

**CARACTÉRISATION DES VOLUMES  
ET DES CONCENTRATIONS  
EN ÉLÉMENTS FERTILISANTS  
DES DÉJECTIONS ANIMALES LIQUIDES  
EN CHAUDIÈRE-APPALACHES**

**Rapport scientifique**

**À l'attention de la Fédération de l'UPA de la Beauce**



**Sandrine Seydoux  
Denis Côté  
Michèle Grenier  
et  
Comité technique - Porc**

12 avril 2005  
(Révisé nov. 2006)

ISBN 2-922851-31-1

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2004

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Canada, 2004

© IRDA

## RÉSUMÉ

---

Ce projet de caractérisation des lisiers de porcs produits en région Chaudière-AppalacheS (Québec) a notamment permis de déterminer pour les catégories d'effluents « croissance », « maternité » et « pouponnière » les valeurs moyennes (et leur variabilité) de plusieurs caractéristiques agronomiques indispensables à une bonne gestion agroenvironnementale des lisiers : les teneurs en matière sèche (MS), en azote (N total, N-NH<sub>4</sub>), en phosphore (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), en potassium (K<sub>2</sub>O) et en autres éléments, ainsi que les volumes d'effluents et les charges en éléments fertilisants produits. Plus de 2000 échantillons de lisier de porc prélevés dans plus de 170 structures d'entreposage ont été analysés.

Les échantillons composites constitués au cours de la vidange des fosses étaient composés de 5 prélèvements, chaque échantillon correspondant en moyenne à un sixième du volume total de lisier généré dans l'année.

En catégorie croissance et pouponnière, les volumes produits annuellement par unité d'inventaire ou par kg de gain de poids sont très variables, tout comme le degré de dilution des effluents d'élevage par l'eau, d'une fosse à l'autre, pour toutes les catégories de lisier. Cependant, en catégorie croissance, l'utilisation de modes d'abreuvement plus efficaces et la couverture des fosses se traduit par une réduction importante des volumes d'effluents produits annuellement.

D'une manière générale, une grande variabilité des teneurs moyennes pondérées en MS et en éléments fertilisants a été observée, tant inter-fosses que intra-fosse (même avec un brassage du lisier). Pour le lisier des catégories croissance et maternité, il apparaît que les teneurs moyennes en N, en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et en K<sub>2</sub>O sur la base unitaire de matière sèche ont diminué par rapport aux valeurs de référence en usage au début du projet.

Une partie des élevages caractérisés ont fait l'objet d'un bilan alimentaire. Cela a permis pour 54 élevages (de porcs en croissance, en maternité ou en pouponnière) de comparer les charges produites annuellement telles qu'établies par la méthode de l'échantillonnage du lisier (méthode EL) avec celles calculées par la méthode du bilan alimentaire (BA). La prédiction par la méthode BA des charges moyennes en N rejeté annuellement par les trois catégories d'élevage et en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pour la catégorie croissance concorde assez bien avec l'évaluation de ces mêmes quantités par la méthode EL. Pour établir la charge en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> produite annuellement (bilan phosphore), la méthode du bilan alimentaire semble être plus appropriée que la méthode de l'échantillonnage.

---

## REMERCIEMENTS

---

Ce projet financé par le Fonds d'action québécois pour le développement durable (FAQDD), le Ministère de l'environnement du Québec (MENV) et le Centre de développement agricole du Québec (CDAQ) a été géré par la Fédération de l'UPA de la Beauce. Il a été réalisé avec succès grâce à la collaboration de nombreuses personnes, dont les producteurs (111 exploitations) qui ont donné accès à leurs installations de stockage et à leurs données d'élevage, les nombreux échantillonneurs sur le terrain et les agronomes qui ont encadré l'échantillonnage et la cueillette des données à la ferme.

Ont participé au projet les organismes-partenaires et les personnes suivantes :

Club de fertilisation de la Beauce inc. : Monsieur Jocelyn Magnan\* et Madame Véronique Samson  
Coop de fertilisation organique Fertior : Mesdames Louise-Andrée Larose et Nathalie Gauvin\*  
Unicoop : Mesdames Isabelle Bourque et Isabelle Masson  
MAPAQ : Monsieur Jean-Noël Couture\*  
Club Béclair-Morency : Madame Lisette Beaulieu  
Club de fertilisation Chutes-Chaudière : Madame Hélène Moore  
Club-conseil Beauce-Agri-Nature : Madame Caroline Labbé et Monsieur Ghislain Quenneville  
CAE des Etchemins : Messieurs Stéphane Lavoie et Stéphane Goyette  
Club des rendements optimum de Bellechasse (CROB) : Mesdames Sophie Pouliot et Nancy Leclerc  
Club Ferti-conseil Rive-Sud : Madame Anouk Lanctôt et Messieurs Louis Perreault et Alain Denault  
Club OptiSol de Montmagny : Madame Karine Verret et Monsieur Reda Tahiri\*  
Solair-O : Monsieur Normand Leblond  
CAE Gestion de sol La Pocatière (GCA de la Côte-du-Sud) : Madame Sylvie Choquette  
Club KRT EnviroSol : Monsieur Daniel Simard  
Agri-Marché : Monsieur Dany Drouin

À l'IRDA, nous remercions vivement toute l'équipe de Monsieur Pierre Audesse, directeur du laboratoire d'analyse, ainsi que Madame Claire Fecteau (responsable de la réception des échantillon).

Merci aussi aux spécialistes en nutrition porcine qui ont élaboré les bilans alimentaire : Madame Mélanie Drapeau et Monsieur Denis Champagne (Club Évoluporc inc.), ainsi que Monsieur Marquis Roy (Coopérative fédérée de Québec).

Nos remerciements s'adressent également à Monsieur Sylvain Pigeon (BPR Groupe-conseil), à Messieurs Luc Dubreuil et François Gagnon (MAPAQ), à Monsieur Candido Pomar (Agriculture Canada), ainsi qu'à Monsieur Jacques Deprez (conseiller en informatique), qui nous ont maintes fois conseillés.

Enfin, bravo! et merci à chacun des membres actuels ou « anciens » du *Comité technique - Porc*, sans l'énergie et la détermination desquels ce projet n'aurait pas pris forme et n'aurait pu être mené à terme : Mesdames Nathalie Gauvin\* (Fertior), Louise-Andrée Larose (Fertior), Véronique Samson (Association des conseillers en agroenvironnement de Chaudière-Appalaches) et Sandrine Seydoux (IRDA), de même que Messieurs Denis Côté (IRDA), Jean-Noël Couture\* (MAPAQ), Pierre Giguère (Fédération de l'UPA de la Beauce), Raymond Leblanc (Fédération des producteurs de porcs du Québec), Jocelyn Magnan\* (Association des conseillers en agroenvironnement de Chaudière-Appalaches), Serge Proulx (CRAAQ), Denis Provençal\* et Ernest Rickli (MENV).

---

\* Les personnes identifiées par un astérisque faisaient aussi partie du tout premier comité, le *Comité de concertation sur les PAEF en Chaudière-Appalaches*, à l'origine du projet.

## AVANT-PROPOS

---

Ce projet de caractérisation des lisiers a beaucoup évolué depuis ses prémices.

Il est né de la réflexion menée par les membres du *Comité de concertation sur les plans agroenvironnementaux de fertilisation (PAEF) en Chaudière-Appalaches* (créé en 1998) visant à faciliter la réalisation des PAEF dans la région.

C'est en 2000 qu'il a été lancé officiellement, avec la participation de producteurs de Chaudière-Appalaches (motivés notamment par la possibilité d'utiliser les résultats d'analyse du lisier produit chez eux pour l'élaboration de leur PAEF) et de leurs conseillers.

Au printemps 2002, le Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ), très intéressé par la démarche de caractérisation des lisiers (surtout porcins), a convaincu le comité de supervision du projet de contribuer à l'élaboration de valeurs de référence de portée provinciale pour le lisier de porc.

Fin 2002, des recommandations ont été faites pour l'établissement de valeurs de référence transitoires et d'un protocole simplifié de caractérisation, pour le lisier de porc. Puis, au cours de l'hiver 2003, le comité a fait appel à des spécialistes en production porcine afin de préciser les données de cheptel et de comparer les résultats de la caractérisation du lisier obtenus par échantillonnage à ceux obtenus par la méthode du bilan alimentaire.

## MISE EN GARDE

Les résultats présentés dans ce rapport ne constituent pas des valeurs de référence comme telles. Ils devront être analysés et comparés aux données de référence existantes par le comité *ad hoc* chargé de la détermination des valeurs de référence pour les effluents porcins.

La présente version du rapport remplace l'édition du 27 février 2004, à laquelle des corrections ont été apportées. Elle comprend une annexe supplémentaire (annexe 19) correspondant aux valeurs de référence proposées au CRAAQ en 2004.

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 – Nombre de fosses suivies, par type de lisier et par année.....	3
Tableau 1.2 – Nombre d'unités expérimentales sélectionnées par type de lisier, par année et par lot expertisé.....	4
Tableau 1.3 – Critères définissant les niveaux de conformité et paramètres fiables associés.....	12
Tableau 1.4 – Taux de rétention en N et en P.....	16
Tableau 1.5 – Équations de rétention pour P, K, Cu et Zn.....	16
Tableau 1.6 – Groupes de fosses et paramètres observés pour le calcul de l'indice de répétitivité des caractéristiques du lisier.....	17
Tableau 2.1 – Comparaison des données de cheptel des sources EL et BA.....	20
Tableau 2.2 – Indice de conversion alimentaire (ICA) par classe de gain de poids moyen (GPM).....	21
Tableau 2.3 – Indice de conversion alimentaire (ICA) par classe de poids moyen initial (Pi).....	21
Tableau 2.4 – Quantités de N, P, Cu et Zn ingérées (en g par kg de gain de poids).....	22
Tableau 2.5 – Volumes d'eau de lavage (en l par unité d'inventaire et en % du volume produit annuellement).....	24
Tableau 2.6 – Nombre de fosses à lisier (porc « pur ») par type de structure d'entreposage.....	24
Tableau 2.7 – Répartition des fosses porcines pures (pairees) selon leur capacité d'entreposage.....	24
Tableau 2.8 – Puissance appliquée à la pompe de brassage par type de lisier.....	27
Tableau 2.9 – Effet de l'utilisation d'une deuxième pompe sur l'homogénéité en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> du lisier.....	27
Tableau 2.10 – Volumes épanchés et volumes produits annuellement, par type de lisier.....	28
Tableau 2.11 – Nombre moyen d'échantillons prélevés par fosse et par année.....	28
Tableau 2.12 – Répartition des volumes de lisier sorti par fraction et par type de lisier.....	29
Tableau 2.13 – Nombre de fosses selon la variabilité inter-fractions des volumes sortis par fosse, par catégorie.....	30
Tableau 2.14 – Proportion (%) du volume par fraction par rapport au volume total des 6 fractions, par catégorie.....	31
Tableau 2.15 – Nombre de fosses échantillonnées par niveau de conformité au protocole.....	31
Tableau 2.16 – Description des catégories d'élevage.....	32
Tableau 2.17 – Volume de lisier produit annuellement et teneur moyenne en matière sèche par catégorie de lisier.....	33
Tableau 2.18 – Volume de lisier produit annuellement selon le gain de poids moyen et le poids initial.....	35
Tableau 2.19 – Indices de répétitivité (IR) pour les paramètres liés aux volumes de lisier.....	36
Tableau 2.20 – Teneurs moyennes pondérées du lisier en N-total, N-organique et N-NH <sub>4</sub> par catégorie.....	38
Tableau 2.21 – Teneurs moyennes pondérées du lisier en P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> et K <sub>2</sub> O et rapports N/P et C/N, par catégorie.....	39
Tableau 2.22 – Indices de répétitivité (IR) pour les paramètres liés aux teneurs moyennes pondérées.....	40
Tableau 2.23 – Teneurs moyennes pondérées en éléments mineurs et en oligo-éléments (Base humide).....	40
Tableau 2.24 – Teneurs moyennes pondérées en éléments mineurs et en oligo-éléments (Base 1 % de MS).....	40
Tableau 2.25 – Composition moyenne du lisier de porc par fraction et par catégorie.....	45
Tableau 2.26 – Composition médiane du lisier de porc par fraction et par catégorie.....	46
Tableau 2.27 – Variabilité de la composition moyenne du lisier de porc par fraction et par catégorie.....	47
Tableau 2.28 – Rapport des déciles de la composition moyenne du lisier de porc par fraction et par catégorie.....	48
Tableau 2.29 – Charges produites annuellement par unité d'inventaire (Méthode EL).....	52
Tableau 2.30 – Charges produites annuellement par kg de gain de poids (Méthode EL).....	52
Tableau 2.31 – Indices de répétitivité (IR) pour les paramètres liés à l'alimentation et aux charges produites annuellement.....	53
Tableau 2.32 – Moyenne et fréquence des écarts par rapport à la moyenne des rapports EL/BA pour N et P rejetés.....	64
Tableau 2.33 – Rejets de N par classe de gain de poids moyen (GPM), comparaison EL et BA (Croissance).....	65
Tableau 2.34 – Rejets de N par classe de gain de poids moyen (GPM), comparaison EL et BA (Maternité).....	66
Tableau 2.35 – Rejets de N par classe de GPM, comparaison EL et BA (Pouponnière).....	66
Tableau 2.36 – Rejets de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> par classe de GPM, comparaison EL et BA (Croissance).....	67
Tableau 2.37 – Rejets de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> par classe de GPM, comparaison EL et BA (Maternité).....	68
Tableau 2.38 – Rejets de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> par classe de GPM, comparaison EL et BA (Pouponnière).....	69
Tableau 2.39 – Pourcentages de rétention et d'excrétion moyens (Croissance).....	70
Tableau 2.40 – Rejets de K, Cu et Zn par kg de gain de poids (Croissance).....	70
Tableau 2.41 – Rejets de K, Cu et Zn par kg de gain de poids (Maternité et pouponnière).....	71

## LISTE DES FIGURES

---

Figure 1 – Illustration du concept de fraction de pompage ou « strate apparente » de lisier.....	9
Figure 2 – Exemple de fluctuation annuelle du nombre de porcs dans un élevage.....	13
Figure 3 – Proportion des fosses vidangées selon la fréquence annuelle des chantiers d'épandage.....	25
Figure 4 – Répartition mensuelle du volume total de lisier épandu, par catégorie d'élevage.....	26
Figure 5 – Répartition mensuelle de la quantité totale de phosphore (P) épandu, par catégorie d'élevage.....	26
Figure 6 – Teneurs en matière sèche, en $P_2O_5$ et en N-organique par fraction (catégorie C-3) .....	42
Figure 7 – Teneurs en N-NH <sub>4</sub> et en K <sub>2</sub> O par fraction (catégorie C-3) .....	42
Figure 8 – Variabilité des teneurs en N-total par fraction et par catégorie .....	43
Figure 9 – Variabilité des teneurs en $P_2O_5$ par fraction et par catégorie .....	43
Figure 10 – Variabilité des teneurs du lisier en N-NH <sub>4</sub> par fraction et par catégorie .....	44
Figure 11 – Variabilité des teneurs en K <sub>2</sub> O par fraction et par catégorie.....	44
Figure 12 – Rapports des teneurs en $P_2O_5$ entre fractions pour les déciles 0.1, 0.5 et 0.9 (Croissance C-1).....	49
Figure 13 – Rapports des teneurs en $P_2O_5$ entre fractions pour les déciles 0.1, 0.5 et 0.9 (Maternité) .....	49

