

Applications des techniques modernes au gavage de l'oie

La production française de foie gras a enregistré un accroissement spectaculaire lors des dernières années, passant de 5 880 tonnes en 1990 à 9 684 tonnes en 1994. Cette évolution est entièrement due au foie de canard dont la production est passée de 5 252 à 9 083 tonnes. A l'inverse, le foie d'oie, qui constitue désormais moins de 10 % de la production, est resté stable autour de 600 tonnes. L'article propose d'analyser pourquoi la production de foie gras d'oie ne s'est pas développée.

Le gabarit de l'animal et ses capacités de reproduction limitent l'utilisation de l'oie en gavage. Les contraintes techniques rencontrées lors du gavage des oies, plus importantes que celles liées à la production de foie gras de canard (Guy *et al* 1995) peuvent elles aussi expliquer le manque d'intérêt pour ce produit traditionnel. Le surcroît de travail occasionné n'est, à l'heure actuelle, que partiellement compensé par un prix de vente plus élevé. Ceci peut déjà largement expliquer la stagnation de la production de foie d'oie. D'autres facteurs peuvent également intervenir, il en est ainsi de l'adaptation des animaux aux techniques intensives de gavage mettant en jeu une bouillie aqueuse de maïs, alors que, traditionnellement, le gavage est réalisé avec du maïs en grain cuit. Une étude des gavages traditionnel et pneumatique chez l'oie et le canard mulard (Lapierre 1992, Guy *et al* 1994) avait montré la supériorité de la première technique (meilleurs résultats zoo-

techniques) chez les deux palmipèdes, mais, aujourd'hui, grâce aux progrès réalisés, toute différence de performances entre les deux techniques de gavage a disparu chez le canard mulard (Castaing et Robin 1994). En revanche, l'oie semble toujours moins adaptée à ce type de gavage et les performances sont moindres lorsqu'elle est gavée avec une bouillie de maïs au lieu du maïs traditionnel en grains entiers cuits.

L'objectif des essais que nous avons réalisés est de mesurer dans des conditions parfaitement contrôlées les performances de production des oies Landaises en fonction de la technique de gavage (maïs grain classique ou bouillie). Nous comparons également l'utilisation digestive du maïs en fonction de sa forme de présentation et ceci à divers stades du gavage.

Résumé

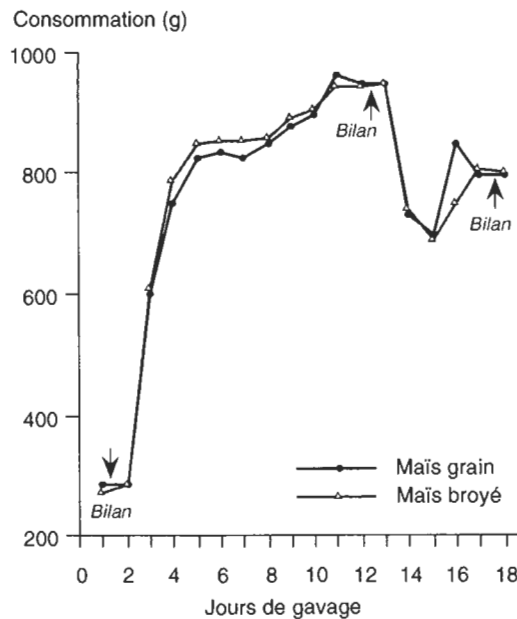
L'oie Landaise productrice de foie gras, gavée au maïs broyé (technique intensive) produit moins (624 g) de foie que celle gavée traditionnellement avec du maïs grain cuit (893 g). Des perturbations du transit intestinal entraînant une diminution de la valeur de l'énergie métabolisable apparente du maïs parfois très prononcée (jusqu'à 800 kcal) en sont la cause. Individuellement, la digestibilité du maïs est en relation étroite avec la production de foie gras et l'engraissement de l'animal ($r = 0,73$ et $r = 0,90$). L'emploi d'un additif de gavage (minéraux, vitamines, gélifiants...) améliore la digestibilité du maïs mais ne permet pas d'atteindre les productions de foie gras de la méthode traditionnelle (698 g vs 797 g). Un mélange grain/maïs broyé rétablit le rôle de régulateur du gésier et conduit à des performances identiques (931 g vs 959 g). Ce mélange peut être distribué à des cadences aussi rapides que le maïs broyé avec un matériel de distribution adapté.

