



Guide

Valeurs références pour les volumes et les concentrations d'éléments fertilisants dans les effluents d'élevage

AVERTISSEMENT

Ce guide est le résultat d'un mandat confié au Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) et à l'attention du Comité de coordination effluents d'élevage (CCEE) du CRAAQ par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) et le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Ce document a été entériné par le CCEE.



POUR INFORMATIONS ET COMMENTAIRES

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec
Édifice Delta 1, 2875 boulevard Laurier, 9^e étage
Québec (Québec) G1V 2M2
Téléphone : 418 523-5411
Courriel : client@craaq.qc.ca
Site Internet : www.craaq.qc.ca

© 2020

PAGT0104-PDF

ISBN 978-2-7649-0600-2

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives Canada, 2020

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2020

RÉDACTEUR

Jocelyn Magnan, agronome, consultant en agroenvironnement

COLLABORATEURS ET RELECTEURS

Richard Beaulieu¹, M. Sc., agronome

Daniel Bernier², agronome, Union des producteurs agricoles, Direction recherches et politiques agricoles

Marie-Eve Bérubé³, agronome

Pascale Cantin², analyste en agroenvironnement, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Direction des pratiques agroenvironnementales

Claude Fortin⁴, agronome, Pôle d'expertise agricole, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Marc-Olivier Gasser², agronome, Ph. D., chercheur en conservation des sols et de l'eau, Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)

Joanne Lagacé², B. Sc., chargée de projet, Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ)

Raymond Leblanc², agronome, M. Env., MBA, conseiller en pratique professionnelle, Ordre des agronomes du Québec

ÉDITION ET MISE EN PAGE

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec



-
1. Collaborateur à la préparation du document en tant que membre du Comité de coordination effluents d'élevage (CCEE) du CRAAQ et expert du MELCC, Direction de l'agroenvironnement et du milieu hydrique, jusqu'en mai 2019.
 2. Membre du Comité de coordination effluents d'élevage (CCEE) du CRAAQ.
 3. Collaboratrice à la préparation du document pour le MELCC, Direction de l'agroenvironnement et du milieu hydrique (2018).
 4. Relecteur du document pour le MELCC (2020).

TABLE DES MATIÈRES

1. MISE EN CONTEXTE	
Introduction	
Les valeurs références.....	3
Utilisation des valeurs références	4
2. VALEURS RÉFÉRENCES VALIDÉES ET EXEMPLES DE CALCUL	
2.1 Production porcine (lisiers).....	6
2.2 Production d'œufs de consommation (fientes, fumier et lisier).....	10
3. VALEURS RÉFÉRENCES ISSUES DE LA LITTÉRATURE ET EXEMPLES DE CALCUL	
3.1 Production laitière	15
3.2 Production bovine	18
3.3 Production ovine	22
3.4 Production de volailles (poulets et dindons)	25
3.5 Production d'œufs d'incubation	28
4. AUTRES VALEURS RÉFÉRENCES¹ ET EXEMPLE DE CALCUL	32

¹. Volailles (dinde de reproduction, faisan, pintade, caille, canard, oie), chèvres (laitière, boucherie, Angora), chevaux, animaux à fourrure (chinchilla, vison, renard, martre, raton laveur), lapin.

1. MISE EN CONTEXTE

Introduction

Ce guide résulte du regroupement de différents documents publiés dans la [Base de connaissances effluents d'élevage](#) en ce qui a trait aux valeurs références pour différentes catégories d'élevage. Les contenus de ces documents ont été réédités dans un but de simplification pour le lecteur tout en étant bonifiés par des éclaircissements et des exemples de calcul de la charge annuelle de phosphore (P_2O_5) des effluents d'élevage selon le secteur de production.

Les exemples de calcul présentés réfèrent aux situations d'élevage les plus simples et les plus courantes. Pour des situations plus spécifiques, le lecteur est invité à consulter la documentation et la Foire aux questions de la Base de connaissances effluents d'élevage.

Les valeurs références

Ce guide présente les valeurs références pour les volumes et les concentrations d'éléments fertilisants dans les déjections animales de différentes catégories d'élevage. Ces valeurs peuvent être utiles lors de la valorisation par épandage des déjections animales pour la planification de la fertilisation des cultures et pour l'établissement de la production annuelle de phosphore (P_2O_5). Selon la catégorie d'élevage et selon leur source, les valeurs références sont regroupées comme suit : les « Valeurs références validées », les « Valeurs références issues de la littérature » et les « Autres valeurs références ».

Les « **Valeurs références validées** » sont issues de projets de recherche initiés en 2000 pour la **production porcine** (valeurs publiées en 2005 et rééditées en 2007) et en 2003 pour les **productions de poulettes et poules pondeuses en production d'œufs de consommation** (valeurs publiées en 2007). Les données ont été validées, analysées et traitées par l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), puis les valeurs références qui en ont découlé ont été entérinées par des comités d'experts.

Les « **Valeurs références issues de la littérature** » proviennent d'un projet coordonné par le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). Des comités d'experts avaient été formés afin de réaliser des revues de littérature ayant pour objectif la mise à jour des valeurs références des effluents d'élevage pour différentes productions. Ces valeurs références couvrent les **productions laitière, bovine, ovine, de volailles (poulets et dindons)**, publiées en mars 2003, et **d'œufs d'incubation**, publiées en juillet 2004. Il faut rappeler que ces valeurs références s'appelaient alors « *Valeurs références pour la période transitoire* », appellation choisie pour tenir compte de l'absence de valeurs références validées scientifiquement pour ces productions.

Les « **Autres valeurs références** » concernent les productions non couvertes ci-dessus : **volailles (dinde de reproduction, faisan, pintade, caille, canard, oie), chèvres (laitière, boucherie, Angora), cheval, animaux à fourrure (chinchilla, vison, renard, martre, raton laveur) et lapin**. Ces valeurs sont issues de feuillets produits par le Comité Références

économiques du CRAAQ. Ces productions n'ont pas fait l'objet d'un projet de caractérisation validé scientifiquement, et n'ont pas été documentées par les revues de littérature réalisées en 2003 et 2004 par le CRAAQ. Ces valeurs références ont été établies à partir de sources diverses et plusieurs de ces valeurs n'ont pas été validées dans le contexte agricole québécois.

Il est à noter qu'en ce qui concerne les valeurs références pour certaines catégories d'élevage (productions laitière, bovine, ovine, porcine, poulets et dindons, œufs d'incubation, œufs de consommation), les documents publiés à l'origine en 2003, 2004 et 2005 proposaient d'utiliser une méthode de calcul qui considérait une relation proportionnelle entre les rejets de phosphore et le niveau des performances agronomiques des animaux. Or, après consultation auprès d'experts en production animale, il s'est avéré que la littérature scientifique ne pouvait supporter une telle relation. Par conséquent, la méthode de calcul reposant sur le niveau des performances agronomiques a été retirée et n'apparaît pas dans cette nouvelle édition.

Utilisation des valeurs références

Pour les lieux d'élevage qui doivent établir un bilan de phosphore et un plan agroenvironnemental de fertilisation, il faut d'abord se référer au [Guide de référence du Règlement sur les exploitations agricoles](#) et au [Guide pour remplir le formulaire du bilan de phosphore](#) afin de connaître les situations pour lesquelles le Règlement sur les exploitations agricoles (REA) permet d'utiliser les valeurs références et afin d'être informé des possibles modifications au REA. Il est aussi d'intérêt, pour l'agronome, de consulter la [Grille de référence relative à un plan agroenvironnemental de fertilisation](#) (PAEF) publiée par l'OAQ.

Il faut aussi savoir que les différentes valeurs références ne reflètent pas nécessairement la situation de la majorité des élevages actuels. Par conséquent, la caractérisation des effluents d'élevage selon les protocoles en vigueur publiés par le CRAAQ constitue l'option privilégiée pour obtenir des valeurs représentatives des effluents d'élevage du cheptel présent dans un lieu d'élevage.

Bilan de phosphore

Dans le contexte du Règlement sur les exploitations agricoles (REA), les exploitants doivent mandater annuellement un agronome afin de réaliser, pour certains lieux d'élevage ou d'épandage, un bilan de phosphore. Une partie de ce bilan nécessite d'établir la production annuelle de phosphore (P_2O_5) provenant du cheptel d'un lieu d'élevage visé par cette exigence réglementaire. Les « Valeurs références validées », les « Valeurs références issues de la littérature » ou les « Autres valeurs références » peuvent être utilisées dans les situations suivantes :

- un nouveau lieu d'élevage ou un lieu d'élevage existant pour lequel il n'y a pas eu de caractérisation des effluents d'élevage selon les protocoles publiés par le CRAAQ;
- un lieu d'élevage pour lequel la caractérisation des effluents d'élevage est en cours, mais dont les deux années de caractérisation valides n'ont pas encore été complétées. Il peut aussi s'agir d'un lieu d'élevage dont les deux années de caractérisation ont été complétées, mais pour lequel l'agronome a invalidé les résultats de caractérisation pour diverses raisons justifiées, la justification étant un élément essentiel du rapport de caractérisation.

