



Les mulards mâles et femelles ont-ils des comportements alimentaires différents ?

Christel Marie Etancelin, Michel Lague, Edmond Ricard, Laurence Drouilhet, Benjamin B. Basso

► To cite this version:

Christel Marie Etancelin, Michel Lague, Edmond Ricard, Laurence Drouilhet, Benjamin B. Basso. Les mulards mâles et femelles ont-ils des comportements alimentaires différents?. 10. Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, Institut Technique de l'Aviculture et des Elevages de Petits Animaux (ITAVI). Paris, FRA.; Comité Interprofessionnel des Palmipèdes à Foie Gras (CIFOG). FRA.; Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Paris, FRA., Mar 2013, La Rochelle, France. 279 p. hal-02749409

HAL Id: hal-02749409

<https://hal.inrae.fr/hal-02749409>

Submitted on 3 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LES MULARDS MALES ET FEMELLES ONT-ILS DES COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES DIFFERENTS ?

Marie-Etancelin Christel¹, Lagüe Michel², Ricard Edmond¹, Drouilhet Laurence¹,
Basso Benjamin¹

¹INRA, UR631 Station d'Amélioration Génétique des Animaux, F-31326 CASTANET-TOLOSAN, France ; ²INRA, UE89 Unité expérimentale sur les Palmipèdes à Foie Gras, Artiguères, F-40280 BENQUET, France

Christel.Marie-Etancelin@toulouse.inra.fr

RESUME

Le comportement alimentaire individuel de 19 canards mulards (mâles et femelles) élevés en lot, a été étudié durant leur phase de croissance (entre 3 et 8 semaines d'âge), grâce au système d'enregistrement du comportement alimentaire pour palmipèdes (SEACAP) développé à l'INRA. L'étude des informations élémentaires de comportement alimentaire a permis d'une part de s'assurer de la fiabilité de l'outil et d'autre part de calculer des informations de prises alimentaires à l'échelle de la journée (quantité ingérée, nombre de visites, temps passé à consommer) et à l'échelle de la visite (quantité ingérée, durée des visites et vitesse d'ingestion). La consommation journalière augmente avec l'âge et la croissance des animaux (de 130 g/j à 248 g/j) alors que le temps passé à consommer décroît de 14 min/j à 5,5 min/j. Cette évolution résulte d'une diminution du nombre de visites journalières au SEACAP, visites dont la durée élémentaire reste stable (en moyenne 45 s) mais pour lesquelles la quantité ingérée et la vitesse d'ingestion augmentent fortement avec l'âge des animaux. Les quantités ingérées ne sont pas différentes selon le sexe du mulard, mais le temps d'ingestion est nettement plus élevé pour les femelles que pour les mâles (à la journée 10,8 min/j et 8,9 min/j respectivement ; à la visite 52s et 38s respectivement), d'où des vitesses d'ingestion très significativement plus élevées pour les mâles (23 g/min) que pour les femelles (18 g/min).

ABSTRACT

Have male and female mule ducks different feeding behavior?

Feeding behavior of 19 mule ducks (male and female) breed in batch was studied during their growth phase (between 3 and 8 weeks of age), with the recording system for waterfowl feeding behavior (SEACAP) developed by INRA. The study of elementary feeding behavior information allowed, on one hand to ensure the reliability of the tool and, on other hand to compute food intake traits at the day level (intake, visits number, time spent eating) and at the visit level (intake, duration of visits and feeding rate). Daily feed intake increases with age of animals (130 g/d to 248 g/d), while the time spent to feed decreases from 14 min/d to 5.5 min/d. This reflects a decrease in the daily visits number to SEACAP, visits lasting elementary stable (average 45 s) but for which the feed intake and the feeding rate increases sharply with the animals' age. Feed intake did not differ by mule ducks sex, but the time of feeding is significantly higher for females than for males (at the day level 10.8 min/d and 8.9 min/d, respectively; at visit level 52 s and 38 s, respectively), leading to significantly higher feeding rate for males (23 g/min) than for females (18 g/min).

INTRODUCTION

Comme pour toute production avicole, l'efficacité alimentaire est un facteur économique clé dans la filière palmipède. Si pour la plupart des espèces, l'efficacité alimentaire est sélectionnée *via* la « Consommation Résiduelle », peu d'études ont été publiées en canards sur ce caractère hormis l'étude de Basso *et al.* (2012) sur canes pondeuses. La majeure partie des travaux en palmipèdes a en effet concerné l'Indice de Consommation, caractère pour lequel un fort déterminisme génétique a été montré en Pekin (Pingel, 1999) et en mulard (Larzul *et al.*, 2004), laissant supposé qu'une sélection pour une meilleure efficacité alimentaire était possible.