1 / Valorisation du maïs grain ou broyé chez l'oie en gavage

1.1 / Présentation de l'essai

Les animaux utilisés sont des oisons Landais mâles de souche INRA L01 âgés de 12 semaines et spécialement préparés au gavage (Guy *et al* 1995). Ils sont répartis en deux lots de 18 et reçoivent le même maïs de variété blanche (Fuji INRA) additionné de sel (99,5 % maïs et 0,5 % NaCl). La bouillie est préparée en mélangeant 47 % d'eau et 53 % de farine de maïs, la cuisson du grain est

Figure 1. Evolution de la consommation de maïs sec au cours du gavage (essai 1).



assurée par trempage une heure dans une eau à 65 °C. La mesure systématique de la matière sèche à chaque préparation ou repas permet d'appliquer la même courbe de gavage aux animaux quelle que soit la forme de présentation (figure 1).

Le nombre de repas est de deux le premier jour de gavage, quatre le deuxième jour et six entre le troisième et le dix-huitième jour de gavage. La distribution du maïs grain (ration pesée au préalable) se fait avec une gavageuse à vis sans fin. La bouillie aqueuse est dispensée avec une pompe spécialement conçue à cet effet (Lessire 1990).

A chaque repas, les quantités ingérées sont mesurées au décigramme. Des mesures d'énergie métabolisable dérivant des techniques proposées par Kussaibati et Leclercq (1985) et Lessire (1990) sont réalisées en début, milieu et fin de gavage, soit les 1^{er}, 12^e et 18^e jours du gavage.

Lors de chaque bilan digestif, la période nocturne est utilisée comme jeûne, elle est réalisée en amont et en aval de la collecte des excréta. Cette période d'une durée de 10 heures ne pouvant assurer la vidange totale du tractus digestif compte tenu des quantités

ingérées lors des bilans, nous travaillons alors en alimentation stabilisée comme cela est couramment pratiqué chez des espèces ayant un temps de transit très long (porc, rats). Les excréta collectés sont congelés, lyophilisés puis pesés, la fraction non digérée (poids de fèces/maïs consommé) est alors calculée. L'énergie brute du maïs et des fèces est mesurée dans un calorimètre IKA Isopéribole C 700, ce qui permet de calculer l'énergie métabolisable apparente qui est exprimée par rapport au maïs brut (86 % de matière sèche).

Au terme du gavage, les performances zootechniques sont enregistrées : production de foie gras, production de viande (paletot, comprenant 2 cuisses, 2 magrets + manchons, et croupion). L'état d'engraissement des animaux est estimé par la mesure du gras abdominal.

1.2 / Résultats et discussion

Au cours de l'essai, 15 animaux ont été éliminés pour diverses raisons : inadaptation à la cage et au système d'abreuvement, impossibilité de leur faire ingérer les quantités de maïs prévues, régurgitation de maïs et contamination des excréta, mortalité avant le terme du gavage.

En définitive, les résultats de 10 animaux gavés au grain et 11 animaux gavés au maïs broyé ont pu être exploités.

Les consommations moyennes exprimées en maïs sec ont été identiques dans les deux lots (13,78 kg pour le maïs grain et 13,80 kg pour le maïs broyé), mais les performances des animaux des deux lots ont été différentes (tableau 1).

