

Facteurs de production influençant le qualité des foies gras

Professeur René Babilé

Laboratoire de Zootechnie
et Qualité des Produits Animaux (EA 3014, USC INRA)



Résultats repris à
partir des travaux de
l'INRA, l'ENSAT,
l'ADEASO, l'ENVT,
la Ferme de l'Oie, le
CTCPA

Réglementation européenne

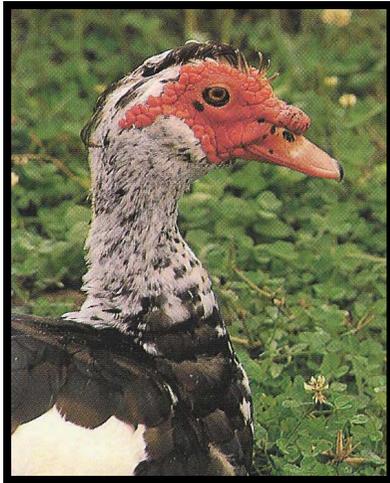
" **Espèce** : le foie gras doit provenir exclusivement d'**oies** (*Anser anser*) ou de **canards mâles** (*Cairina moschata* ou *Cairina moschata* x *Anas platyrhynchos*) spécialement gavés de manière à produire l'hypertrophie cellulaire graisseuse du foie.

Aspect : ...animaux complètement **saignés** ...foies reconnus propres à la consommation à l'éviscération, exempts de toute anomalie d'origine pathologique...**texture** lisse, ferme et onctueuse ... **couleur**, déterminée par la variété de maïs ... de l'ocre clair au blanc rosé.

Poids : Le **poids** du foie gras cru doit être au minimum de 300 g pour le canard et 400 g pour l'oie.

Etat d'engraissement : ...présence de **cellules maigres** non autorisée. "

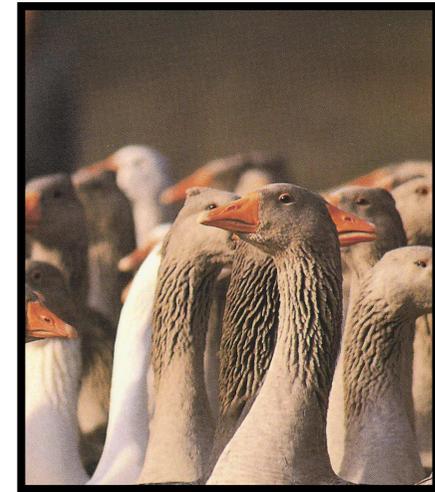
Les espèces gavées



*Canard de
Barbarie*



Canards mulards



Oies grises

Le gaveur utilise une capacité « naturelle »
de certains génotypes à la synthèse et au
stockage de lipides dans le foie.

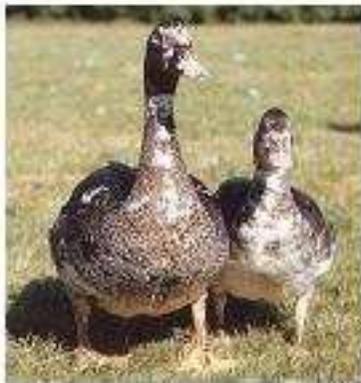
(Hermier et al., 1999)

Elevage et gavage des canards



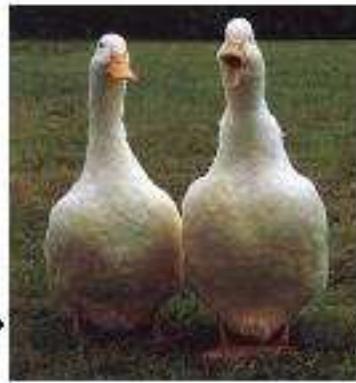
Illustration de schémas d'obtention de canards mulards
par croisement d'un mâle barbarie et d'une cane commune

Canards de Barbarie
(*Cairina moschata*)



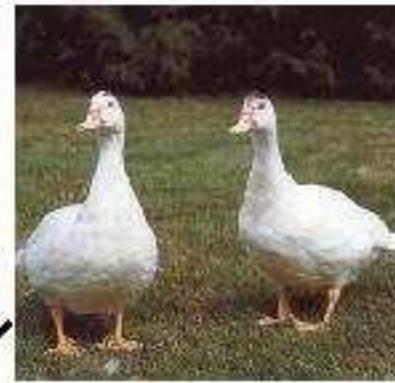
mâle X femelle

Canards Pekin
(*Anas platyrhynchos*)



femelle X mâle

Canards de Barbarie
(*Cairina moschata*)



Canards mulards
"colorés"



Canards mulards
"blancs"



Oies grises du Sud Ouest

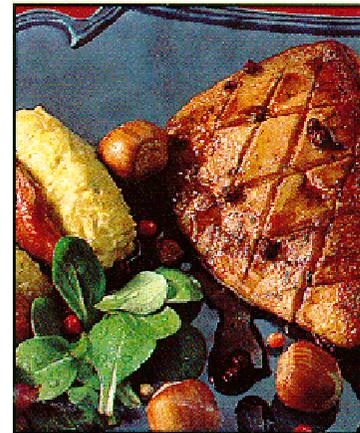
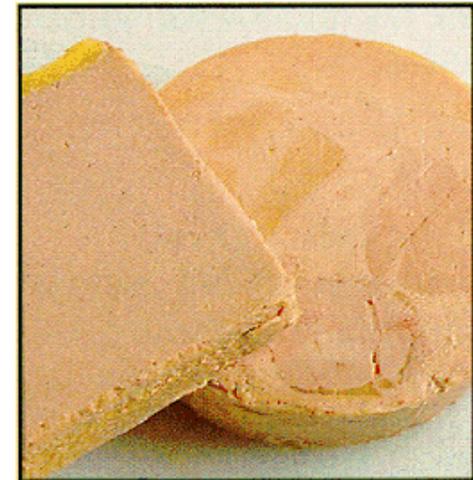


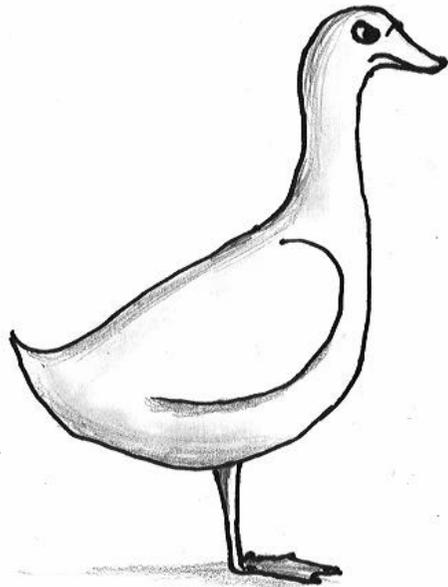
Canards mâles de Barbarie

Cairina moschata



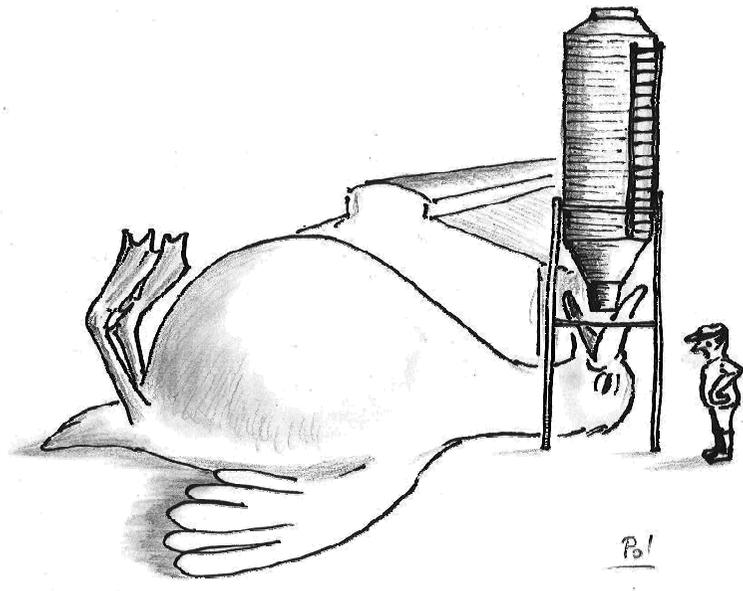
Produits de palmipèdes gras





"Un foie gras est un foie
malade ?"

Stéatose = pathologie ?



Le canard mulard et l'oie sont capables d'ingérer spontanément des quantités d'aliment comparables, voir supérieures, à celles qui leur sont imposées lors du gavage.

