

The image features three white feathers of varying sizes and orientations scattered across a black and white checkered pattern. The pattern is a classic houndstooth or checkerboard design. The feathers are positioned in the upper left, lower left, and right-center areas of the frame. The text is centered in the lower half of the image.

LE
RENDEZ-VOUS
avicole
AQINAC



LE
RENDEZ-VOUS
avicole
AQINAC

14^e
ÉDITION

L'impact de la densité d'élevage sur la production commerciale et le bien-être des dindons et des dindes

Karen Schwean-Lardner, Ph. D. et Kailyn Beaulac, M. Sc.

**Université de la Saskatchewan,
Saskatoon Canada**



UNIVERSITY OF SASKATCHEWAN
College of Agriculture
and Bioresources
DEPARTMENT OF ANIMAL AND POULTRY SCIENCE
AGBIO.USASK.CA

Situation au Canada

Codes de pratiques mis à jour en 2016

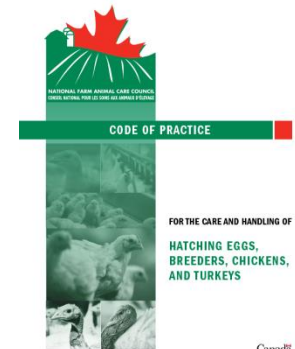
- <https://www.nfacc.ca/codes-de-pratiques/poulets-dindons-et-reproducteurs>

Basé sur la science

- Pratiques obligatoires
- Pratiques recommandées

Densité de peuplement (DP) pour les dindons

- Information limitée





Études précédentes - performance

- **Poids corporel**
 - Incidence négative chez les oiseaux plus âgés (Coleman et Leighton, 1969; Proudfoot et al., 1979; Denbow et al., 1984; Noll et al., 1991; Martrenchar et al., 1999)
- **Consommation de moulée**
 - Diminution de la consommation alimentaire avec l'augmentation de la DP (Denbow et al., 1984; Noll et al., 1991)
- **Efficacité alimentaire**
 - Sans impact - densité variant entre 32 et 62 kg/m² (Coleman et Leighton, 1969; Proudfoot et al., 1979)
 - Impacts négatifs - densité entre 19 et 92 kg/m² (Denbow et al., 1984; Noll et al., 1991)



Études précédentes - performance

- **Uniformité**
 - Pas évaluée chez les dindons
 - Chez les poulets de chair - plus grande variabilité avec de faibles DP (Feddes et al., 2002)
- **Mortalité**
 - Sans impact (Coleman et Leighton, 1969)
 - Tendance de mortalité plus grande avec une DP plus élevée
(Noll et al., 1991)
- **Aspects économiques**
 - Le rendement financier augmente avec la DP
(Proudfoot et al., 1979)



Études précédentes - Santé

Lésions aux pattes

- Incidence plus élevée avec l'augmentation de l'humidité de la litière (Martland, 1984; Martrenchar et al., 1999)
- L'humidité de la litière augmente avec la DP (Martrenchar et al., 1999)
- Peut être lié à la douleur et de moins bonnes cotes de démarche (Martrenchar et al., 1999; Weber Wyneken et al., 2015)

Cote de démarche

- Une DP élevée peut réduire la capacité de l'oiseau à faire de l'exercice
- L'augmentation de la DP est associée avec des mauvaises cotes de démarche (Martrenchar et al., 1999)



Études précédentes - Santé

Condition du plumage

- Un mauvais plumage avec une DP plus élevée (Coleman et Leighton, 1969)
- **Peut être liée à une mauvaise conversion alimentaire, comme ce qui est observé chez les poules pondeuses**

Ratio hétérophiles/lymphocytes (Ratio H/L)

- Indice de stress chronique
- **Sans impact avec des DP de 25, 48 et 58 kg/m²** (Hafez et al., 2015)
- Augmente avec le stress du transport (Huff et al., 2015; Vermette et al., 2017)

Études précédentes - comportement

Peu d'études ont évalué l'impact de la DP des dindons sur leur comportement

- Pas d'impact sur le comportement agressif (Denbow et al., 1984)
- Pas d'impact sur les activités: marche, repos, alimentation, abreuvement (Martrenchar et al., 1999)
- **Augmentation du piquage de plumes à faible DP** (Gunthner et Bessei, 2006)



Recommandations actuelles

Recommandations de DP pour les dindons mâles lourds

- *Certified Humane* (2014) – 36,6 kg/m²
- *Global Animal Partnership* (2015) – 48,8 kg/m²
- Code de pratiques canadien (2016) – 65 kg/m²
- *National Turkey Federation* (2012) – 73,2 kg/m²



Objectifs globaux

- Fournir des données exhaustives pour aider à déterminer la densité de peuplement optimale pour les dindons mâles lourds
- Déterminer les impacts sur:
 - Performance
 - Santé
 - Comportement



Plan expérimental

Traitements de DP

- 30 kg/m² (122 oiseaux)
- 40 kg/m² (161 oiseaux)
- 50 kg/m² (189 oiseaux)
- 60 kg/m² (236 oiseaux)

Deux essais de 16 sem.

- deux salles par
traitement





Oiseaux et logement

1 434 dindons Nicholas Select par essai

- Nombre/salle basé sur le poids corporel prévu à 16 sem. (Aviagen, 2015) + 5 % pour tenir compte de la mortalité

Placés dans de grandes salles contrôlées indépendamment

- 6,71 m x 10,06 m = 67,50 m²
- Espace aux lignes d'alimentation et d'eau - par oiseau
- Enrichissement environnemental - par oiseau
- Courbe normale de température (Aviagen, 2015)
- Stimulation lumineuse 18J:6N
 - Début à 10 lux puis baisse à 3 lux à 13 sem.