## LISTE DES SYMBOLES UTILISÉS

Symbole	Description	Unité	Formule ou remarque
BA	Bilan alimentaire		Méthode de détermination des éléments fertilisants rejetés à la fosse
CPA(X)	Charge (en élément fertilisant X) produite annuellement	kg	$CPA(X) = TMP(X) \times VPA$
CV	Coefficient de variation	%	$CV = \text{Écart type} / \text{Moyenne}$
Do	Durée d'occupation	j	
Dp	Durée de présence (moyenne)	j	
Dvs	Durée du vide sanitaire	j	Vide sanitaire entre les lots d'animaux
EL	Échantillonnage du lisier		Caractérisation des effluents par échantillonnage
GPM	Gain de poids moyen	kg	$GPM = Pf - Pi$
GPT	Gain de poids total	1 000 kg	$GPT = (Nt \times GPM) / 1\ 000$
ICA	Indice de conversion alimentaire		$ICA = \text{Quantité totale annuelle de moulée « consommée » (servie aux porcs) (kg) / GPT (kg)}$
IG	Indice géométrique		$IG = \text{Hauteur fosse (m)} / \text{Diamètre fosse (m)}$
IM	Inventaire annuel moyen		$IM = JPC / 365$
IR	Indice de répétitivité		$IR (\text{paramètre P}) = \text{valeur de P l'année 1} / \text{P l'année 2}$ (1 jour porc représente la présence d'un porc dans le bâtiment pendant 1 journée)
JPC	Nombre de jours-porc cumulés		
Nl	Nombre de lots		$Nl = NTP / IM$ et $Nl = 365 / (Do + Dv)$
Nt	Nombre total de têtes élevées par an		$NTP + \text{animaux morts ou confisqués à l'abattoir}$
NTP	Nombre total de porcs produits par an		(Porcs vendus et porcs consommés à la ferme)
Pf	Poids final	kg	
Pi	Poids initial	kg	
PV	Poids vif	kg	
PVV	Poids vif vide		
r(x, y)	Coefficient de corrélation (entre x et y)		
RD	Rapport des déciles		$RD = 9^{\text{e}} \text{ décile} / 1^{\text{er}} \text{ décile}$
TMP(X)	Teneur moyenne pondérée (en un élément fertilisant X)	kg/m <sup>3</sup>	
UE	Unité expérimentale		
VEL	Volume annuel des eaux de lavage	l	
VEP	Volume (de lisier) épandu annuellement	m <sup>3</sup>	Totalité des volumes sortis de la fosse. Comprend les eaux de dilution (lavage, précipitations, etc.)
VPA	Volume (de lisier) produit annuellement	m <sup>3</sup>	

# TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ i

REMERCIEMENTS ii

AVANT-PROPOS iii

LISTE DES TABLEAUX iv

LISTE DES FIGURES iv

INTRODUCTION .....	1
Objectifs.....	1
Hypothèses .....	2
MATÉRIEL ET MÉTHODES .....	3
1.1 Matériel étudié .....	3
1.2 Données recueillies .....	4
1.3 Caractérisation des effluents par échantillonnage du lisier .....	7
Les étapes .....	7
Échantillonnage et mesures saisonnières.....	8
Analyses de laboratoire.....	8
Détermination du volume de lisier produit annuellement (VPA).....	10
Calcul de la teneur moyenne pondérée (TMP) .....	11
Calcul de la charge produite annuellement (CPA) .....	11
1.4 Procédure d'évaluation de la conformité au protocole.....	11
1.5 Modes de détermination du cheptel.....	12
Calcul de l'inventaire annuel moyen (IM).....	12
Calcul du gain de poids total (GPT).....	14
1.6 Détermination des rejets par la méthode du bilan alimentaire.....	14
1.7 Modalité d'étude de la répétitivité interannuelle.....	16
1.8 Variables étudiées.....	17
1.9 Traitements statistiques .....	18

RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	19
2.1	Portrait des exploitations porcines étudiées..... 19
	Cheptel..... 19
	Comparaison des données de cheptel des sources EL et BA..... 19
	Indices de conversion alimentaire par classes de gain de poids moyen et initial ..... 20
	Alimentation ..... 21
	Mode d'alimentation ..... 22
	Aliments ingérés ..... 22
	Phytase ..... 23
	Gestion de l'eau dans les bâtiments..... 23
	Modes d'abreuvements..... 23
	Volume d'eau de lavage (VEL) ..... 23
	Structures de réception et d'entreposage du lisier..... 24
	Modalités de reprise du lisier pendant la période d'épandage ..... 25
	Période, durée et fréquence des chantiers ..... 25
	Volume sorti ou épandu (VEP) ..... 27
2.2	Échantillonnage et mesures ..... 28
	Nombre d'échantillons par fosse..... 28
	Volume par fraction..... 28
	Niveau de conformité au protocole ..... 31
2.3	Volumes, teneurs et charges ..... 32
	Catégories d'UE considérées..... 32
	Volume de lisier produit annuellement (VPA) ..... 33
	VPA par unité de cheptel et teneur moyenne en matière sèche..... 33
	Degré de répétitivité des valeurs de volume..... 35
	Implication pratiques pour la bonne gestion des lisiers..... 36
	Caractéristiques physico-chimiques des lisiers..... 37
	Valeurs moyennes pondérées par fosse ..... 37
	Valeurs moyennes par fraction..... 41
	Implication pratiques pour la bonne gestion des lisiers..... 49
	Charges produites annuellement (CPA) ..... 51
	Charges en éléments fertilisants par unité d'inventaire et par kilo de gain (EL)..... 51
	Répétitivité des valeurs de CPA ..... 51
	Comparaison des résultats EL et des résultats BA pour N et P..... 64
	Rejets de K, Cu et Zn ..... 69
	Implications pratiques pour les producteurs et leurs conseillers..... 71
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	72
BIBLIOGRAPHIE .....	75
ANNEXES.....	76

## INTRODUCTION

---

En 1997, au lendemain de l'entrée en vigueur du RRPOA (Règlement sur la réduction de la pollution d'origine agricole), très peu d'éleveurs – principalement porcins – mis dans l'obligation de détenir un plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) procédaient à l'analyse de leurs effluents d'élevage. Pour élaborer les PAEF, les producteurs et les conseillers agricoles utilisaient alors les valeurs moyennes de volumes et de valeurs fertilisantes fournies par les grilles de références.

Or, en Chaudière-Appalaches, plusieurs d'entre estimaient que ces valeurs devaient être réactualisées et précisées, par catégorie d'élevage; notamment pour tenir compte des efforts de réduction des volumes d'effluents et des rejets en phosphore consentis dans cette région aux prises avec des surplus d'engrais de ferme. Si les nouvelles valeurs de référence (volumes et charges en phosphore) s'avéraient effectivement inférieures à celles en usage au début du projet, les superficies d'épandage réellement requises seraient donc moins grandes.

C'est donc face à la nécessité de disposer de valeurs précises et fiables pour confectionner les PAEF et dans le souci général d'assurer une meilleure gestion tant agronomique qu'environnementale des effluents d'élevage, que s'est développé ce projet pilote d'envergure. Comme la très grande majorité des producteurs participant au projet étaient des éleveurs porcins, l'essentiel de cette recherche porte sur le lisier de porc.

Les principaux objectifs et les hypothèses ayant guidé la réalisation du projet sont présentés ci-après.

### Objectifs

1. **Caractériser le lisier généré par chacune des entreprises participantes.** Cette caractérisation individuelle vise à établir, pour l'usage personnel du producteur et de son conseiller, la composition du lisier et les volumes produits, ainsi que, par calcul, les charges totales annuelles en éléments fertilisants.
2. Pour contribuer à l'élaboration des **valeurs de référence provinciales**, fournir – à partir de la méthode de l'échantillonnage du lisier (« **méthode EL** ») – les valeurs moyennes (et d'autres valeurs statistiques) caractéristiques des effluents de chacune des catégories d'élevage porcin<sup>1</sup> selon différentes régions, pour les paramètres suivants :
  - Teneurs moyennes en éléments fertilisants et autres caractéristiques du lisier (matière sèche, matière organique, rapport carbone/azote, etc.);
  - Volume produit annuellement par unité d'inventaire moyen, et par kg de gain de poids;
  - Charges en éléments fertilisants par unité d'inventaire moyen, et par kg de gain de poids.
3. **Estimer**, pour un certain nombre d'élevage porcins sélectionnés, **les rejets en éléments fertilisants par unité d'inventaire et par kg de gain de poids**, selon la méthode du bilan alimentaire (« **méthode BA** »).

---

<sup>1</sup> Maternité, pouponnière, croissance.

#### 4. Comparer les rejets obtenus selon les méthodes EL et BA.

À l'origine, l'étude initiée par le *Comité de concertation sur les PAEF* n'avait que deux objectifs (objectif 1 et objectif 2 au niveau régional). Le nombre d'objectifs a augmenté avec le besoin de références provinciales exprimé par le CRAAQ (objectif 2) et la réflexion continue du *Comité technique-Porc* (objectifs 3 et 4)<sup>2</sup>.

#### Hypothèses

- Les modes d'élevage porcins en vigueur entre 2000 et 2002 dans la région Chaudière-Appalaches<sup>3</sup> génèrent des lisiers dont les caractéristiques sont différentes des valeurs de référence utilisées jusqu'alors.
- La prédiction par la méthode du bilan alimentaire (BA) des quantités annuelles (en kg/an) des éléments du lisier – azote (N), phosphore (P), potassium (K), cuivre (Cu) et zinc (Zn) – rejetées par un élevage porcine donné concorde avec l'évaluation de ces mêmes quantités par la méthode de l'échantillonnage des lisiers (EL).

La première partie du rapport (Matériel et méthodes) présente successivement le matériel étudié, les données recueillies, la méthode de caractérisation des effluents d'élevage par échantillonnage et mesures (méthode EL) ainsi que la procédure d'évaluation de la conformité au protocole établi, les modes de détermination des paramètres quantifiant le cheptel, la méthode du bilan alimentaire (méthode BA), les variables étudiées et les traitements statistiques utilisés.

La deuxième partie (Résultats et discussion) dresse tout d'abord un portrait des élevages porcins (croissance, maternité, pouponnière) retenus en vue de la détermination de valeurs de référence. Puis elle décrit les différents aspects des campagnes d'échantillonnage et de mesures. Sont ensuite discutés tous les résultats obtenus quant aux volumes, aux teneurs et aux charges, par type de lisier.

En conclusion, plusieurs recommandations théoriques et pratiques sont formulées, tant pour l'élaboration des valeurs de référence en production porcine que pour la valorisation agronomique des lisiers de porc.

---

<sup>2</sup> Ces deux derniers objectifs ont fait l'objet d'un « sous-projet » intitulé « Évaluation des rejets des élevages porcins par la méthode du bilan alimentaire et comparaison des résultats avec ceux obtenus par la méthode de l'échantillonnage », également financé par le FAQDD. Les résultats de ce projet sont intégrés dans le présent rapport.

<sup>3</sup> Cela est probablement aussi le cas dans le reste de la province.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1.1 Matériel étudié

Pour la caractérisation individuelle des effluents de chaque entreprise (objectif 1), le matériel étudié est constitué par le lisier de chacune des structures d'entreposage<sup>4</sup>. Ce matériel diversifié<sup>5</sup>, non présélectionné et abondant<sup>6</sup> a été échantillonné au cours de deux années consécutives (2000-2001 et 2001-2002). Au total, 184 fosses ont été échantillonnées la première année, 165 la seconde. Parmi ces fosses, 163 (année 1) et 164 (année 2) ont fait l'objet de mesures saisonnières, tel que prévu<sup>7</sup>. Cependant, 150 fosses seulement ont été suivies (échantillonnage + mesures) la première *et* la deuxième année (tableau 1.1).

Tableau 1.1 – Nombre de fosses suivies, par type de lisier et par année

Année	Porc « pur »*				Porc mixte	Porc et BL	BL	BB	PP	Total	Total Porc « pur »
	C	M	P	coch.							
2000-2001	71	22	6	2	47	10	1	2	2	163	101
2001-2002	74	22	6	2	46	9	1	2	2	164	104
00-01 et 01-02**	69	18	6	2	42	9	1	1	2	150	95

C (croissance) - M (maternité) - P (pouponnière) – cochette – BL (bovin laitier) – BB (bovin de boucherie) – PP (poule pondeuse).

\* Lisier provenant d'une seule catégorie d'élevage.

\*\* Il s'agit des fosses qui ont reçu le *même* type de lisier *chacune* des 2 années.

Pour répondre aux autres objectifs (objectifs 2, 3 et 4), le matériel étudié a été limité au lisier de porc « pur » (issu d'une seule catégorie d'élevage) entreposé dans 205 fosses (sur un total de 327 fosses documentées) et correspondant à 193 unités expérimentales.

**L'unité expérimentale** ou **UE** correspond au lisier de porc généré par une seule catégorie d'élevage (maternité, pouponnière ou croissance) pendant 12 mois consécutifs, provenant de un ou plusieurs bâtiments et entreposé dans une (ou plusieurs) structure(s) couverte(s) ou non. Ces **UE** sont dites « **pairables** » lorsque le lisier échantillonné chacune des deux années d'étude provient de la même catégorie d'élevage porcin.

Parmi les 193 UE, **80 UE** ont été associées à une détermination de cheptel précise et à un bilan alimentaire réalisés par des experts en production porcine (méthode BA). Les lots 1 et 2 correspondent respectivement aux UE documentées par les experts 1 et 2 (tableau 1.2).

Ces 80 UE constituent un matériel expérimental relativement homogène. Elles proviennent à 41 % d'entreprises clientes d'une firme pour l'alimentation et les services-conseils (33 UE) et à 24 % d'entreprises

<sup>4</sup> La plupart des structures d'entreposage étant des fosses à lisier, les deux termes seront utilisés indifféremment dans la suite du texte.

<sup>5</sup> À l'origine, le projet s'adressait à tous les producteurs de Chaudière-Appalaches intéressés par la caractérisation des effluents d'élevage de leur exploitation. C'est pourquoi, malgré une prédominance des fosses contenant exclusivement du lisier de porc, il y a aussi des fosses stockant du lisier de bovin, de poule pondeuse ou de plusieurs espèces à la fois.

<sup>6</sup> Dès le début du projet, un grand nombre de producteurs se sont montrés très intéressés par la possibilité de faire caractériser les effluents de leur(s) élevage(s) et de pouvoir utiliser les résultats obtenus dans l'élaboration de leur PAEF. Seul le coût des analyses de laboratoire leur incombait, alors que les organismes-partenaires recevaient une subvention par fosse échantillonnée pour la cueillette de données et l'échantillonnage.

<sup>7</sup> En 2000-2001, différentes circonstances expliquent pourquoi 21 fosses n'ont pas fait l'objet du suivi prévu : désistement du producteur, rejet du projet (du fait d'un changement de cheptel notamment) ou divers aléas (incendie, vente de ferme, suivi inapproprié par le responsable lié à un changement de conseiller ou au désistement de ce dernier).

clientes d'une autre firme pour les services-conseils (19 UE). Les 28 autres UE (34 % des UE) concernent des entreprises qui ne sont clientes d'aucune des deux firmes.

**Tableau 1.2 – Nombre d'UE sélectionnées par type de lisier, par année et par lot expertisé**

		Maternité	Pouponnière	Croissance	TOTAL
<b>Année 1</b> (2000-2001)	Lot 1	6	4	12	22
	Lot 2	2	1	13	16
	Sous-total	8	5	25	38
<b>Année 2</b> (2001-2002)	Lot 1	5	4	16	25
	Lot 2	2	1	14	17
	Sous-total	7	5	30	42
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>	<b>10</b>	<b>55</b>	<b>80</b>

Le matériel expérimental utilisé pour répondre aux objectifs 2, 3 et 4 provient donc d'un nombre restreint d'élevages porcins de catégorie croissance, maternité ou pouponnière, majoritairement bien suivis du point de vue technique et dont les effluents ont été caractérisés selon la méthode EL basée sur l'échantillonnage du lisier à la fosse.