Pour un même ingéré de maïs sec, le gain de poids des oies du lot « maïs broyé » a été significativement inférieur à celui des animaux du lot « maïs grain » (2 371 g vs 2 999 g). La moitié de cette différence est expliquée par le poids des paletots, le poids des foies gras expliquant pratiquement le reste de cette différence. Les animaux gavés au maïs broyé présentent, par ailleurs, une variabilité très supérieure (cv = 41 %) à celle des animaux du lot maïs grain (cv = 17 %).

Les résultats concernant l'utilisation digestive du maïs sont présentés au tableau 2. En début de gavage (1^{er} jour), il n'y a pas de différence d'Énergie Métabolisable Apparente

**A mêmes quantités
ingérées, les oies
gavées au maïs
grain produisent
des foies
plus lourds
que les oies gavées
au maïs broyé.**

Tableau 1. Influence de la présentation du maïs sur les performances zootechniques des oies (analyse de variance avec la procédure GLM (General Linear Method) du logiciel SAS (Statistical Analysis System). Le risque alpha a été fixé à 5 %.

	Maïs grain (n = 10)	Maïs broyé (n = 11)	Probabilité
Poids au départ (g)	5 038 ± 277	4 933 ± 324	P < 0,43 (ns)
Poids à l'abattage (g)	8 017 ± 300	7 303 ± 518	P < 0,001
Indice de consommation	4,64 ± 0,27	6,21 ± 1,95	P < 0,02
Gain de poids (g)	2 979 ± 172	2 371 ± 559	P < 0,003
Poids du paletot (g)	3 128 ± 180	2 833 ± 243	P < 0,005
Poids du foie (g)	893 ± 150	624 ± 262	P < 0,01
Poids du gras abdominal (g)	534 ± 60	483 ± 71	P < 0,10 (ns)

Tableau 2. Influence de la durée et de l'intensité du gavage sur la valorisation du maïs (EMA : Energie Métabolisable Apparente).

Bilan au	1 ^{er} jour	12 ^e jour	18 ^e jour	Signification
Maïs grain				
Ingéré (g)	280	950	800	
Poids fèces/cons. (%)	24,2 ± 2,6	22,4 ± 3,2	22,7 ± 2,8	ns (P < 0,34)
EMA (kcal/kg)	3 180 ± 30	3 132 ± 105	3 084 ± 104	ns (P < 0,13)
Maïs broyé				
Ingéré (g)	280	950	800	
Poids fèces/cons. (%)	23,8 ± 1,9 b	46,8 ± 15,1 a	30,9 ± 7,2 b	P < 0,001
EMA (kcal/kg)	3 167 ± 47 a	2 301 ± 585 b	2 940 ± 288 a	P < 0,001

a, b : les valeurs suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil de 5 %.

(EMA) entre les deux formes de présentation du maïs : 3 180 vs 3 167 kcal/kg, ce qui confirme des résultats antérieurs (Guy *et al* 1994).

L'EMA du maïs n'évolue pas en fonction du stade de gavage pour les oiseaux recevant le grain entier, la fraction non digérée est de l'ordre de 23 %. Par contre, chez les oisons du lot « maïs broyé », lors du bilan au 12^e jour, l'EMA est diminuée de plus de 800 kcal/kg.

Une partie des oisons du lot « maïs broyé » présente des difficultés à utiliser convenablement le maïs lors de ce bilan alors que l'intensité du gavage est maximum. La variabilité de la mesure s'est alors considérablement accrue (cv = 25 %). Les relations établies entre l'EMA mesurée au 12^e jour et le poids de foie et entre l'EMA et le gain de poids (figure 2) montrent que cette mesure explique bien les performances des différents individus.

Ces résultats rejoignent ceux enregistrés chez le canard (Auvergne *et al* 1993). Le bilan réalisé au 18^e jour, après un relâchement de l'intensité de gavage, montre que les oisons ont retrouvé une utilisation correcte du maïs : EMA = 2 940 kcal/kg. L'hypothèse que nous formulons est que, dans les conditions de l'essai, il existerait un seuil au-delà duquel certains animaux seraient incapables de digérer, et donc de valoriser efficacement le maïs qui leur est apporté. L'essai suivant a été réalisé en partie pour étayer cette hypothèse.