Plan agroenvironnemental de fertilisation

Afin de déterminer l'apport en éléments fertilisants des effluents d'élevage, les « Valeurs références validées », les « Valeurs références issues de la littérature » ou les « Autres valeurs références » peuvent être utilisées en l'absence de valeurs issues d'une caractérisation des effluents d'élevage sur un minimum de deux années valides.

Dans le contexte des recommandations de fertilisation, lorsque certains éléments des protocoles de caractérisation n'ont pas été parfaitement respectés et que l'agronome ne peut confirmer la validité des valeurs obtenues, celui-ci peut tout de même faire appel à son jugement professionnel et, le cas échéant, utiliser dans le PAEF les données issues de la caractérisation des volumes ou, à défaut, les données de volumes annuels consignées aux registres d'épandage. Si l'agronome les juge valables et qu'il estime que ces données sont les meilleures dont il dispose, sa décision doit être justifiée dans son argumentaire. Dans un tel cas, les teneurs en éléments fertilisants (azote - phosphore - potassium) des effluents d'élevage devront être adaptées en divisant la charge fertilisante annuelle établie à partir de la valeur référence, par le volume annuel d'effluents d'élevage issu de la caractérisation des volumes ou, à défaut, des registres d'épandage de l'exploitant.

2. VALEURS RÉFÉRENCES VALIDÉES ET EXEMPLES DE CALCUL

2.1 Production porcine (lisiers)

Janvier 2005 (rééditions avril 2007 et mai 2020)

AVANT-PROPOS

Ces données ont pour source l'étude de l'Institut de recherche et développement en agroenvironnement (IRDA), intitulée « Caractérisation des volumes et des concentrations en éléments fertilisants des déjections animales liquides en Chaudière-Appalaches », publiée en 2005 et rééditée en 2006 (référence n° 1). Les valeurs références ne sont valables que pour des élevages sous gestion liquide (lisiers).

Unité de référence

Les données recueillies pour établir les valeurs références sont présentées sur la base de l'**inventaire moyen (IM)** et elles sont exprimées par « **unité d'inventaire (ui)** ». Le nombre total d'ui d'un élevage est l'inventaire moyen annuel. Cette unité est utilisée dans la plupart des méthodes de gestion récentes des élevages porcins.

L'inventaire moyen annuel s'obtient en calculant le nombre total de jours d'occupation du bâtiment d'élevage par chaque porc de l'élevage par période de 365 jours et tient compte des vides sanitaires et de la mortalité. Ainsi, l'ui exprime des informations pour une unité de l'inventaire moyen annuel.

On peut affirmer que la proportion de l'IM par rapport à la capacité d'un bâtiment d'élevage est généralement comparable d'une entreprise à l'autre pour un même type d'élevage. On appelle cette proportion le « **coefficient IM** ». Ce coefficient est affiché dans le tableau des valeurs références (Tableau 2.1) et permet un calcul rapide basé sur une moyenne observée par des experts reconnus en production porcine.

Selon le Tableau 2.1, dans le cas des porcs en croissance, le coefficient IM d'un élevage en bande (tout plein-tout vide) est de 0,85 (85 % de la capacité du bâtiment d'élevage). De même, le coefficient IM d'un élevage en rotation est de 0,95 (95 %). Le coefficient IM doit être multiplié par la capacité du bâtiment d'élevage, soit le nombre maximal d'animaux pouvant être logés dans celui-ci, pour obtenir un total d'unités d'inventaire (**ui**). Le résultat est le nombre d'**ui** présentes en moyenne dans le bâtiment d'élevage chaque jour de l'année. Le coefficient IM est une référence fournie par des spécialistes en production porcine.

Le coefficient IM ne doit pas être multiplié par l'inventaire moyen, il doit être multiplié par la capacité du bâtiment, comme indiqué ci-dessus. La valeur référence « unité d'inventaire » (**ui**) ne peut pas être transformée en unité « tête vendue » ou en toute autre unité sans biaiser la valeur référence.

Tableau 2.1. Valeurs références validées – Production porcine (lisiers)

Catégorie d'élevage ¹	Coefficient IM ²		Volumes ³ annuels m ³ /ui	Analyses (teneurs moyennes pondérées)			
	(en bande) ⁴	(en rotation) ⁴		MS %	N	P ₂ O ₅ kg/tonne	K ₂ O
Truies⁵ et porcelets non sevrés Écart-type (+/-)	1,0	1,0	5,3 0,9	2,7 0,5	2,9 0,2	2,0 0,6	1,5 0,1
Porcelets sevrés Écart-type (+/-)	0,99	0,95	0,8 0,4	2,3 0,8	2,6 0,6	1,6 0,4	2,1 0,5
Porcs en croissance^{5, 6} (avec trémies-abreuvoirs) Écart-type (+/-)	0,85	0,95	1,8 0,4	4,9 1,3	4,5 0,4	2,3 0,6	2,9 0,5
Porcs en croissance^{5, 6} (sans trémies-abreuvoirs) ⁷ Écart-type (+/-)	0,85	0,95	2,9 0,7	2,7 0,9	2,9 0,6	1,5 0,5	1,6 0,5
Cochettes⁸ Écart-type (+/-)	0,85	0,95	2,4	3,2 1,0	4,0 1,1	3,1 0,7	2,7 0,9

1. Les données associées à chaque catégorie d'élevage étaient représentatives des exploitations porcines québécoises en 2001 et 2002 pour une période d'élevage de 365 jours.
2. Le coefficient IM doit être multiplié par la capacité du bâtiment d'élevage pour obtenir un total d'unités d'inventaire (**ui**). Le résultat est le nombre d'**ui** présentes en moyenne dans le bâtiment d'élevage chaque jour de l'année. Le coefficient IM est une référence fournie par des spécialistes en production porcine.
3. Les volumes moyens de lisiers produits annuellement incluent les eaux d'élevage et les précipitations annuelles. Les systèmes de gestion de l'eau dans les bâtiments d'élevage, l'utilisation d'une toiture ou les dimensions des structures d'entreposage peuvent faire varier ces données.
4. L'élevage en bande est un mode de gestion qui interdit l'entrée de tout nouvel animal dans le bâtiment avant que tous les animaux soient sortis du bâtiment et qu'une certaine période de vide sanitaire ait été respectée. À l'inverse, l'élevage en rotation permet l'entrée de petits nombres d'animaux dans des sections du bâtiment d'élevage ayant été nettoyées et désinfectées, même si des animaux plus âgés se trouvent encore en élevage dans le même bâtiment.
5. Tous les élevages de maternité (truies et porcelets non sevrés) ainsi que la très grande majorité des élevages de porcs en croissance évalués utilisaient la phytase dans leur alimentation. Cependant, les données recueillies indiquent qu'en moyenne, la concentration en phosphore de l'alimentation des élevages caractérisés n'était pas ajustée en conséquence. Au moment où cette étude a été réalisée, il n'était pas possible de conclure quant à l'impact de la phytase sur la concentration moyenne du phosphore dans les effluents d'élevage.
6. Les élevages de porcs en croissance qui ont été évalués pour produire les valeurs références avaient un gain de poids moyen de 80,3 kg/tête avec un écart-type de 5,3 kg/tête, tous modes d'élevage et d'économie d'eau confondus.
7. La catégorie « sans trémies-abreuvoirs » inclut les élevages ayant des systèmes d'économie d'eau autres que les trémies-abreuvoirs. Comme ces autres systèmes étaient sous-représentés dans la population échantillonnée, leur incidence sur la moyenne n'est pas significative.
8. L'étude sur laquelle repose ce document (voir la référence n° 1) ne dispose pas de données suffisantes pour produire des références dans la catégorie « Cochettes ». Les données des cochettes proviennent de six élevages ayant participé à l'étude sur le bilan alimentaire réalisée en 2000-2001 en Montérégie Est (voir la référence n° 2) et ont été adaptées aux unités de référence du présent tableau. L'écart-type n'est pas disponible pour les volumes produits par cette catégorie d'élevage.