## 1.2 Données recueillies

Les données brutes traitées dans cette étude proviennent de trois (3) sources :

- Les formulaires remplis sous la responsabilité des **agronomes responsables** au sein des 15 clubs ou organismes-partenaires, pour toutes les fosses et élevages suivis (F1, F2 et F3)<sup>8</sup>.

Ces trois formulaires contiennent des données qualitatives et quantitatives concernant la régie de l'élevage, les structures d'entreposage, les modalités de reprise du lisier, ainsi que les mesures de hauteurs de lisier dans la fosse nécessaires à l'évaluation des volumes.

**F1** rassemble les dimensions intérieures des fosses soigneusement remesurées par les partenaires ainsi que les **données annuelles** (hauteur du lisier dans la fosse et, le cas échéant, volume de lisier dans les dalots ou la préfosse).

La date à laquelle la première mesure de hauteur de lisier dans la fosse a été réalisée détermine la **date anniversaire** de la structure d'entreposage. Pour toutes les fosses suivies dès la première année d'étude, cette date se situe entre le 15 septembre et le 11 décembre 2000.

**F2** contient les données et les **mesures saisonnières** recueillies lors de la reprise et de l'échantillonnage du lisier.

**F3** comprend des informations relatives au cheptel et à la gestion de l'eau dans le(s) bâtiment(s). Ces données, transmises **oralement** par les producteurs<sup>9</sup>, se rapportent à une période de 12 mois entre deux dates anniversaires.

- Les formulaires remplis par les **experts en production porcine**, pour les 80 UE sélectionnées (F4 et F5).

<sup>8</sup> En 2000-2001, le comité avait également demandé aux partenaires de fournir des données d'alimentation détaillées. Ces données, obtenues pour un nombre trop limité d'UE, n'ont pas été exploitées.

<sup>9</sup> Seule exception : le volume d'eau de lavage qui a été estimé par l'agronome, à partir des données transmises par le producteur.

**F4** réunit des données relatives au cheptel, alors que **F5** rassemble des données concernant l'alimentation des porcs et celles du bilan alimentaire.

Les spécialistes ont commencé en février 2003 à établir le cheptel et le bilan alimentaire associés aux UE sélectionnées. Ils ont effectué un suivi précis, continu (pendant 12 mois) et rétrospectif du troupeau grâce aux logiciels technico-économiques *Techno-Porc*, *Winporc* ou *Pigchamp*.

Les logiciels *Techno-Porc* et *Winporc* leur ont fourni les données de cheptel et d'alimentation concernant les pouponnières et les unités de croissance. *Pigchamp* a fourni les données de cheptel des maternités. Pour l'alimentation, les données de moulée (quantité et composition) ont du être compilées à la main (à partir des factures, des étiquettes des lots de moulée ou de l'information recueillie auprès des meuneries). En ce qui a trait à l'utilisation ou non de phytase et d'acides aminés, l'information a été obtenue oralement.

Les données ont été compilées pour des périodes commençant le plus près possible du 1<sup>er</sup> octobre<sup>10</sup>. Cette date cible correspond à la date au-delà de laquelle les épandages étaient interdits par réglementation provinciale. De cette manière, le lisier caractérisé durant la saison d'épandage suivante provient pour la plus grande part du cheptel suivi par un bilan alimentaire.

- Les fichiers de **résultats d'analyse des échantillons** de lisier transmis par le laboratoire de l'IRDA.

Les paramètres analysés par le laboratoire sont les suivants : matière sèche (MS), cendres, matière organique (MO), carbone (C), rapport carbone sur azote (C/N), azote total (N-total), azote ammoniacal (N-NH<sub>4</sub>), phosphore (P), potassium (K), calcium (Ca), magnésium (Mg), aluminium (Al), bore (B), cuivre (Cu), fer (Fe), manganèse (Mn), zinc (Zn) et sodium (Na).

---

<sup>10</sup> Année 1 : 1<sup>er</sup> octobre 2000 - 30 septembre 2001; Année 2 : 1<sup>er</sup> octobre 2001 - 30 septembre 2002.

Formulaires 1, 2, 3, 4 et 5 <sup>11</sup>

Formulaire F1 (Mesures annuelles)																						
FOSSE	VOLUMES À LA DATE ANNIVERSAIRE (m3)						VOLUMES R et S				FOSSE Caractéristiques et mesures annuelles										REMARQUES	
	Dalots			Préfosse			Total des volumes reçus (m3)		Total des volumes sortis non échantillonnés (m3)		Code	Dimensions de la fosse				2000		2001		2002		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	Année 1	Année 2	Année 1	Année 2	(7000)	Hauteur (m)	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	Date (j-mm-aa)	Hauteur de liner (m)	Date (j-mm-aa)	Hauteur de liner (m)	Date (j-mm-aa)		Hauteur de liner (m)

Formulaire F2 (Mesures saisonnières)																					
FOSSE	ANNÉE (1 ou 2)	ÉCHAN-TILLON	DATE (j-mm-aa)		Durée de l'échantillonnage (j)	Type de pompe (Code 6000)	Niveau de brassage (0, 1 ou 2)	Puissance de la pompe (CV)	Profondeur à partir du fond de la fosse (m)	Épaisseur de liqade (m) (entré ou sorti)	Nombre de prélèvements	Volume de liner sorti (ou entré) (m3)	Dimensions de la fosse (reporté de F13)				Remarques				
			Début	Fin									Hauteur (m)	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)					

Formulaire F3 (Cheptel et gestion de l'eau)																									
FOSSE	ANNÉE (1 ou 2)	CHEPTEL												GESTION DE L'EAU						REMARQUES					
		Inventaire moyen annuel (IM)						Mode de régie	Mortalité (%)	Entrée		Sortie		Nombres de lots	Durée de présence (jours)	Durée de vide (jours)	Aliments au sol	Mode d'abreuvement (% d'animaux utilisateurs)				Traitement de l'eau (O/N)	LAVAGE		
		Verrat	Cochette	Truie gestation	Truie mise-bas	Truie	Porcelet sevré			Porc à l'engrais	Nombre total	Poids (kg)	Nombre total					Poids (kg)	% animaux concernés		Trémières-abreuver.		Bol économiseurs	Suces	Auges
<..... ne remplir ces colonnes que pour les fosses "pures".....>																									

<sup>11</sup> Cf. Annexe 1.

### Formulaire F4 (Cheptel)

Unité expérimentale	Logiciel utilisé	CHEPTEL											
		Maternité				Pouponnière				Croissance			
		Truies	Verrat	Porcelets	Truies + porcelets	Porcelets				Porcs en engraissement			
		Inventaire moyen	Inventaire moyen	Nombre porc. produits / truie	Gain de poids total (1000 kg)	Poids initial (kg)	Poids final (kg)	Inventaire moyen	Gain de poids total (1000 kg)	Poids initial (kg)	Poids final (kg)	Inventaire moyen	Gain de poids total (1000 kg)

### Formulaire F5 (Alimentation et bilan alimentaire)

Unité expérimentale	ALIMENTATION						BILAN ALIMENTAIRE								
	Moulée totale consommée (t/an)	Cu total (kg)		Zn total (kg)		Utilisation de phytase (O/N)	Utilisation d'acides aminés (O/N)	Éléments ingérés (t)		Éléments retenus (t)		Éléments excrétés (t)		Éléments rejetés à la fosse (t)	
		cons.	ajouté	cons.	ajouté			N	P	N	P	N	P	N	P

### 1.3 Caractérisation des effluents par échantillonnage du lisier

La caractérisation des effluents d'élevage par échantillonnage comprend à la fois l'échantillonnage du lisier proprement dit (pour en analyser la composition) et des mesures « annuelles » et « saisonnières » de volumes de lisier (pour déterminer le volume sorti de la fosse et le volume d'effluent généré annuellement). Cette démarche, décrite en détail dans l'annexe 1<sup>12</sup>, est constituée des étapes suivantes :

#### Les étapes

1. Mesures annuelles et préparatifs pour les mesures saisonnières
2. **Échantillonnage et mesures** pendant la vidange de la fosse (*voir plus loin*)
3. Codification de l'échantillon<sup>13</sup>
4. Acheminement des échantillons et des données validées à l'IRDA<sup>14</sup>

<sup>12</sup> Le « Cahier des charges » présenté à l'annexe 1 est le fruit de deux ans d'expérience. Il correspond au protocole recommandé pour la 2<sup>e</sup> saison d'échantillonnage (en 2002). En 2001, certaines données ou façons de faire n'avaient pas encore été exigées, telles que : noter le nombre de prélèvements, « fermer » l'échantillon au bout de 3 jours ou remplir un bordereau de demande d'analyse.

<sup>13</sup> Le code attribué à chacun des échantillons est composé des éléments suivants : le numéro de fosse, la lettre correspondant à la fraction échantillonnée et la date (JJ/MM/AA) à laquelle l'échantillon a été terminé. Ex. : 087 B 05 06 01.

<sup>14</sup> Les échantillons doivent être conservés au frais (3 jours au maximum) ou congelés.

5. Réception des échantillons à l'IRDA<sup>15</sup>
6. **Analyse des échantillons au laboratoire** (*voir plus loin*)
7. **Réception et traitement des données** (*voir plus loin*)

### Échantillonnage et mesures en cours de vidange (mesures saisonnières)

Selon le protocole établi, chaque sixième (1/6) de la totalité du lisier sorti de la fosse à l'étude doit faire l'objet d'un (1) échantillon composites<sup>16</sup> prélevé lors de la reprise. Chaque sixième de volume constitue une « **fraction** » ou « strate apparente » tel qu'illustré par la figure 1.

Notons que ce mode d'échantillonnage intègre la variation de la composition du lisier au cours du temps. Celle-ci est causée par les conditions climatiques (précipitations/évaporation) et l'apport répété de déjections plus « fraîches » dans la fosse.

L'épaisseur de chaque « strate apparente » (qui permet le calcul du volume réel de la fraction) est soigneusement établie par la mesure du niveau de lisier dans la fosse au début et à la fin du pompage de chaque fraction.

### Analyses de laboratoire

Les méthodes d'analyse des échantillons de lisier (et de moulée) sont celles utilisées par le *Laboratoire de physique et de chimie inorganique ISO 9002* de l'IRDA<sup>17</sup>.

Les analyses réalisées en double ou en triple sur cinq (5) échantillons montrent que la répétitivité des analyses est excellente, avec une plage de variation de moins de 10 %. Des tests statistiques menés par Pierre Audesse, directeur du laboratoire, sur des échantillons de lisier pris au hasard prouvent d'ailleurs que la marge d'erreur est très faible.

Au total, moins d'une vingtaine d'échantillons ont été ré-analysés; lorsqu'une valeur semblait « suspecte ». Dans la moitié des cas, la reprise de l'analyse était justifiée : il y avait eu une erreur au laboratoire (soit moins de 0,5 % d'erreur).

### Réception et traitement des données

À leur réception électronique sous forme de fichier *Excel*, les données ont été examinées puis transférées dans une base de données *Access*. Le « contrôle de la qualité » des données avant leur transfert dans la base de données, fait manuellement au début, a été automatisé à l'aide de « macros » au cours de la deuxième année du projet. Bien que les données aient été validées en amont, ce contrôle est crucial (surtout lorsqu'il y

---

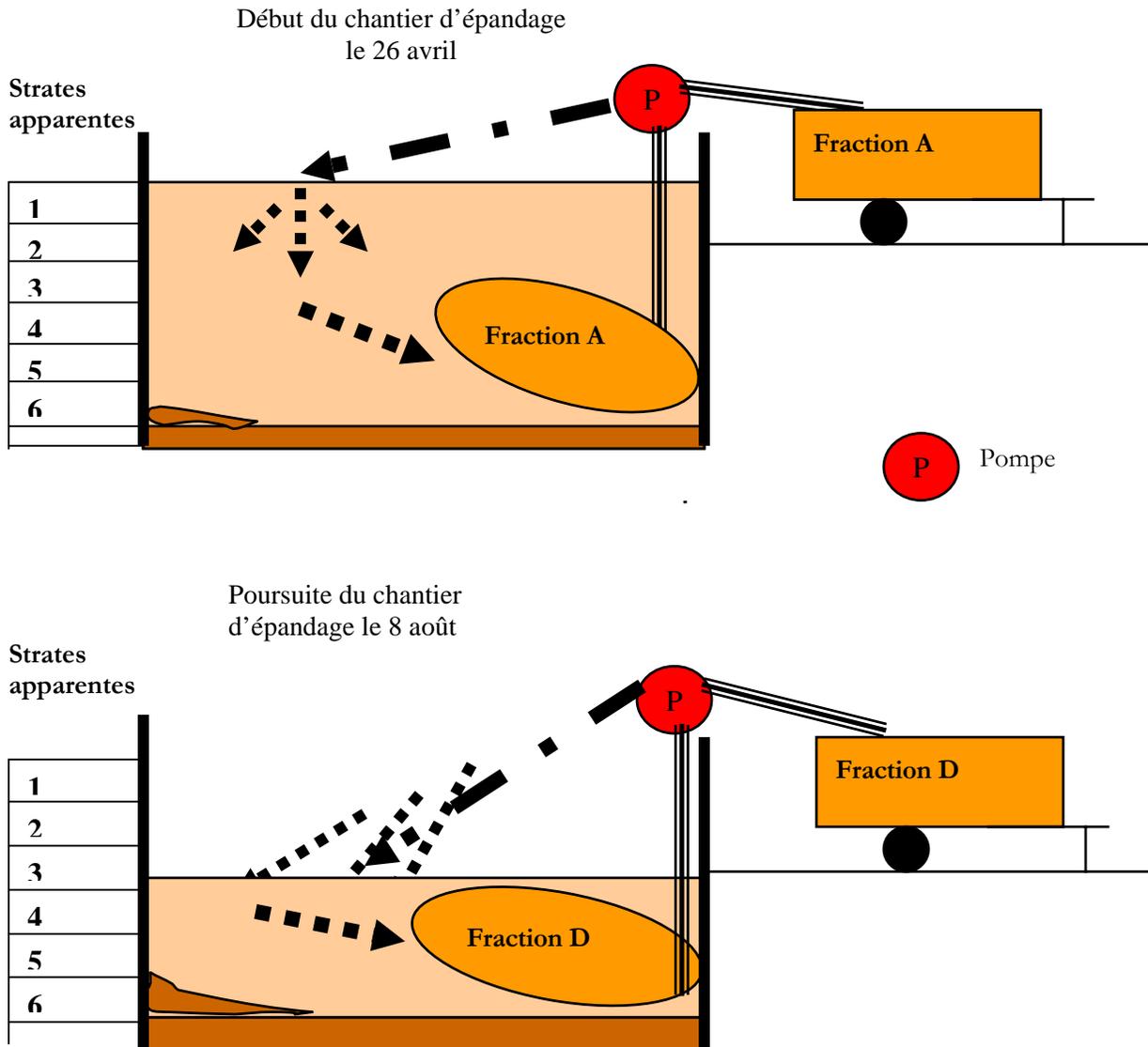
<sup>15</sup> Les échantillons reçus à la ferme expérimentale de Saint-Lambert-de-Lauzon sont placés dans le réfrigérateur du laboratoire de l'IRDA. Le numéro de laboratoire qui leur est alors attribué permet leur suivi tout au long de la chaîne d'analyse. C'est à cette étape que sont corrigées les éventuelles anomalies de codification des échantillons.

<sup>16</sup> Chaque échantillon est formé de cinq (5) prélèvements effectués à la sortie de la pompe ou dans les épandeurs-citernes. Au total, 30 prélèvements sont donc réalisés au fur et à mesure de la reprise du lisier pour épandage.

<sup>17</sup> Les protocoles d'analyses détaillés du laboratoire font référence aux « Méthodes d'analyse des sols, des fumiers et des tissus végétaux. CPVQ. AGDEX 533 ».

a un grand nombre de partenaires et un très grand nombre de données) car il permet de détecter rapidement les données aberrantes ou incomplètes.