Qualité de l'air

- **Indicateur environnemental -**
Le but est d'éliminer la variabilité causée par l'environnement
- **Dioxyde de carbone - 3x par semaine**
 - Les taux de ventilation sont ajustés quand la différence est de plus de 20 %
- **Ammoniac - 2x par semaine**
 - Les taux de ventilation sont ajustés quand la différence est de plus de 5 ppm



Collecte de données - productivité

Poids corporel et consommation d'aliments

- 0, 4, 8, 12 et 16 sem.
- Conversion alimentaire calculée

Uniformité du poids corporel

- Poids corporel individuel
12 et 16 sem. (20 oiseaux/rép.)

Mortalité

- Quotidien
- Nécropsie pour cause



Résultats - Productivité



RÉSULTATS

Différence significative $p \leq 0,05$

Tendances $p \leq 0,10$

Poids corporel moyen (kg)

Âge (sem.)	Densité de peuplement est. (kg/m ²)				É-T	Valeur-p (linéaire)	Valeur-p (quadratique)
	30	40	50	60			
0	0,06	0,06	0,06	0,06	0,0004	0,2524	0,2610
4	1,49	1,51	1,48	1,49	0,20	0,8965	0,8823
8	6,12	6,23	6,21	6,20	0,031	0,4379	0,3975
12	12,59	12,65	12,61	12,40	0,036	0,0595	0,0354
16	18,78	18,71	18,55	18,13	0,098	0,0097	0,2940

Gain moyen de poids corporel (kg)

Âge (sem.)	Densité de peuplement est. (kg/m ²)				É-T	Valeur-p (linéaire)	Valeur-p (quadratique)
	30	40	50	60			
0-4	1,43	1,45	1,42	1,43	0,20	0,8778	0,8651
4-8	4,63	4,72	4,72	4,71	0,016	0,0788	0,0978
8-12	6,47	6,42	6,40	6,20	0,056	0,0999	0,4674
12-16	6,19	6,06	5,94	5,73	0,070	0,0106	0,7620
0-12	12,53	12,59	12,55	12,34	0,036	0,0577	0,0337
0-16	18,72	18,65	18,49	18,07	0,098	0,0095	0,2904



Discussion

Poids corporel

- Perte et gain de poids corporel - 12 - 16 sem.
- Similaire aux études précédentes
 - Sans impact jusqu'à 8 sem. et diminution de poids corporel à 12 et 20 sem. avec des DP élevées (19 à 92 kg/m²) (Denbow et al., 1984)
 - Sans impact jusqu'à 10 sem. et diminution de poids corporel à 14 sem. avec des DP élevées (36 à 62 kg/m²) (Coleman et Leighton, 1969)
 - Sans impact jusqu'à 12 sem. et diminution de poids corporel jusqu'à 20 sem. avec des DP élevées (29 vs 61 kg/m²) (Noll et al., 1991)

Les facteurs ayant un impact sur la croissance peuvent inclure le stress ou la réduction de mobilité et les comportements associés à la mobilité

Consommation moyenne d'aliments (kg)

Âge (sem.)	Densité de peuplement est. (kg/m ²)				É-T	Valeur-p (linéaire)	Valeur-p (quadratique)
	30	40	50	60			
0-4	1,86	1,86	1,86	1,87	0,032	0,8999	0,9316
4-8	7,25	7,43	7,46	7,52	0,037	0,0062	0,3513
8-12	14,79	14,74	14,73	14,70	0,081	0,7148	0,9548
12-16	20,34	19,54	19,47	19,25	0,186	0,0420	0,4010
0-12	23,91	24,03	24,05	24,09	0,069	0,3594	0,7853
0-16	44,24	43,57	43,51	43,35	0,210	0,1478	0,1478

Indice de consommation alimentaire, mortalité corrigée

Âge (sem.)	Densité de peuplement est. (kg/m ²)				É-T	Valeur-p (linéaire)	Valeur-p (quadratique)
	30	40	50	60			
0-4	1,29	1,28	1,30	1,30	0,004	0,2131	0,3167
4-8	1,55	1,57	1,57	1,58	0,003	0,0041	0,6312
8-12	2,25	2,27	2,28	2,35	0,015	0,0228	0,3054
12-16	3,20	3,21	3,27	3,35	0,027	0,0308	0,5128
0-12	1,88	1,88	1,89	1,92	0,006	0,0068	0,3190
0-16	2,29	2,29	2,31	2,35	0,010	0,0162	0,3106



Discussion

Efficacité alimentaire

- Augmentation linéaire observée dès 4 semaines,
- Supporté par des études précédentes
 - Moins bonne conversion alimentaire à 8-12 sem. et 12-20 sem. avec des DP élevées (25 à 92 kg/m²) (Denbow et al., 1984)
 - Moins bonne conversion alimentaire à 16-20 sem. avec des DP élevées (29 vs 61 kg/m²) (Noll et al., 1991)
- D'autres études ne montrent aucun impact (Coleman et Leighton, 1969; Proudfoot et al., 1979)

Une mauvaise conversion alimentaire peut être causée par une augmentation du stress ou un mauvais plumage

Uniformité

Pas d'impact observé avec une augmentation de la DP

Des études sur les poulets de chair montrent une moins bonne uniformité avec de faibles DP (Feddes et al., 2002)

- Les différences peuvent être dues aux restrictions d'espace et aux comportements sociaux d'alimentation augmentant l'uniformité à des DP élevés

L'absence de différence observée chez les dindons peut être due à:

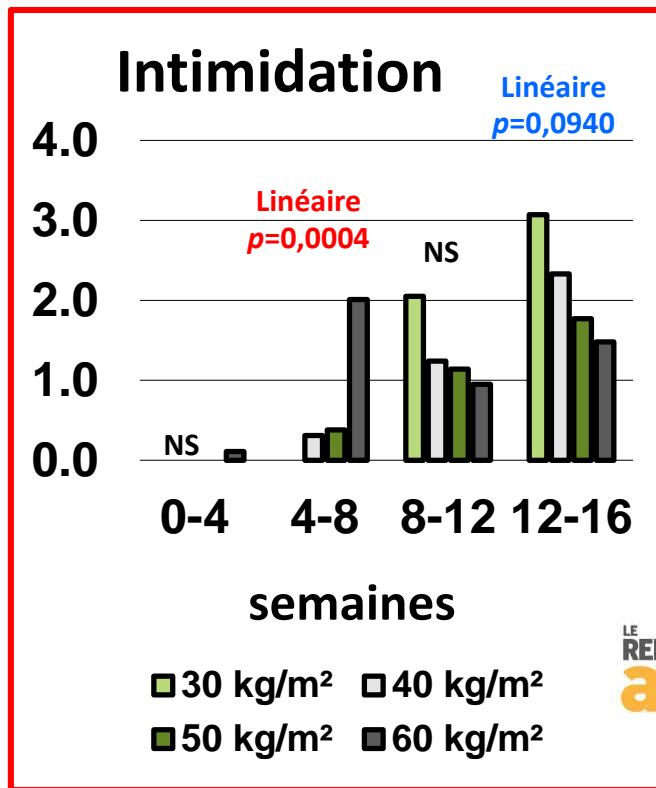
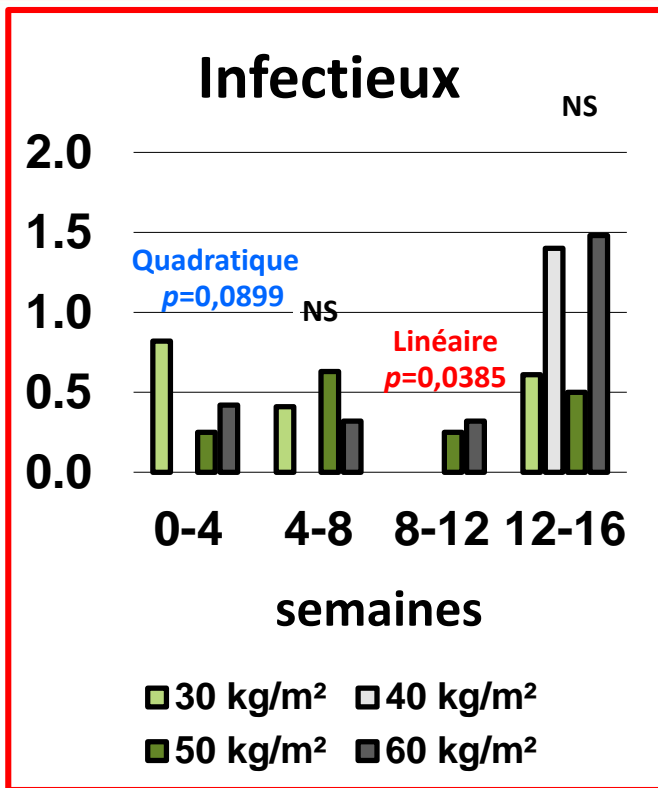
- Différences entre espèces
- Nombre dans l'échantillon (20 oiseaux par salle)



Mortalité (%)

Âge (sem.)	Densité de peuplement est. (kg/m ²)				É-T	Valeur-p (linéaire)	Valeur-p (quadratique)
	30	40	50	60			
0-4	1,84	1,40	1,26	1,59	0,316	0,7527	0,6971
4-8	1,64	1,40	1,64	2,97	0,301	0,0811	0,3635
8-12	3,89	3,73	3,16	3,28	0,400	0,6985	0,9735
12-16	6,76	6,21	4,17	5,51	0,515	0,2157	0,3182
0-12	7,38	6,52	6,06	7,84	0,648	0,6600	0,4354
0-16	14,14	12,73	10,23	13,35	0,852	0,5928	0,1856

Mortalité, par cause (%)





Discussion

Mortalité

- Pas d'impact global sur la mortalité
- Légère différence dans l'agressivité et la mortalité liée à des causes infectieuses
- Études précédentes
 - Pas d'impact sur la mortalité, mais une augmentation numérique a été notée (36 à 62 kg/m²) (Coleman et Leighton, 1969)
 - Tendance vers une augmentation de la mortalité avec des DP élevées (29 vs 61 kg/m²) (Noll et al., 1991)
- Difficile de démontrer l'impact de la DP puisque les taux de mortalité sont souvent faibles



SANTÉ ET CONDITION PHYSIQUE



Collecte de données

Lésions aux pattes

- 10 (essai 2 seulement), 12 et 16 semaines (20 oiseaux/rép.)
- Échelle de 0 à 4 (Hocking et al., 2008)

Cote de démarche subjective

- 12 et 16 semaines (20 oiseaux/rép.)
- Échelle de 0 à 5 (Garner et al., 2002; Vermette et al., 2016)

Cote de condition et propreté du plumage

- 10 (essai 2 seulement), 12 et 16 semaines (20 oiseaux/rép.)
- Condition – Échelle de 0 à 4 (Davami et al., 1987; Sarica et al., 2008)
- Propreté – Échelle de 0 à 4 (Forkman et Keeling, 2009)

Collecte de données

Ratio hétérophiles/lymphocytes

- 4, 12 et 16 semaines (15 oiseaux/rép.)