2 / Influence de l'intensité du gavage sur la valorisation du maïs broyé

2.1 / Présentation de l'essai

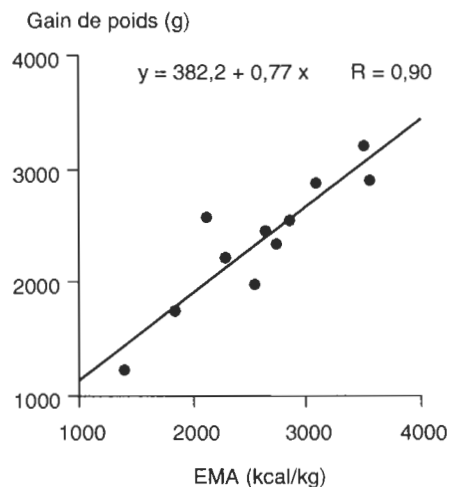
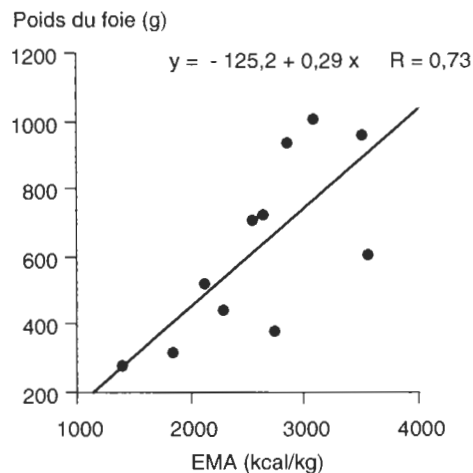
L'objectif de cet essai est d'évaluer la valorisation du maïs broyé en gavage en fonction du niveau de la ration avec incorporation d'un additif de gavage.

Tous les fabricants d'aliment de gavage proposent ce type d'additif et son emploi est largement répandu. Ces additifs exercent un rôle au niveau physiologique, et le rééquilibrage du maïs (vitamines, minéraux, oligo-éléments) assurerait une meilleure utilisation de

la ration. Il possède également une action mécanique puisque la présence de liants et de gélifiants permet d'obtenir une bouillie plus fluide tout en utilisant des granulométries de maïs plus importantes. Lors de cet essai, nous avons utilisé le même maïs que précédemment et, quelle que soit sa forme de présentation, il était additionné de 1,5 % de l'additif « Nutrigav » (groupe Promatel, 64410 Arzacq) dont la composition ne peut être révélée pour des raisons commerciales. Lors de cet essai,

L'EMA du maïs n'évolue pas au cours du gavage avec le maïs grain alors qu'elle diminue avec le maïs broyé.

Figure 2. Relation entre la valorisation du maïs broyé et d'une part le poids du foie, d'autre part le gain de poids de l'oie.



quatre lots de 9 animaux ont été constitués selon le schéma suivant :

- Lot 1 : maïs grain, gavage intensif
- Lot 2 : maïs broyé, gavage intensif
- Lot 3 : maïs broyé, gavage modéré
- Lot 4 : maïs broyé, gavage lent

Les animaux des lots 1 et 2 (gavés intensivement) ont été alimentés avec des quantités identiques de maïs. Leur consommation a été supérieure à celles des oisons Landais utilisés lors de l'essai 1, à cause de leur gabarit (oisons Landais mâles de souche SEPALM, âgés de 14 semaines pour le second essai). Des mesures de l'énergie métabolisable apparente ont été pratiquées aux 9e et 18e jours du gavage, dans les mêmes conditions que celles utilisées lors de l'essai précédent.