Figure 1 – Illustration du concept de fraction de pompage ou « strate apparente » de lisier



Le pompage de la fraction *A* fait baisser le niveau de lisier dans la fosse comme si la « strate apparente 1 » avait été prélevée. Le lisier pompé vient cependant des abords du pied de la pompe et non de la surface de la fosse; c'est pourquoi les fractions ne constituent des strates qu'en apparence.

## Détermination du volume de lisier produit annuellement (VPA)

Pour une UE donnée, le volume de lisier produit annuellement (en m<sup>3</sup>) ou VPA correspond à la totalité des effluents d'élevage générés par les animaux associés à cette UE pendant un an. Il comprend les eaux de lavage et d'abreuvement (quand il y a des pertes) ainsi que les précipitations (pluie, neige) lorsque les structures d'entreposage ne sont pas couvertes. Il est évalué à partir de la formule suivante :

$$\mathbf{VPA = \Delta Vf + \Delta Vpf + \Delta Vd + \Sigma Vs - \Sigma Vr}$$

Avec,

$$\mathbf{\Delta Vf = \text{Variation du volume de lisier dans la fosse} = (L_{2001} - L_{2000}) \times S}$$

$L_{2000}$  et  $L_{2001}$  sont les épaisseurs de lisier (en m) mesurées dans la fosse à la date anniversaire<sup>18</sup>, en 2000 et 2001 respectivement.  $S$  est la surface de la fosse (en m<sup>2</sup>)<sup>19</sup>.

$$\mathbf{\Delta Vpf = \text{Variation du volume de lisier dans la préfosse} = Vpf_{2001} - Vpf_{2000}}$$

$Vpf_{2000}$  et  $Vpf_{2001}$  sont les volumes de lisier présents dans la préfosse à la date anniversaire, en 2000 et 2001 respectivement.

$$\mathbf{\Delta Vd = \text{Variation du volume de lisier dans les dalots} = Vd_{2001} - Vd_{2000}}$$

$Vd_{2000}$  et  $Vd_{2001}$  sont les volumes de lisier présents dans les dalots à la date anniversaire, en 2000 et 2001 respectivement.

$$\mathbf{\Sigma Vs = \text{Somme des volumes de lisier sortis de la fosse, soit en général le volume épandu dans l'année (VEP)}}$$

Les volumes  $Vs$  sont destinés à l'épandage ou à une autre fosse. Ils comprennent aussi, le lisier « détourné » vers une autre fosse (en raison d'un bris de canalisation par exemple), mais qui normalement aurait dû être entreposé dans la fosse à l'étude.

$$\mathbf{\Sigma Vr = \text{Somme des volumes reçus}}$$

Les volumes  $Vr$  correspondent à des ajouts d'eau (pour faciliter le brassage et le pompage du lisier) ou à des transferts de lisier en provenance d'un (d') autre(s) bâtiment(s) que celui (ceux) associé(s) à la fosse suivie.

Les volumes  $Vs$  et  $Vr$  sont calculés à partir de la formule suivante<sup>20</sup> :  $\mathbf{V = |Lf - Ld| \times S}$

$Ld$  et  $Lf$  sont respectivement les épaisseurs de lisier **mesurées** (en m) **au début et à la fin de chaque séquence de transfert de lisier** (lisier sorti ou reçu) ou d'ajout d'eau, même si la séquence de transfert est courte et ne correspond pas à la totalité d'une fraction (soit en principe 1/6<sup>e</sup> de la totalité du volume vidangé.  $S$  est la surface intérieure de la fosse (en m<sup>2</sup>).

---

<sup>18</sup> La « date anniversaire » de la fosse correspond à la date de la première mesure de volumes (fosse, préfosse et dalots) effectuée au début du projet, en 2000, pour cette fosse.

<sup>19</sup>  $S = \text{Longueur structure (m)} \times \text{Largeur structure (m)}$ . Pour les structures circulaires :  $S = (\text{Diamètre fosse})^2 \times \Pi/4$ , avec  $\Pi = 3.14159\dots$   $S$  est basé sur les dimensions intérieures des structures.

<sup>20</sup>  $|Lf - Ld|$  représente la valeur absolue de la différence entre  $Lf$  et  $Ld$ , c'est donc toujours une valeur positive.

### Calcul de la teneur moyenne pondérée (TMP)

La teneur moyenne pondérée (en kg/m<sup>3</sup>) d'une UE pour l'élément X tient compte de la concentration en X et du volume de chacune des fractions composant le volume total échantillonné. Elle est calculée à partir de la formule suivante :

$$\text{TMP(X)} = \Sigma(\text{Vs} \times \text{C(X)}) / \Sigma\text{Vs}$$

Avec,

**Vs** = Volume sorti de la fosse et échantillonné (en m<sup>3</sup>)<sup>21</sup>

**ΣVs** = Somme des volumes de lisier sortis de la fosse, soit en général le volume épandu dans l'année (VEP)

**C(X)** = Concentration (en kg/m<sup>3</sup>) en élément X (N, P ou K, etc.) pour chacun des échantillons analysés

La teneur moyenne pondérée est donc la somme des charges en un élément calculée pour chacun des échantillons divisée par la somme de tous les volumes analysés<sup>22</sup>.

### Calcul de la charge produite annuellement (CPA)

La charge produite annuellement CPA (en kg) d'un élément donné (X) est calculée à partir de la formule suivante :

$$\text{CPA(X)} = \text{TMP(X)} \times \text{VPA}$$

Avec,

**VPA** = Volume produit annuellement (en m<sup>3</sup>)

**TMP(X)** = Teneur moyenne pondérée (en kg/m<sup>3</sup>) de l'élément X (N, P ou K, etc.).

## **1.4 Procédure d'évaluation de la conformité au protocole**

Surtout au cours de l'année 1, les données recueillies lors de l'échantillonnage (mesures saisonnières) et aux dates anniversaires (mesures annuelles) ne l'ont pas toutes été dans le parfait respect du protocole. Pour différentes raisons (indépendantes ou non des partenaires-échantillonneurs), les données à l'origine des VPA (volumes de lisier produit annuellement) et par conséquent des CPA (charges produites annuellement) étaient donc inégalement fiables. Dans le but de sélectionner les UE pour lesquelles les données de volumes étaient fiables, une grille d'évaluation des formulaires a été élaborée (*cf.* annexe 3) et appliquée à toutes les UE porcines pures. Les niveaux de conformité au protocole sont résumés dans le tableau 1.3.

---

<sup>21</sup> Le protocole prévoit six (6) échantillons donc six (6) mesures de volume, soit VsA, le volume correspondant à l'échantillon A (volume de la fraction A), VsB, VsC, etc.

<sup>22</sup> Ex. : Charge en phosphore pour l'échantillon A = VsA (volume correspondant à l'échantillon A) x C(P)<sub>A</sub> (concentration en phosphore pour l'échantillon A).

**Tableau 1.3 – Critères définissant les niveaux de conformité et paramètres fiables associés**

Niveau de conformité au protocole	Groupe de conformité ou note finale*		Paramètres dont la valeur est fiable et représentative
	Mesures annuelles	Mesures saisonnières	
Très conforme	100	100 ou A	VPA, CPA, VEP, TMP(X), C(X).
Suffisamment conforme		100 ou A ou B	VEP, TMP(X), C(X)
Faiblement conforme		C ou D	C(X)
Non conforme	/	R	/

\* La signification des notes (100, A, B,...R) est donnée à l'annexe 2

## 1.5 Modes de détermination du cheptel

Dans ce projet, les deux paramètres représentatifs du cheptel utilisés (par période entière de 12 mois consécutifs) sont **l'inventaire moyen IM** et **le gain de poids total GPT** (en kg). Ces deux paramètres permettent respectivement d'exprimer les VPA en m<sup>3</sup> par unité d'inventaire et en litres par kg de gain de poids. Ils servent aussi à exprimer les CPA en kg d'éléments par unité d'inventaire et en g d'éléments par kg de gain de poids<sup>23</sup>. Il est ainsi possible de comparer les VPA et les CPA par catégorie d'élevage, ainsi que les CPA obtenus selon les deux méthodes EL et BA.

### Calcul de l'inventaire annuel moyen (IM)

Pour les **maternités**, l'inventaire annuel moyen correspond au nombre de truies (ou de verrats) présents dans le bâtiment durant un an.

Pour les **pouponnières** et les **unités de croissance**, l'inventaire annuel moyen est calculé avec la formule suivante :

$$IM = JPC/365$$

JPC est le nombre de « jours-porc cumulés » pendant un an. (Un jour-porc correspond au nombre de porcs présents dans le bâtiment pendant une journée.)

Pour toute une année, l'IM est généralement de 10 à 25 % plus faible que la capacité du bâtiment. Cependant il se peut que l'inventaire, à un moment donné, soit supérieur à la capacité du bâtiment, notamment lors de l'arrivage de jeunes porcs avant la sortie d'un lot.

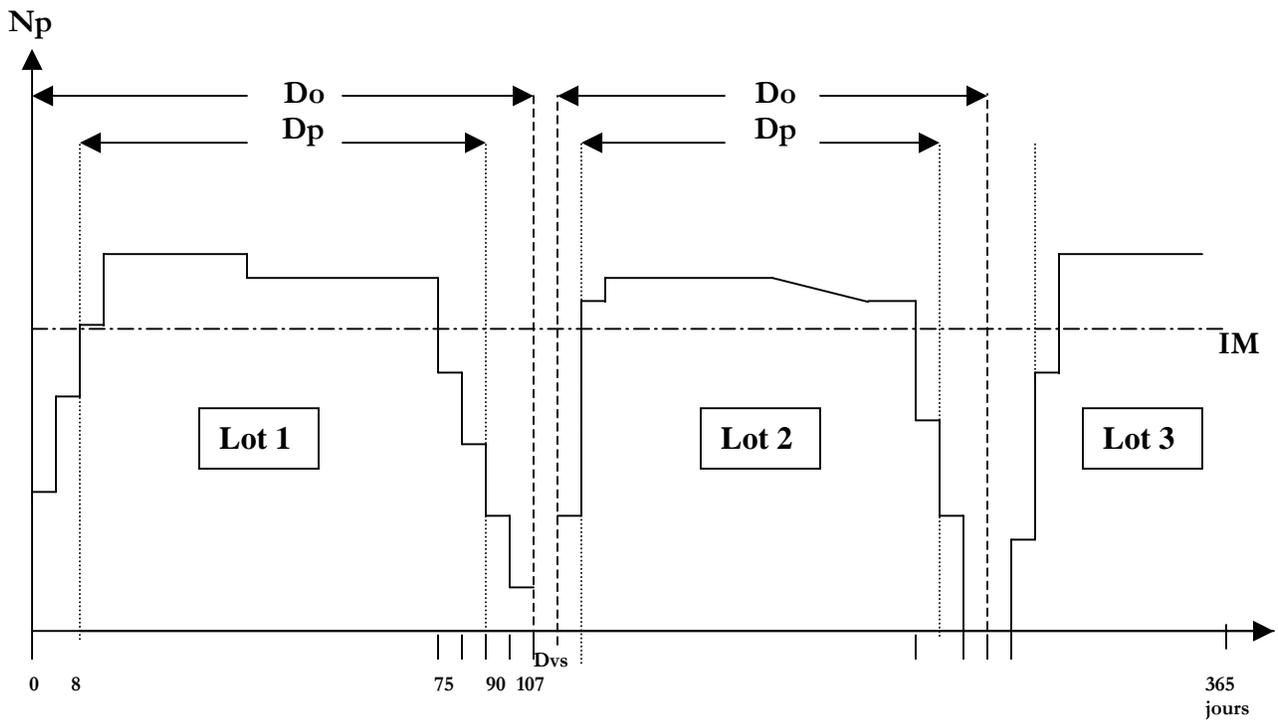
La compilation des jours-porc permet par ailleurs d'estimer le nombre de lots (ou nombre de rotations) annuel<sup>24</sup>. La valeur de ce dernier paramètre est cependant variable d'une année sur l'autre, puisque des lots peuvent être en cours de transfert<sup>25</sup> au début ou à la fin de la période de 365 jours considérée (figure 2). Il convient donc de calculer le nombre de rotations moyen sur plusieurs années consécutives pour disposer d'une valeur représentative d'une unité d'élevage.

<sup>23</sup> Les charges produites annuellement peuvent aussi être exprimées en kg par 1 000 kg de gain de poids.

<sup>24</sup> Nombre de rotations ou nombre de lots : NI = NTP/IM, NTP étant le nombre total de porcs produits dans l'année (porcs vendus et consommés à la ferme).

<sup>25</sup> La formation d'un lot de porcelets ou de porcs en croissance peut prendre 1 à 3 semaines. De la même manière, la sortie des animaux d'un lot peut s'étaler sur plusieurs semaines.

**Figure 2 – Exemple de fluctuation annuelle du nombre de porcs dans un élevage**  
 Communication personnelle de S. Pigeon (BPR Groupe-conseil, 2003)



$N_p$  = Nombre de porcs présents dans le bâtiment

$Do$  = Durée d'occupation (j)

$D_p$  = Durée de présence moyenne (j)

$D_{vs}$  = Durée du vide sanitaire (j)

$IM$  = Inventaire annuel moyen

### Calcul du gain de poids total (GPT)

Pour un lot de porcs donné, le GPT (en 1 000 kg) est calculé selon la formule suivante :

$$\mathbf{GPT = Nt \times GPM}$$

Avec,

**Nt** = Nombre total de têtes élevées

**GPM** = Gain de poids moyen par tête (kg)

$$\mathbf{GPM = (Pf - Pi)}$$

**Pf** = Poids moyen final (poids vif <sup>26</sup>) des animaux (en kg)

**Pi** = Poids moyen initial à l'entrée dans le bâtiment (en kg)

Le GPT pour l'année résulte de la somme des GPT pour chaque porc ou groupe de porcs comptabilisé dans le logiciel de régie d'élevage. Il tient compte des porcs vendus et consommés à la ferme ainsi que des animaux morts ou confisqués à l'abattoir. La formule donnée ne permet pas de déterminer, de manière inverse, le nombre de porcs élevés dans le bâtiment.

Le « nombre de porcs produits » (NTP)<sup>27</sup> qui est établi dans un but d'évaluation économique de l'élevage correspond au nombre de porcs payés (à l'abattoir) et consommés à la ferme; il est donc inférieur au nombre total de sujets élevés Nt tout au long de la période.

Les informations nécessaires au calcul du GPT pour chaque UE figurent à l'annexe 3. Pour les truies et les verrats, les GPT moyens utilisés dans les calculs sont respectivement de 25 et 35 kg/an.

### **1.6 Détermination des rejets par la méthode du bilan alimentaire**

Dans la méthode du bilan alimentaire (« méthode BA »), la prédiction, pour une UE, de la quantité totale annuelle d'un élément fertilisant rejeté dans la fosse repose sur l'équation suivante :

$$\mathbf{X \text{ (rejeté)} = X \text{ (excrété)} - X \text{ (perdu)}}$$

Avec,

**X** = masse (kg) de l'élément X considéré (N, P, K, Cu ou Zn)

**X (rejeté)** = Quantité d'élément que l'on retrouve dans la fosse selon la prédiction par le bilan alimentaire

**X (excrété)** = Quantité d'élément excrété (« sous la queue ») par tous les animaux associés à l'UE suivie

**X perdu** = Quantité d'élément excrété par l'animal mais ne se retrouvant pas dans la fosse<sup>28</sup>

---

<sup>26</sup> Le poids vif à la sortie est déterminé à partir du poids carcasse moyen pesé à l'abattoir : poids vif (kg) = poids carcasse (kg) / 0,795. Le poids carcasse étant le poids de l'animal éviscéré.