Incidence de blessures causées par les agressions

- Notées quotidiennement (essai 2 seulement)



Collecte de données - bien-être



RÉSULTATS

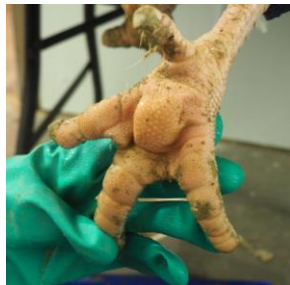
Différence significative $p \leq 0,05$

Tendances $p \leq 0,10$

Sévérité des lésions aux pattes

Âge (sem.)	Densité de peuplement est. (kg/m ²)				É-T	Valeur-p (REG)	Valeur-p (RSREG)
	30	40	50	60			
<i>Cote moyenne de lésions aux pattes (échelle de 1 à 4)</i>							
10*	0,25	0,55	0,75	1,03	0,124	0,0062	0,9367
12	1,13	1,26	1,59	1,66	0,176	0,2291	0,9317
16	1,24	1,20	1,60	2,35	0,189	0,0206	0,2318

* Données de la semaine 10 pour l'essai 2 seulement



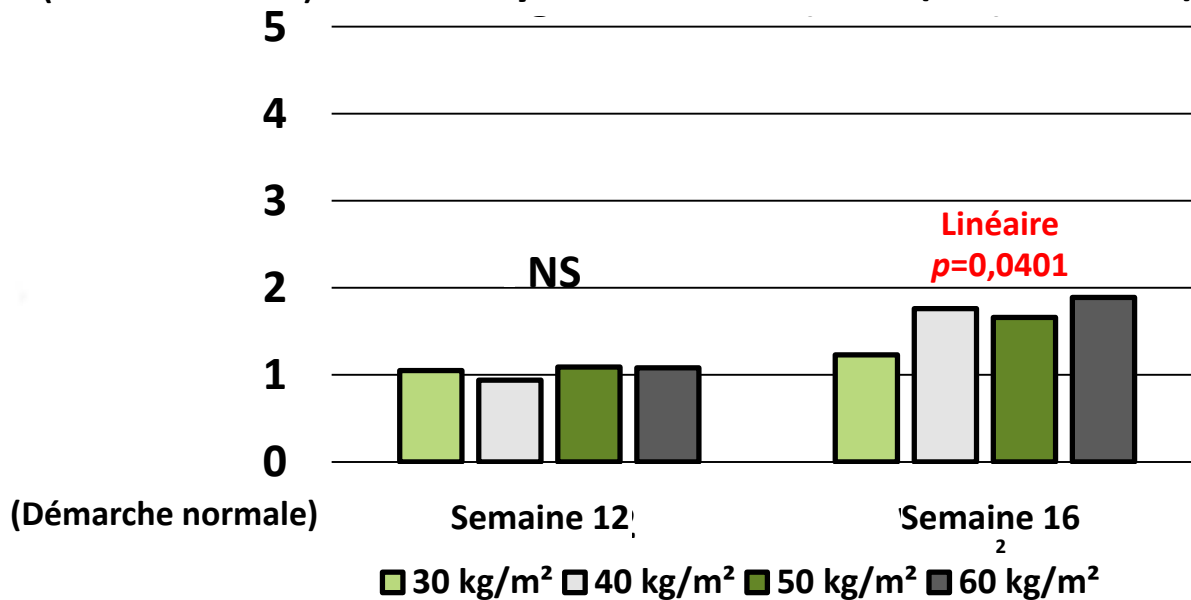
Cote 0



Cote 4

Mobilité

(Boiterie extrême) Cote moyenne de démarche (cote de 1 à 5)



(Démarche normale)



Discussion

Lésions aux pattes

- Augmentation de la sévérité avec une DP élevée (10 et 16 sem.)

Cote de démarche

- Pire cote de démarche (16 sem.)

Peu d'études sur les dindons

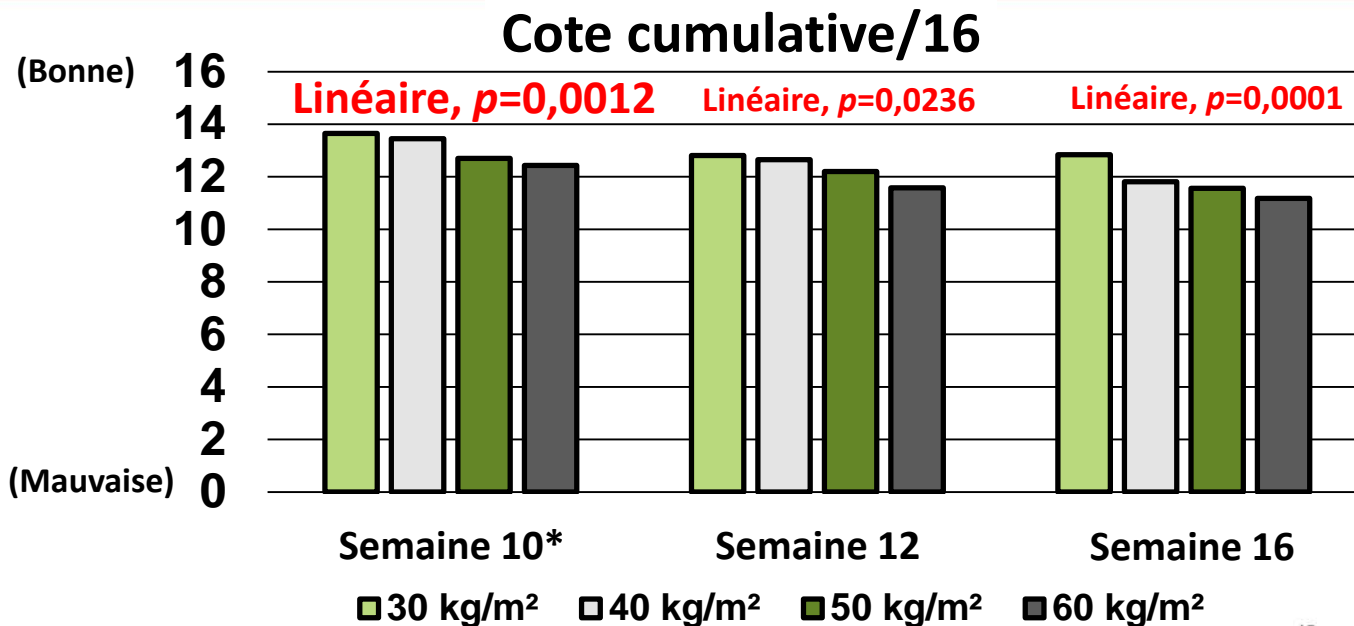
- Plus grande incidence de lésions aux pattes et pire cote de démarche (33 à 52 kg/m²) (Martrenchar et al., 1999)