(*Guy et al., 1998 ; Guémené et al., 1999*)

Pression communautaire

Attaques répétées contre le gavage

1999 arrêt du gavage en Pologne

2003 interdiction du gavage en Italie

1 janvier 2005: plus d'installation de cages individuelles

1 janvier 2011: plus de gavage en cages individuelles



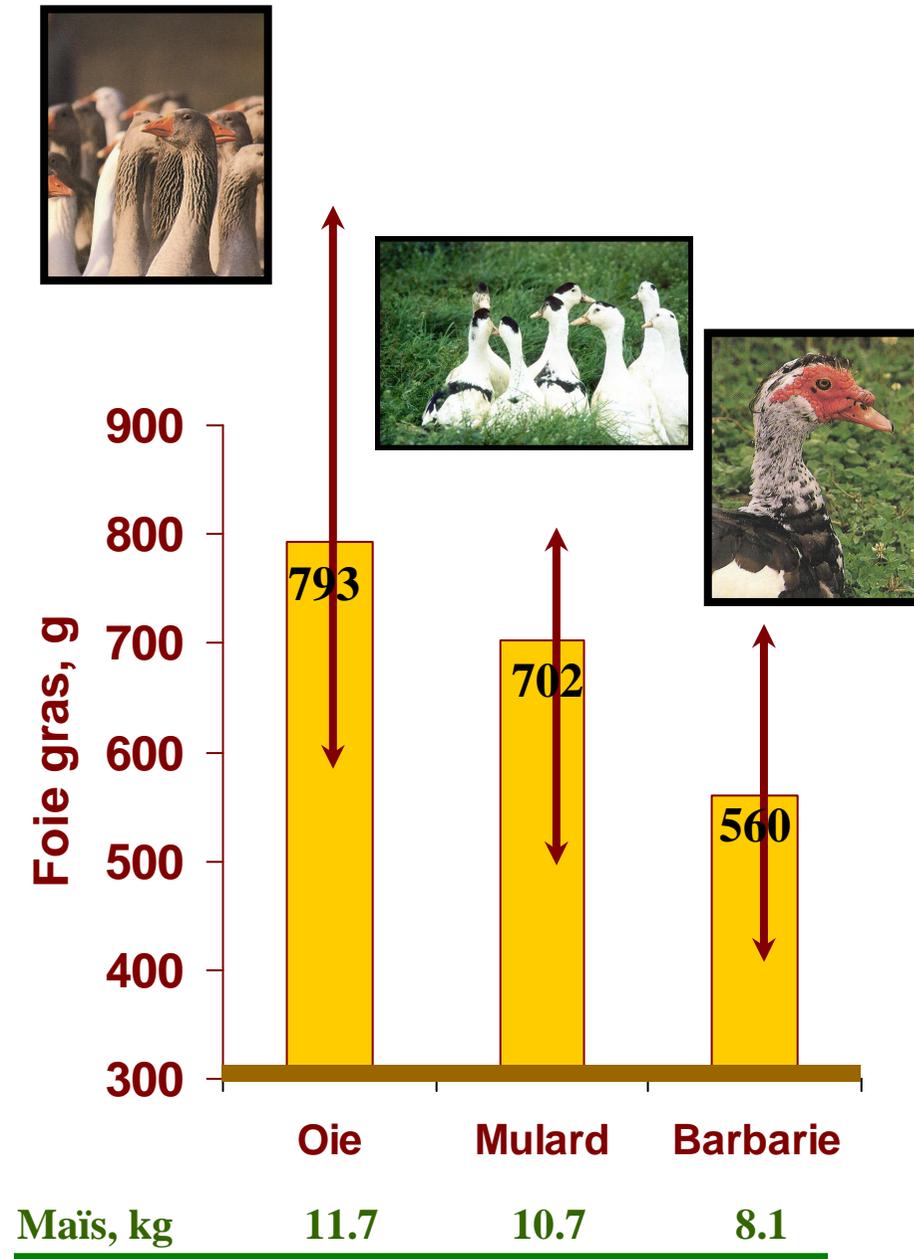
Incidence de différents facteurs de production

- ▣ Poids du foie**
- ▣ Couleur**
- ▣ Etat d'engraissement et composition chimique**
- ▣ Texture des foies frais**
- ▣ Rendement technologique**
- ▣ Caractéristiques organoleptiques**

Poids du foie

Facteur génétique

- **Entre espèces**
écarts importants
en relation avec la capacité
d'ingestion de maïs
- **Au sein d'une espèce,**
entre types génétiques,
écarts tout aussi importants
- **au sein d'un lot,**
CV de 25 à 30 % sur oies
de 15 à 20 % sur canards



Poids du foie

et itinéraire technique d'élevage

Préparation au gavage



Rationnement et Développement du « jabot »

forte incidence sur canards
et sur oies



Oie : Capacité d'ingestion / volume du jabot et poids de foie

Volume	<300 cm ³	350 – 400 cm ³	>450 cm ³
Mais, kg	16.87	17.30	18.22
Foie, g	878	1022	1090

Oie : Rationnement et volume du jabot

	A volonté	Ration. horaire
Avant rationn.	154 cm ³	153 cm ³
Après rationn.	156 cm ³	305 cm ³
	-	X 2

Mais attention au développement musculaire des animaux !

Poids du foie

et itinéraire technique d'élevage

Age et réponse à l'engraissement



**les canards jeunes
valorisent mieux le maïs,
mais potentiel limité
pour fortes
performances
effet varie selon l'espèce**

**et au sein d'une espèce
de par la compétition
foie / carcasse**

Mulards : Comparatif de 2 âges

Age	11 s	14 s
Poids vif, kg	4.53	4.55
Maïs, kg	Même apport	
Foie, g	589	524
Muscle magret, g	278	289
Peaux magret et cuisse ,g	559	598

Oies : Comparatif de 2 âges

	Eté		Hiver	
Age	12 s	16 s	12 s	16 s
Poids vif, kg	5.4	5.6	5.6	6.1
Maïs, kg	13.9	15.5	13.4	13.4
Foie, g	718	901	764	888