EXEMPLE DE CALCUL DE LA CHARGE ANNUELLE DE PHOSPHORE (P₂O₅) À PARTIR DU NOMBRE DE PLACES PORCS

Un élevage en bande de porcs en croissance dans un bâtiment d'une capacité de 1 250 places, équipé de trémies-abreuvoirs, ayant un coefficient IM de 0,85

Nombre d'unités d'inventaire (ui) =

Capacité du bâtiment X coefficient IM = inventaire moyen (IM) de cet élevage

$$1\ 250\ \text{places} \times 0,85 = 1\ 062,5\ \text{ui}$$

Charge annuelle de phosphore (P₂O₅) =

Nombre d'ui X volume annuel/ui X teneur en P₂O₅/tonne X 1 tonne/m³

$$1\ 062\ \text{ui} \times 1,8\ \text{m}^3/\text{ui} \times 2,3\ \text{kg P}_2\text{O}_5/\text{tonne} \times 1\ \text{tonne}/\text{m}^3 = 4\ 400\ \text{kg de P}_2\text{O}_5$$

RÉFÉRENCES

1. Seydoux, S., D. Côté, M. Grenier et Comité technique Porc. 2005 (Rév. 2006). *Caractérisation des volumes et des concentrations en éléments fertilisants des déjections animales liquides en Chaudière-Appalaches*. Rapport scientifique, IRDA. 155 p. (http://pub.craaq.gc.ca/Transit/Validees/Etude_Porc.pdf)
2. Rivest, R., S. Choquette et P. Leduc. 1997. *Guide régional sur la composition des fumiers et lisiers utilisés sur les fermes de la Montérégie-Est (région 16)*. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Bureau de renseignements agricoles de Saint-Hyacinthe. 32 p.
3. Bachand, C. 2006. *Communication personnelle* (agronome, MAPAQ).
4. Champagne, D. 2006. *Communication personnelle* (agronome, Les Consultants Denis Champagne).
5. Roy, M. 2006. *Communication personnelle* (agronome, La Coop fédérée).

2. VALEURS RÉFÉRENCES VALIDÉES ET EXEMPLES DE CALCUL

2.2 Production d'œufs de consommation (fientes, fumier et lisier)

Avril 2007 (réédition mai 2020)

AVANT-PROPOS

Ces données ont pour source l'étude de l'Institut de recherche et développement en agroenvironnement (IRDA), intitulée « Caractérisation des volumes et des concentrations en éléments fertilisants des effluents d'élevage de poulettes et de poules pondeuses », publiée en juillet 2006 et révisée en novembre 2006 (voir référence).

Tableau 2.2. Valeurs références validées – Poulettes et poules pondeuses en production d'œufs de consommation

Catégorie d'élevage ¹	Valeurs moyennes obtenues par échantillonnage ²										
	Analyses (teneurs moyennes pondérées)							C/N	Masse volumique (base humide)	Volume (base humide)	Masse fraîche
Types d'effluents ³	MS	N	NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO				
	%	kg/tonne (base humide)							tonne/m ³	litre/tête/jour	g/tête/jour
POULETTES											
Fientes	54,8	38,6	6,9	31,5	20,7	39,7	7,1	5,4	0,55	0,038	21,3
Écart-type (+/-)	19,3	7,8	3,8	8,7	5,9	10,4	1,5	0,9	0,14	0,004	4,5
Fumier	76,1	34,9	4,3	34,3	21,8	45,2	7,6	8,7	0,33	0,052	17,3
Écart-type (+/-)	6,1	3,7	1,6	3,8	2,7	12,0	1,0	1,1	0,04	0,009	3,6
Lisier	12,4	11,8	7,9	7,2	5,6	9,9	1,9	3,6	1,07	0,071	75,6
Écart-type (+/-)	1,9	1,4	1,2	0,5	0,8	1,9	0,0	0,5	0,01	0,029	29,7
POULES PONDEUSES											
Fientes (MS < 50 %)	29,4	17,1	10,3	16,6	9,3	37,3	3,6	5,2	0,87	0,075	62,9
Écart-type (+/-)	2,6	3,5	3,6	3,0	1,6	9,1	0,6	0,9	0,19	0,017	3,1
Fientes (MS ≥ 50 %)	67,9	39,6	6,2	38,2	21,6	86,2	8,2	5,2	0,46	0,065	26,7
Écart-type (+/-)	7,7	8,1	2,1	6,9	3,6	21,0	1,4	0,9	0,13	0,013	5,1
Fumier	82,5	27,6	2,6	34,3	21,0	96,6	6,9	9,7	0,45	0,096	42,6
Écart-type (+/-)	4,9	2,9	1,0	5,0	3,5	22,9	1,5	1,0	0,08	0,010	5,9
Lisier	11,1	10,7	7,8	7,1	5,1	15,5	1,7	3,0	1,06	0,122	130,3
Écart-type (+/-)	2,9	2,5	2,0	1,1	0,9	3,1	0,3	0,5	0,01	0,010	10,2

1. Pour les poulettes et les poules pondeuses, les durées moyennes d'élevage étaient respectivement de 133 et 365 jours au moment de l'étude (2003-2005). La mortalité moyenne dans les troupeaux suivis a varié de 2,1 à 3,2 % (sauf dans les troupeaux de pondeuses sur litière où la mortalité observée était de 8,2 %). Lorsque la durée d'élevage est plus courte et le nombre de rotations différent des données du tableau, multiplier le nombre de têtes par rotation par le nombre effectif de rotations, puis multiplier ce résultat par la « Masse fraîche produite annuellement ». Lorsqu'il y a plus d'un cycle d'élevage (rotation) par année, multiplier le nombre de têtes par rotation par le nombre de rotations, puis multiplier ce résultat par la « Masse fraîche ».
2. D'autres données sont disponibles dans le rapport de recherche (voir référence).
3. Types d'effluents :
 - **Fientes** : Déjections des oiseaux mélangées à des plumes et à de la moulée perdue. Les fientes sont plus ou moins sèches selon le système de gestion des déjections. Dans le cas des fientes de poulettes, le nombre insuffisant de données ne permettait pas de constituer des groupes distincts selon le niveau de matière sèche des effluents.

- Fumier : Fientes mélangées à de la litière (bran de scie). Dans les élevages sur parquet, l'épaisseur de litière varie de 5 à 8 cm pour les poulettes et de 10 à 20 cm pour les poules pondeuses.
- Lisier : Fientes diluées par de l'eau (gestion liquide des effluents : eau de lavage, eau ajoutée à l'écurage ou à la reprise et, le cas échéant, eau des précipitations).

MISE EN GARDE

Dans la colonne « Masse fraîche » du tableau 2.2, il s'agit de valeurs moyennes. Par conséquent, ces données ne correspondent pas parfaitement au résultat du calcul du « volume » multiplié par « la masse volumique » :

Exemple (fientes de poulettes) :

Masse fraîche calculée =

Volume (0,038 litre/tête/jour) X Masse volumique (0,55 tonne/m³ x 1 000 kg/tonne x 1 m³/1000 litres x 1 000 g/kg)

Masse fraîche calculée (20,9 g/tête/jour) ≠ Masse fraîche moyenne (21,3 g/tête/jour)

EXEMPLES DE CALCUL DE LA CHARGE ANNUELLE DE PHOSPHORE À PARTIR DE L'INVENTAIRE D'ANIMAUX, DE LA PRODUCTION ANNUELLE D'EFFLUENT ET DE LA TENEUR EN PHOSPHORE (P₂O₅)

EXEMPLE 1. Un élevage de 1 000 poules pondeuses produisant des fientes dont la teneur en matière sèche (MS) est inférieure à 50 %

Masse fraîche de fientes produites annuellement =

Nombre de poules pondeuses X volume quotidien par tête X 365 jours/1 000 litres/m³ X masse volumique

1 000 têtes X 0,075 litre/tête/jour X 365 jours/1 000 litres/m³ X 0,87 tonne/m³ = 23,8 tonnes

Charge annuelle de phosphore (P₂O₅) =

Masse fraîche totale des fientes produites annuellement X teneur en P₂O₅/tonne

23,8 tonnes X 16,6 kg P₂O₅/tonne = **395 kg de P₂O₅**

EXEMPLE 2. Un élevage avec une durée d'élevage plus courte que celle proposée par la référence : un élevage de 1 000 poulettes d'élevage produisant des fientes, avec une durée d'élevage de 130 jours et un vide sanitaire de 10 jours

NOTE : Lorsque la durée d'élevage est différente des données du tableau 2.2, on doit calculer le nombre de rotations annuelles avec les données de l'entreprise.