L'humidité de la litière augmente avec la DP (Martrenchar et al., 1999)

Les lésions aux pattes peuvent être douloureuses

(Weber Wyneken et al., 2015)

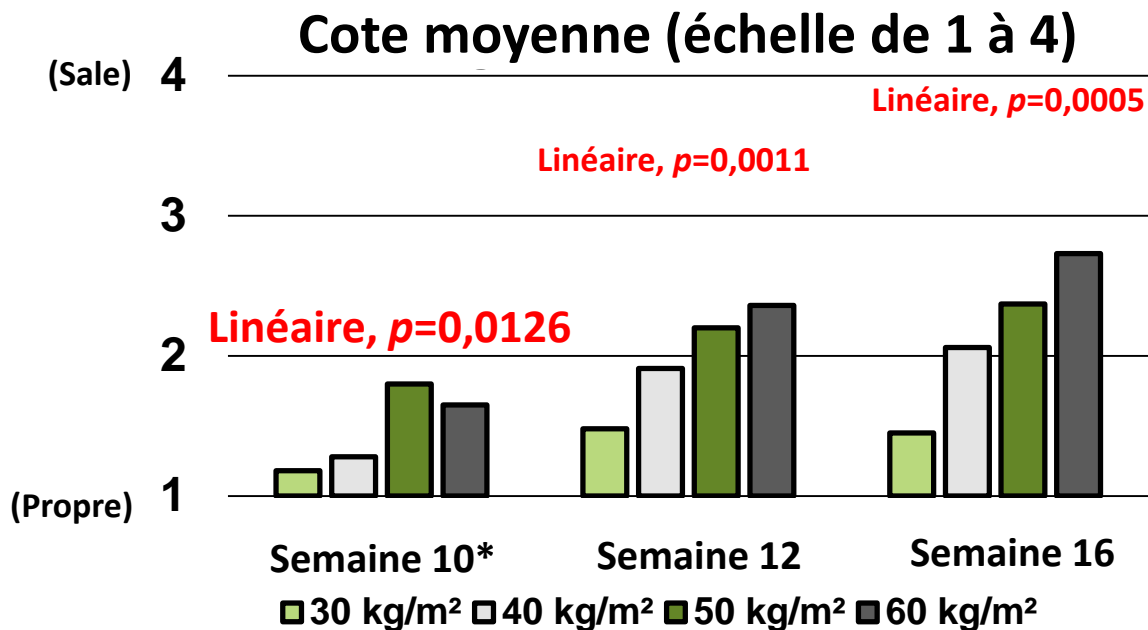
Condition du plumage



4 aires notées individuellement - dos, ailes, queue et poitrine
Cote 1 = pas de plumage, cote 4 = plumage intact

* Données de la semaine 10 pour l'essai 2 seulement

Propreté du plumage



Cote 1 = plus de 75 % des plumes sont propres

Cote 4 = moins de 25 % des plumes sont propres

* Données de la semaine 10 pour l'essai 2 seulement



Discussion

Condition du plumage

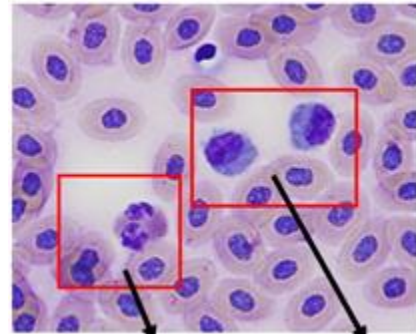
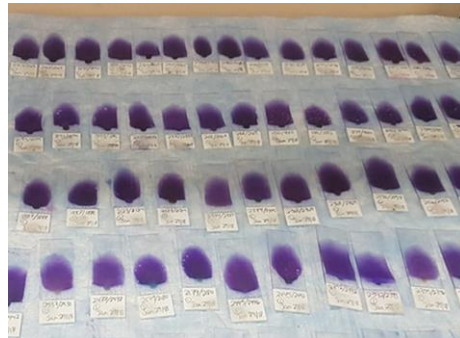
- Diminue linéairement avec l'augmentation de la DP (10, 12 et 16 sem.)
- Coleman et Leighton (1969) – mauvais plumage avec l'augmentation de la DP (36 à 62 kg/m²)
- Peut être liée à une mauvaise conversion alimentaire, comme observée chez les poules pondeuses (Leeson et Morrison, 1978)