2.2 / Résultats et discussion

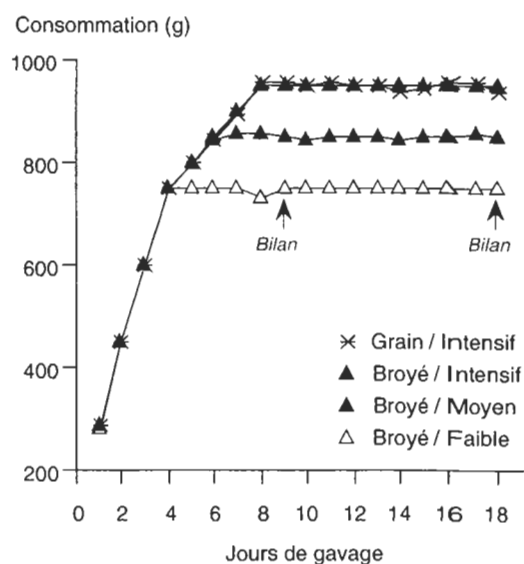
La consommation quotidienne de maïs sec est présentée à la figure 3. Les animaux des lots 1 et 2 ont des consommations cumulées identiques (15,08 kg) plus élevées que dans les lots 3 et 4 moins intensifs (13,93 kg et 12,58 kg). Les performances zootechniques sont présentées au tableau 3.

a / Présentation du maïs

En présence d'additif, et contrairement aux résultats de l'essai précédent, les gains de poids des animaux des lots 1 et 2 recevant la même quantité de maïs broyé ou en grain ne diffèrent pas significativement, les animaux du lot 2 « maïs broyé » présentant même un gain de poids légèrement supérieur (+ 160 g) à celui des oies du lot 1 « maïs grain », ce qui se traduit par une amélioration de l'indice de consommation en gavage de 0,3.

Comme dans l'essai précédent, les foies gras sont plus lourds lorsque les animaux sont gavés au maïs grain (797 g vs 698 g), mais l'écart plus faible (100 g), ne permet pas de mettre en évidence un effet significatif de la présentation du maïs. L'état d'engraissement estimé par la mesure du gras abdominal est sensiblement identique. Par contre, le poids des gésiers des animaux du lot 1 est significativement plus élevé que celui des oies du lot 2, probablement à cause d'une activité plus intense liée au broyage des grains. L'utilisation de l'additif de gavage a modifié les résultats enregistrés lors de l'essai précédent, le

Figure 3. Evolution de la consommation de maïs sec au cours du gavage (essai 2).



broyage du maïs améliorant les gains de poids et les indices de consommation.

Ces résultats rejoignent les observations de Castaing et Robin (1994) chez le canard mulard, mais sont en contradiction avec les mesures d'énergie métabolisable apparente présentées au tableau 4. En effet, lors des deux bilans, le maïs est mieux valorisé (+ 165 et + 175 kcal/kg) lorsqu'il est présenté sous forme de grain entier. Ce résultat découle de la part de la fraction indigérée plus importante avec le maïs broyé (tableau 4), en liaison avec un transit accéléré constaté chez le canard par Zhou *et al* (1989) et Guy *et al* (1994), l'atrophie des gésiers pouvant être responsable de ce phénomène.

La production de foie gras légèrement plus importante avec le maïs grain peut, par contre, s'expliquer par la mesure de l'énergie métabolisable apparente. A ce stade, si les mesures d'EMA ne fournissent pas toutes les explications sur les différences de production en fonction de la forme de présentation, nous pouvons par contre émettre l'hypothèse que des choix métaboliques différents s'opèrent. Le maïs broyé favoriserait l'engraissement des tissus périphériques alors que le maïs grain serait favorable à la stéatose hépatique,

Plus le gavage est intense, plus les gains de poids sont élevés. L'incorporation d'un additif de gavage diminue les écarts des performances entre maïs grain et maïs broyé.

Tableau 3. Influence de la forme de présentation du maïs et de l'intensité du gavage au maïs broyé sur les performances zootechniques des oies.