Afin de réaliser une telle sélection, il est indispensable d'avoir des mesures individuelles fiables de la consommation alimentaire. En effet, jusqu'à présent, ces mesures étaient obtenues en placant l'animal en cage individuelle, conditions peu comparables à celles des élevages de production. Or, N'Dri *et al.* ont montré sur poulet « Label » en 2007 que l'ingestion mesurée en cage n'était pas un indicateur fiable de l'efficacité alimentaire de poulets élevés au sol.

Dans l'itinéraire technique de la production de foie gras, la phase de préparation des canards mulards au gavage est cruciale : un des points clés de cette étape est la capacité d'ingestion des animaux dans un temps court (Guy *et al.*, 1997). De plus, Larzul *et al.*, (2006) posent l'hypothèse d'un effet d'hétérosis sur la capacité d'ingestion des mulards, qui pourrait impacter le comportement alimentaire.

Pour obtenir des données fiables de consommations alimentaires individuelles d'animaux élevés en lot, nous avons donc développé notre propre Système d'Enregistrement Automatique du Comportement Alimentaire de Palmipèdes (SEACAP). Cette étude présente les résultats préliminaires de comportements alimentaires de mulards mâles et femelles obtenus avec notre outil.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. SEACAP

Partie mécanique. Lors de la conception du système d'enregistrement, l'objectif premier était de s'assurer de l'identité de l'animal en train de consommer : au-delà de la lecture systématique de l'identifiant du canard, il est nécessaire qu'il n'y ait qu'un seul animal simultanément à la mangeoire. Pour cela, nous avons dû installer un couloir réglable à la taille de l'animal en hauteur et largeur devant la mangeoire et ajuster un passage de tête pour accéder à la mangeoire. Lors de la prise alimentaire, la posture des canards laissant supposer des pertes d'aliments au sol, un bac grillagé a été installé devant la mangeoire pour récupérer les granulés tombés, et ainsi éviter qu'un autre animal puisse les consommer. La mangeoire et le bac grillagé sont placés chacun sur une balance électronique d'une précision de $\pm 0,5$ g. L'identification des animaux est réalisée grâce à un système d'identification par radio

fréquence (RFID) ; chaque canard ayant sa propre puce électronique d'identification fixée au cou (Basso *et al.*, 2008). La lecture de la puce électronique est réalisée grâce à un lecteur ISO dont l'antenne de lecture est placée sur la mangeoire. Enfin, une cellule infra-rouge enregistre en permanence la présence ou non d'un animal devant la mangeoire.

Partie logiciel et calculatoire. Le système d'enregistrement est piloté par un mini-ordinateur, lui-même connecté aux 2 capteurs (la cellule Infra-Rouge et le lecteur de puce électronique) et à la balance de pesée. A chaque changement d'état d'un des capteurs, la mangeoire est pesée : le poids, l'état des capteurs, la date et l'heure sont enregistrés dans une base de données distante. Le début de la visite est définie quand le canard est détecté par le capteur infra-rouge, la fin de la visite sera enregistrée lorsque ce même capteur ne détecte plus le canard. Ainsi, pour chaque visite, nous obtenons l'heure de début de visite et la durée de la visite. La quantité ingérée durant la visite est obtenue par différence entre le poids de la mangeoire au début et à la fin de la visite. Cette quantité ingérée inclut les aliments potentiellement gaspillés, mais par ailleurs, les granulés gaspillés sont pesés. Le lecteur de puce capte le numéro d'identification électronique de l'animal. Si plusieurs numéros d'identification sont lus durant une même visite, celle-ci sera considérée comme « multiple » et l'aliment consommé ne sera pas attribué à un canard. Inversement, si aucun numéro d'identification n'est enregistré durant une visite, celle-ci sera considérée comme « non assignée ».