Propreté du plumage

- Jamais évaluée en lien avec la DP des dindons
- Augmentation linéaire (plus sale) avec l'augmentation de la DP (10, 12 et 16 sem.)
- Probablement à cause de l'augmentation de production d'excréments

Ratio hétérophiles/lymphocytes

Âge (sem.)	Densité de peuplement est. (kg/m ²)				É-T	Valeur-p (linéaire)	Valeur-p (quadratique)
	30	40	50	60			
4	0,65	0,77	0,75	0,79	0,018	0,0105	0,2361
12	0,93	0,89	1,10	1,01	0,028	0,0672	0,6489
16	0,86	0,76	0,85	0,90	0,027	0,3974	0,1607



Hétérophile

Lymphocyte

Dommmages liés aux agressions (%)

Âge (sem.)	Densité de peuplement est. (kg/m ²)				É-T	Valeur-p (linéaire)	Valeur-p (quadratique)
	30	40	50	60			
0-4	0,41	0,31	0,25	1,48	0,223	0,1582	0,1321
4-8	3,28	2,48	2,27	8,90	1,085	0,1866	0,0406
8-12	6,15	5,59	4,80	6,14	0,792	0,8537	0,6376
12-16	8,20	7,45	6,82	7,63	0,718	0,7218	0,5645
0-16	18,03	15,84	14,14	24,15	1,963	0,6033	0,1789





Discussion

Ratio hétérophiles/lymphocytes

- Augmentation linéaire chez les jeunes oiseaux (4 sem.)
- Tendance à augmenter chez les oiseaux plus âgés (12 sem.)
- L'augmentation du taux H/L suggère que la DP est un facteur de stress, même chez les jeunes oiseaux
- Les expériences précédentes avec la DP n'ont montré aucun impact à 7, 12, 16, et 20 sem. (Hafez et al., 2015)

Dommages liés aux agressions

- Réponse quadratique de la semaine 4 à 8, plus élevé à 60 kg/m²

L'augmentation du stress peut favoriser les comportements agressifs

Collecte de données - comportement

Semaines 12, 14 et 16

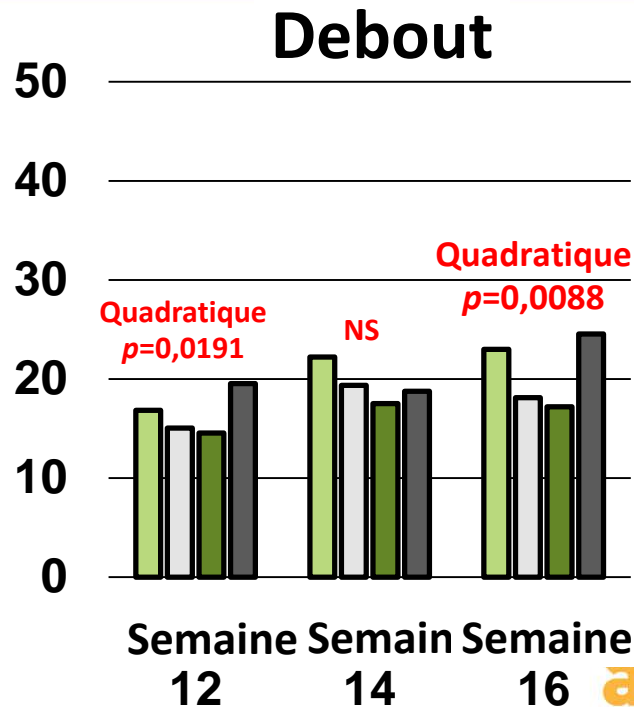
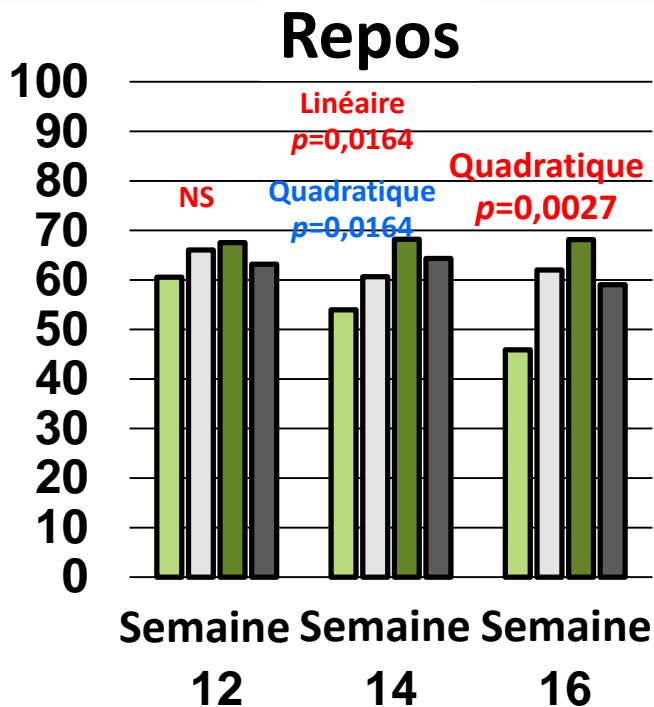
**Enregistrement sur 24 heures avec
caméra vidéo infrarouge**