Nombre de rotations annuelles = 365 jours / (durée d'élevage + vide sanitaire) (jours)

365/(130 + 10) = 2,6 rotations annuelles

Masse fraîche totale des fientes produites annuellement =

Nombre de poulettes X volume quotidien par tête X nombre de jours par rotation/1 000 litres/m³ X masse volumique X nombre de rotations

1 000 têtes X 0,038 litre/tête/jour X 130 jours/1 000 litres/m³ X 0,55 tonne/m³ X 2,6 rotations = 7,1 tonnes

Charge annuelle de phosphore (P₂O₅) =

Masse fraîche totale des fientes produites annuellement X teneur en P₂O₅/tonne

7,1 tonnes X 31,5 kg P₂O₅/tonne = **224 kg de P₂O₅**

RÉFÉRENCE

1. Seydoux, S., D. Côté, M. Grenier et M.-O. Gasser (coll. : C. Thériault et Comité technique Œufs de consommation). 2006. Caractérisation des volumes et des concentrations en éléments fertilisants des effluents d'élevage de poulettes et de poules pondeuses. Rapport de recherche, IRDA. 134 p. http://pub.craaq.qc.ca/Transit/Validees/Etude_Oeufs_IRDA.pdf

3. VALEURS RÉFÉRENCES ISSUES DE LA LITTÉRATURE ET EXEMPLES DE CALCUL

3.1 Production laitière

Mars 2003 (réédition mai 2020)

Tableau 3.1. Valeurs références issues de la littérature – Production laitière

Catégorie d'élevage ¹	Durée d'élevage ¹ Jours	Poids ¹		Fumier ³		Analyse fumier ²				Purin ou lisier ³		Analyses purin ou lisier ²				Rejets produits par tête		
		Début kg	Fin kg	Volume m ³ /tête	Masse kg/tête	MS %	N kg/tonne	P ₂ O ₅ kg/tonne	K ₂ O kg/tonne	Volume m ³ /tête	Masse kg/tête	MS %	N kg/tonne	P ₂ O ₅ kg/tonne	K ₂ O kg/tonne	N kg/tête	P ₂ O ₅ kg/tête	K ₂ O kg/tête
GESTION SOLIDE										<i>Purin</i>								
Taureau adulte	365	–	800	6,83	5 464	21,2	5,70	3,60	5,30	2,28	2 280	5,0	1,90	0,50	3,70	35	21	37
Écart-type (+/-)						5,3	1,0	0,6	0,8				0,8	0,3	1,0	7,3	4,0	6,7
Vache laitière (inclut le veau jusqu'à 11 jours)	365	–	600	17,0	13 600	21,2	5,70	3,60	5,30	5,65	5 650	5,0	1,90	0,50	3,70	88	52	93
Écart-type (+/-)						5,3	1,0	0,6	0,8				0,8	0,3	1,0	18	10	17
Génisse (11 jours à 15 mois)	365	55	350	4,50	3 600	21,2	5,70	3,60	5,30	1,5	1 500	5,0	1,90	0,50	3,70	23	14	25
Écart-type (+/-)						5,3	1,0	0,6	0,8				0,8	0,3	1,0	4,8	2,6	4,4
Taure (15 mois et +)	365	350	580	10,6	8 480	21,2	5,70	3,60	5,30	3,53	3 350	5,0	1,90	0,50	3,70	55	32	58
Écart-type (+/-)						5,3	1,0	0,6	0,8				0,8	0,3	1,0	11	6,1	10
GESTION LIQUIDE										<i>Lisier</i>								
Taureau adulte	365	–	800	–	–	–	–	–	–	13,9	13 900	7,2	3,10	1,50	3,40	43	21	47
Écart-type (+/-)												2,4	0,4	0,2	0,5	5,6	2,8	7,0
Vache laitière	365	–	600	–	–	–	–	–	–	34,4	34 400	7,2	3,10	1,50	3,40	107	52	117
Écart-type (+/-)												2,4	0,4	0,2	0,5	14	6,9	17
Génisse (11 jours à 15 mois)	365	55	350	–	–	–	–	–	–	9,1	9 100	7,2	3,10	1,50	3,40	28	14	31
Écart-type (+/-)												2,4	0,4	0,2	0,5	3,6	1,8	4,6
Taure (15 mois et +)	365	350	580	–	–	–	–	–	–	21,5	21 500	7,2	3,10	1,50	3,40	67	32	73
Écart-type (+/-)												2,4	0,4	0,2	0,5	8,6	4,3	11

1. Les catégories d'animaux, la durée d'élevage et les strates de poids représentent la situation qui était généralement rencontrée au Québec en 2003. Une taure représente un animal sailli ou en âge d'être sailli alors qu'une génisse est un animal non sailli.
2. Valeurs tirées des analyses effectuées chez AGRIDIRECT, exprimées sur base humide.
3. Valeurs adaptées du document *Fumier de ferme - Production*, Agdex 538/400.27 (CRAAQ,1999), exprimées en kg par tête pour la durée d'élevage. L'eau des précipitations est incluse dans les volumes sous gestion liquide seulement. Sous gestion solide, le purin représente 25 % du volume et le fumier 75 %.

Note : La partie des volumes, masses et charges fertilisantes laissée au pâturage est proportionnelle au nombre de jours passés au pâturage. Pour la vache laitière qui revient à l'étable, il est nécessaire de tenir compte de la proportion du temps passé à l'étable pour la traite ou la nuit ou une partie du jour.

EXEMPLE DE CALCUL DE LA CHARGE ANNUELLE DE PHOSPHORE À PARTIR DE L'INVENTAIRE D'ANIMAUX ET DES REJETS DE P₂O₅ PAR TÊTE

NOTE : Afin de simplifier le calcul, la charge annuelle de phosphore est calculée à partir des rejets produits par tête et de l'inventaire d'animaux composant le cheptel. Dans le tableau 3.1, la donnée « Rejets produits par tête » pour chaque catégorie d'élevage est calculée de la façon suivante :

Rejets produits par tête = volume annuel des déjections/tête X masse volumique des déjections X teneur en P₂O₅

Un troupeau de 50 vaches, 25 taures (15 mois et +), 25 génisses (11 jours à 15 mois), peu importe qu'il s'agisse de gestion liquide ou solide

Charge annuelle de phosphore (P₂O₅) =

(Nombre de vaches X rejets P₂O₅/vache) + (nombre de taures X rejets P₂O₅/taure) + (nombre de génisses X rejets P₂O₅/génisse)

(50 X 52 kg P₂O₅/vache) + (25 X 32 kg P₂O₅/taure) + (25 X 14 kg P₂O₅/génisse) =
3 750 kg de P₂O₅

3. VALEURS RÉFÉRENCES ISSUES DE LA LITTÉRATURE ET EXEMPLES DE CALCUL

3.2 Production bovine

Mars 2003 (réédition mai 2020)