1.2. Animaux

19 canards mulards (10 mâles et 9 femelles) de type commerciaux, produits par l'INRA Unité Expérimental des Palmipèdes à Foie Gras (UEPFG) et issus d'un même lot d'éclosion ont été utilisés dans cet essai. Dès l'âge d'un jour, ils ont été placés dans une loge de 10 m² du bâtiment expérimental où se situait SEACAP. Les paramètres d'ingestion ont été enregistrés entre 6 à 56 jours d'âge, ce qui correspond à la phase de croissance avec alimentation *ad libitum* des canards mulards gavés. De 1 à 26 jours d'âge, l'éclairage était permanent puis entre 27 et 56 jours d'âge, les animaux ont été soumis aux conditions naturelles d'éclairement, soit environ 15 heures de jour et 9 heures de nuit. De 1 à 29 jours d'âge, les canetons ont reçu un aliment granulé du commerce (2,5 mm de diamètre – 17,5% protéine et 2800 kcal/kg d'énergie métabolisable). A partir de 30 jours d'âge, l'aliment granulé distribué avait un diamètre de 4 mm, pour un même apport énergétique et une teneur en protéine réduite à 14,8%.

Durant toute la période, les animaux avaient accès *ad libitum* au SEACAP et à un abreuvoir disposé à environ 3 mètres. La litière, composée de copeaux de bois, était renouvelée quotidiennement. Les principales opérations d'élevage ont été le débécage des canards à 40 jours d'âge et 3 pesées à 10, 28 et 48

jours d'âge. Afin de vérifier l'éventuel impact sur la croissance du SEACAP, 200 mulards (mâles et femelles) du même lot d'éclosion ont été élevés dans les conditions d'élevage classique et pesés à 28 et 48 jours d'âge.

1.3. Caractères étudiés et analyses statistiques

A partir des événements d'ingestion élémentaire collectés par SEACAP, des critères ont été calculés par animal, soit à l'échelle de la journée -nombre de visites quotidiennes (**Nbvj**), durée de consommation journalière (**Dj** en min), consommation moyenne journalière (**Cj** en g)- soit à l'échelle de la visite -durée de la visite (**Dv** en s), consommation moyenne à la visite (**Cv** en g), vitesse d'ingestion (**Vv** en g/min)-. Pour chaque canard, les données sont moyennées par semaine d'âge (semaine 1 du 1^{er} au 7^{ème} jour d'âge, semaine 2 du 8^{ème} au 14^{ème} jour d'âge, etc)..

La significativité des effets fixes « semaine » et « sexe intra-semaine » a été estimée à l'aide d'une analyse de variance effectuée avec la procédure MIXED de SAS, avec le « canard » défini en aléatoire.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Fiabilité du système de mesure du comportement alimentaire

Durant les 2 premières semaines de l'essai, les animaux explorent le dispositif d'alimentation : plus de 1000 visites par jour sont effectuées, avec des proportions de visites « multiples » et « non assignées » pouvant atteindre respectivement 30% et 25% en tout début d'essai. Au-delà de ces 15 jours d'adaptation, le nombre de visites quotidiennes se stabilise entre 200 à 400, avec de très rares visites « multiples » (moins de 0,1%) et des visites « non assignées » où dans plus de 96% des cas il n'y a pas de prise alimentaire.

Par ailleurs, pour chaque jour de l'essai, la différence d'estimation de la consommation par mesure globale de l'aliment disparu de la mangeoire et la somme des consommations individuelles automatiquement mesurées est minime (inférieure à 0,5%). La perte de granulés devant la mangeoire lorsque les canards consomment, représente entre 0 et 3% des quantités ingérées par jour. Cette perte d'aliment, chiffrée grâce à SEACAP, est donc faible et non répétable, c'est-à-dire non spécifique d'animaux gaspilleurs. Nous considérons que l'estimation de la consommation individuelle est plus précise que celle corrigée par la quantité d'aliment gaspillé.

Les poids moyens des animaux alimentés avec le SEACAP et avec un système traditionnel sont respectivement de 1,54 kg et 1,33 kg (à 4 semaines) et 2,97 kg et 2,92 kg (à 7 semaines). L'utilisation de SEACAP comme système d'alimentation ne semble pas impacter la croissance des animaux.

2.2. Comportement alimentaire

L'analyse des comportements alimentaires des mulards a porté sur la période entre 3 et 8 semaines

d'âge. Conformément au dimorphisme sexuel modéré connu chez le mulard (Tai et Rouvier, 1998), les mâles sont devenus légèrement plus lourds à 4 semaines d'âge (1 590 g and 1 500 g, respectivement) et la différence s'est accrue à 7 semaines d'âge (3 160 g and 2 780 g, respectivement).