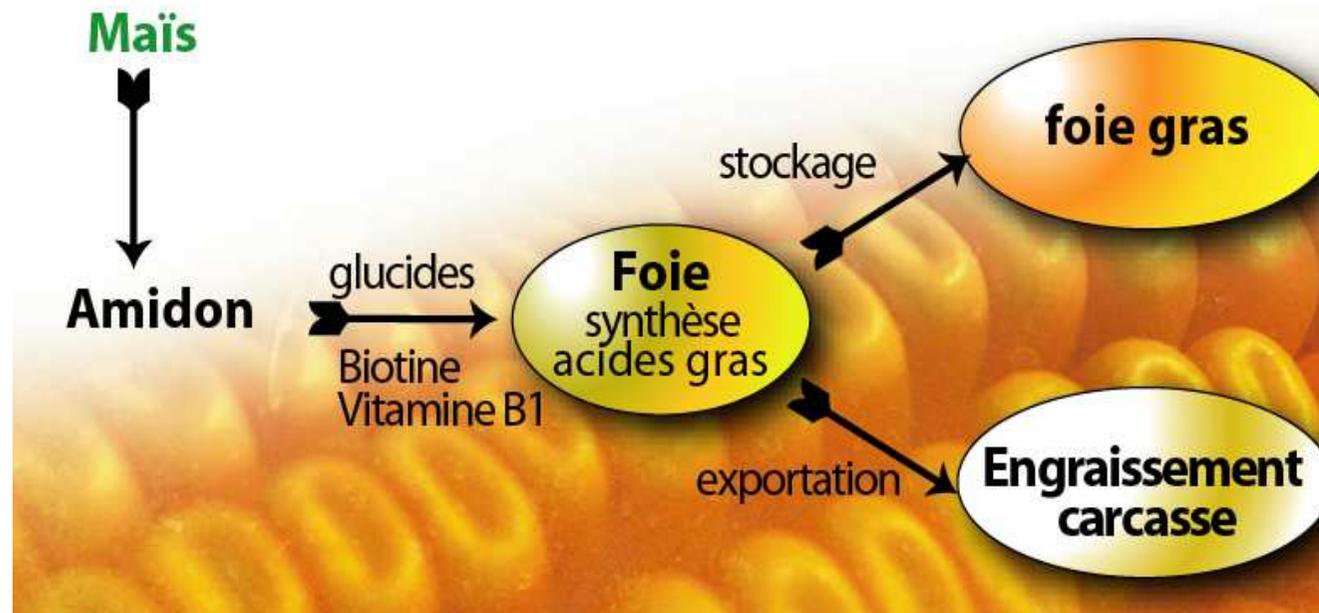
Poids du foie

et consommation de maïs

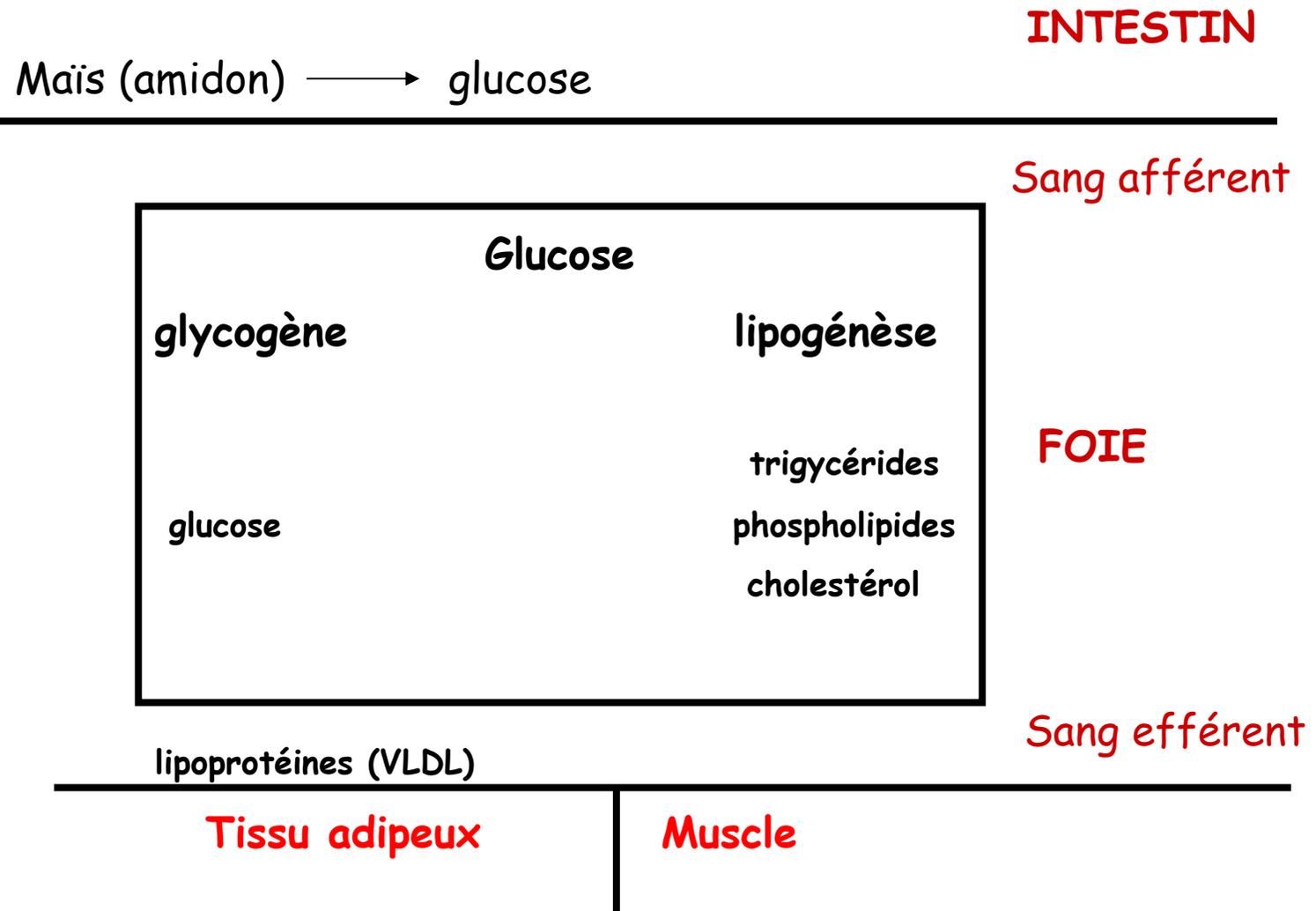
Maïs : aliment gavage par excellence



Riche en amidon essentiel pour la synthèse des lipides dans le foie
Pauvre en facteurs lipotropes assurant l'exportation des lipides.

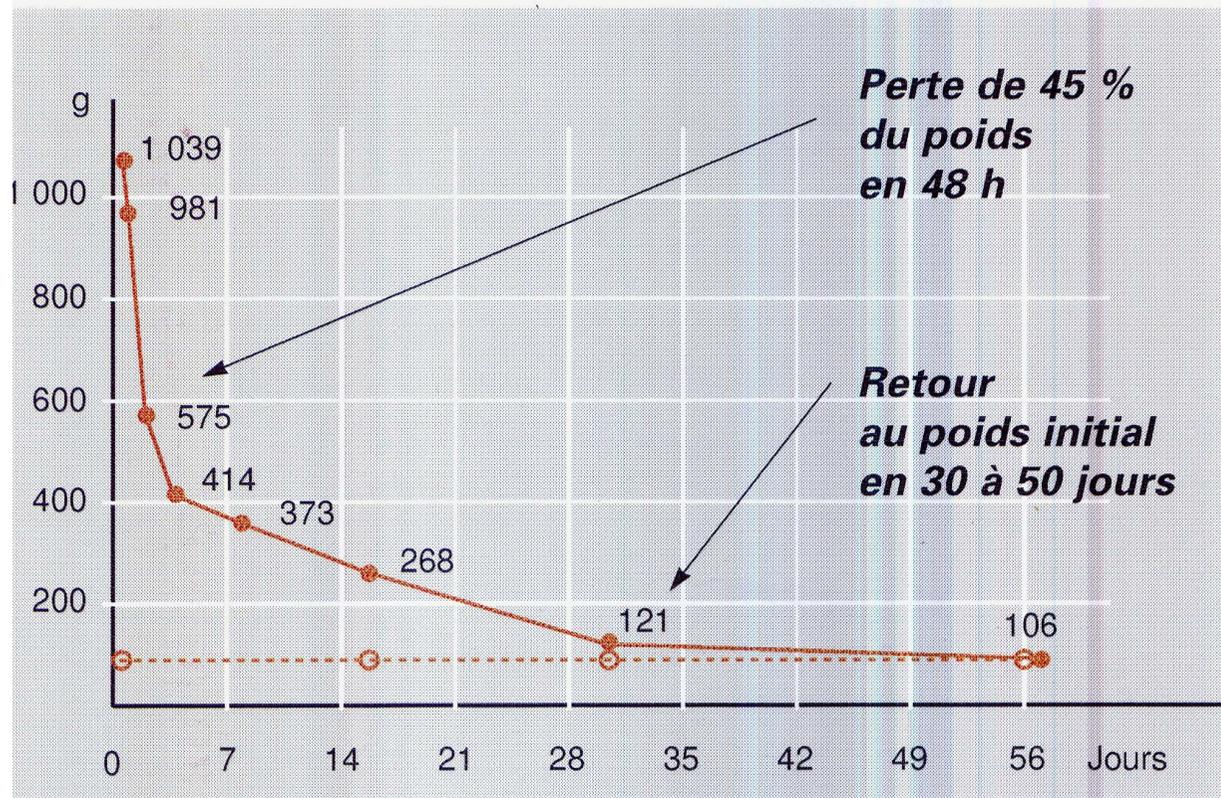


Physiologie du gavage



Réversibilité du foie

1 - Evolution du poids du foie après l'arrêt du gavage

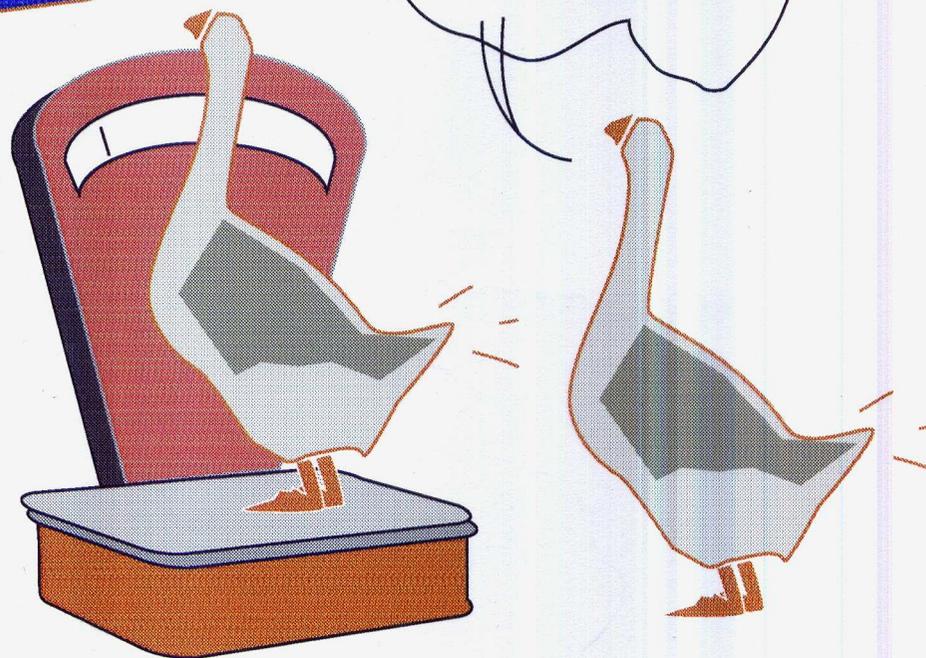


— Oies gavées
- - - Oies maigres

Soyez mince pour l'été

*Soyez svelte pour l'été !
Retrouver votre foie
de jeune fille ?
Mais oui,
c'est possible !!!*