<sup>27</sup> Ce nombre, le NTP (connu pour les 33 UE suivies par l'expert 1), a été utilisé afin de déterminer les pourcentage de rétention de K, Cu et Zn. Voir section 1.6.

$$X \text{ (excrété)} = X \text{ (ingéré)} - X \text{ (retenu)}$$

**X (ingéré)** est déterminée par calcul à partir de la compilation des intrants alimentaires (quantités et composition des moulées) pendant la période considérée<sup>29</sup>.

$$X \text{ (ingéré)} = \text{Quantité totale de moulée (Mg/an)} \times \text{Teneur en X de la moulée (kg/Mg)}$$

La quantité totale de moulée<sup>30</sup> est définie par différence entre les masses d'aliments en inventaire à la fin et au début de la période, pour chacune des phases.

La composition des moulées courantes est fournie par les logiciels *Techno-Porc* et *Winporc* ainsi que par le programme alimentaire de l'entreprise concernée, le cas échéant. Dans certains cas, cette donnée doit être recueillie auprès des fournisseurs de moulée, de « prémix » ou de « micro »<sup>31</sup>.

Pour le potassium (K), le taux moyen de cet élément dans les moulées a été estimé sommairement à partir de l'analyse de trois moulées, au laboratoire de l'IRDA<sup>32</sup>. La teneur moyenne obtenue a été appliquée à la quantité totale de moulée de chacune des UE, pour pouvoir ensuite calculer la quantité de K ingéré par tête<sup>33</sup>.

Pour le cuivre (Cu) et le zinc (Zn) qui sont des activateurs de croissance, il faut tenir compte des quantités ajoutées en plus de celles contenues dans les aliments de base des moulées (céréales, tourteaux, gras végétaux ou animaux, etc.).

**X retenu** par les porcs est déterminé grâce à des **taux de rétention** (tableau 1.4, pour N et P) ou des **équations de rétention** plus complexes issues de la recherche scientifique (tableau 1.5, pour K, Cu et Zn).

Les taux de rétention utilisés dans l'élaboration d'un bilan alimentaire varient légèrement d'un auteur ou d'un utilisateur à l'autre (CRAAQ, 2003b). Pour le phosphore, les taux de rétention obtenus à l'aide des équations du second degré de Dourmad et *al.* (2002) (tableau 1.5), pour la catégorie croissance, sont légèrement inférieurs à ceux utilisés dans la présente étude.

---

<sup>28</sup> Cela ne concerne en fait que l'azote qui est sujet à des émanations gazeuses. La perte d'azote par volatilisation ammoniacale est estimée à 33 % dans les bâtiments et à 10 % au stockage, soit une perte combinée de 39,7 % au total.

<sup>29</sup> Le nombre de moulées ou « phases » varie selon les élevages (de 1 à 6).

<sup>30</sup> Il s'agit des quantités totales de chaque moulée achetée pour la période; ce n'est pas nécessairement les quantités vraiment consommées par les animaux.

<sup>31</sup> Lorsque la moulée est préparée à la ferme, le producteur supplémente les grains en minéraux et vitamines avec un « prémix » (mélange préparé) ou avec des « micros » (les éléments sont ajoutés individuellement). Toutes les données concernant les moulées fabriquées à la ferme (quantité de grain, quantités et teneurs en éléments ajoutés) sont consignées dans le « registre de fabrication des moulées ».

<sup>32</sup> La teneur en K ne figure pas sur les étiquettes des lots de moulées.

<sup>33</sup> Cependant, le nombre de têtes n'était disponible que pour un nombre restreint d'UE de catégorie croissance. Cf. *Résultats et discussion (section 2.3, Rejets de K, Cu et Zn)*.

**Tableau 1.4 – Taux de rétention en N et en P**

	Truies et verrats	Truies avec porcelets	Porcs	
			du sevrage à 25 kg	de 25 kg à l'abattage
N	15	18	25	23
P	4	2,7	5,34	6

Les taux de rétention sont exprimés en g par kg de gain de poids

Pour K, Cu et Zn, les trois équations proposées par Dourmad *et al.* (2002) ont été utilisées (tableau 1.5). Celles-ci permettent le calcul des quantités retenues par porc en croissance sur la base de leur poids vif vide, au début et à la fin de la période d'élevage. Par différence, on obtient les quantités retenues durant la période d'élevage. À défaut d'une valeur précise de PVV (poids vif vide), le poids vif initial (Pi mesuré par les éleveurs) et le poids vif final (Pf fourni par les registres de l'abattoir) ont été utilisés<sup>34</sup>. Selon Pomar (communication personnelle, 2003), la différence entre le PVV et le poids vif ne dépasserait pas 5 % du PVV.

**Tableau 1.5 – Équations de rétention pour P, K, Cu et Zn**

P	$P \text{ retenu (g/tête)} = -0,00227 \times PVV^2 + 5,36 \text{ PVV}$
K	$K \text{ retenu (g/tête)} = 2,53 \times PVV - 0,00345 \times PVV^2$
Cu	$Cu \text{ retenu (mg/tête)} = 1,05393 \times PVV - 0,00251 \times PVV^2 + 2,8$
Zn	$Zn \text{ retenu (mg/tête)} = 21,8 \times PVV$

PVV : Poids vif vide (kg)

Tiré de Dourmad *et al.* (2002).

## 1.7 Modalité d'étude de la répétitivité interannuelle

Dans l'ensemble, comment varient les paramètres suivis dans cette étude entre les années 1 et 2? À l'échelle de l'exploitation, y a-t-il répétitivité des valeurs (volume épandu, volume produit annuellement, charge en phosphore, etc.) d'une année à l'autre? Pour une fosse donnée, la teneur moyenne pondérée en un élément établie une année est-elle utilisable l'année suivante?

Pour tenter de répondre à ces questions, un indice de répétitivité **IR**<sup>35</sup> a été établi pour les valeurs fiables et représentatives caractérisant les UE de lisier de porc « pur » (croissance, maternité ou pouponnière) et « pairables »<sup>36</sup>. Le tableau 1.6 présente les paramètres pour lesquels un IR est calculable, selon trois groupes de fosses.

<sup>34</sup> Ex. :  $K \text{ retenu} = (K \text{ retenu pour } PVV = Pf) - (K \text{ retenu pour } PVV = Pi)$ .

<sup>35</sup> IR pour le paramètre P = valeur de P l'année 1 / valeur de P l'année 2. Il y a répétitivité absolue quand IR = 1.

<sup>36</sup> Les UE correspondent au même type de lisier pour les années 1 et 2.

**Tableau 1.6 – Groupes de fosses et paramètres observés pour le calcul de l'indice de répétitivité (IR) des caractéristiques du lisier**

Groupe (Nombre de fosses)	Niveau de conformité des UE*	Disponibilité des données BA	Paramètres pour lequel l'IR est calculable		
			VPA/IM X ingérés/GPT, X(moulée), ICA, CPA(X)/GPT	VPA, VEP/VPA, CPA(X)	VEP, TMP(X), CEP(X)
I (19)	Très conforme	Oui	X	X	X
II (26)	Très conforme	Non		X	X
III (45)	Suffisamment conforme	Non			X

\* Cf. tableau 1.3

## 1.8 Variables étudiées

Les principales variables étudiées sont les suivantes :

- Le volume de lisier
  - par fraction (volume sorti),
  - par fosse (volume total sorti ou volume épandu annuellement VEP),
  - par UE (volume produit annuellement VPA, VPA/IM et VPA/GPT).
- Les concentrations en éléments fertilisants et en oligo-éléments du lisier (sur base humide et sur la base de 1 % de matière sèche<sup>37</sup> ainsi que d'autres caractéristiques du lisier<sup>38</sup>
  - par fraction (ou par échantillon),
  - par fosse (teneur moyenne pondérée **TMP**).
- Les charges moyennes produites annuellement CPA en éléments fertilisants et en oligo-éléments du lisier
  - par UE (CPA/IM et CPA/GPT).
- Les quantités d'éléments ingérés (N, P, K, Cu ou Zn) par kg de gain de poids
  - par UE.
- Les rejets en N et P calculés par la méthode BA (kg)
- Les rapports de données
  - EL/BA, pour la comparaison des résultats issus des méthodes EL et BA (VPA, CPA...),
  - IR (indice de répétitivité) pour l'étude de la répétitivité interannuelle des caractéristiques du lisier (volumes, teneurs et charges).

<sup>37</sup> Rapportées à 1 % de matière sèche (MS), les teneurs en éléments fertilisants sont plus facilement comparables. Elles sont aussi d'utilisation plus concrètes que les teneurs « sur base sèche » rapportées à 100 % de MS.

<sup>37</sup> Il s'agit des teneurs en matière sèche (MS), en matière organique (MO) et en cendres (en % de la MS), ainsi que des rapports C/N, N/P et NH<sub>4</sub>/P.

<sup>38</sup> Il s'agit des teneurs en matière sèche (MS), en matière organique (MO) et en cendres (en % de la MS), ainsi que des rapports C/N, N/P et NH<sub>4</sub>/P.

## 1.9 Traitements statistiques

Les analyses statistiques sont de nature descriptive : moyenne, écart-type, coefficient de variation (CV)<sup>39</sup>, rangs centiles, rapport des déciles (RD)<sup>40</sup>.

L'intensité des liens entre plusieurs variables dépendantes et indépendantes est précisée par le calcul des coefficients de corrélation ( $\hat{r}$ )<sup>41</sup>.

Un rapport statistique complémentaire réalisé par Madame Michèle Grenier (statisticienne à l'IRDA) est présenté à l'annexe 18. Il porte principalement sur l'étude des relations entre les concentrations des fractions de lisier en éléments fertilisants majeurs (N-total, N-NH<sub>4</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et K<sub>2</sub>O) et celles en matière sèche (MS), par catégorie d'élevage et par saison d'échantillonnage. Cette analyse explore la possibilité d'ajuster un (ou des) modèle(s) (équations de régression) qui permettrai(en)t de prédire les concentrations en éléments fertilisants majeurs du lisier (notamment en phosphore) à partir d'une mesure de la matière sèche.

---


$$^{39} \text{Moyenne : } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad \text{Écart-type : } S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad \text{Coefficient de variation : } CV(\%) = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

<sup>40</sup> **Rapport des déciles** : RD = D9 (9<sup>e</sup> décile ou décile 0,9) / D1 (1<sup>er</sup> décile ou décile 0,1)

Le 1<sup>er</sup> décile d'une série croissante de données est la valeur D1 la plus faible, telle que un dixième (1/10) des données lui sont inférieures ou égales. Le 9<sup>e</sup> décile de la série est la valeur D9 la plus faible, telle que neuf dixièmes (9/10) des données lui sont inférieures ou égales. RD est donc un indice d'appréciation de la variation de la portion centrale de la population. Quand, par exemple, RD est égal à 2, cela signifie que 10 % des valeurs les plus élevées sont au moins deux fois plus élevées que 10 % des valeurs les plus faibles de la population considérée. Autrement dit, si l'on ne considère que 80 % des valeurs centrales de la population (en excluant 20 % des valeurs extrêmes), la valeur la plus forte est deux fois plus élevée que la plus basse.

$$^{41} \text{Coefficient de corrélation entre X et Y : } r_{x,y} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

---

Toutes les données reçues des partenaires (formulaires F1, F2, F3), des spécialistes porcins (F4, F5) ou du laboratoire de l'IRDA ont été saisies dans la base de donnée *Access*<sup>42</sup>. Pour la plupart, les données discutées dans la suite du texte figurent en annexe (annexes 4, 5, 6 et 7).

**En réponse à l'objectif 1**, les résultats de la caractérisation individuelle du lisier de chacune des fosses suivies au cours du projet ont été transmis aux producteurs concernés. Il s'agit des données de volume (lorsque mesuré) et de concentrations en éléments fertilisants, pour chacune des fractions échantillonnées. Certains producteurs<sup>43</sup> ont également reçu les résultats de teneurs moyennes pondérées en éléments fertilisants, par fosse (*cf. annexe 8*).

**Pour répondre aux objectifs 2 à 4**, seules ont été considérées les UE associées à des élevages de porcs de catégorie unique et pour lesquelles l'échantillonnage a été jugé « très conforme » ou « suffisamment conforme » au protocole.

Cette deuxième partie du rapport dresse tout d'abord un portrait des entreprises porcines « pures » (dont les effluents ont été étudiés) ainsi que des campagnes d'échantillonnage. Elle présente ensuite les résultats proprement dits en ce qui concerne les volumes, les teneurs et les charges.

### 2.1 Portrait des exploitations porcines étudiées

Cette section et la suivante présentent les données récoltées par les équipes de terrain et les spécialistes, ainsi que les problèmes rencontrés ou les questionnements des membres du comité technique. Le nombre d'exploitations ou d'UE associé aux résultats discutés dépend, pour chacun des paramètres, de la disponibilité des données et de leur fiabilité.

#### Cheptel

#### **Comparaison des données de cheptel des sources EL et BA**

Tel que mentionné précédemment, les données de cheptel de 80 UE sélectionnées ont été re-déterminées par des spécialistes en production porcine. Il est donc possible pour ces UE de comparer les données des spécialistes (*source BA*) à celles fournies aux conseillers par les producteurs (*source EL*) (*cf. annexe 9*), en ce qui concerne l'inventaire annuel moyen (**IM**) ainsi que, pour les porcelets et les porcs en croissance, les poids moyens initial et final (**Pi** et **Pf**)<sup>44</sup>.

Pour un paramètre donné, le rapport moyen EL/BA illustre la convergence ou non des deux sources d'information. Plus la valeur de EL/BA est proche de 1 (avec un CV faible), plus la source EL peut être considérée comme fiable pour le paramètre considéré.

---

<sup>42</sup> Seule exception : les données de cheptel concernant les élevages de poules pondeuses et de bovins conservées sur fichier *Excel*.

<sup>43</sup> Il s'agit des propriétaires des fosses qui contenaient du lisier de porc issu d'une seule catégorie d'élevage et pour lesquelles l'échantillonnage avait pu être réalisé conformément au protocole.

<sup>44</sup> Le gain de poids total (GPT) n'avait pas été demandé aux partenaires au début du projet, c'est pourquoi aucune comparaison n'est possible pour cette variable.

**Tableau 2.1 – Comparaison des données de cheptel des sources EL et BA**

Rapport EL/BA	IM	Pi	Pf
	Inventaire annuel moyen	Poids moyen initial (kg)	Poids moyen final (kg)
Moyenne (CV %) et nombre d'UE			
Expert 1	1,02 (7) 33 UE	1,01 (2) 29 UE	1,01 (1) 29 UE
Expert 2	1,18 (15) 46 UE	0,97 (9) 35 UE	0,96 (9) 35 UE
Experts 1 et 2	1,11* (15) 79 UE	0,99 (7) 64 UE	0,98 (7) 64 UE

\* Valeur min. = 0,65; valeur max. = 1,68

D'après le tableau 2.1, les valeurs de Pi et de Pf des sources EL et BA tendent à converger<sup>45</sup>. Pour l'IM, les sources ne concordent pas aussi bien. Seulement 56 % des valeurs du rapport IM (EL)/IM(BA)<sup>46</sup> sont à moins de 10 % d'écart de l'unité. Cela signifie que pour 44 % des UE « contrôlées » par les experts 1 et 2, la valeur d'inventaire moyen donnée par le producteur a été mésestimée (en l'occurrence à la hausse) (*cf. annexe 9*).

Seules les données les plus fiables ont été utilisées; soit celles validées par les experts en production porcine. Il est à noter cependant que parmi les 118 UE soumises aux experts, l'IM n'a pu être établi que pour près des deux tiers d'entre-elles (80 UE)<sup>47</sup>.

### Indice de conversion alimentaire par classe de gain de poids moyen et de poids initial moyen

L'indice de conversion alimentaire (ICA) permet de comparer les élevages et d'évaluer leur performance. Il est égal au rapport entre la quantité totale de moulée consommée (en kg) et le gain de poids total (GPT) de l'élevage.