**Observation du champ de vision (Torrey et
al., 2013)**

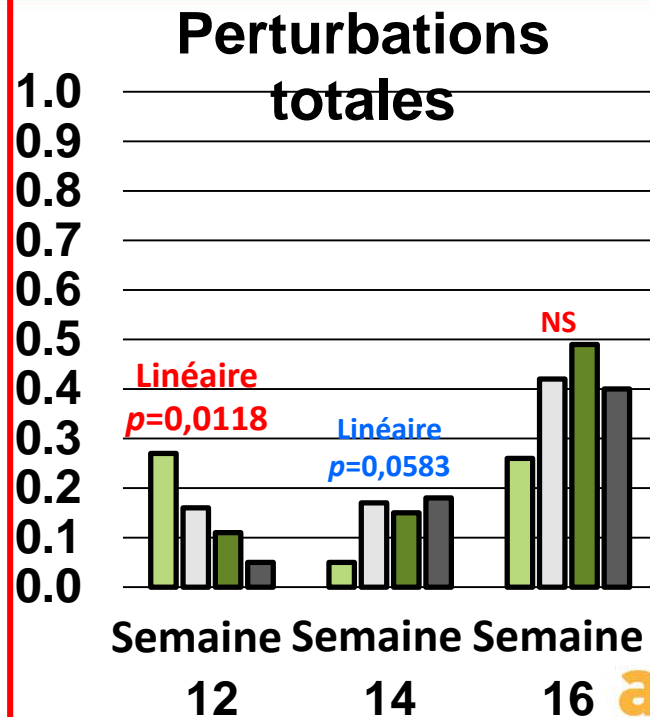
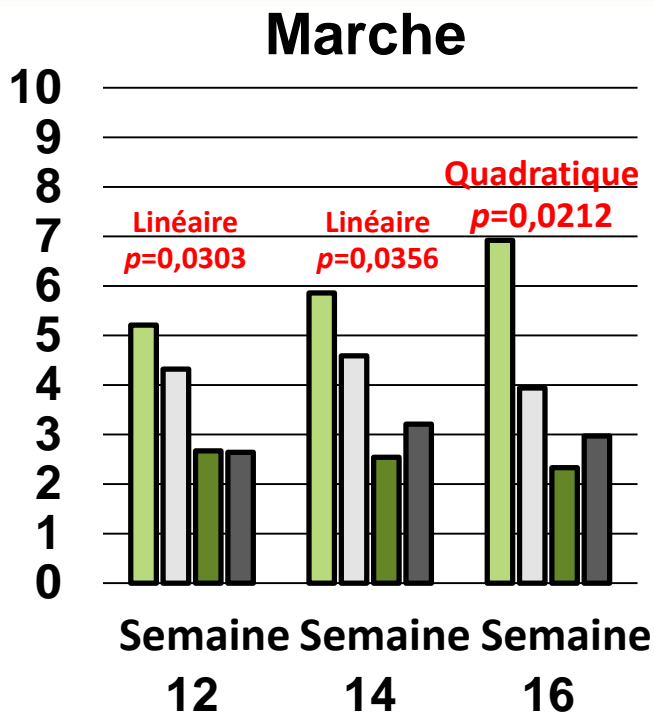
**Technique de balayage à intervalles de 20
minutes**



Comportement (% dans le champ de vision)



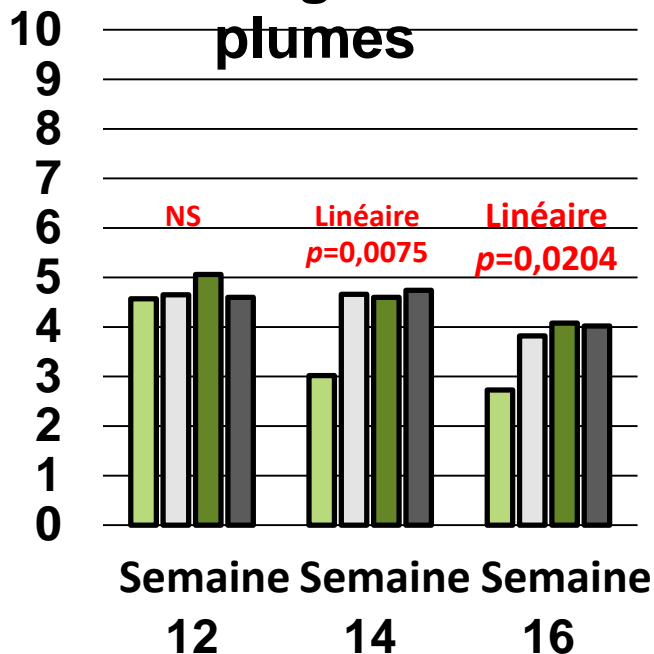
Comportement (% dans le champ de vision)



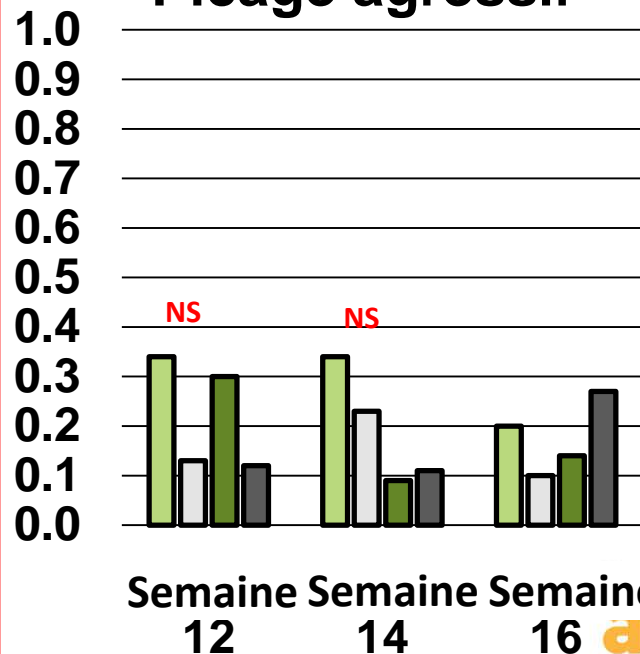
Comportement (% dans le champ de vision)