*T'as perdu
450 g de foie
en 2 jours ??*



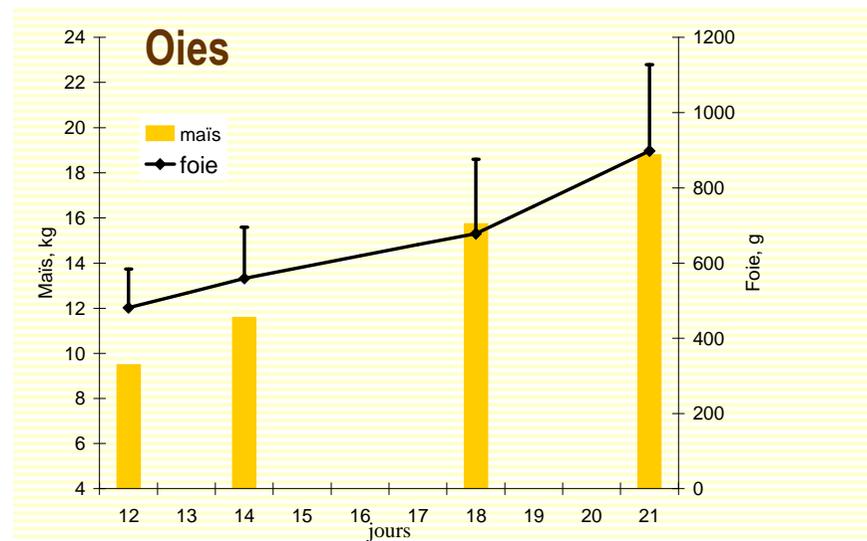
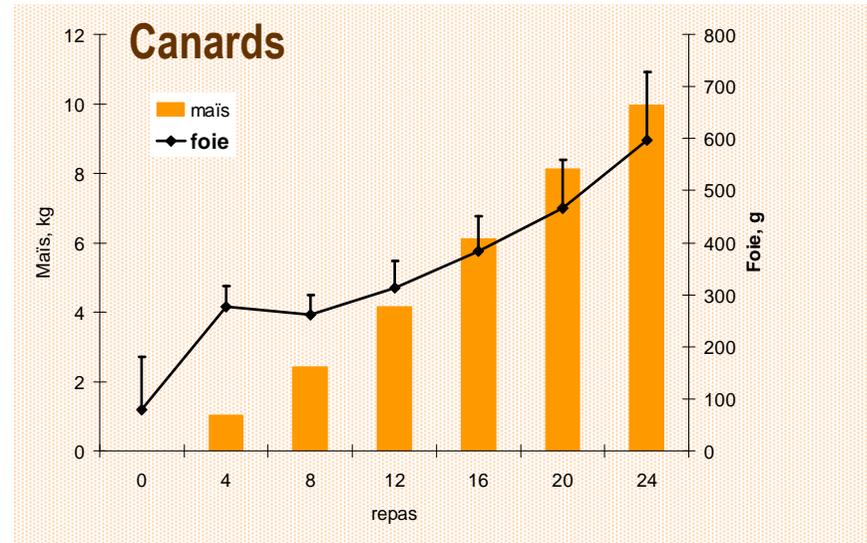
Poids du foie

Évolution au cours du gavage

Avec des apports accrus de maïs

Forte augmentation du poids en fin de gavage

dispersion accrue des poids sur canards comme sur oies

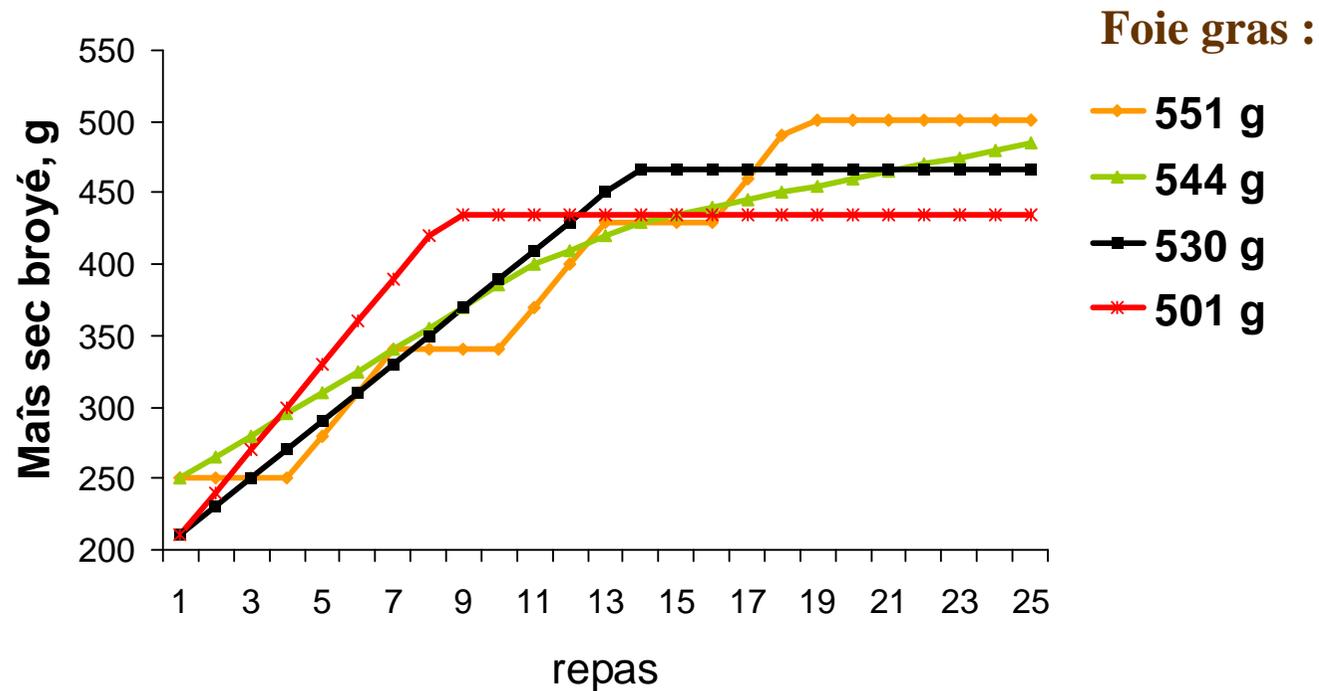


Poids du foie

et plan de distribution du maïs



Mulards : à durée et apport total constants (10 kg de maïs broyé sur 25 repas)
=> écart de 50 g sur poids de foie



Net effet des apports en fin de gavage, une chute de consommation à ce stade entraîne une chute du poids de foie et une diminution de la qualité technologique

Poids du foie

et caractéristiques de l'aliment

- **Teneur en amidon** du maïs
grain denté > corné denté
=>Mulards : gain de 50 g sur le poids de foie

- **Présentation entier et / ou broyé**

Oies

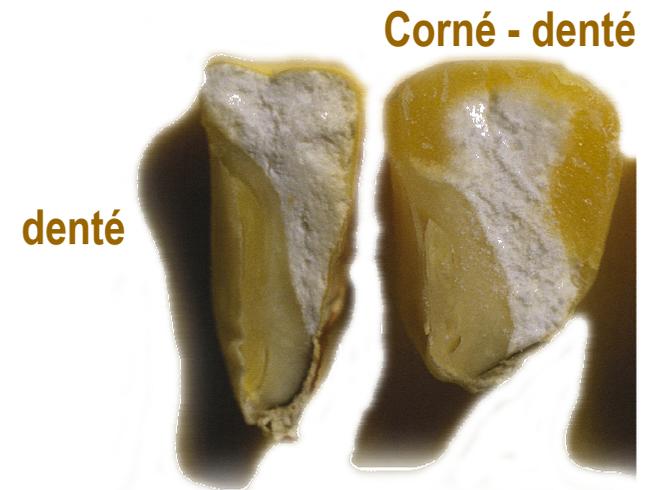
mélange : concentration
en matière sèche de la ration