En théorie, plus un porc est vieux, moins grande est son efficacité alimentaire (la valeur numérique de l'ICA est alors plus forte). Pour un lot de porcs en croissance, cela se traduit par une corrélation positive entre ICA et Pi<sup>48</sup> (Pigeon, S. 2003). Par ailleurs plus les animaux entrent jeunes (Pi faible), plus le gain de poids moyen (GPM) augmente.

Dans cette étude toutefois, il n'apparaît pas de relation évidente entre l'indice de conversion alimentaire (ICA) et le gain de poids moyen (GPM) d'une part (tableau 2.2), et l'ICA et le poids moyen initial (Pi) d'autre part (tableau 2.3); les coefficients de corrélation sont très faibles à quasiment nuls. Pour les porcs en croissance, si l'on considère une classe de GPM en particulier (la classe 7), on ne note qu'une très légère augmentation du coefficient de corrélation reliant l'ICA et le GPM. Par classe de Pi, cette tendance à l'augmentation des coefficients de corrélation ne s'observe pas. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les

<sup>45</sup> Les deux sources EL et BA fournissent des valeurs équivalentes de façon stable (faibles CV).

<sup>46</sup> IM (EL) : Inventaire moyen obtenu oralement par les partenaires (lors de la démarche d'échantillonnage et de récolte de données à la ferme).

IM (BA) : Inventaire moyen obtenu et validé par les experts en production porcine, à partir des données des logiciels technico-économiques de gestion des exploitations porcines.

<sup>47</sup> Les 38 UE rejetées l'ont été pour l'une ou l'autre des raisons suivantes : pas de données, données apparemment erronées (non fiables), pas de logiciel, refus du producteur.

<sup>48</sup> Le poids moyen final (Pf) est généralement situé autour de 107 kg.

valeurs d'ICA, de GPM et de Pi en question concernent l'ensemble des animaux de chaque élevage, soit plusieurs lots de porcs d'âge différents.

Pour observer une corrélation plus nette entre ICA et GPM ou Pi, il faudrait disposer des données d'un nombre beaucoup plus grand d'entreprises. En effet, l'indice de conversion alimentaire moyen d'un élevage dépend d'un grand nombre de facteurs dont notamment l'amélioration génétique, l'alimentation multiphase, l'utilisation de facteurs de croissance<sup>49</sup> et les conditions ambiantes dans les bâtiments d'élevage.

Cependant, il est à noter, à l'instar de Bachand *et al.* (2002), que les ICA des populations suivies varient peu au sein de chaque catégorie d'élevage ( CV de 6, 10 et 11 %).

**Tableau 2.2 – Indice de conversion alimentaire (ICA) par classe de gain de poids moyen (GPM)**

Catégorie d'élevage	Nombre d'UE conformes	GPM (kg)		ICA (kg/kg)
		Classe	Moyenne (CV %)	Moyenne (CV %)
Croissance	4	3, 4 et 5	69,3 (11)	2,75 (7)
	13	6	77,9 (2)	2,66 (7)
	23	7	82,7 (2)	2,63 (6)
	3	8	87 (2)	2,80 (9)
	43	Toutes	80,3 (6)	2,66 (7)
Maternité	5	8 et 9	150 (9)	7,87 (10)
Pouponnière	4	1	17,7 (13)	1,44 (10)
	2	2	24 (5)	1,66 (9)
	6	Toutes	19,8 (19)	1,51 (11)

**Classes de GPM :** 1 (moins de 20 kg); 2 (de 20 à 30 kg); 3, 4 et 5 (de 50 à 75 kg), 6 (de 75 kg à moins de 80 kg), 7 (de 80 kg à moins de 86 kg), 8 et 9 (plus de 86 kg). *Cf. annexes 10 et suivantes.*

**Coefficients de corrélation :**  $r(\text{GPM}; \text{ICA}) = -0,13$  (Croissance, 43 UE)

**Tableau 2.3 – Indice de conversion alimentaire (ICA) par classe de poids moyen initial (Pi)**

Catégorie d'élevage	Nombre d'UE	Pi (kg)		ICA (kg/kg)
		Classe	Moyenne (CV %)	Moyenne (CV%)
Croissance (avec phytase)	16	1	22,7 (6)	2,68 (7)
	21	2	27,3 (5)	2,67 (7)
	2	3	32,5 (5)	2,75 (7)
	2	4	42,3 (23)	2,75 (9)
	41	Toutes	26,5 (19)	2,68 (6)

**Classes de Pi :** 1 (20-24 kg); 2 (25-29 kg); 3 (29-34 kg); 4 (35-39 kg).

**Coefficients de corrélation :**  $r(\text{ICA}; \text{Pi}) = 0,22$

$r(\text{ICA}; \text{GPM}) = -0,07$

$r(\text{Pi}; \text{GPM}) = -0,91$

*Cf. annexe 10.*

### Alimentation

<sup>49</sup> Vignola *et al.* (2001)

## Mode d'alimentation

Au sein du groupe des 80 UE, les porcs en croissance<sup>50</sup> et les porcelets ne sont pas nourris au sol. Dans les maternités en revanche, le pourcentage d'animaux alimentés au sol varie de 0 à 85 % selon les UE. Pour cette catégorie d'élevage, l'impact éventuel de ce facteur sur les rejets d'éléments fertilisants à la fosse n'apparaît pas clairement.

## Aliments ingérés

Le tableau 2.4 présente les quantités moyennes d'éléments « ingérés »<sup>51</sup> par les porcs de chaque catégorie d'élevage pour les 54 UE conformes ayant fait l'objet d'un bilan alimentaire.

Dans l'ensemble l'alimentation en N et en P (en g d'élément par kg de gain de poids) est relativement homogène; les CV varient de 6 à 11 %. Par contre, les écarts entre exploitations augmentent pour l'alimentation en cuivre (CV de 17 et 14 % pour croissance et pouponnière) et surtout pour celle en zinc (CV de 38 et 42 % pour croissance et pouponnière)<sup>52</sup>.

Pour l'alimentation en zinc (Zn) des porcs en croissance, l'examen des données permet de distinguer deux groupes d'UE : un premier groupe pour lequel le niveau de Zn dans la moulée se situe en moyenne à 0,012 % (33 UE, CV = 6,9 %) et un deuxième groupe pour lequel la teneur en Zn de la moulée est en moyenne de plus du double, soit 0,026 % (9 UE, CV = 8,2 %).

**Tableau 2.4 – Quantités de N, P, Cu et Zn ingérés (en g par kg de gain de poids)**

		Quantité d'élément ingéré en g (ou mg*) par kg de gain de poids			
		N	P	Cu*	Zn*
Croissance	Nombre d'UE	43	43	42	42
	Moyenne	66,8	12,4	249	399
	CV (%)	6,4	7,0	17	36
Maternité	Nombre d'UE	5	5	1	1
	Moyenne	179	54,3	224	1 209
	CV (%)	7,6	11	-	-
Pouponnière	Nombre d'UE	6	6	6	6
	Moyenne	47,4	9,99	207	1 923
	CV (%)	11	8,1	14	42

*Cf. annexe 10.*

En croissance, contrairement à ce que démontre la théorie, l'ingestion d'azote (N-total) par kg de gain n'est que faiblement corrélée à l'ICA. Elle l'est encore moins avec le GPM. Le faible coefficient de corrélation observé dans ce cas (-0,32) indique que d'autres facteurs sont en cause. Parmi ceux-ci figurent la variabilité de la teneur en azote total des rations pour un niveau de N protéique donné, ainsi que la variabilité des ICA.

<sup>50</sup> Sur les 55 UE de la catégorie croissance, 7 UE ne présentent toutefois pas de données quant au mode d'alimentation.

<sup>51</sup> Il s'agit en fait de la quantité présentée aux animaux et établie à partir des registres de l'exploitation, des factures et des étiquettes de composition de moulée.

<sup>52</sup> En maternité, les données relatives au Cu et au Zn ne sont disponibles que pour deux UE; bien trop peu pour discuter quoi que ce soit.

## Phytase

Des 80 UE dont le bilan alimentaire a été établi, seulement 6 UE en croissance et 6 UE en pouponnière ne sont pas associées à l'ajout de phytase dans la moulée. Sur les 54 UE conformes conservées pour les analyses statistiques, il n'y a plus que 2 et 4 UE sans phytase en croissance et en pouponnière respectivement.

Dans les catégories croissance et pouponnière, les données obtenues ne permettent pas de discuter d'un éventuel « effet phytase » sur les rejets en phosphore (P) observés à la fosse ou calculés par le bilan alimentaire.

En croissance, la teneur moyenne en P de la moulée est respectivement de 0,46 % pour les UE avec phytase (CV = 4 %) et de 0,48 % pour celles sans phytase (CV = 3 %) (cf. annexe 10). Autrement dit, la quantité de P des moulées ne semble pas avoir été proportionnellement ajustée à la baisse lorsqu'il y a ajout de phytase.

En pouponnière, les deux groupes « avec phytase » (2 UE) et « sans phytase » (4 UE) présentent des niveaux de P dans la moulée de 0,581 % (CV = 0,5 %) et 0,710 % (CV = 1 %), pour des GPM respectifs et bien distincts de 24,0 kg (CV = 5 %) et 17,7 kg (CV = 13 %). Pour pouvoir évaluer un éventuel « effet phytase » sur les rejets en P, il faudrait pouvoir comparer des groupes présentant le même gain de poids moyen, ce qui n'est pas le cas dans cette étude.

## Gestion de l'eau dans les bâtiments

### Modes d'abreuvements

Les modes d'abreuvement affectent fortement le niveau de dilution des déjections et par conséquent le volume et la valeur fertilisante du lisier produit. C'est pourquoi, lorsque le nombre d'UE le permet, ils sont pris en compte pour la définition des catégories d'élevage.

Pour les 54 UE conformes et associées à un bilan alimentaire l'information sur les modes d'abreuvement est complète (cf. tableau 2.16 à la section 2.3).

### Volume d'eau de lavage (VEL)

Le tableau 2.5 donne un aperçu du volume d'eau de lavage utilisé par unité d'inventaire (VEL/IM) et de sa proportion par rapport au volume total d'effluents produit pendant l'année (VEL/VPA).

À l'exception d'un groupe de 6 UE en croissance (GPM moyen de 71 kg et fosses non couvertes), tous les autres groupes d'UE en croissance ou les autres catégories présentent des CV supérieurs à 35 %, pour VEL/IM. En maternité et en pouponnière, on observe même des CV supérieurs à 80 %. De toutes évidences, la consommation d'eau de lavage dans les bâtiments varie beaucoup d'une exploitation à l'autre.

En catégorie croissance, le volume moyen d'eau de lavage ne représente que 8 % du volume total d'effluents d'élevage produit annuellement, ce qui est faible. Par contre, cette proportion (VEL/VPA) est très variable d'une exploitation à l'autre (CV = 60 % pour 44 UE, min. = 1,2 % et max. = 19 %). Notons également, l'augmentation des quantités d'eau de lavage avec le GPM, même si les CV restent forts dans chacune des classes de GPM.

En maternité et en pouponnière, non seulement le rapport VEL/VPA est très variable (CV = 131 % en maternité!), mais il est nettement plus élevé qu'en croissance, soit respectivement 15 % et 28 %. Dans ces catégories, le VEL a donc un plus grand impact sur le VPA et donc sur la dilution des déjections.

**Tableau 2.5 – Volumes d'eau de lavage (en l/unité d'inventaire et en % du volume produit annuellement)**

Catégorie d'élevage et types de fosses	Nombre d'UE*	GPM	Pi	VEL/IM	VEL/VPA
		kg (CV en %)		litre/unité d'inventaire (CV en %)	% (CV en %)
Croissance Fosses non couvertes	6	71 (8,3)	35 (19)	64,2 (20)	3,4 (15)
	13	78 (1,5)	28 (7,5)	211 (57)	7,9 (42)
	22	82 (2,0)	24 (9,6)	232 (67)	9,3 (61)
	3	87 (2,0)	22 (9,9)	324 (35)	11 (42)
	44			209 (69)	8,1 (60)
Croissance Fosse couvertes	7	77 (9,7)	29 (24)	52,8 (54)	4,4 (73)
Maternité Fosses non couvertes	9	151 (6,4)		483 (86)	15 (131)
Pouponnière Fosses non couvertes	8	19 (20)	5,3 (2,7)	249 (113)	28 (87)

\* Parmi les UE des différentes catégories et des groupes de GPM croissant, certaines sont « non conformes », mais elles sont incluses dans ce tableau car leurs valeurs de VEL, IM et VPA sont fiables.

Cf. annexe 11

### Structures de réception et d'entreposage du lisier

Comme l'indique les tableaux 2.6 et 2.7, la plupart des fosses contenant le même type de lisier de porc « pur » durant les deux années de l'étude sont des structures circulaires sans toit et sans préfosse. Leur capacité varie le plus souvent entre 1 000 et 3 000 m<sup>3</sup>.

**Tableau 2.6 – Nombre de fosses à lisier (porc « pur ») par type de structure d'entreposage**

	Type de structure			
	Circulaire			Non circulaire
	Non couverte		Couverte	
	Avec préfosse	Sans préfosse	Avec préfosse	
Nombre de fosses	23	68	3	3

**Tableau 2.7 – Répartition des fosses porcines pures (pairees) selon leur capacité d'entreposage**

	Capacité d'entreposage (m <sup>3</sup> )				
	< 1000	1 000 - 2 000	2 000 - 3 000	3 000 - 4 000	> 4 000
Nombre de fosses	11	39	26	18	3

### Modalités de reprise du lisier pendant la période d'épandage

Bien que seules les observations relatives aux fosses contenant du lisier de porc « pur » soient présentées ici, il est fort probable que celles-ci soient représentatives de l'ensemble des exploitations de la région, en ce qui concerne les modalités de reprise du lisier pendant la période d'épandage.

### **Période, durée et fréquence des chantiers**

Globalement, pour toutes les fosses contenant du lisier d'une seule catégorie, on remarque notamment les caractéristiques suivantes :

- La reprise du lisier se fait en plusieurs chantiers (de 1 à plusieurs jours consécutifs) tout au long de la saison d'épandage (de 1 à 7 chantiers). Sur la base d'un chantier de 3 jours, 10 % des fosses sont vidées en un (1) chantier, 34 % en deux (2), 25 % en trois (3) et 14 % en quatre (4) (figure 3).
- C'est au mois de mai que la majorité du lisier est épandue (52 %). En avril, juin, juillet, août et septembre, il s'épand respectivement 6 %, 7 %, 10 %, 8 % et 17 % du volume total de lisier sorti des fosses annuellement (figure 4).
- Le lisier épandu en septembre apporte 22 % du phosphore (P) appliqué dans l'année (figure 5). et 20 % de l'azote.