Photopériodisme et fréquentation de SEACAP. Sous éclairage permanent (avant 26 jours d'âge), la fréquentation du SEACAP semble homogène quelle que soit l'heure (figure n°1). Mais lorsque les animaux se trouvent en lumière naturelle (à partir de 27 jours d'âge), la proportion de visites durant les horaires de nuit décroît fortement (16% en éclairage naturel versus 35% en éclairage permanent). Ce résultat est cohérent avec celui de Howie *et al.* (2010) qui montre que les espèces diurnes ont une plus faible probabilité d'aller s'alimenter durant la nuit que durant le jour. Durant la période d'éclairement naturel, on observe des pics de fréquentation du système entre 6 et 8 heures du matin et entre 20 et 22 heures : l'activité et l'ingestion des animaux semblent à la fois stimulée à l'aube par le levé du jour et au crépuscule, probablement par le rafraîchissement de la température.

Le nombre de visites quotidiennes au SEACAP (figure n°2) est significativement plus élevé à 3 semaines d'âge (27 visites par jour) qu'aux âges ultérieurs (entre 10 et 15 visites par jour en moyenne). Entre sexes, une légère différence de fréquentation apparaît -les mâles allant plus fréquemment au SEACAP- à 6 et 7 semaines d'âge. En terme de fréquentations moyennes, Bley et Bessei (2008) ont obtenu des valeurs similaires pour un lot de 480 canards Pekin : un maximum de 29 visites par jour à 4 semaines d'âge et moins de 15 visites par jour à 7 semaines d'âge. Ils ont aussi montré qu'à 7 semaines d'âge, les mâles Pekin allaient plus fréquemment à la mangeoire que les femelles. En poulet de chair, Howie *et al.* (2009b) rapportent un nombre de visites par jour légèrement supérieur - entre 29 et 38 visites quotidiennes - variant selon la lignée et l'âge des oiseaux.

Durée et consommation quotidiennes. La consommation journalière moyenne (figure n°3) s'accroît avec l'âge des animaux : de 130 g/j à 3 semaines d'âge, elle atteint 248 g/j à 8 semaines. Aucune différence significative n'apparaît entre sexes, même si en tendance les mâles semblent consommer plus. De façon très comparable, les canards Pekin (Bley et Bessei, 2008) ont des consommations moyennes journalières augmentant de 150 à 250 g/j entre 2 et 7 semaines d'âge ; les mâles consommant, en tendance, plus que les femelles.

A l'inverse de la quantité consommée, le temps passé à manger, en moyenne de 9,8 min/j, décroît avec l'âge des animaux (figure n°4), quel que soit le sexe. On notera 2 chutes marquées dans cette décroissance : de 14 min/j à 8 min/j entre les semaines 4 et 5 et de 8

min/j à 5,5 min/j entre 7 et 8 semaines d'âge. Les femelles mulardes passent beaucoup plus de temps à manger que les mâles (10,8 min/j vs. 8,9 min/j), et cette différence est particulièrement significative à 4, 5 et 7 semaines d'âge. En semaine 6, le débècuage a provoqué une forte chute de l'ingestion durant une journée : on observe une variabilité accrue de l'ingestion intra-sexe durant cette semaine, ce qui a dû masquer la différence entre sexes. En comparant différents espèces de volailles, Howie *et al.* (2010) ont montré que le canard Pekin passe moins de temps à consommer (12 min/j entre 3 et 7 semaines d'âge) que la dinde (34 min/j entre 18 et 22 semaines d'âge) et que le poulet de chair (64 min/j entre 2 et 5 semaines d'âge). D'après nos résultats, le canard mulard passe moins de temps à consommer que le canard commun. Ce temps de consommation, variable selon l'espèce et l'âge des animaux, doit être pris en compte dans la définition du nombre de canards par système d'enregistrement, tout en sachant que la densité des animaux peut impacter le nombre de prises alimentaire et dans une moindre mesure la taille des repas (Howie *et al.*, 2009b).

Durée, quantité ingérée et vitesse d'ingestion par visite. A l'échelle de la visite, la quantité ingérée moyenne est de l'ordre de 15 g, avec une forte augmentation des quantités ingérées (figure n°3) avec l'âge des animaux (de 6 g à 3 semaines à 24 g à 8 semaines). A l'instar des quantités ingérées quotidiennement, il n'y a pas de différences significatives de quantités ingérées par visite entre sexes. En terme de durée de visite (figure n°4), la moyenne s'établit autour de 45 s, avec des visites significativement plus longues pour les femelles (52 s) que pour les mâles (38 s). La vitesse d'ingestion, estimée à l'échelle de la visite, augmente très significativement avec l'âge des canards (figure n°5), en cohérence avec l'accroissement des quantités ingérées et la quasi-stabilité du temps d'ingestion. A 3 semaines d'âge, les canards ont des vitesses d'ingestion de l'ordre de 12 g/min alors qu'à 8 semaines, elles atteignent 45 g/min. De plus, les mulards mâles, qui passent significativement moins de temps à manger des quantités non significativement différentes, ont des vitesses d'ingestion significativement supérieures aux femelles (23 g/min pour les mâles et 18 g/min pour les

femelles).