Mulards

finesse de broyage accrue :
gain de 40 g sur le poids de foie

- **Supplémentations**

amidon, minéraux, protéines



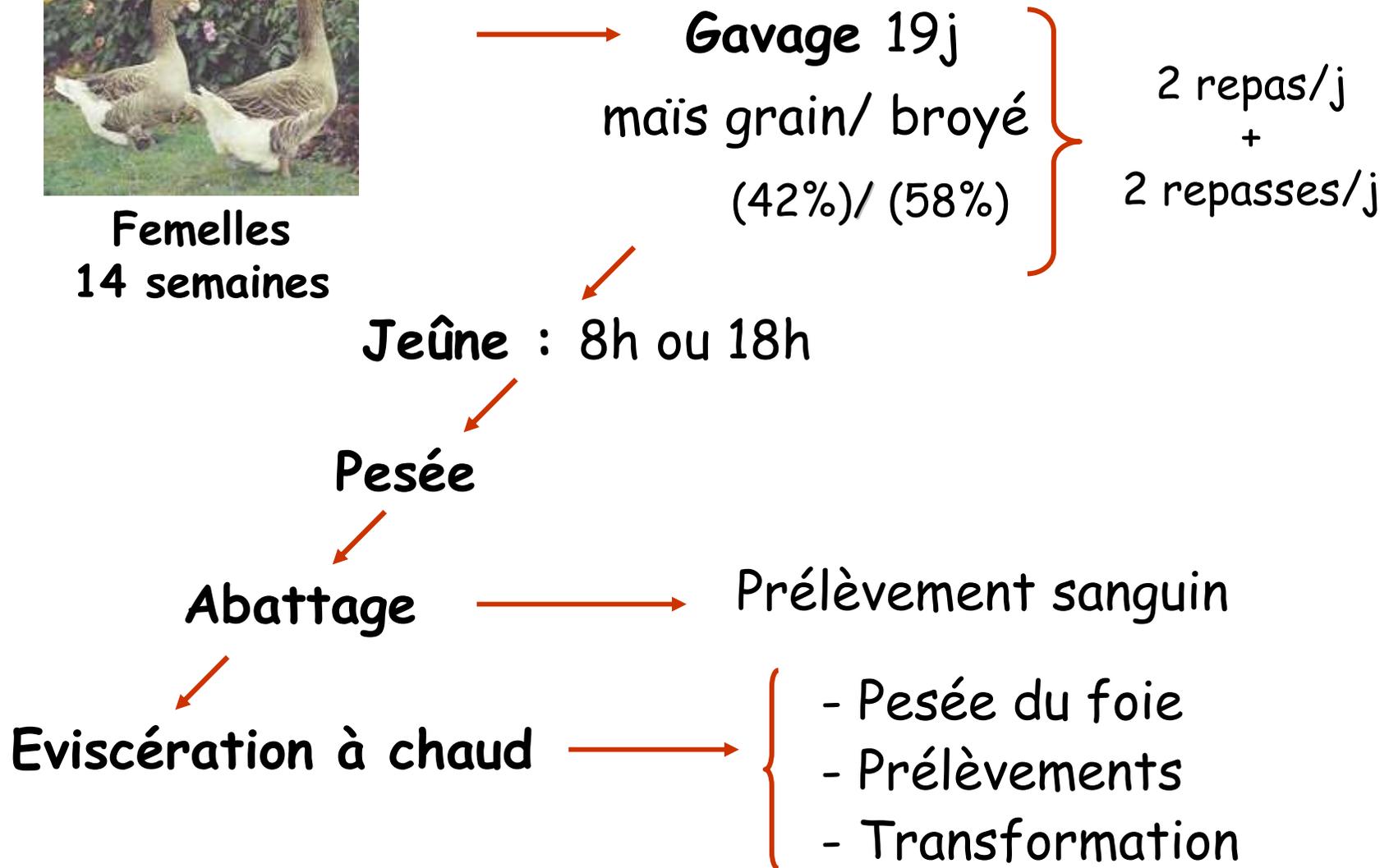
Préparation du maïs et volume

	Volume cm ³ pour 1 kg maïs sec
Maïs sec entier	1524
Entier trempé (1,18)	1876
Broyé (53 %) + eau	1631
Entier (27,5 %) + broyé (36,5 %) +eau	1376