	Grain/Intensif	Broyé/Intensif	Broyé/Moyen	Broyé/Faible	Probabilité
Poids de départ (g)	5 969 ± 445	5 950 ± 297	5 928 ± 182	5 895 ± 274	0,97
Poids à l'abattage (g)	8 567 ± 274 ab	8 692 ± 529 a	8 225 ± 217 bc	7 909 ± 311 c	P < 0,001
Gain de poids (g)	2 598 ± 400 a	2 743 ± 287 a	2 298 ± 255 b	2 011 ± 287 c	P < 0,001
Indice de consommation	5,84 ± 0,53	5,55 ± 0,57	6,14 ± 0,75	6,40 ± 1,07	0,15
Poids du foie (g)	797 ± 198 a	698 ± 85 a	548 ± 170 b	439 ± 118 b	P < 0,001
Poids du gras abdominal (g)	546 ± 43	565 ± 45	558 ± 49	548 ± 38	P < 0,80
Poids du gésier (g)	188,5 ± 17,3 a	159,9 ± 18,8 b	161,2 ± 20,5 b	147,7 ± 18,3 b	P < 0,001

a, b : 2 moyennes suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement (P < 0,05)

Tableau 4. Valorisation du maïs en fonction de sa présentation et de l'intensité du gavage.

	Grain/Intensif	Broyé/Intensif	Broyé/Moyen	Broyé/Faible	Probabilité
Consommation (g/j)	950	950	850	750	
Bilan au 9^e jour					
Fraction non digérée (%)	24,8 ± 0,7 b	31,9 ± 4,4 a	29,1 ± 2,5 a	28,8 ± 4,4 a	P < 0,001
EMA (kcal/kg)	3 010 ± 28 a	2 845 ± 155 b	2 948 ± 90 ab	2 975 ± 143 ab	P < 0,04
Bilan au 18^e jour					
Fraction non digérée (%)	29,3 ± 4,2	36,1 ± 9,2	31,9 ± 3,4	32,4 ± 4,8	P < 0,09 (ns)
EMA (kcal/kg)	2 828 ± 152 a	2 653 ± 344 a	2 863 ± 126 a	2 862 ± 143 a	P < 0,15 (ns)

sans que nous puissions encore expliquer ce phénomène.

b / Effet du niveau d'ingestion avec du maïs broyé

Le niveau d'ingestion influence directement les performances de production des oies recevant du maïs broyé. En effet, plus le gavage est intense, plus le gain de poids est amélioré : 2 011, 2 298 et 2 743 g pour les lots 4, 3 et 2 respectivement. Il en est de même pour l'indice de consommation, même si les différences observées ne sont pas significatives. Le foie gras semble également plus lourd avec le gavage le plus intense. A l'inverse, les poids du gras abdominal et du gésier ne varient pas. Ces améliorations des performances semblent en contradiction avec les résultats d'EMA présentés au tableau 4. En effet, la valeur la plus faible (2 845 kcal) est observée pour le lot recevant la plus grande quantité de maïs.

Ce résultat corrobore l'hypothèse selon laquelle le gavage des palmipèdes doit être suffisamment intensif pour saturer les capacités de transport de lipides plasmatiques et permettre le développement de la stéatose (Blum et Leclercq 1970, Hermier et Saadoun 1986).

En définitive, un gavage modéré au maïs broyé permettrait une bonne valorisation énergétique du maïs chez l'oie mais ne semble pas applicable sur le terrain à cause de l'allongement de la durée du gavage qu'il entraînerait ou de la baisse de poids de foie observée dans notre essai.

A ce stade de l'étude, l'objectif est de trouver une technique associant les avantages des deux méthodes (rapidité du gavage au maïs broyé et productivité du maïs grain). Le mélange grain/bouillie présenté dans le paragraphe suivant représente un compromis envisageable.