Tableau 3.2. Valeurs références issues de la littérature – Production bovine

Catégorie d'élevage ¹	Durée d'élevage ¹ Jours	Rotations annuelles ¹	Poids ¹		Fumier ^{2, 4}			Analyses fumier ou lisier ³				Rejets par tête produite ⁴		
			Début kg	Fin kg	Type	Volume m ³ /tête	Masse kg/tête	MS %	N kg/tonne	P ₂ O ₅ kg/tonne	K ₂ O kg/tonne	N kg/tête	P ₂ O ₅ kg/tête	K ₂ O kg/tête
Veau de lait	130	2,6	49	200	L	1,55	1 550	1,50	1,30	1,15	2,52	2,02	1,78	3,91
Écart-type (+/-)								0,7	0,6	0,7	1,1	0,9	1,1	1,7
Veau de grain	185	1,8	64	286	S	2,37	1 778	29,3	5,40	3,13	4,20	9,60	5,56	7,47
Écart-type (+/-)								5,5	2,2	1,3	1,9	3,9	2,3	3,4
Pouponnière	51	6,0	64	95	L	0,66	660	1,80	1,30	1,15	1,56	0,86	0,76	1,03
Écart-type (+/-)								1,80	0,5	0,5	0,7	0,3	0,3	0,5
Finition	134	2,5	95	286	S	2,01	1 508	29,3	5,80	3,18	4,34	8,74	4,80	6,54
Écart-type (+/-)								29,3	2,4	1,3	2,0	3,6	2,0	3,0
Finition	134	2,5	95	286	L	1,61	1 610	10,9	5,45	2,98	4,00	8,77	4,80	6,44
Écart-type (+/-)								10,9	2,3	1,3	1,8	3,7	2,0	2,9
Bovin d'engraissement														
Semi-finition	140	2,1	268	400	S	2,66	1 995	26,9	8,55	3,80	5,95	17,1	7,58	11,9
Écart-type (+/-)								26,9	2,8	2,7	2,3	5,6	5,4	4,6
Finition	160	1,9	400	634	S	4,64	3 480	26,9	7,42	4,74	5,95	25,8	16,5	20,7
Écart-type (+/-)								26,9	2,8	2,7	2,3	9,7	9,4	8,1
Engraissement	265	1,2	268	634	S	6,36	4 770	26,9	7,1	4,44	5,95	34,0	21,2	28,4
Écart-type (+/-)								26,9	3,0	2,7	2,3	14	13	11
Semi-finition	140	2,1	268	400	L	2,80	2 800	12,0	6,50	2,71	4,50	18,2	7,59	12,6
Écart-type (+/-)								12,0	0,6	0,7	1,2	1,7	2,0	3,4
Finition	160	1,9	400	634	L	5,10	5 100	12,0	5,10	3,24	4,06	26,0	16,5	20,7
Écart-type (+/-)								12,0	0,6	0,7	1,2	3,1	3,6	6,1
Engraissement	265	1,2	268	634	L	6,90	6 900	12,0	5,00	3,07	4,30	34,5	21,2	29,7
Écart-type (+/-)								12,0	0,6	0,7	1,2	4,1	4,8	8,3
Vache et son veau	365	–	–	580	S	15,2	11 400	26,2	4,8	2,40	4,92	54,7	27,4	56,1
Écart-type (+/-)								26,2	1,6	1,1	2,6	18,2	12,5	29,9
Génisse (8 à 15 mois)	365	–	244	463	S	7,30	5 475	26,2	4,8	2,40	4,92	26,3	13,2	26,9
Taure (15 mois et +)	365	–	463	580	S	10,9	8 175	26,2	4,8	2,40	4,92	39,2	19,7	40,2
Taureau (plus de 12 mois)	365	–	500	610	S	14,3	10 688	26,2	4,8	2,40	4,92	51,3	25,7	52,6
Écart-type (+/-)								26,2	1,6	1,1	2,6			
Taureau (8 à 12 mois)	365	–	244	500	S	10,6	7 950	26,2	4,8	2,40	4,92	38,2	19,1	39,1
Écart-type (+/-)								26,2	1,6	1,1	2,6			

1. Les catégories d'animaux, la durée d'élevage et les strates de poids représentent la situation qui était généralement rencontrée au Québec en 2003. Lorsqu'il y a plus d'un cycle d'élevage (rotation) par année, multiplier le nombre de têtes par rotation par le nombre de rotations, puis multiplier ce résultat par les « Rejets par tête produite ». Lorsque la durée d'élevage est plus courte et le nombre de rotations différent des données du tableau, multiplier par le nombre effectif de rotations dans l'élevage.
2. Valeurs adaptées du document *Fumier de ferme – Production* AGDEX 538/400,27 (CRAAQ, 1999), exprimées en kg par tête pour la durée d'élevage, incluant les précipitations. Type de fumier : L (liquide), S (solide). Dans les élevages de veaux de grain et de lait, la quantité d'eau de lavage utilisée peut influencer significativement le volume de lisier ou de fumier produit.
3. Valeurs tirées des analyses effectuées chez AGRIDIRECT.
4. Le nombre de têtes produites pour chaque cycle d'élevage (rotation) comprend les têtes vendues et les variations d'inventaire pour la période considérée (têtes en inventaire en fin de période – têtes en inventaire en début de période + têtes vendues – têtes achetées).

Note : La partie des volumes, masses et charges fertilisantes laissée au pâturage est proportionnelle au nombre de jours passés au pâturage.

EXEMPLES DE CALCUL DE LA CHARGE ANNUELLE DE PHOSPHORE À PARTIR DE L'INVENTAIRE D'ANIMAUX ET DES REJETS DE P₂O₅ PAR TÊTE

NOTE : Afin de simplifier le calcul, la charge annuelle de phosphore est calculée à partir des rejets par tête produite et de l'inventaire des animaux composant le cheptel. Dans le tableau 3.2, la donnée « Rejets par tête produite » pour chaque catégorie d'élevage est calculée de la façon suivante :

Rejets par tête produite = volume annuel des déjections/tête X masse volumique des déjections X teneur en P₂O₅

Charge annuelle de phosphore (P₂O₅)

EXEMPLE 1. Un troupeau de 100 veaux de lait

Nombre de veaux de lait X nombre de rotations X rejets P₂O₅/tête

100 X 2,6 rotations X 1,78 kg P₂O₅/tête = **463 kg de P₂O₅**

EXEMPLE 2. Un troupeau de 100 veaux de grain

Nombre de veaux de grain X nombre de rotations X rejets P₂O₅/tête

100 X 1,8 rotation X 5,56 kg P₂O₅/tête = **1 001 kg de P₂O₅**

EXEMPLE 3. Un troupeau de 100 bovins d'engraissement (fumier solide)

Nombre de bovins d'engraissement X nombre de rotations X rejets P₂O₅/tête

100 X 1,2 rotation X 21,2 kg P₂O₅/tête = **2 544 kg de P₂O₅**

EXEMPLE 4. Un élevage avec une durée d'élevage plus courte que celle proposée par la référence : 100 veaux de grain en finition, sur fumier liquide, avec une durée d'élevage de 125 jours et un vide sanitaire de 10 jours

NOTE : Lorsque le nombre de rotations annuelles est différent des données du tableau 3.2, on doit calculer le nombre de rotations annuelles avec les données de l'entreprise.

Nombre de rotations annuelles = 365 jours / (durée d'élevage + vide sanitaire) (jours)

365 / (125 + 10) = 2,7 rotations annuelles

Charge annuelle de phosphore (P_2O_5) =

Nombre de veaux de grain X nombre de rotations X rejets P_2O_5 /tête

$$100 \times 2,7 \text{ rotations} \times 4,8 \text{ kg } P_2O_5/\text{tête} = \mathbf{1\ 344 \text{ kg de } P_2O_5}$$

EXEMPLE 5. Un troupeau de 100 vaches de boucherie, 15 taures (15 mois et +), 15 génisses (8 à 15 mois), 1 taureau (8 à 12 mois) et 3 taureaux (plus de 12 mois)

(Nombre de vaches X rejets P_2O_5 /vache) + (nombre de taures X rejets P_2O_5 /taure) + (nombre de génisses X rejets P_2O_5 /génisse) + (nombre de taureaux 8 à 12 mois X rejets P_2O_5 /taureau 8 à 12 mois) + (nombre de taureaux plus de 12 mois X rejets P_2O_5 /taureau plus de 12 mois)

$$(100 \times 27,4 \text{ kg } P_2O_5/\text{vache}) + (15 \times 19,7 \text{ kg } P_2O_5/\text{taure}) + (15 \times 13,2 \text{ kg } P_2O_5/\text{génisse}) + (1 \times 19,1 \text{ kg } P_2O_5/\text{taureau 8 à 12 mois}) + (3 \times 25,7 \text{ kg } P_2O_5/\text{taureau plus de 12 mois}) = \mathbf{3\ 330 \text{ kg de } P_2O_5}$$

3. VALEURS RÉFÉRENCES ISSUES DE LA LITTÉRATURE ET EXEMPLES DE CALCUL

3.3 Production ovine

Mars 2003 (réédition mai 2020)

Tableau 3.3. Valeurs références issues de la littérature – Production ovine

Catégorie d'élevage ¹	Durée d'élevage ¹ Jours	Poids ¹		Fumier ²		Analyses fumier ³				Rejets par tête produite ⁴		
		Début kg	Fin kg	Volume m ³ /tête	Masse kg/tête	MS %	N kg/tonne	P ₂ O ₅ kg/tonne	K ₂ O kg/tonne	N kg/tête	P ₂ O ₅ kg/tête	K ₂ O kg/tête
Brebis et ses agneaux de lait (1,5 agneau/brebis/an)	365	65	65	1,58	995	25,0	11,6	5,48	16,0	11,5	5,45	15,9
Bélier reproducteur	365	80	80	1,75	1 103	25,0	11,6	5,48	16,0	12,8	6,04	17,6
Agnelle de remplacement ⁵	171	22,4	55	0,39	244	25,0	18,8	5,48	18,3	4,60	1,34	4,47
Agneau léger ⁵	26	22,4	30	0,04	27	25,0	24,0	9,00	16,7	0,65	0,24	0,45
Agneau lourd ⁵	78	22,4	47	0,16	98	25,0	22,2	7,60	12,0	2,17	0,74	1,17

1. Les catégories d'animaux, l'élevage et les strates de poids sont ceux du modèle du coût de production des agneaux de La Financière agricole du Québec en 2003 (Assurance stabilisation des revenus agricoles – ASRA).
2. Valeurs adaptées de *Fumier de ferme - Production*, AGDEX 538/400.27 (CRAAQ, 1999), exprimées en m³ par tête ou en kg par tête pour la durée d'élevage.
3. Analyse de fumier établie en fonction de l'évaluation des volumes et des calculs de rejets établis selon la méthode du bilan alimentaire.
4. Évaluation des rejets établie selon la méthode du bilan alimentaire.
5. Même si la durée d'élevage des agneaux et agnelles est de quelques mois, l'entreprise n'effectue pas nécessairement plus d'un élevage par année. S'il y a plus d'un élevage ou des types d'élevage différents, adapter les calculs en fonction du nombre d'élevages.