Incidence du délai post-prandial

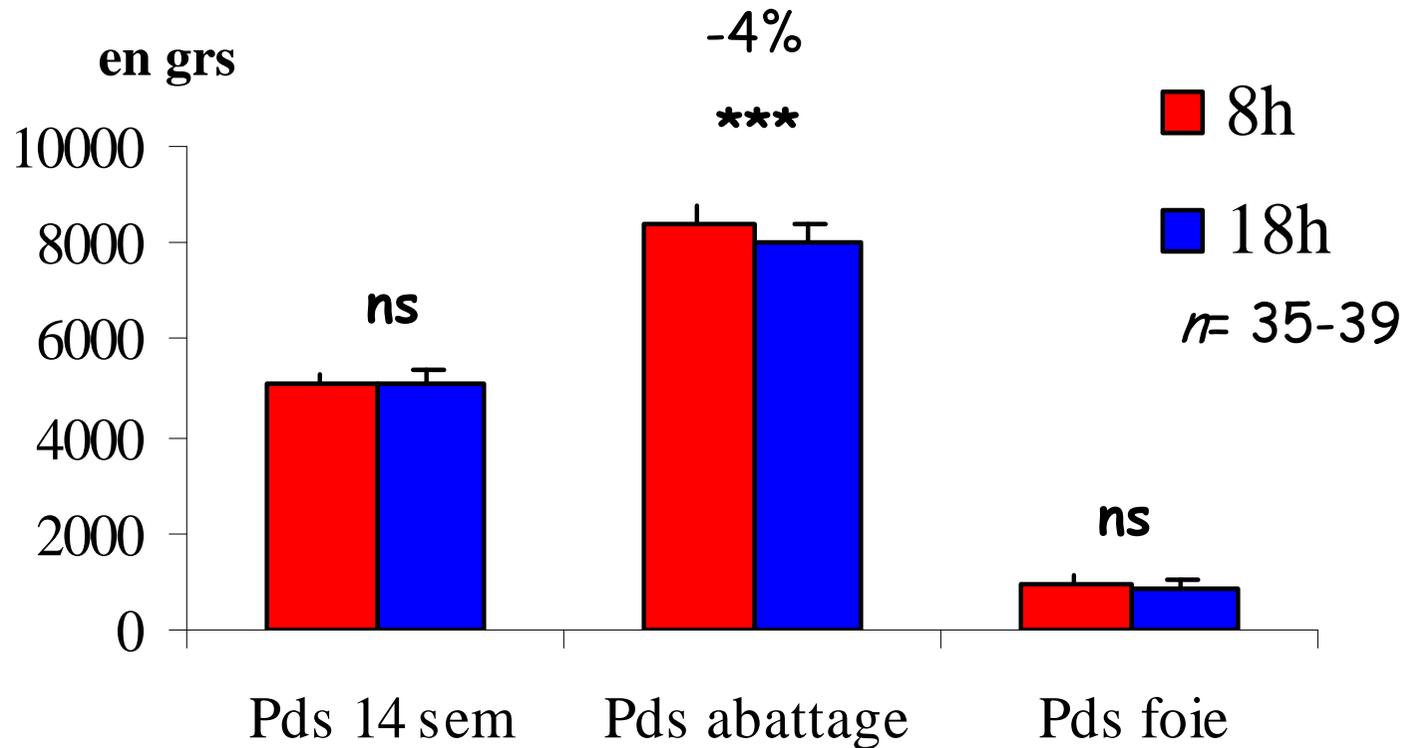


Femelles
14 semaines



Résultats Incidence du délai post-prandial

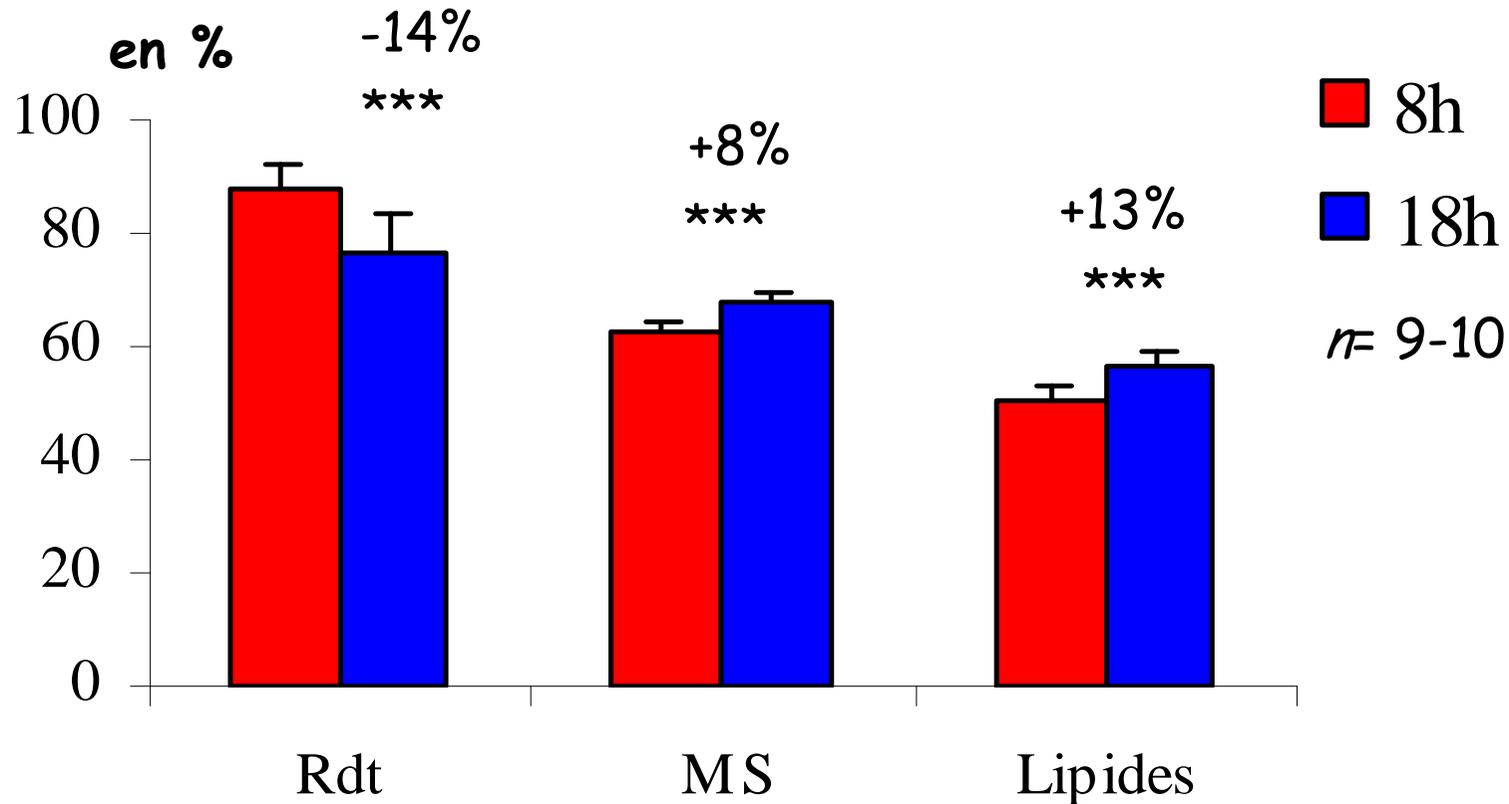
Sur les performances zootechniques



*** : $P < 0,001$, ns : non significatif

Résultats Incidence du délai post-prandial

Sur la composition chimique des foies (en %)



*** : P<0,001

Résultats Incidence du délai post-prandial

Sur la composition chimique des foies

	Durée du jeûne (h)		Stat P
	8	18	
<i>Effectif</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	
• Glycogène (μ moles eq glu/g)	86,8 \pm 27,6	0,0 \pm 0,0	***
• Glucose libre (μ moles/g)	47,0 \pm 8,2	10,4 \pm 2,3	***

*** : P<0,001

Résultats Incidence du délai post-prandial

Sur la composition lipidique de la membrane plasmique des cellules hépatiques

	Durée du jeûne (h)		Stat P
	8	18	
<i>Effectif</i>	6	6	
• Phospholipides ($\mu\text{g}/\text{mg prot}$)	362 \pm 124	403 \pm 133	ns
• Cholestérol ($\mu\text{g}/\text{mg prot}$)	29 \pm 7	54 \pm 35	ns
• Chol./ Phosp. (mol/mol)	0,17 \pm 0,04	0,26 \pm 0,09	*

* : $P < 0,05$ ns : non significatif

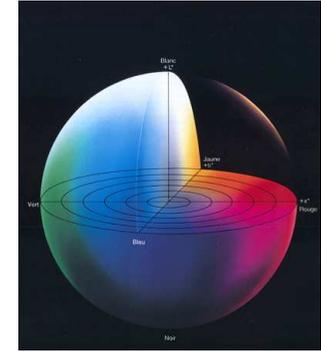
Couleur du foie

Conditions d'étourdissement et de saignée

Qualité de la saignée intervient sur la présentation du foie frais, la diffusion du sang , la couleur après transformation (présence de fer héminique et brunissement des foies)

Couleur du foie frais

Mesures au chromamètre, espace (L^* , a^* , b^*)



Pigments du maïs :

maïs blancs / jaunes

variété et conservation



couleur graisse exsudée
des écarts visibles à l'œil nu



Couleur du foie frais

Mesures au chromamètre, espace (L*, a*, b*)



Apports de maïs et durée de gavage

Mulards :
Augmentation
de la teinte jaune

Mulards	6 j	9 j	12 j
L*	72.3	72.6	72.3
a* rouge	9.1	7.9	7.9
b* jaune	28.5	30.3	32.6

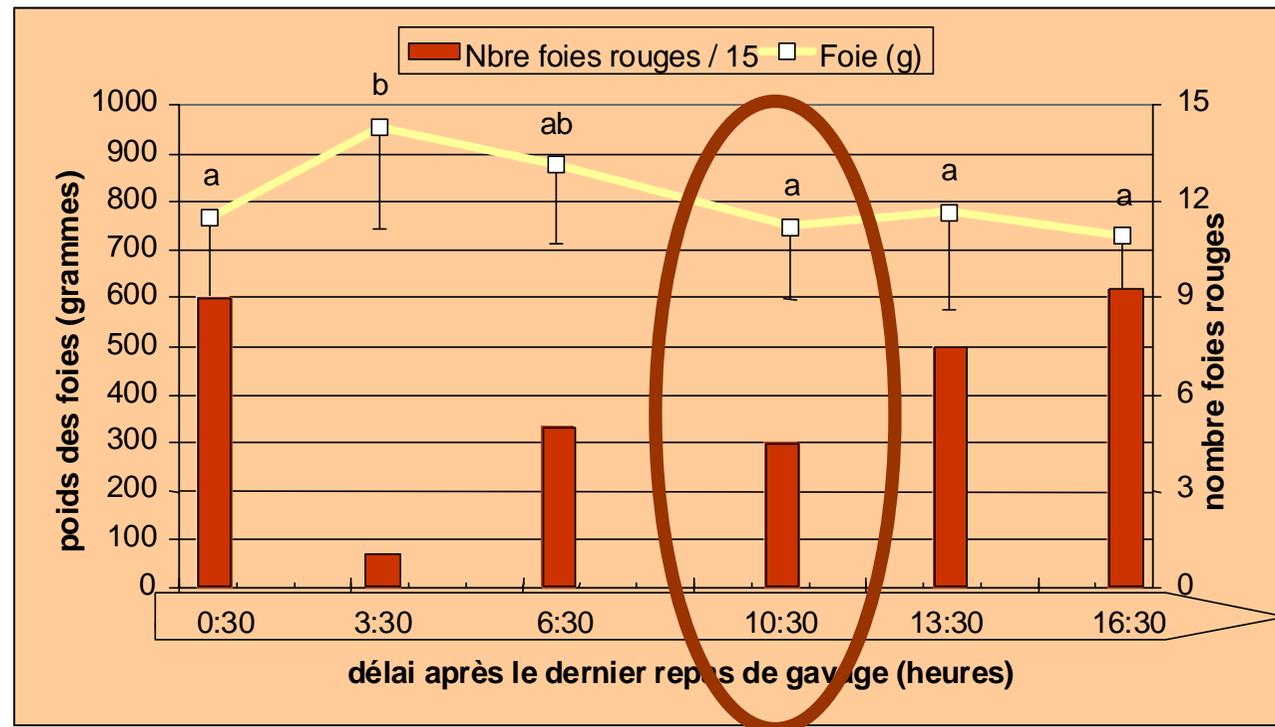
Oies :
Diminution
teinte rouge / oies

Oies	12 j	14 j	18 j	21 j
L*	72.2	72.4	74.1	75.4
a*rouge	9.6	9.6	8.8	8.1
b*jaune	24.6	25.6	25.0	24.3

