour les essais génétiques
- NB : essais de calibration sur certains points seulement
 - Y a-t-il certains points dont les spectres sont plus facilement calibrables ?
 - Non concluant => poursuite avec la moyenne des spectres

Application des équations aux points individuels

- Question a posteriori : peut on prédire la composition des 4 points de mesure (1, 2, 3, 4) avec les équations générales développées ?
 - Peut on déceler une variations de composition intra-foie ?
- Les spectres des points sont bien situés dans la base
 - (Quelques outliers qui sont également outliers en spectre moyen)



↑
H=3

Prédiction des échantillons individuels

- Prédiction des 2964 spectres (741 échantillons)
- Valeurs extrêmes :

	Spectre	Min.	Max.
MG (%)	Foie moyen	22.9	63.3
	Point individuel	21.1	66.8
Fonte (%)	Foie moyen	9.2	68.6
	Point individuel	0.1	82.3

- Non vérifiable (pas de données réf. Sur les sous-échantillons)

7

Quelle est la variabilité intra-foie ?

- ANOVA sur le facteur « point de mesure »

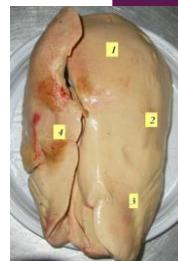
Point	MG	Groupes (p<0.01)
Pt 3	54.5	A
Pt 2	53.2	B
Pt 4	53.1	B
Pt 1	49.7	C

Point	FONTE	Groupes (p<0.01)
Pt 3	42.7	A
Pt 4	38.6	B
Pt 2	37.9	B
Pt 1	31.2	C

Point	PROT	Groupes (p<0.01)
Pt 1	8.42	A
Pt 4	8.12	B
Pt 2	7.93	C
Pt 3	7.70	D

○ Conclusion:

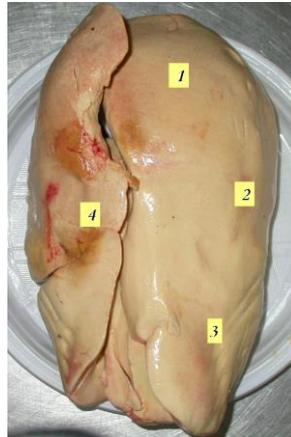
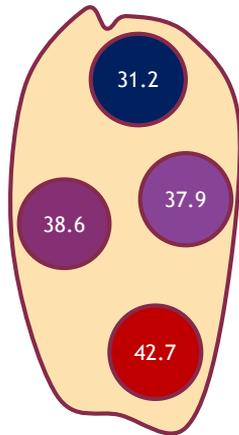
- Grandes différences de composition entre les différents points du foie
- Points 1 et 3 très différents
 - MG: 4.8%
 - Fonte : 11.5%
 - Protéines : 0.7%
- Points 2 et 4 intermédiaires et assez semblables



8

Une image ... à 4 pixels !

Taux de fonte



Intéressant ... mais ça reste un peu flou ...

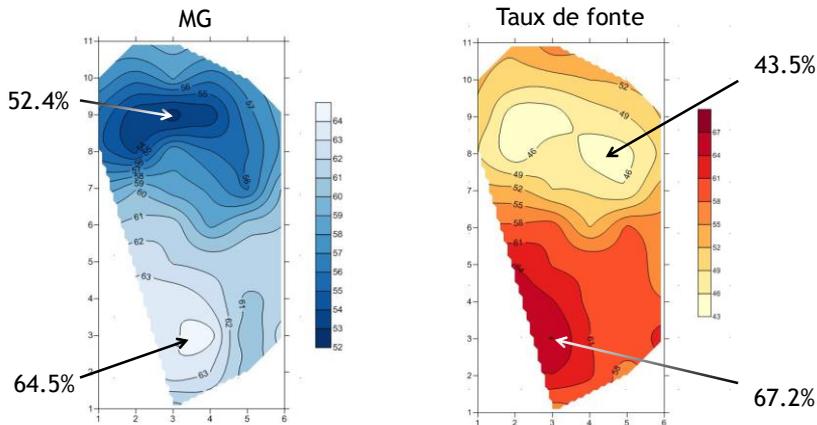
Pour aller plus loin ...



- Mesures sur toute la surface d'un foie
 - Même spectro ASD labspec Pro
 - 46 points de mesure sur grand lobe
 - Autres mesures sur face dorsale, coupe interne, petit lobe (156 points x 3 reps)
 - Application des mêmes équations (en extrapolation ...)

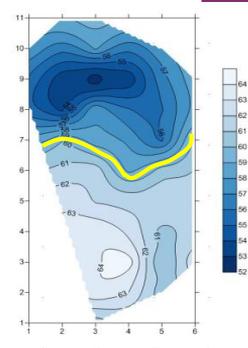
Résultats

- Cartographie du taux de MG et du taux de fonte
 - Confirmation de la corrélation positive MG x TF



Utilisation de ces résultats

- Comprendre les mécanismes d'accrétion de MG
 - Différences cellulaires / structurales entre des zones à faible / forte teneur en MG
- Expliquer les différences de taux de fonte
 - Quelles particularités des zones à faible TF ?
 - Taille des cellules? structure tissulaire ? Collagène ?
- Etudier l'hétérogénéité
 - Y a-t-il une variabilité génétique dans l'hétérogénéité ?
- Mettre au point des méthodes d'échantillonnage pertinentes
 - Pour la prise de spectre en routine
 - Pour l'échantillonnage analytique
 - Quelle représentativité d'un échantillon
 - Faire des économies lors du prélèvement
 - Quelle représentativité du petit lobe ?



Quelles règles ?

- ◉ Conditions comparables de prise de spectre
- ◉ Spectres individuels compris dans la population spectrale développée sur des moyennes
 - Spectres
 - Range des constituants
- ◉ Si possible validation sur des échantillons correspondant à des spectres individuels
 - Mais souvent pas disponible

Merci de votre attention ...

Et ...
place à la discussion