Notes :

- Lorsqu'il y a plus d'un cycle d'élevage (rotation) par année, multiplier le nombre de têtes par rotation par le nombre de rotations, puis multiplier ce résultat par les « Rejets par tête produite ». Lorsque la durée d'élevage est plus courte et le nombre de rotations différent des données du tableau, multiplier par le nombre effectif de rotations dans l'élevage.
- La partie des volumes, masses et charges fertilisantes laissée au pâturage est proportionnelle au nombre de jours passés au pâturage

EXEMPLES DE CALCUL DE LA CHARGE ANNUELLE DE PHOSPHORE À PARTIR DE L'INVENTAIRE D'ANIMAUX ET DES REJETS DE P₂O₅ PAR TÊTE

NOTE : Afin de simplifier le calcul, la charge annuelle de phosphore est calculée à partir des rejets par tête produite et de l'inventaire des animaux composant le cheptel. Dans le tableau 3.3, la donnée « Rejets par tête produite » est calculée de la façon suivante :

Rejets par tête produite = volume annuel des déjections/tête X masse volumique des déjections X teneur en P₂O₅

Charge annuelle de phosphore (P₂O₅)

EXEMPLE 1. Un troupeau de 100 brebis et leurs agneaux de lait

Nombre de brebis X rejets P₂O₅/brebis

100 X 5,45 kg P₂O₅/brebis = **545 kg de P₂O₅**

EXEMPLE 2. Un troupeau de 17 agnelles de remplacement, 12 agneaux légers et 44 agneaux lourds (seulement 1 élevage par année pour chacune des catégories)

(Nombre d'agnelles X rejets P₂O₅/agnelle) + (nombre d'agneaux légers X rejets P₂O₅/agneau léger) + (nombre d'agneaux lourds X rejets P₂O₅/agneau lourd)

(17 X 1,34 kg P₂O₅/agnelle) + (12 X 0,24 kg P₂O₅/agneau léger) + (44 X 0,74 kg P₂O₅/agneau lourd) = **58 kg de P₂O₅**

EXEMPLE 3. Un troupeau de 17 agnelles de remplacement, 12 agneaux légers et 44 agneaux lourds (avec 2 élevages par année pour les catégories Agneau lourd et Agneau léger)

(Nombre d'agnelles X rejets P₂O₅/agnelle) + (nombre d'agneaux légers X rejets P₂O₅/agneau léger X 2) + (nombre d'agneaux lourds X rejets P₂O₅/agneau lourd X 2)

(17 X 1,34 kg P₂O₅/agnelle) + (12 X 0,24 kg P₂O₅/agneau léger X 2) + (44 X 0,74 kg P₂O₅/agneau lourd X 2) = **94 kg de P₂O₅**

3. VALEURS RÉFÉRENCES ISSUES DE LA LITTÉRATURE ET EXEMPLES DE CALCUL

3.4 Production de volailles (poulets et dindons)

Mars 2003 (réédition mai 2020)

Tableau 3.4. Valeurs références issues de la littérature – Production de volailles (poulets et dindons)

Catégorie d'élevage ¹	Durée d'élevage ¹	Poids ¹		Fumier		Analyses fumier				Rejets par tête produite ⁵		
	Jours	Début kg	Fin kg	Volume litres/tête	Masse kg/tête	MS %	N kg/tonne	P ₂ O ₅ kg/tonne	K ₂ O kg/tonne	N g/tête	P ₂ O ₅ g/tête	K ₂ O g/tête
Poulet à griller² (≤ 3,0 kg)												
Mâle	41	0,044	2,27	6,2	1,69	74,2	28,7	23,8	18,0	48,5	40,2	30,4
Écart-type (+/-)	2,5		0,21	2,0	0,18	2,2	4,4	4,4	4,4	9,0	8,8	7,4
Femelle	40	0,044	1,85	5,0	1,37	74,4	27,8	23,1	18,0	38,1	31,6	24,7
Écart-type (+/-)	2,8		0,17	1,7	0,12	2,6	3,4	3,7	4,4	7,5	7,6	7,4
Poulet à rôti³ (> 3,0 kg)												
Écart-type (+/-)	58	0,044	2,91	6,0	1,93	74,4	29,8	31,3	23,1	56,7	59,3	44,6
	1,6		0,34	0,9	0,29	3,5	3,9	3,9	3,9	13,9	13,5	13,1
Dindon à griller⁴ (≤ 9,9 kg)												
Écart-type (+/-)	80	0,06	6,3	19,9	6,85	71	23,2	23,8	16,8	156	161	116
	6		0,24	5,2	1,8	2,6	3,8	3,4	2,5	33	38	43
Dindon lourd⁴ (> 9,9 kg)												
Écart-type (+/-)	126	0,06	16,4	46,6	19,7	71	23,2	23,8	16,8	457	469	331
	–		–	–	–	2,6	3,8	3,4	2,5	75	67	49

1. Les catégories, les durées d'élevage et les strates de poids représentent la situation qui était généralement rencontrée au Québec en 2003. Le nombre de rotations par année est généralement de 6,5 pour le poulet à griller, de 5 pour le poulet à rôti, de 3,7 pour le dindon à griller et de 2,8 pour le dindon lourd (en 2003). Lorsqu'il y a plus d'un cycle d'élevage (rotation) par année, multiplier le nombre de têtes par rotation par le nombre de rotations, puis multiplier ce résultat par les « Rejets par tête produite ». Lorsque la durée d'élevage est plus courte et le nombre de rotations différent des données du tableau, multiplier par le nombre effectif de rotations dans l'élevage.
2. Valeurs adaptées de l'étude de caractérisation des fumiers de volailles dans Lanaudière provenant de 48 élevages femelles et de 33 élevages mâles, réalisée par COGENOR et la Fédération de l'UPA de Lanaudière. Ces résultats publiés en 2001 ont été corroborés par le calcul du bilan alimentaire dans ces élevages.
3. Valeurs adaptées de l'étude de caractérisation des fumiers de volailles dans Lanaudière provenant de 8 élevages.
4. Valeurs adaptées de l'étude de caractérisation des fumiers de volailles dans Lanaudière provenant de 3 élevages.
5. Le nombre de têtes produites correspond au nombre d'oiseaux vendus durant la période considérée.

EXEMPLES DE CALCUL DE LA CHARGE ANNUELLE DE PHOSPHORE À PARTIR DE L'INVENTAIRE D'ANIMAUX ET DES REJETS DE P₂O₅ PAR TÊTE

NOTE : Afin de simplifier le calcul, la charge annuelle de phosphore est calculée à partir des rejets par tête produite et de l'inventaire d'animaux composant le cheptel. Dans le tableau 3.4, la donnée « Rejets par tête produite » pour chaque catégorie d'élevage est calculée de la façon suivante :

Rejets par tête produite = volume annuel des déjections/tête X masse volumique des déjections X teneur en P₂O₅

Charge annuelle de phosphore (P₂O₅)

EXEMPLE 1. Un élevage de 10 000 poulets à griller mâles

Nombre de poulets X nombre de rotations X rejets P₂O₅/tête X 1 kg P₂O₅/1000 g P₂O₅

10 000 X 6,5 rotations X 40,2 g P₂O₅/tête X 1 kg P₂O₅/1000 g P₂O₅ = **2 613 kg de P₂O₅**

EXEMPLE 2. Un élevage de 10 000 dindons à griller

Nombre de dindons X nombre de rotations X rejets P₂O₅/tête X 1 kg P₂O₅/1000 g P₂O₅

10 000 X 3,7 rotations X 161 g P₂O₅/tête X 1 kg P₂O₅/1000 g P₂O₅ = **5 957 kg de P₂O₅**

EXEMPLE 3. Un élevage avec une durée d'élevage plus courte que celle proposée par la référence : 10 000 poulets à griller mâles, avec une durée d'élevage de 39 jours et un vide sanitaire de 10 jours

NOTE : Lorsque le nombre de rotations annuelles est différent des données du tableau 3.4, on doit calculer le nombre de rotations annuelles avec les données de l'entreprise.