Couleur du foie frais

Fréquence de foies rouges

Oies : incidence du délai dernier repas - abattage



Recommandation : **de 8 à 12 h** pour une vidange digestive complète

Etat d'engraissement

Analyses biochimiques % MG , profil acides gras

▣ Entre espèces

Niveaux engraissement différents
et compositions différentes

*Oie : plus faible part des triglycérides
avec phospholipides accrus*

Oie : 54,6 % MG

Mulard : 60,5 % MG

Barbarie : 62,6 % MG

▣ 3 acides gras prépondérants

18:1, 16:0 et 18:0

acide oléique 18:1

acide palmitique 16:0

acide stéarique 18:0

Proportion acide oléique / AG

Oie : 58 %

Mulard : 52 %

Barbarie : 51 %

Etat d'engraissement

Analyses biochimiques

Évolution de la composition du foie de mulard

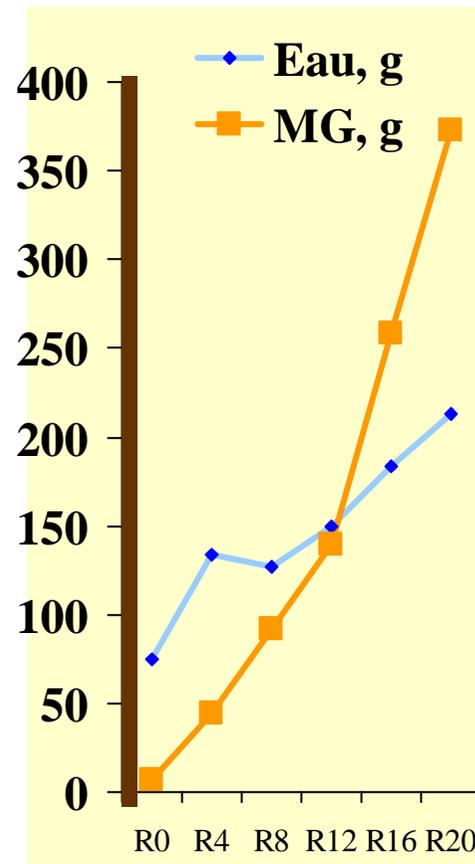
Au cours du gavage

MG augmente en g et %

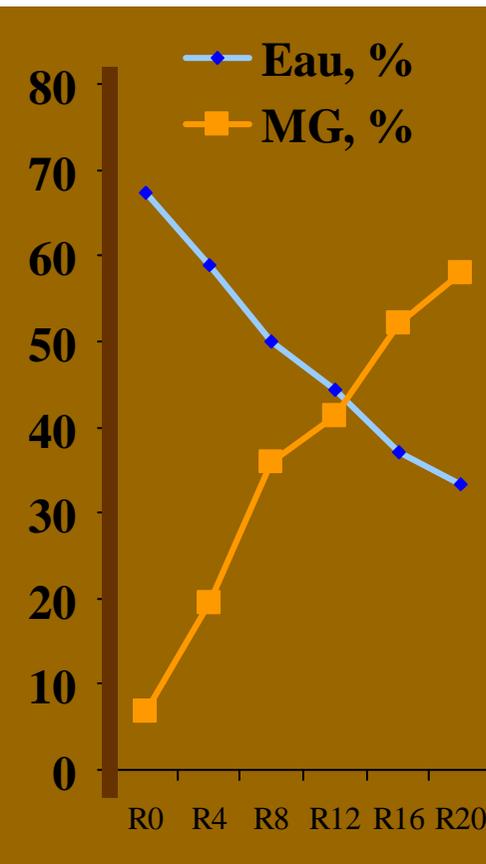
Eau augmente en g mais diminue en %

Durée de gavage réduite entraîne des foies moins gras (mous)

En gramme,



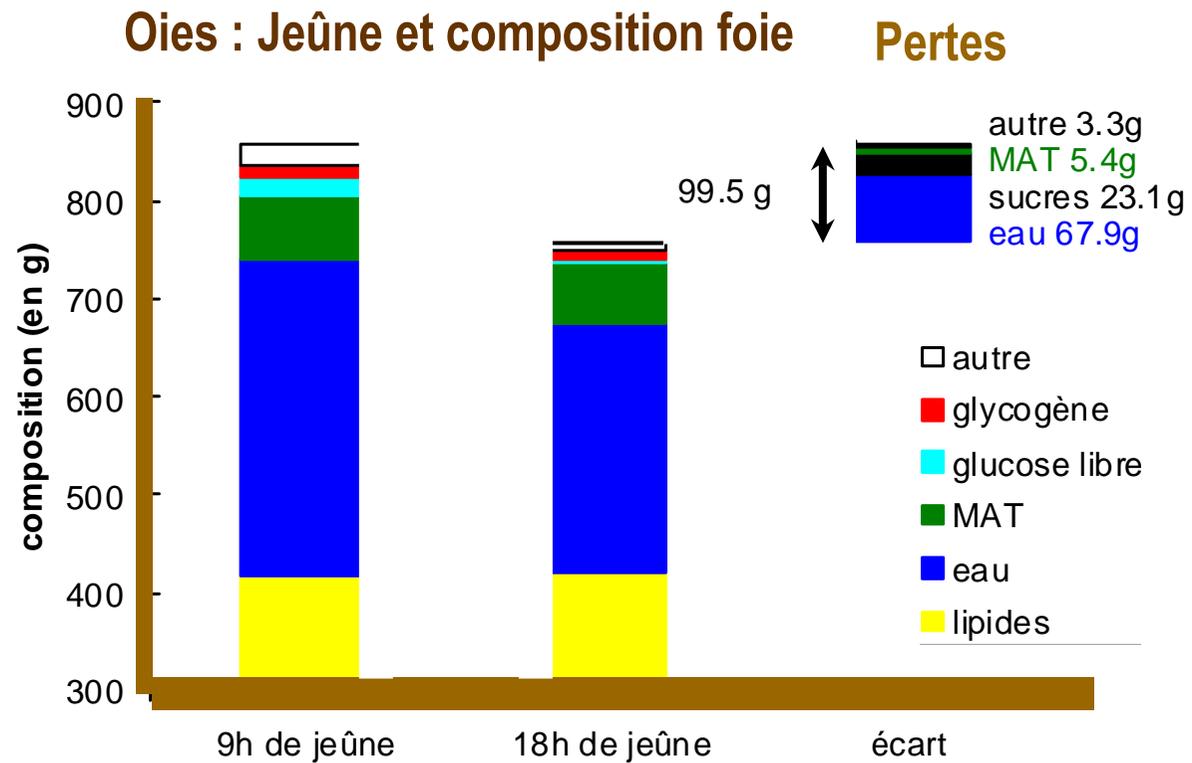
En %,



Etat d'engraissement

Délai dernier repas - abattage

Avec accroissement du délai : pertes de sucres et d'eau
=> **teneur en matière grasse accrue**



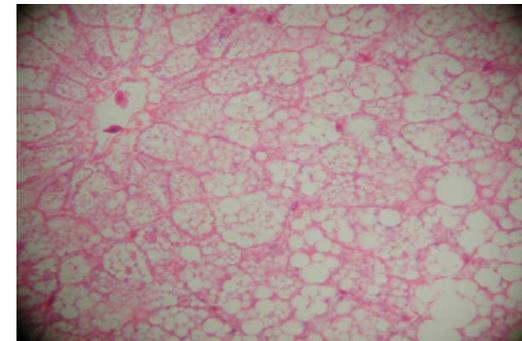
Etat d'engraissement

Analyses histologiques

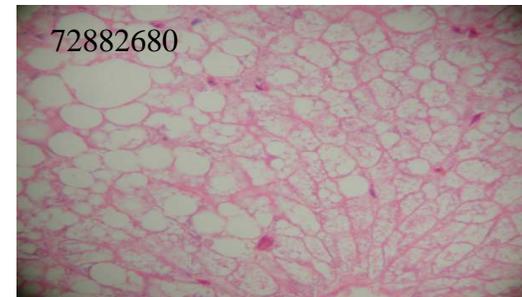
Forte variabilité de l'état d'engraissement

Foie Mulard x 400

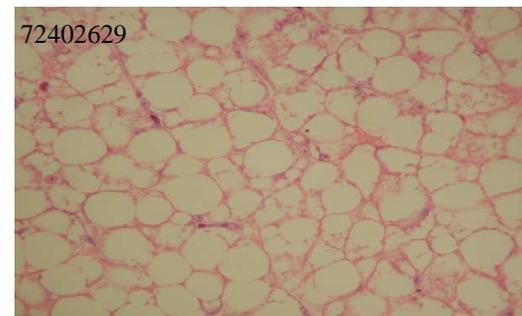
Engraissement micro et
macro-vacuolaire



Engraissement micro vacuolaire
en zone centrolobulaire
et vésicules lipidiques en zone
périportale



Engraissement régulier à
vésicules lipidiques



Texture du foie frais

Appréciation par tri manuel

- ▣ Seule méthode pratiquée
Incidence du calibre foie et du niveau d'engraissement (foies mous)
Mulard : foies plus lourds + fermes et + durs

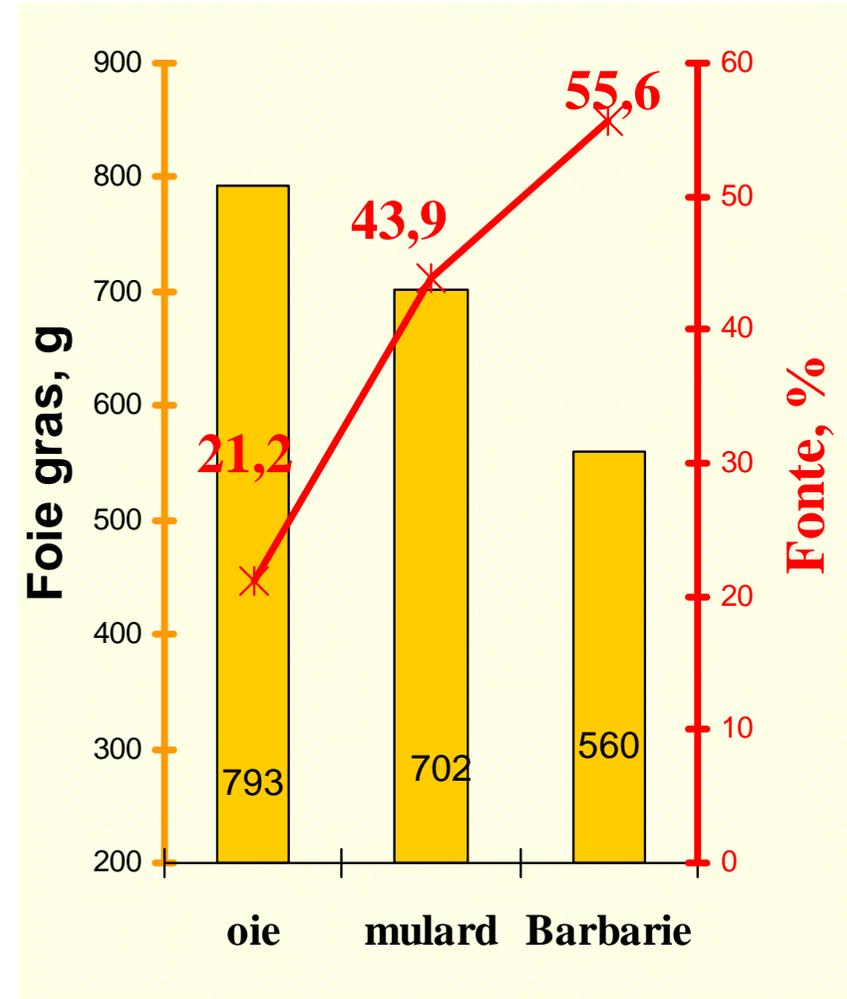
Approche par mesures de texture : force de résistance à la compression