Si Bley et Bessei (2008) ont aussi montré cet accroissement de la vitesse d'ingestion chez des canards Pekin avec l'âge (de 15 g/min à 4 semaines à 25 g/min à 7 semaines), le maximum atteint était très inférieur aux vitesses obtenues sur canards mulards. Cette caractéristique des canards communs peut être confrontée à leur faible capacité à faire du stockage de lipides dans le foie. En effet, la capacité d'ingestion en un temps court expliquant une large part de l'aptitude à faire du foie gras inter-espèces (Baeza *et al.*, 2005), il est possible que les vitesses d'ingestion élevées des mulards en croissance puisse être reliées avec leur capacité de gavage. Les différences de vitesses d'ingestion entre mâles et femelles devront aussi être étudiées en lien avec l'aptitude au gavage.

CONCLUSION

Cette étude du comportement alimentaire de canards nous permet d'une part de démontrer la fiabilité du SEACAP, et d'autre part, d'obtenir des résultats originaux sur mulards de 3 à 8 semaines d'âge. Des différences de comportements alimentaires ont été identifiées selon l'âge et le sexe des animaux. Ainsi avec l'âge des animaux, le nombre de visites quotidiennes décroît, les quantités ingérées augmentent tandis que le temps de consommation reste stable. Si les mâles et les femelles présentent de grandes différences de comportements alimentaires, la plus significative concerne la vitesse d'ingestion : les mâles ingérant 20% plus vite que les femelles. Ces comportements alimentaires « élémentaires » doivent maintenant être étudiés en terme de « repas » afin de prendre en compte la physiologie de l'animal, c'est-à-dire en distinguant les pauses entre visites dues à la satiété, des pauses plus courtes faisant partie du repas (Howie *et al.*, 2009a). De plus, l'outil SEACAP va aussi nous permettre d'explorer la variabilité génétique de comportement alimentaire. Si comme pour les poulets de chair (Howie *et al.*, 2011), les héritabilités des composantes du comportement alimentaire sont très élevées (de 0,30 à 0,60), il sera intéressant d'estimer les liens génétiques avec l'aptitude au gavage. En cas de corrélations favorables, nous pourrions sélectionner les canards mulards sur leur comportement alimentaire en croissance pour améliorer leur aptitude au gavage.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Baeza E., Rideau N., Chartrin P., Davail S., Hoo-Paris R., Mourot J., Guy G., Bernadet M. D., Juin H., Meteau K., Hermier D. 2005. INRA Production Animales 18:131-141.
- Basso B., Ricard E., Dubos F., Bernadet M. D., Ruinaut M., Sellier N., Gourichon D., Arhainx J. 2008. 8eme JRPFG, Arcachon, France.
- Basso B., A. Bordas, F. Dubos, P. Morganx, C. Marie-Etancelin. 2012. Poultry Science 91 :1065–1073
- Bley T. A., Bessei W. 2008. Poult Sci, 87:215-21.
- Guy G., Faure J. M., Guéméné D. 1997. 11th European Symposium on Waterfowl, Nantes, France.
- Howie J. A., Tolkamp B. J., Avendano S., Kyriazakis I. 2009a. Appl Anim Behav Sci, 116:101-109.
- Howie J. A., Tolkamp B. J., Avendano S., Kyriazakis I. 2009b. Poult Sci, 88:1143-50.
- Howie J. A., Tolkamp B. J., Bley T., Kyriazakis I. 2010. Br Poult Sci, 51:714-24.
- Howie J. A., Avendano S., Tolkamp B. J., Kyriazakis I. 2011. Poult Sci, 90:1197-205.
- Larzul C., Guy G., Bernadet M. D. 2004. Arch. Geflügelk, 68:265-268.

Larzul C., Imbert B., Bernadet M.D., Guy G., Remignon H. 2006. *Animal Research*, 55: 1-11.
 N'Dri A. L., Sellier N., Tixier-Boichard M., Beaumont C., Mignon-Grasteau S. 2007. *Genet Sel Evol*, 39:513-28.
 Pingel H. 1999. *Lohmann Inform.* 22: 7-13.
 Tai C., Rouvier R. 1998. *Genet Sel Evol*, 30:163-170.