Nombre de rotations annuelles = 365 jours / (durée d'élevage + vide sanitaire) jours

365 / (39 + 10) = 7,4 rotations annuelles

Charge annuelle de phosphore (P₂O₅) =

Nombre de poulets X nombre de rotations X rejets P₂O₅/tête X 1 kg P₂O₅/1000 g P₂O₅

10 000 X 7,4 rotations X 40,2 g P₂O₅/tête X 1 kg P₂O₅/1000 g P₂O₅ = **2 975 kg de P₂O₅**

3. VALEURS RÉFÉRENCES ISSUES DE LA LITTÉRATURE ET EXEMPLES DE CALCUL

3.5 Production d'œufs d'incubation

Juillet 2004 (précision à la note 4 en mars 2014) (réédition mai 2020)

Tableau 3.5. Valeurs références issues de la littérature – Production d’œufs d’incubation de poulets à chair

Catégorie d'élevage ¹	Durée d'élevage ¹ Jours	Poids ¹		Fumier ^{2, 3}		Analyses fumier ^{2, 3}				Rejets par oiseau ⁴		
		Début kg	Fin kg	Volume litres/oiseau ⁴	Masse kg/oiseau ⁴	MS %	N kg/tonne	P ₂ O ₅ kg/tonne	K ₂ O kg/tonne	N g/oiseau	P ₂ O ₅ g/oiseau	K ₂ O g/oiseau
Poulettes d'élevage Écart-type (+/-)	140	0,040	2,16	11,5 1,0	3,1 0,4	78,0 12,5	14,5 1,0	24,9 0,5	13,3 3,9	45 3	77 5	41 3
Coqs d'élevage Écart-type (+/-)	140	0,040	2,80	13,6 1,0	3,7 0,4	81,8 12,5	15,3 1,0	25,4 2,3	13,8 1,1	57 4	94 9	51 4
Pondeuses^{5, 6} Écart-type (+/-)	301	2,16	3,80	40,4 1,7	19,4 1,5	56,0 6,0	11,9 0,3	30,5 2,8	18,0 0,6	231 6	592 54	349 12

1. Les catégories, les durées d'élevage et les strates de poids représentent la situation qui était généralement rencontrée au Québec en 2004. En général, les poulaillers pratiquant l'élevage des poulettes et/ou des coqs réalisent 2 élevages par année. Lorsqu'il y a plus d'un cycle d'élevage (rotation) par année, multiplier le nombre d'oiseaux par rotation par le nombre de rotations, puis multiplier ce résultat par les « Rejets par oiseau ». Lorsque la durée d'élevage est plus courte et le nombre de rotations différent des données du tableau, multiplier par le nombre effectif de rotations dans l'élevage.
2. Le fumier inclut les fientes et la litière.
3. Les valeurs des analyses sont tirées d'une étude réalisée par B. Michaud et M. Lefrançois (Université Laval) en 2002-2003.
4. La notion « par oiseau » fait référence au nombre de poulettes ou de coqs entrés pour l'élevage et au nombre de pondeuses et de coqs entrés pour la ponte.
5. Le cheptel utilisé pour réaliser l'étude de la catégorie « Pondeuses » était composé d'oiseaux mâles et d'oiseaux femelles, dans une proportion de 1 coq pour 10 pondeuses, du stade 140 jours d'âge (début) à la fin d'une période de ponte, soit 300 jours plus tard (oiseaux mâles et femelles âgés de 440 jours). Une fois l'étude complétée, les déjections animales accumulées sur le plancher ont été analysées et quantifiées pour établir les charges fertilisantes (N, P₂O₅, K₂O) produites par ce cheptel. Par la suite, ces charges fertilisantes ont été divisées par le nombre d'oiseaux présents dans ce bâtiment. Par conséquent, chaque valeur des rejets inscrite à la catégorie « Pondeuses » représente la charge annuelle par oiseau en faisant abstraction du sexe de l'oiseau.
6. Les valeurs de la catégorie « Pondeuses » correspondent à la moyenne des résultats de deux groupes étudiés, soit un groupe témoin et un groupe dont la moulée contenait de la phytase.

VALEURS RÉFÉRENCES - PRODUCTION D'ŒUFS D'INCUBATION DE PONDEUSES D'ŒUFS DE CONSOMMATION

Compte tenu des similitudes entre les deux productions, le Comité technique Œufs d'incubation recommande le recours aux valeurs références validées (avril 2007) établies pour les pondeuses d'œufs de consommation (voir section 2.2 du présent document) à titre de valeurs références pour les oiseaux produisant des œufs d'incubation de pondeuses d'œufs de consommation.

EXEMPLES DE CALCUL DE LA CHARGE ANNUELLE DE PHOSPHORE À PARTIR DE L'INVENTAIRE D'ANIMAUX ET DES REJETS DE P₂O₅ PAR OISEAU

NOTE : Afin de simplifier le calcul, la charge annuelle de phosphore est calculée à partir des rejets par oiseau et de l'inventaire des animaux composant le cheptel. La donnée « Rejets par oiseau » pour chaque catégorie d'élevage est calculée de la façon suivante :

Rejets par oiseau = volume annuel des déjections/oiseau X masse volumique des déjections X teneur en P₂O₅

Charge annuelle de phosphore (P₂O₅)

EXEMPLE 1. Un élevage de 6 000 poules pondeuses et 600 coqs

RAPPEL : Selon la note 4 du tableau 3.5, chaque valeur des rejets inscrite à la catégorie « Pondeuses » représente la charge annuelle par oiseau en faisant abstraction du sexe de l'oiseau. Donc, pour évaluer la charge annuelle de phosphore au stade pondeuse, il faut considérer les coqs et les poules.

(Nombre de poules pondeuses + nombre de coqs) x rejets P₂O₅/oiseau X 1 kg P₂O₅/1000 g P₂O₅

(6 000 + 600) X 592 g P₂O₅/oiseau X 1 kg P₂O₅/1000 g P₂O₅ = **3 907 kg de P₂O₅**

EXEMPLE 2. Un élevage de 1 000 poulettes d'élevage et 500 coqs d'élevage (2 élevages par année)

(Nombre de poulettes X nombre de rotations X rejets P₂O₅/oiseau X 1 kg P₂O₅/1000 g P₂O₅) +
(Nombre de coqs X nombre de rotations X rejets P₂O₅/oiseau X 1 kg P₂O₅/1000 g P₂O₅)

(1 000 X 2 rotations X 77 g P₂O₅/oiseau X 1 kg P₂O₅/1000 g P₂O₅) + (500 X 2 rotations X 94 g P₂O₅/oiseau X 1 kg P₂O₅/1000 g P₂O₅) = **248 kg de P₂O₅**

EXEMPLE 3. Un élevage avec une durée d'élevage plus courte que celle proposée par la référence : 1 000 poulettes d'élevage et 500 coqs d'élevage avec une durée d'élevage de 138 jours et un vide sanitaire de 15 jours

NOTE : Lorsque le nombre de rotations annuelles est différent des données du tableau 3.5, on doit calculer le nombre de rotations annuelles avec les données de l'entreprise.

Nombre de rotations annuelles = 365 jours / (durée d'élevage + vide sanitaire) (jours)

$365 / (138 + 15) = 2,4$ rotations annuelles

Charge annuelle de phosphore (P_2O_5) =

(Nombre de poulettes X nombre de rotations X rejets P_2O_5 /oiseau X 1 kg P_2O_5 /1000 g P_2O_5) +
(Nombre de coqs X nombre de rotations X rejets P_2O_5 /oiseau X 1 kg P_2O_5 /1000 g P_2O_5)

$(1\ 000 \times 2,4 \text{ rotations} \times 77 \text{ g } P_2O_5/\text{oiseau} \times 1 \text{ kg } P_2O_5/1000 \text{ g } P_2O_5) + (500 \times 2,4 \text{ rotations} \times 94 \text{ g } P_2O_5/\text{oiseau} \times 1 \text{ kg } P_2O_5/1000 \text{ g } P_2O_5) = 298 \text{ kg de } P_2O_5$

4. AUTRES VALEURS RÉFÉRENCES¹ ET EXEMPLE DE CALCUL

Mars 2011 (réédition mai 2020)

¹ Volailles (dinde de reproduction, faisan, pintade, caille, canard, oie), chèvres (laitière, boucherie, Angora), chevaux, animaux à fourrure (chinchilla, vison, renard, martre, raton laveur), lapin.