- ▣ résistance à la compression :
corrélée avec note de fermeté, $r = 0,70$

Rendement technologique et animal

Fonte lipidique (différentes mesures), prédiction RMN

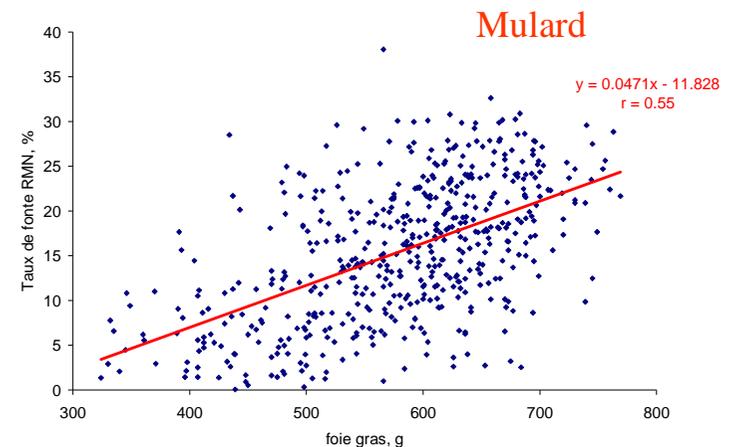
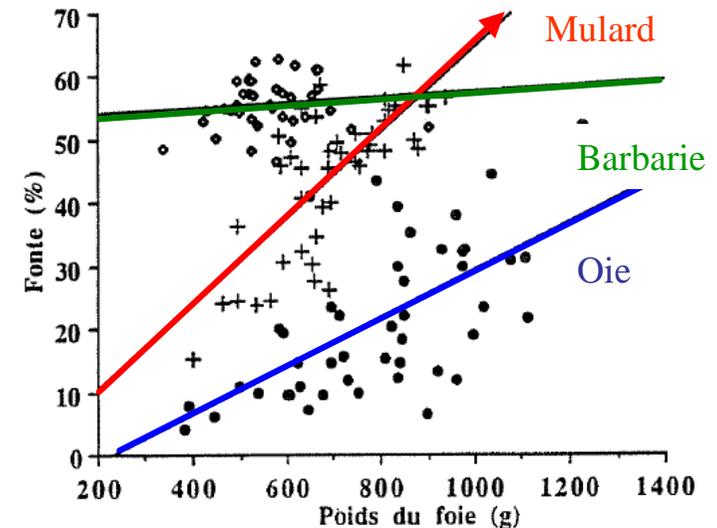
- ▣ **Entre espèces**
écarts très importants
(autoclave après évisc. à froid)
- ▣ **Au sein d'une espèce**
entre types génétiques
mulards:
écarts de 4 à 8 points
à poids similaire
- ▣ **Au sein d'un lot**
très forte hétérogénéité,
CV de 30 à 60 % sur oies
de 30 à 50 % sur mulards



Rendement technologique / poids du foie

Fonte lipidique (différentes mesures), prédiction RMN bas champ

- **Effet génotype**
exploitation du potentiel , variabilité individuelle (composition membranaire)
- **Effet gavage**
allure de la courbe, supplémentation protéique
- **Effet poids de foie**
 $r = 0,74$
- **Effet variable selon itinéraire *post mortem***
mode d'éviscération, réfrigération, délai de jeûne, process...



Rendement technologique / durée de gavage

Fonte lipidique (différentes mesures), prédiction RMN bas champ

en relation avec
un engraissement accru

forte augmentation du taux de fonte

Mulards	6 j	9 j	12 j
Foie,g	416	492	552
Fonte pasteur. %	1.7	10.0	16.0

Oies	12 j	14 j	18 j	21 j
Foie,g	481	559	679	898
Fonte stéril. %	7	8	12	20

A durée et apports de maïs totaux identique :
réduction du taux de fonte avec apports élevés en fin de gavage (- 3 %)

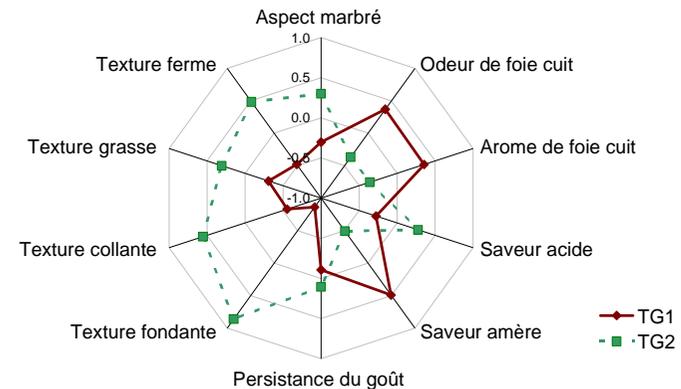
En gavage court intensité de gavage forte: réduit la fonte, car métabolisme hépatique est privilégié

Caractéristiques sensorielles / animal

Détermination de profils sensoriels (non hédonique)

- types génétiques des écarts sur mulards et oies d'aspect, de texture, de flaveur

Mulards, 2 types génétiques (560 g)



- au sein d'un type génétique selon optimisation des potentialités des animaux

Mulards, 4 gammes de poids

En g,	450-490	520-565	595-630	665-710
<i>Texture</i>				
Caoutchouteuse	4.2	2.7	2.7	2.5
Granuleuse	3.6	2.7	2.7	2.5
<i>Flaveur</i>				
Typicité	4.7	5.8	5.5	5.2
Persistance	4.6	5.5	5.2	5.0

Caractéristiques sensorielles / itinéraire technique

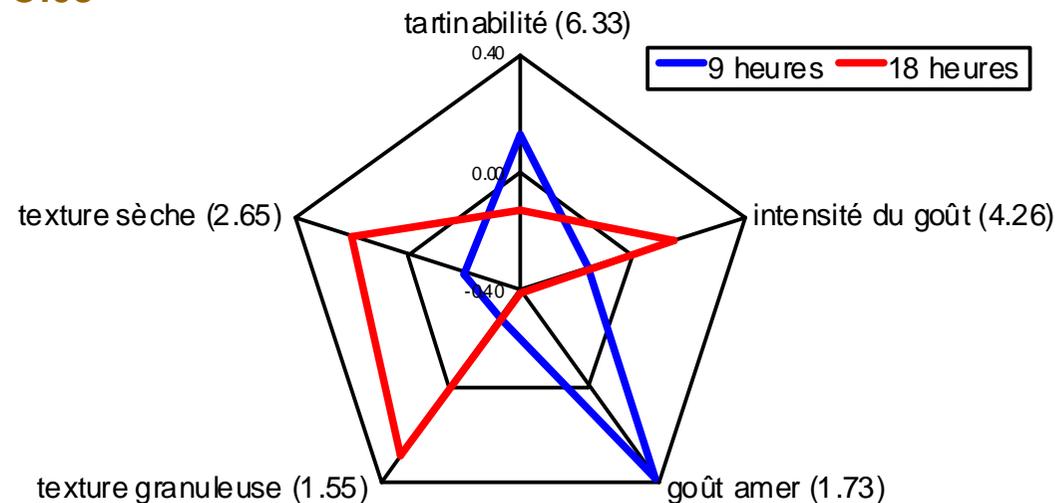
Détermination du profil sensoriel

■ Durée et rythme de gavage

Modifie l'engraissement donc le profil sensoriel

■ délai dernier repas - abattage

Oies



Conclusion

Influence de multiples facteurs

**importance des conditions
peri mortem
transport , délai dernier repas,
étourdissement, saignée**

**rôle prépondérant des apports en
gavage sur la performance et
l'homogénéité, l'état
d'engraissement, le rendement
technologique et les caractéristiques
sensorielles.**

**espèce : facteur déterminant
mais de fortes variations au sein
d'un type génétique (sélection ? ...)**

**phase d'élevage
conditionne le gavage :
préparation
stade de développement**