3 / Incorporation de maïs grain dans la bouillie

La technique de gavage au maïs broyé est très rapide, ce qui permet aux producteurs de traiter des bandes de palmipèdes deux ou trois fois plus importantes sans devoir y passer plus de temps. Chez l'oie, l'utilisation de

cette technique est freinée par la mauvaise utilisation digestive du maïs qui peut être améliorée avec l'incorporation d'additifs appropriés. Cependant, la production de foie gras est pénalisée en partie au moins à cause des problèmes de transit. L'approche qui est proposée dans ce paragraphe est d'associer les avantages des deux techniques : la rapidité du gavage à la bouillie et la productivité du gavage traditionnel au maïs grain.

Dans ce contexte, une présentation intermédiaire utilisant un mélange de grain sec et de bouillie peut être proposée. Pour permettre la distribution de ce mélange, un appareil puissant basé sur un système de propulsion hydraulique est nécessaire. La comparaison des deux formes de présentation du maïs (grain et broyé) avec le mélange intermédiaire a été effectuée par Dubois *et al* (1994).

L'essai a été réalisé sur 3 lots de 40 oisons mâles de souche SEPALM âgés de 11 semaines. Le maïs utilisé était le même quelle que soit sa forme de présentation, maïs grain cuit seul, bouillie seule ou mélange. L'intensité du gavage était identique, un additif de gavage a été utilisé.

Les résultats de cet essai (tableau 5) rejoignent nos observations : la production de foie est plus faible chez les animaux gavés au maïs broyé. Par contre, le mélange grain/farine a permis d'obtenir des performances similaires à celles du maïs grain seul. Cet essai montre qu'une incorporation de grain (environ 30 % de grain cru) a un effet bénéfique sur les performances de gavage de l'oie. Ce grain a vraisemblablement été suffisant pour ralentir la vitesse de vidange du gésier et l'obliger à travailler, prévenant ainsi son atrophie responsable des perturbations du transit. Par contre, nous n'avons pas d'information sur la digestibilité du maïs lorsqu'il est présenté en mélange.

Tableau 5. Poids de foie gras produit en fonction de la forme de présentation du maïs (d'après Dubois 1994).

	Maïs sec ingéré (kg)	Poids de foie (g)
Grain entier	17,2	959 ± 293
Mélange	17,3	931 ± 249
Grain broyé	17,0	664 ± 213

Le mélange maïs grain + maïs broyé donne les mêmes résultats que le maïs grain seul.

Conclusion

La production de foie gras d'oie est actuellement en stagnation, voire même en régression à cause de divers facteurs : la difficulté d'approvisionnement en oisons à cause de performances de reproduction assez basses, la pénibilité du gavage non compensée par un prix de commercialisation attractif, la mauvaise adaptation de ce palmipède aux méthodes modernes de gavages utilisant le maïs broyé.

Dans ce contexte, le gavage au mélange grain/bouillie autorisant des cadences importantes et une bonne productivité pourrait relancer cette production. Ceci est d'autant plus vrai que ce mélange occupe un volume moindre que le grain seul grâce au remplissage des interstices entre les grains. On peut donc augmenter la quantité de maïs sec en gardant un volume constant. Cette possibilité est particulièrement intéressante chez l'oie dont la capacité instantanée d'ingestion est plus faible que celle du canard (Guy *et al* 1995). Cette technique permet d'envisager des gavages courts (de l'ordre de 16 jours) avec seulement quatre interventions quotidiennes au lieu des six habituellement pratiquées. Cette technique prometteuse doit être étudiée

afin d'être améliorée notamment pour réduire les cas de mortalité qui sont plus importants lorsque la technique est mal maîtrisée. Quoiqu'il en soit, le coût des équipements nécessaires à la mise en place de cette technique justifie que des études soient conduites en parallèle pour améliorer le gavage de l'oie au maïs broyé.

Parmi les champs d'investigation qui méritent d'être explorés, il semble intéressant d'étudier le rôle exact des additifs et notamment en connaître la composition exacte. Les mécanismes connus pourraient alors conduire à une correction plus complète des défauts occasionnés par le gavage au maïs broyé et relancer ainsi son intérêt. D'autre part, lors de la fabrication de bouillie aqueuse, il est acquis que certains types de maïs se prêtent mieux que d'autre à de telles utilisations. Ce type de maïs utilisé avec une mouture grossière et en présence d'un additif efficace pourrait alors être utilisé avec succès.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier la Région Aquitaine pour le soutien financier qu'elle leur a apporté lors de la réalisation de cette étude.