AVANT-PROPOS

Les « **Autres valeurs références** » sont issues des feuillets produits par le Comité de Références économiques du CRAAQ, *Fumier de ferme – Valeur fertilisante*, AGDEX 538 (1995, révisé 2002) et *Fumier de ferme – Production*, AGDEX 538/400,27 (1999). Ces productions n'ont pas fait l'objet d'un projet de caractérisation validé scientifiquement et n'ont pas été documentées par les revues de littérature réalisées par le CRAAQ. Ces valeurs références doivent être utilisées avec discernement, car elles ont été établies à partir de sources diverses et plusieurs de ces valeurs n'ont pas été validées dans un contexte agricole québécois.

Tableau 4.1. Autres valeurs références – Volume de déjections par espèce animale*

Espèces animales	Déjections produites		Fumier solide	
	Teneur en eau (tee) %	Volume litres/tête/jour	Litière requise tee : 15 % litres/tête/jour	Volume avec litière litres/tête/jour
Volailles				
Dinde de reproduction	77	0,34	0,08	0,40
Faisan	-	0,07	0,04	0,10
Pintade (0 à 18 semaines)	-	0,09	0,07	0,14
Caille	-	0,014	0,006	0,018
Canard (0 à 16 semaines)	-	0,2	0,15	0,31
Canard reproducteur	88	0,26	0,12	0,35
Oie (0 à 23 semaines)	-	0,5	0,21	0,66
Oie reproductrice	76	0,7	0,18	0,84
Chèvres				
Chèvre laitière	75	4,5	3,6	6,3
Chèvre de boucherie et angora	75	3,0	2,4	4,2
Cheval				
Cheval 450 kg	80	21	32	45
Cheval 600 kg	80	26	38	55
Cheval 680 kg	80	30	45	64
Animaux à fourrure¹				
Chinchilla 0,8 kg (troupeau/femelle)	-	0,08	0,15	0,23
Vison 2,3 kg (troupeau/femelle)	87	0,20	0,08	0,24
Renard 5,5 kg (troupeau/femelle)	-	0,55	0,22	0,66
Martre 2,7 kg (troupeau/femelle)	-	0,22	0,08	0,26
Raton laveur 6,0 kg (troupeau/femelle)	-	0,60	0,24	0,72

Source : *Fumier de ferme - Production*, AGDEX 538/400.27 (CRAAQ, 1999).

* Déjections produites par espèce animale et déjections sous gestion solide ou liquide à entreposer (excluant les précipitations).

1. Dans le cas des animaux à fourrure, le volume de litière est indiqué en litres par jour pour les besoins du tableau. En pratique, la litière est épandue, après nettoyage, en une couche épaisse sous les cages afin d'absorber l'urine.

Tableau 4.1. Autres valeurs références – Volume de déjections par espèce animale* (suite)

Espèces animales	Déjections produites sous la queue		Teneur en eau %	Entreposage avec séparation Volume ^{2,3} litres/tête/jour		Entreposage sous les cages sans séparation (crottes et urine)	
	Crottes litres/tête/jour	Urine (tee) litres/tête/jour		Partie solide	Partie liquide (tee)	Teneur en eau %	Volume ³ litres/tête/jour
Lapin							
Engraissement	0,08	0,10	60	0,21	-	75	0,29 ⁴
Engraissement	-	-	95	-	0,21	-	-
Lapin adulte	0,12	0,10	-	-	-	-	-
Femelle allaitante	0,32	0,30	45	0,42	-	-	-
Femelle allaitante	-	-	95	-	0,71	-	-
Femelle et sa suite ⁵ (par femelle, comprenant femelle gestante et femelle allaitante)	0,64	0,80	50	2,3	-	92	4,0 ⁶
	-	-	95	-	3,15	-	-
	-	-	70	0,96	-	-	-
	-	-	95	-	2,02	-	-
				Notes 7, 8		Note 9	

Source : *Fumier de ferme - Production*, AGDEX 538/400.27 (CRAAQ, 1999).

* Déjections produites par espèce animale et déjections sous gestion solide ou liquide à entreposer (excluant les précipitations).

- Lorsqu'il y a séparation par égouttement, le solide reste sur un tapis, le liquide s'écoule librement vers une fosse. Le liquide inclut les pertes des abreuvoirs et les eaux de lavage. Dans le cas des fosses profondes, il y a essorage du liquide par gravité.
- Dans les volumes d'entreposage, les volumes d'eau suivants ont été considérés et reportés à chaque espèce :
 - perte d'eau des abreuvoirs : 0,15 litre/jour/femelle et sa suite;
 - lavage des cages : 0,77 litre/jour/femelle et sa suite;
 - lavage des cages et des tapis : 1,1 litre/jour/femelle et sa suite;
 - lavage du plancher : 0,15 litre/jour/femelle et sa suite.
- Les déjections (crottes et urine) sont entreposées ensemble dans une fosse profonde. Le volume de fumier inclut les pertes d'eau des abreuvoirs et les eaux de lavage. Le fumier est sous forme solide.
- La proportion des têtes considérée pour la femelle et sa suite est :
 - 1 femelle allaitante;
 - 0,5 femelle gestante;
 - 0,125 mâle;
 - 7 lapins à l'engraissement.
- Cette valeur comprend les crottes, l'urine, les pertes d'eau des abreuvoirs, les eaux de lavage et les eaux de dilution.
- Ces valeurs sont applicables aux fosses profondes. La partie solide est entreposée dans les fosses sous les cages qui permettent l'essorage des liquides par gravité. Les liquides (incluant les pertes d'eau des abreuvoirs et les eaux de lavage des cages et des planchers) sont acheminés vers un purot.
- Calcul rapide des volumes d'entreposage pour 250 jours, incluant les solides, les liquides, les pertes d'eau des abreuvoirs et les eaux de lavage, mais excluant l'accumulation due aux précipitations :
 - entreposage sous les cages pour les solides et purot pour les liquides :
 - fosse : 0,24 m³/femelle et sa suite pour 250 jours;
 - purot : 0,50 m³/femelle et sa suite pour 250 jours;
 - séparation par égouttement :
 - dalle : 0,58 m³/femelle et sa suite pour 250 jours;
 - purot : 0,79 m³/femelle et sa suite pour 250 jours.
- Calcul rapide des volumes d'entreposage pour 250 jours, incluant les solides, les liquides, les pertes d'eau des abreuvoirs, les eaux de lavage, plus les eaux de dilution, mais excluant l'accumulation due aux précipitations :
 - entreposage liquide des déjections : 1 m³/femelle et suite pour 250 jours.

Tableau 4.2. Autres valeurs références – Teneur en matière sèche (MS) et valeur fertilisante par espèce animale des fumiers¹ et des lisiers au moment de l'épandage

Espèces animales	MS	Densité	N total	P ₂ O ₅	K ₂ O
	%	tonne/m ³	kg/tonne	kg/tonne	kg/tonne
Volailles²					
Fumier (avec litière)	74,3	0,322	27,0	25,0	13,0
Lisier dense	10,0	1,000	20,0	15,0	7,0
Lisier dilué	5,0	1,000	10,0	7,0	3,0
Cheval					
Fumier (avec litière)	25,0	0,70	5,0	2,0	4,0
Chèvres					
Fumier (avec litière)	35,0	0,70	14,0	7,0	17,0
Lapin					
Fumier (solide)	57,0	0,60	18,0	18,0	10,0

Source : *Fumier de ferme – Valeur fertilisante*, AGDEX 538 (CRAAQ, 1995, révisé 2002).

1. Données non disponibles pour le fumier des animaux à fourrure.
2. Dinde de reproduction, faisan, pintade, caille, canard, canard reproducteur, oie, oie reproductrice.

EXEMPLE DE CALCUL DE LA CHARGE ANNUELLE DE PHOSPHORE À PARTIR DE L'INVENTAIRE D'ANIMAUX, DE LA PRODUCTION ANNUELLE D'EFFLUENT ET DE LA TENEUR EN PHOSPHORE (P₂O₅)

Un troupeau de 50 chevaux (poids moyen de 600 kg)

Quantité de fumier produite annuellement =

Nombre de chevaux X volume de fumier solide avec litière (litres/tête/jour) X 365 jours X 1 m³/1 000 litres X densité du fumier (t/m³)

50 X (55 litres/tête/jour X 365 jours X 1 m³/1 000 litres X 0,7 t/m³) = 703 tonnes

Charge annuelle de phosphore (P₂O₅) =

Quantité de fumier produite annuellement X teneur en P₂O₅ (kg/tonne fumier) =

703 tonnes X 2,0 kg P₂O₅/tonne = **1 406 kg de P₂O₅**