**Figure 3 – Proportion des fosses vidangées selon la fréquence annuelle des chantiers d'épandage**

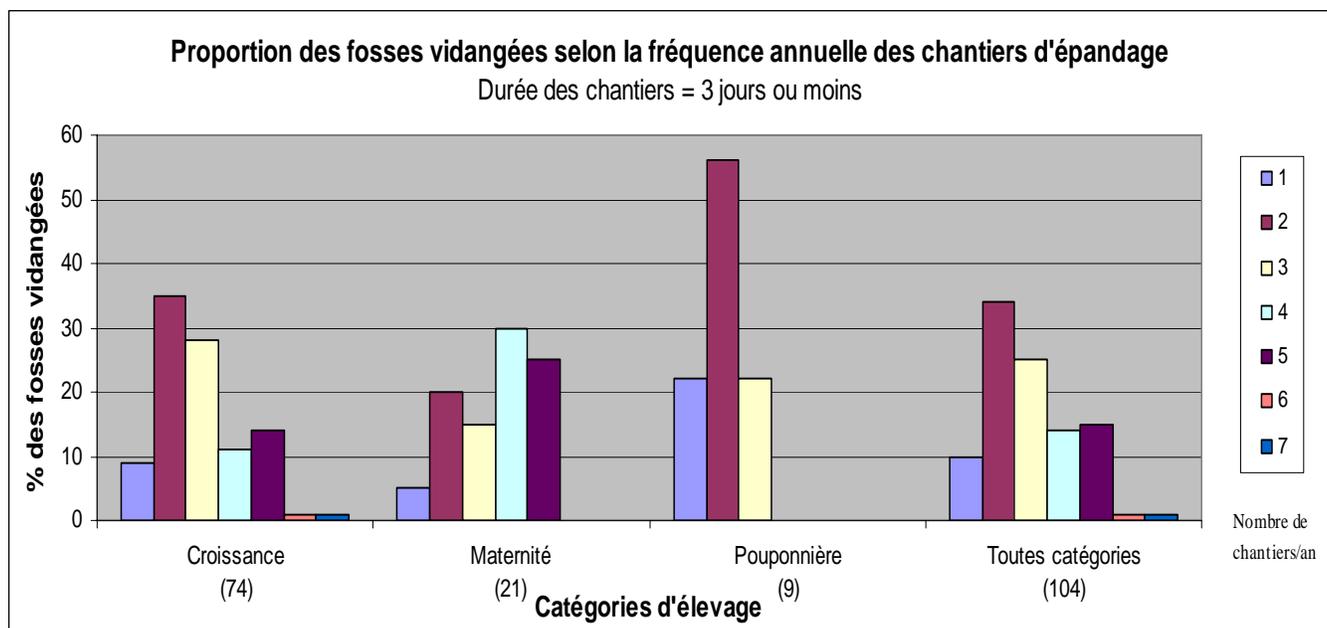


Figure 4 – Répartition mensuelle du volume total de lisier épandu, par catégorie d'élevage

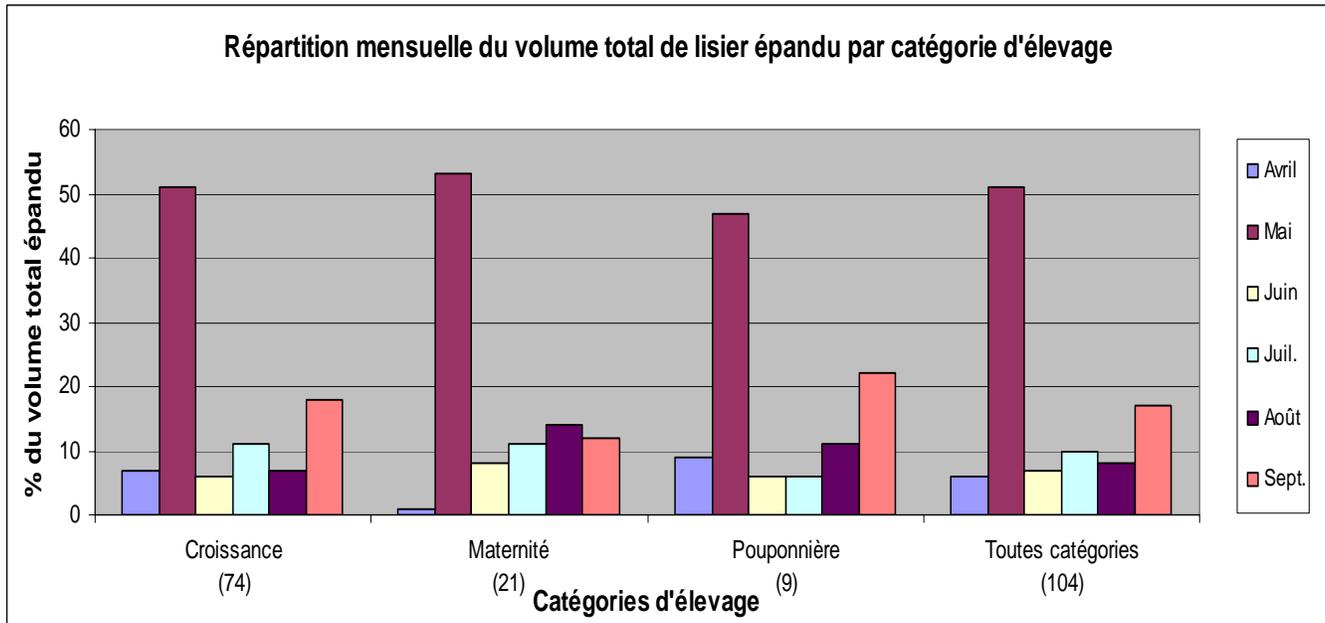
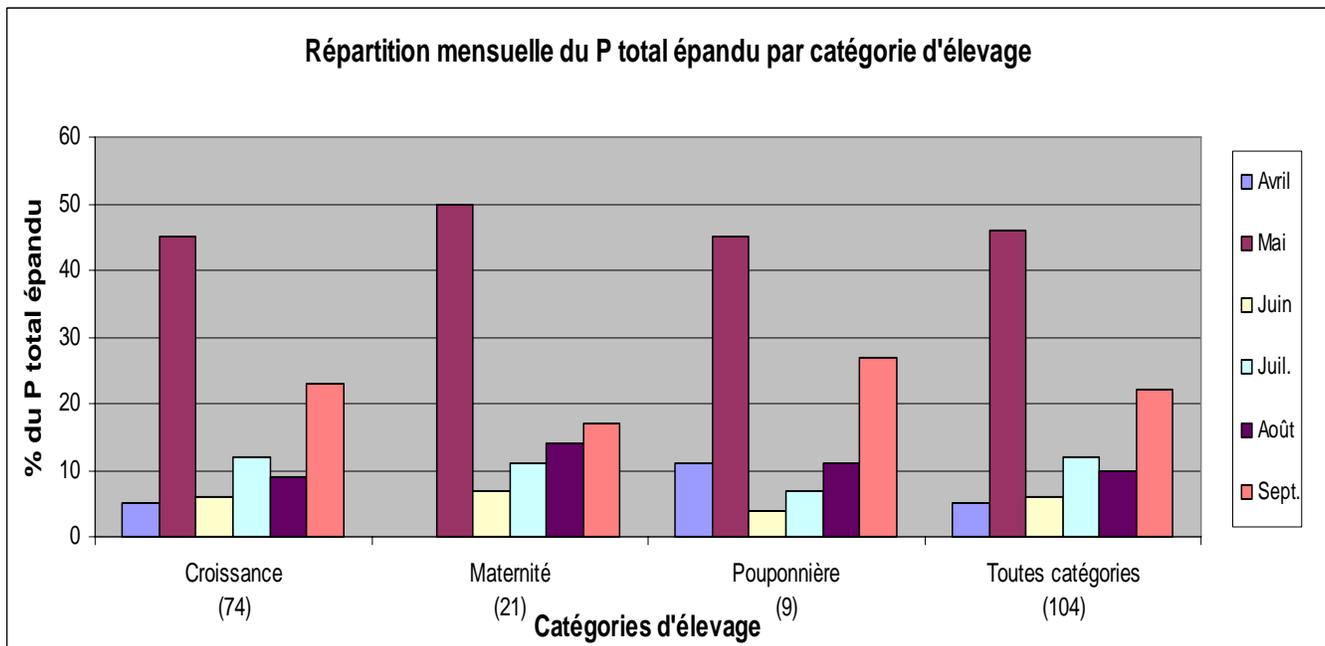


Figure 5 – Répartition mensuelle de la quantité totale de phosphore (P) épandu, par catégorie d'élevage



Voir aussi annexe 12 (tableaux à l'origine des graphiques 1 à 3)

## Modalités de brassage

Dans la présente étude, plusieurs paramètres liés au brassage ont été relevés : la puissance de la pompe utilisée, la position du pied de la pompe par rapport au fond de la fosse, ainsi qu'un indicateur de l'intensité du brassage (continu ou discontinu). Pour la très grande majorité des fosses étudiées, la pompe se trouvait placée au fond de la fosse et le brassage a été continu. Par contre, la durée du brassage (non demandée dans les formulaires) n'est pas connue.

Le tableau 2.8 donne une idée de la puissance moyenne des pompes utilisées, par catégorie, en chevaux-vapeur et en chevaux-vapeur rapporté au diamètre de la fosse.

**Tableau 2.8 – Puissance appliquée à la pompe de brassage par type de lisier**

Type de lisier (Nombre d'UE)	Puissance appliquée à la pompe de brassage		Puissance appliquée à la pompe de brassage/diamètre de la fosse	
	Chevaux- vapeur	(CV en %)	Chevaux- vapeur/mètre	(CV en %)
Croissance FNC* (38)	110	18	3,5	49
Croissance FNC et TA** (12)	107	33	3,8	23
Croissance FC* (5)	124	64	4,7***	39
Maternité (5)	110	0	3,5	9
Pouponnière (6)	135	14	5,5	13

\*FNC : Fosses non couvertes ; FC : Fosses couvertes.

\*\*TA : UE avec trémies-abreuvoirs exclusivement (catégorie C-3 du tableau 2.16)

\*\*\*Dans le cas d'une fosse rectangulaire, le diamètre a été remplacé par la longueur de la fosse.

Pour 9 UE en croissance, une deuxième pompe a été utilisée lors de la reprise du lisier au cours de la deuxième saison d'épandage dans le but d'accroître l'homogénéité du lisier durant la progression des chantiers d'épandage. Le tableau 2.9 présente les effets observés sur l'homogénéité du lisier dans la fosse par le biais du calcul du rapport des teneurs en  $P_2O_5$  entre les fractions 6 et 1.

**Tableau 2.9 – Effet de l'utilisation d'une deuxième pompe sur l'homogénéité en  $P_2O_5$  du lisier**

Lisier de porc en croissance (9 UE)	Teneur en $P_2O_5$ de la fraction 6 / Teneur en $P_2O_5$ de la fraction 1 (kg/Mg)	
	1 pompe agitatrice (Année 1)	2 pompes agitatrices (Année 2)
Moyenne	3,1	2,2
Écart-type	1,5	1,5
CV (%)	47	71

L'utilisation d'une deuxième pompe semble en effet mieux homogénéiser le lisier dans la fosse (le rapport des teneurs en  $P_2O_5$  des deux fractions extrêmes diminue de 3,1 à 2,2). Cependant, cette réduction n'est pas constante pour toutes les fosses comme le démontre le très fort CV (71 %) observé la deuxième année.

## Volume sorti ou épandu (VEP)

Dans le tableau 2.10, les valeurs de VEP/VPA proches de 100 % indiquent que, dans l'ensemble, le volume vidangé au cours de l'année correspond au volume produit. Les faibles CV (15 % en croissance et 12 % maternité) reflètent pour leur part que les pratiques de vidange des fosses sont relativement constantes.

**Tableau 2.10 – Volumes épandus et volumes produits annuellement, par type de lisier**

Type de lisier	Nombre d'UE*	Volume épandu VEP		Volume produit/an VPA		VEP/VPA	
		m <sup>3</sup>	CV (%)	m <sup>3</sup>	CV (%)	Moyenne (%)	CV (%)
Croissance	72	1 790	52	1 769	49	101	15
Maternité	14	2 440	46	2 390	45	101	12
Pouponnière	6	1 603	20	1 450	30	116	26
Toutes	92	1 870	51	1 840	49	102	16

\*UE très conformes en 2001 et en 2002

## 2.2 Échantillonnage et mesures

### Nombre d'échantillons par fosse

Les données du tableau 2.11 montrent que dans l'ensemble la consigne de prendre 6 échantillons par fosse (et donc par UE) a été bien respectée. La hausse du nombre moyen en 2001-2002 reflète la nouvelle consigne donnée avant la 2<sup>e</sup> période d'échantillonnage, soit que les échantillons devaient être « fermés » dans les trois jours suivant le premier prélèvement, même si la fraction (théoriquement 1/6 du volume total à épandre) n'était pas totalement pompée dans ce délai.

**Tableau 2.11 – Nombre moyen d'échantillons prélevés par fosse et par année**

Année	Nombre moyen d'échantillons par fosse	
	Fosse de lisier de porc « pur »	Toutes les fosses caractérisées
2000-2001	6,2	6,3
2001-2002	6,7	6,9
2000-1 et 2001-2	6,5	6,6

Parmi les 98 UE retenues pour la présente discussion (74, 15 et 9 UE de catégorie croissance, maternité et pouponnière), le nombre d'échantillons par UE varie de 5 à 14. Mais seulement 23 UE en croissance sont caractérisées par plus de 6 fractions, 7 en maternité et 2 en pouponnière (tableau 2.12).

Dans la suite de la discussion, les TMP (par UE) sont basées sur l'ensemble des fractions échantillonnées alors que les valeurs moyennes de teneurs par fraction ne sont calculées que pour les fractions 1 à 6.

### Volume par fraction

Les données statistiques concernant les volumes par fraction, leur variabilité et leur distribution de fréquence sont présentées aux tableaux 2.12, 2.13 et 2.14. Les deux derniers tableaux font ressortir la grande variation du volume de chacune des fractions d'une même fosse (variabilité inter-fractions) pour une forte proportion des fosses étudiées. Le volume moyen sorti par fraction calculé sur un grand nombre de fosses de même catégorie masque cette variabilité inter-fractions (tableau 2.12).

Tableau 2.12 – Répartition des volumes de lisier sorti par fraction et par type de lisier

Type de lisier (Nombre de fosses ou d'UE)	Fraction	Nombre de fosses	Volume moyen sorti/fraction (m <sup>3</sup> )	% cumulatif du volume sorti/fraction
<b>Croissance</b> (74)	1	74	303	17
	2	74	288	33
	3	74	286	49
	4	74	259	64
	5	74	279	80
	<b>6</b>	<b>70</b>	264	<b>94</b>
	7	23	232	98
	8	10	176	99
	9	2	277	99
	10	1	609	100
<b>Maternité</b> (15)	1	15	297	13
	2	15	352	29
	3	15	333	44
	4	15	306	58
	5	15	254	69
	<b>6</b>	<b>15</b>	248	<b>80</b>
	7	7	302	86
	8	6	205	90
	9	4	235	93
	10	4	226	96
	11	3	202	97
	12	2	177	98
	13	1	108	99
	14	1	144	99
	15	1	118	99
	16	1	154	100
<b>Pouponnière</b> (9)	1	9	394	17
	2	9	399	34
	3	9	374	49
	4	9	305	62
	5	9	353	77
	<b>6</b>	<b>8</b>	428	<b>93</b>
	7	2	649	99
	8	1	131	100

Tableau 2.13 – Nombre de fosses selon la variabilité inter-fractions des volumes sortis par fosse, par catégorie

Catégorie (Nombre de fosses ou d'UE)	Variabilité inter-fractions des volumes sortis par fosse Intervalles de CV (en %)	Nombre de fosses	Proportion par rapport au nombre total des fosses (%)
<b>Croissance</b> (74)	0 à 9,9	14	19
	10 à 19,9	13	18
	20 à 29,9	16	22
	30 à 39,9	14	19
	40 à 49,9	9	12
	50 à 59,9	3	3
	60 à 69,9	2	4
	70 à 79,9	0	0
	80 à 89,9	3	4
	< 90	<b>74</b>	<b>100</b>
	CV moyen = 28 %	CV min. = 0 %	CV max. = 85 %
<b>Maternité</b> (15)	0 à 9,9	1	7
	10 à 19,9	4	27
	20 à 29,9	1	7
	30 à 39,9	2	13
	40 à 49,9	5	33
	50 à 59,9	2	13
	60 à 69,9	0	0
	70 à 79,9	0	0
	80 à 89,9	0	0
	< 90	<b>15</b>	<b>100</b>
	CV moyen = 31 %	CV min. = 1 %	CV max. = 59 %
<b>Pouponnière</b> (9)	0 à 9,9	1	11
	10 à 19,9	1	11
	20 à 29,9	3	33
	30 à 39,9	0	44
	40 à 49,9	0	0
	50 à 59,9	0	0
	60 à 69,9	0	0
	70 à 79,9	0	0
	80 à 89,9	0	0
	< 90	<b>9</b>	<b>100</b>
	CV moyen = 25 %	CV min. = 5,1 %	CV max. = 36 %

**Tableau 2.14 – Proportion (%) du volume par fraction par rapport au volume total des 6 fractions, par catégorie**

Catégorie (Nombre de fosses ou d'UE)	Fraction	Moyenne	Minimum	Maximum	CV (%)
<b>Croissance</b> (74)	1	18	10	38	26
	2	17	6	38	29
	3	17	6	31	23
	4	16	4	25	29
	5	17	3	38	36
	6	15	0	45	46
<b>Maternité</b> (15)	1	19	13	28	19
	2	19	9	34	28
	3	18	9	28	27
	4	17	5	34	42
	5	13	3	20	33
	6	14	8	22	27
<b>Pouponnière</b> (9)	1	18	14	22	16
	2	18	14	22	15
	3	16	8	22	24
	4	15	9	24	29
	5	15	9	24	31
	6	17	0	28	48

#### Niveau de conformité au protocole

Pour différentes raisons, plusieurs fosses n'ont pas été suivies selon le protocole, surtout la première année d'étude<sup>53</sup>. Au cours de la deuxième année d'étude, la proportion des fosses « bien suivies » a nettement augmenté, alors que le nombre de fosses « rejetées » en raison d'un suivi trop inadéquat (R) ou par suite de la contamination du lisier (RR) a, quant à lui, nettement diminué (tableau 2.15). Cela s'explique facilement par l'expérience acquise par les partenaires-responsables et les échantillonneurs.