Références bibliographiques

- Auvergne A., Babilé R., Rémond D., Latil G., 1993. Digestibilité du maïs en gavage, éléments de prédiction du gain de poids. 1^{res} Journées de la Recherche sur les Palmipèdes à Foie gras, Bordeaux 28-29 Avril, 77-90.
- Blum J.C., Leclercq B., 1970. Facteur favorable à la formation du foie gras : la distribution d'un régime enrichi en choline pendant la période précédant le gavage. *Ann. Zootech.*, 19, 347-351.
- Castaing J., Robin N., 1994. Compte rendu action gavage AGPM/CIFOG. Comparaison gavage au grain et gavage à la pâtée.
- Dubois J.P., Auvergne A., Babilé R., Verdier M., Lavigne F., Dutour H., 1994. Gavage des oies - essai technologique de gavage : une évolution possible, le mélange grain entier + maïs broyé. 1^{re} Journée Technique de la Sépalm, Cassen, 10 juin.
- Guy G., Blum J.C., Lapierre N., Gourichon D., 1994. Etude comparée des gavages traditionnel et pneumatique chez l'oie et le canard. *INRA Prod. Anim.*, 7, 169-175.
- Guy G., Rousselot-Pailley D., Gourichon D., 1995. Comparaison des performances de l'oie, du canard mulard et du canard de Barbarie soumis au gavage. *Ann. Zootech.*, 44, 297-305.
- Hermier D., Saadoun A., 1986. Lipoprotéines plasmatiques et lipides hépatiques chez deux races d'oies différant par leur aptitude à la production de foie gras. 7th European Poultry Conference, Paris, (2), 857-863, 24-28 Août.
- Kussaibati R., Leclercq B., 1985. A simplified rapid method for the determination of apparent and true metabolisable energy values of poultry food. *Arch. Geflügelk.*, 49, 54-62.
- Lapierre N., 1992. Comparaison du gavage traditionnel et du gavage pneumatique chez les oies et les canards mulards. Mémoire d'Ingénieur ENSFA, Rennes.
- Lessire M., 1990. Effect of feeding technique, ad libitum, dry or wet force feeding on the metabolisable energy values of raw material for poultry. *British Poultry Science*, 31, 785-793.
- Zhou Z-X, Issihiki Y., Yamanchi K-En, Nakahiro Y., 1989. Effet of feeding method and feed intake on the feed digestibility and activities of digestive enzymes in the feces of ducks. *Jpn. Poult. Sci.*, 26, 354-361.

Abstract

Application of modern techniques to force feeding of geese.

Fatty liver production in force-fed Landaise geese is lower (624 g) when the birds are crammed with ground corn in comparison with whole cooked grain (893 g). A modification of intestinal transit lead to a decrease in the apparent metabolisable energy value of the ground corn (sometimes more than 800 kcal/kg) and can explain this lower production. The digestive value of corn is in relation to the fatty liver production and weight gain during cramming $r = 0,73$ and $r = 0,90$ respectively. The use of a special additive during this period (minerals, vitamins,) increase the corn digesti-

bility but the fatty liver remains smaller than those produced by the traditional method using whole grain (698 g vs 797 g). Mixing corn flour and whole grain prevents the transit problems by forcing the gizzard to work. Fatty liver production under these conditions is then at the same level (931 g vs 959 g). With this mixture, force feeding is as fast as cramming with ground corn if an appropriate apparatus is used.

GUY G., GOURICHON D., LESSIRE M., ROUSSELOT-PAILLEY D., 1996. Applications des techniques modernes au gavage de l'oie. INRA Prod. Anim., 9 (3), 181-187.