Figure n°1. Fréquence des visites selon le rythme d'éclairage (visites groupées en classe de 2h)

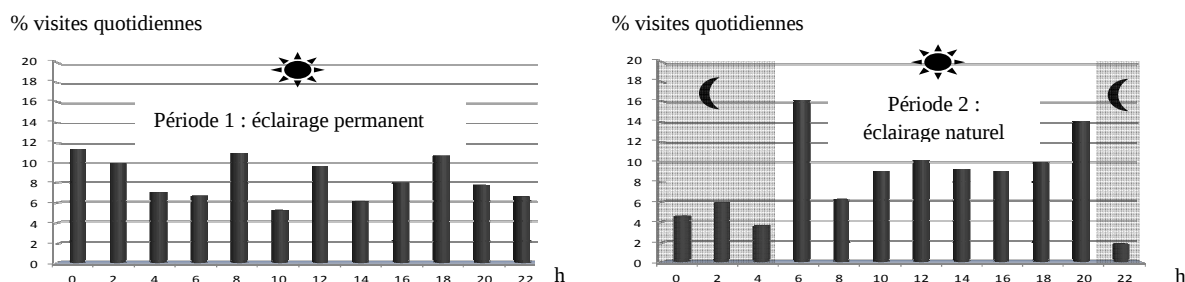


Figure n°2. Nombre de visites quotidiennes (Nbvj) par sexe et semaine d'âge

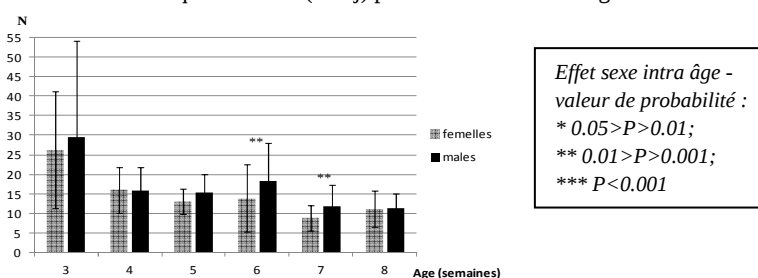


Figure n°3. Moyenne des consommations journalières (Cj) et des consommations par visites (Cv) selon l'âge

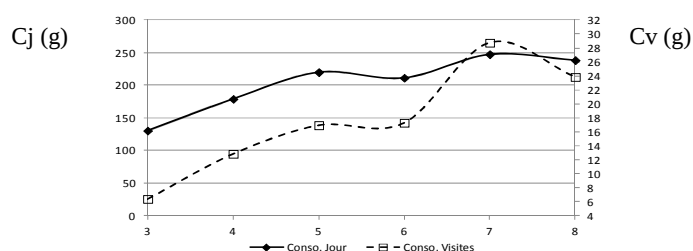


Figure n°4. Durée moyenne de consommation par jour (Dj) et par visite (Dv) par sexe et semaine d'âge

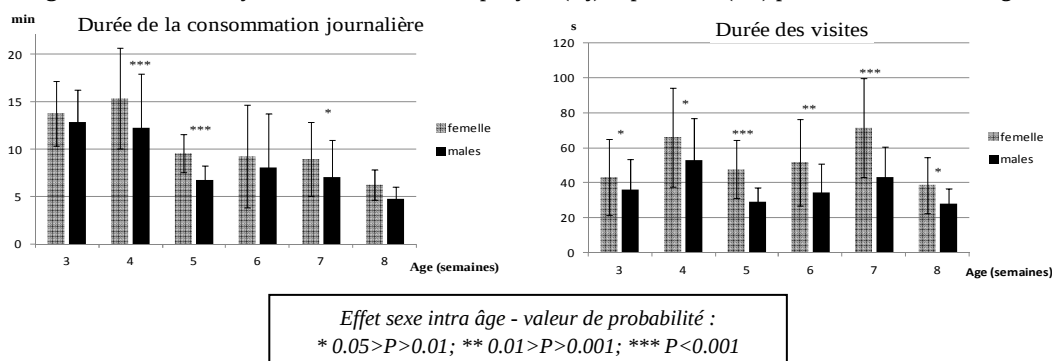


Figure n°5. Vitesse d'ingestion par sexe et semaine d'âge