Lissage des plumes

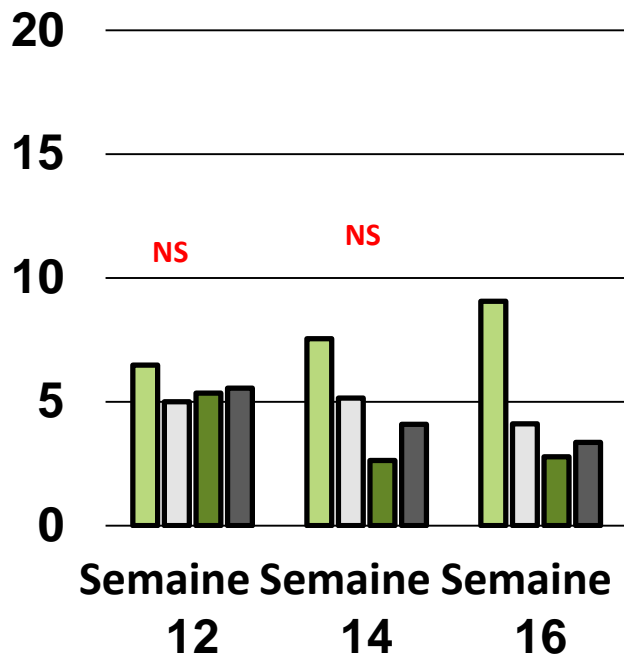


Picage agressif



Comportement (% dans le champ de vision)

Alimentation





Discussion

Avec une plus faible DP, les oiseaux sont plus actifs - plus d'espace pour bouger

- Les oiseaux étaient debout plus souvent avec les DP faibles et élevées (30 et 60 kg/m)
- Les activités de marche diminuent avec l'augmentation de la DP
- Les perturbations totales étaient les plus élevées à 12 sem. à faible DP
- Les comportements d'alimentation étaient les plus élevés à 16 sem. à faible DP

Avec une DP élevée, les oiseaux pourraient manquer d'espace pour se coucher confortablement et pourraient avoir de la difficulté à accéder aux lignes d'alimentation

- Le comportement de repos était plus élevé à 50 kg/m²

Résumé de performance

Paramètre	0-4 (4 sem.)	4-8 (8 sem.)	8-12 (12 sem.)	12-16 (16 sem.)
Poids corporel	NS	NS	Quadratique (60 kg/m ² plus faible)	Diminution linéaire
Consommation de moulée	NS	Augmentation linéaire	NS	Diminution linéaire
Indice de consommation alimentaire ^m	NS	Augmentation linéaire	Augmentation linéaire	Augmentation linéaire
Uniformité	-	-	NS	NS
Mortalité	NS	Augmentation linéaire (intimidation)	Augmentation linéaire (infectieux)	NS

- L'augmentation de la DP a un impact négatif sur le poids corporel et la conversion alimentaire
- L'uniformité et la mortalité totale ne sont pas affectées par les DP élevées

Résumé Santé et condition physique

Paramètres	0-4 (4 sem.)	4-8 (8 sem.)	10 sem.	8-12 (12 sem.)	12-16 (16 sem.)
Lésions aux pattes	-	-	Augmentation linéaire	NS	Augmentation linéaire
Cote de démarche	-	-	-	NS	Augmentation linéaire
Condition du plumage	-	-	Diminution linéaire	Diminution linéaire	Diminution linéaire
Propreté du plumage	-	-	Diminution linéaire	Diminution linéaire	Diminution linéaire
Ratio hétérophiles/lymphocytes	Augmentation linéaire	-	-	NS	NS
Dommages liés aux agressions	NS	Quadratique (Plus élevés à 60 kg/m ²)	-	NS	NS

Résumé pour le comportement et conclusions

Comportement	12 sem.	14 sem.	16 sem.
Repos	NS	Augmentation linéaire	Quadratique (50 kg/m ² plus élevé)
Debout	Quadratique (60 kg/m ² plus élevé)	NS	Quadratique (60 kg/m ² plus élevé)
Marche	Diminution linéaire	Diminution linéaire	Quadratique (30 kg/m ² plus élevé)
Perturbations totales	Diminution linéaire	NS (Tendance linéaire)	NS
Lissage des plumes	NS	Augmentation linéaire	Augmentation linéaire
Picage agressif	NS	NS	Linéaire (60 kg/m ² plus élevé)
Alimentation	NS	NS	Quadratique (30 kg/m ² plus élevé)



Conclusions finales

Une DP élevée a un impact négatif sur :

- Poids corporel, conversion alimentaire
- Lésions aux pattes, mobilité, condition du plumage
- Comportement - activité et repos

Une DP plus faible peut aussi avoir des impacts négatifs sur le bien-être des oiseaux

- Une plus faible incidence des comportements, augmentation des perturbations, et augmentation des agressions selon les âges

Remerciements

La permanence du *U of S Poultry*

Les étudiants du groupe de recherche sur la volaille

Organismes subventionnaires:

- Aviagen Turkeys
- Conseil de recherches avicoles du Canada
- Agriculture et Agroalimentaire Canada
- Charison's Hatchery



Questions



UNIVERSITY OF SASKATCHEWAN
College of Agriculture
and Bioresources
DEPARTMENT OF ANIMAL AND POULTRY SCIENCE
AGBIO.USASK.CA

LE RENDEZ-VOUS
avicole
AQINAC