**Tableau 2.15 – Nombre de fosses échantillonnées par niveau de conformité au protocole**

Année	Niveaux de conformité											
	Mesures saisonnières						Mesures annuelles					
	100	A	B	C	D	Fosses rejetées		Tous niveaux	100	90-60	50	0
						R	RR					
Nombre de fosses par niveau de conformité												
2000-2001	19	30	2	7	26	15	20	119	40	36	12	0
2001-2002	45	33	1	2	4	9	10	104	60	20	2	2

\* 100, A, B, C, D, R et RR sont les niveaux de conformités calculés à partir des critères définis à l'annexe 3.

<sup>53</sup> Plusieurs raisons expliquent les manquements au protocole : nouveauté du protocole, chevauchement des chantiers d'épandage, communication imparfaite entre producteurs et échantillonneurs.

Compte tenu des différents niveaux de conformité au protocole rencontrés, le nombre d'UE (ou de fosses) considéré pour les calculs diffèrent selon les variables étudiées (tableau 1.3 et encadré suivant).

Variable étudiée	Nombre d'UE ou de fosses			
	Croissance	Maternité	Pouponnière	Total
VPA, CPA,	43	5	6	54
TMP par fosse	74	5	6	85
Teneur par fraction	74	15	9	98

## 2.3 Volumes, teneurs et charges

### Catégories d'UE considérées

Les catégories retenues pour le traitement des données sont présentées au tableau 2.16. En croissance, celles-ci sont basées sur les deux principaux facteurs de dilution des déjections; soit l'absence ou non d'un toit sur la structure d'entreposage et la nature du (ou des ) mode(s) d'abreuvement des porcs. Ce tableau présente également - à titre indicatif- l'indice géométrique (IG)<sup>54</sup> moyen des fosses à lisier et le nombre d'UE pour lesquelles il y a eu addition de phytase à la moulée.

**Tableau 2.16 – Description des catégories de lisier**

Cheptel	Catégorie (Nombre d'UE*)	Couverture de la structure d'entreposage	Mode d'abreuvement				Phytase dans la moulée	IG (Hauteur fosse /diamètre)
			Trémies-abreu.	Bols	Tétines	Mixte		
							Nombre d'UE	
							Moyenne (CV en %)	
Croissance	<b>C-1</b> (69**)	Non	35	6	3	24	68	0,14 (21)
	<b>C-2</b> (38)	Non	13	4	0	21	37	0,14 (18)
	<b>C-3</b> (12)	Non	12	0	0	0	11	0,15 (16)
	<b>C-4</b> (5)	Oui	2	3	0	0	4	0,15 (29)
Maternité	<b>M</b> (5)	Non	0	1	0	4	5	0,16 (21)
Pouponnière	(6)	Non	1	1	1	3	2	0,17 (33)

\* Les UE sont « conformes » et associées à des données de cheptel validées (sauf indication contraire).

\*\* 31 des UE n'ont pas de données de cheptel, une (1) UE n'est pas documentée quant au mode d'abreuvement.

NB : Les UE des catégories C-2 et C-3 correspondent toutes à du lisier de porc en croissance entreposé dans des fosses non couvertes, mais pour les 12 UE de C-3 le mode d'abreuvement est exclusivement constitué de trémies-abreuvoirs.

Compte tenu du faible nombre d'UE en maternité et pouponnière, il n'était pas envisageable de subdiviser ces catégories. Il faut donc considérer les résultats pour ces deux groupes avec beaucoup de précaution.

<sup>54</sup> IG = hauteur de la fosse/diamètre. Pour les fosses non couvertes, plus l'indice géométrique IG est faible plus l'influence des précipitations sera grande.

## Volume de lisier produit annuellement (VPA)

### **VPA par unité de cheptel et teneur moyenne en matière sèche**

Le volume de lisier à épandre chaque année, tout comme sa teneur en matière sèche, sont des paramètres importants à prendre en compte lors de la planification des chantiers d'épandage; notamment en ce qui a trait au brassage, au pompage et au choix de rampes.

Le tableau 2.17 présente les VPA et leur teneur correspondante en matière sèche (MS). Ces VPA sont rapportés aux deux unités de mesure du cheptel jugées les plus pertinentes, soit l'inventaire annuel moyen (IM) et le gain de poids total (GPT en kg).

**Tableau 2.17 – Volume de lisier produit annuellement et teneur moyenne en matière sèche par catégorie de lisier**

Catégorie (Nombre d'UE)	Données statistiques**	Volume produit annuellement		Matière sèche
		VPA/IM* m <sup>3</sup> /unité d'inventaire (sauf pour RD, CV et r)	VPA/GPT* l/kg de gain de poids (sauf pour RD, CV et r)	MS % (sauf pour RD, CV et r)
<b>C-1</b> (69)	D1	-	-	1,86
	D5	-	-	4,17
	D9	-	-	6,54
	RD	-	-	3,5
	Moyenne	-	-	4,18
	CV (%)	-	-	43
<b>C-2</b> (38)	D1	1,56	5,21	1,78
	D5	2,40	8,72	3,00
	D9	3,83	12,9	5,78
	RD	2,5	2,5	3,2
	Moyenne	2,49	8,85	3,46
	CV (%)	31	32	44
	r***	-0,736	-0,734	
<b>C-3</b> (12)	D1	1,51	4,82	3,27
	D5	1,78	5,99	5,21
	D9	2,18	7,90	6,14
	RD	1,4	1,6	1,9
	Moyenne	1,81	6,28	4,94
	CV (%)	23	27	27
	r***	-0,012	-0,033	
<b>C-4</b> (5)	Moyenne	1,35	4,23	7,12
	CV (%)	43	49	32
	r***	-0,886	-0,918	
<b>M</b> (5)	Moyenne	6,31	42,1	2,61
	CV (%)	22	22	16
	r***	0,075	-0,029	
<b>P</b> (6)	Moyenne	0,758	5,19	2,32
	CV (%)	47	47	32
	r***	-0,902	-0,891	

\* Les données de cheptel (IM et GPT) ont été validées.

\*\* Le rapport des déciles RD est le rapport : D9 (9<sup>e</sup> décile)/D1 (1<sup>er</sup> décile). Voir section 1.9.

\*\*\* Coefficient de corrélation entre VPA (par unité d'inventaire et par kg de gain de poids) et la teneur en matière sèche (MS).

Dans la **catégorie croissance** (C-2), le volume de lisier produit annuellement et stocké dans une fosse non couverte est, en moyenne, de 2,49 m<sup>3</sup> par unité d'inventaire ou de 8,82 litres par kg de gain de poids animal, peu importe les modes d'abreuvement utilisés. Ce volume calculé sur la base de trois rotations par années (0,83 m<sup>3</sup> par tête) est plus élevé que celui proposé comme valeur de référence transitoire (0,64 m<sup>3</sup>/tête, CRAAQ 2003a).

Avec l'utilisation de trémies-abreuvoirs (C-3), le volume d'effluents produits est nettement diminué (soit 1,81 m<sup>3</sup>/unité d'inventaire ou 0,60 m<sup>3</sup>/tête sur la base de 3 rotations par année ou 6,18 l/kg de gain de poids), alors que le niveau de matière sèche (MS) augmente. Les 5 UE du groupe C-4 (fosses couvertes) affichent un VPA de 1,35 m<sup>3</sup>/unité d'inventaire (soit de 46 % inférieur à celui de C-2 et de 25 % inférieur à celui de la catégorie C-3) ou 0,45 m<sup>3</sup>/tête sur la base de trois rotations par année. La présence conjointe des trémies-abreuvoirs et d'une toiture sur la fosse (2 UE conformes seulement, en croissance) se traduit par des VPA encore plus faibles, soit 1,06 m<sup>3</sup>/unité d'inventaire et 3,03 l/kg de gain de poids. Il est donc possible de réduire d'au moins deux fois le volume de lisier produit annuellement par unité d'inventaire et par kg de gain de poids moyen.

Pour les UE des catégories C-3 et C-4, les volumes par tête (0,60 et 0,45 m<sup>3</sup>/tête) sont inférieurs à la valeur de référence transitoire du CRAAQ.

Comparativement aux valeurs de la catégorie C-1, les plus faibles valeurs moyenne et médiane de matière sèche de C-2 pourraient s'expliquer par la plus faible proportion de trémies-abreuvoirs (34 % des UE dans C-2 vs 50 % des UE dans C-1).

Les coefficients de variation élevés pour les catégories C-1, C-2 et C-4 (tous modes d'abreuvements confondus) soulignent la grande variation des VPA entre UE. Ces variations de volume s'expliquent essentiellement par : les pertes d'eau liées au mode d'abreuvement, le type de fosse (avec ou sans toit), les conditions climatiques (variation interannuelle), les fuites d'eau accidentelles, la quantité des eaux de lavages utilisées et la géométrie des fosses (IG).

Les valeurs de IM et GPT ne contribuent quant à elles que faiblement aux CV des VPA/IM et des VPA/GPT. Il serait cependant intéressant de pouvoir détailler les catégories C-2 et C-3 en fonction du gain de poids moyen (GPM) des animaux ainsi que de leur poids initial (Pi); deux paramètres dont l'augmentation entraîne un accroissement du volume de déjections produites. Dans le tableau 2.18, bien que l'on ne précise pas les modes d'abreuvement (d'où les forts CV observés), on observe néanmoins un accroissement du volume avec GPM et Pi.

Les différences de volume de VPA entre C-2 et C-3 se répercutent inversement sur les écarts de MS, comme en témoignent les CV calculés. En général, la corrélation inverse entre le VPA et la teneur en MS est effective, sauf pour la catégorie C-3 où elle est inexistante. Cette catégorie affiche aussi les plus bas CV.

De plus, toujours en ce qui concerne les niveaux de matière sèche, notons que la valeur de référence transitoire proposée par le CRAAQ pour la MS est de 3,2 %, alors que dans l'étude la matière sèche moyenne du lisier de porc en croissance (C-1) se situe à 4,18 %. En fosse couverte (C-4), la MS atteint même 7,12 %. La charge de matière sèche calculée à partir des VPA et des teneurs en MS du tableau 2.17 donne des valeurs moyennes rapprochées pour chacune des trois sous catégories, soit respectivement pour C-2, C-3 et C-4 : 280, 310 et 270 g de MS/kg de gain de poids; les CV étant de 30, 33 et 12 %. Ces résultats traduisent le fait que les fosses sont vidangées de façon incomplète et inégale d'une année sur l'autre.

**Tableau 2.18 – Volume de lisier produit annuellement selon le gain de poids moyen et le poids initial**

Catégorie fosses non couvertes croissance /	Nombre d'UE	Volume produit annuellement VPA	
		Moyenne (CV %)	
		m <sup>3</sup> /unité d'inventaire	l/kg de gain de poids
<b>GPM</b> (kg)	69 (11)	1,77 (17)	6,28 (24)
	78 (1,5)	2,78 (29)	9,50 (27)
	83 (2)	2,37 (31)	8,50 (31)
	87 (2)	3,18 (25)	12,1 (26)
<b>Pi</b> (kg)	23 (6)	2,18 (33)	7,96 (38)
	27 (5)	2,87 (25)	10,0 (22)

GPM : Gain de poids moyen

Pi : Poids initial moyen

Pour la **catégorie maternité**, le VPA est de 6,31 m<sup>3</sup>/trouie pendant 365 jours (ou 42,1 l/kg de gain de poids)<sup>55</sup>. Ce volume est très faible par rapport aux références consultées (8,76 m<sup>3</sup>/trouie, CRAAQ 2003a) et les CV sont peu élevés. Peut-on supposer que cette différence de 28 % soit attribuable à un effort de réduction des volumes d'eau consommée dans les bâtiments (eaux d'abreuvement et de lavage)? Ici, une seule UE sur cinq (1/5) est associée à l'utilisation exclusive des trémies-abreuvoirs. Par ailleurs, les eaux de lavage totalisent en moyenne 15 % du VPA, mais avec une très grande variabilité. Ou peut-être le volume de lisier dans les dalots a-t-il été sous-estimé lors des mesures annuelles prévues par le protocole.

Par ailleurs, la teneur en matière sèche atteint 2,68 %, ce qui est 25 % plus élevé que les 2,2 % observés sur un groupe de 15 UE ne possédant pas toutes les informations cheptel dans la même étude. Après extrapolation à un niveau de matière sèche de 2,2 %, le volume de lisier produit par la catégorie M serait de 7,74 m<sup>3</sup>/trouie ou de 51,7 l/kg de gain de poids. Cela reste quand même de faibles valeurs en regard des références consultées. Notons que la valeur proposée par le CRAAQ est de 2,0 % de matière sèche.

Pour la **catégorie pouponnière**, les volumes de lisier sont de 0,758 m<sup>3</sup> par unité d'inventaire (ou 5,19 l/kg de gain de poids). Ce volume calculé sur la base hypothétique de 6,5 rotations par années (0,117 m<sup>3</sup> par tête) est nettement plus élevé que celui proposé comme valeur de référence transitoire (0,078 m<sup>3</sup>/tête, CRAAQ 2003a).

Par ailleurs, la teneur en matière sèche atteint 2,32 %, ce qui est du même ordre de grandeur que la valeur de référence transitoire du CRAAQ de 2,2 %. Le lisier des porcelets est encore le plus dilué de toutes les catégories.

Le faible nombre d'UE de la catégorie pouponnière ne permet pas de faire des sous-groupes en fonction de Pi et GPM, ce qui aurait probablement pu diminuer les CV par ailleurs très élevés.

### Degré de répétitivité des valeurs de volume

Le tableau 2.19 présente les résultats statistiques des calculs d'indices de répétitivité effectués pour les fosses du Groupe I (voir section 1.7 et annexe 17(a)). En ce qui concerne le VPA, il apparaît que, dans l'ensemble (pour les 19 fosses documentées), la répétitivité interannuelle est forte (moyenne des IR=1,05), par contre le

<sup>55</sup> L'examen de toutes données disponibles incluant les UE non conformes indique un VPA/IM minimum de 4,21 et un maximum de 6,87.

CV (17 %) indique une assez grande variabilité au sein du groupe; les valeurs d'IR s'étalant de 0,78 à 1,53<sup>56</sup>. La même observation est valable pour VPA/IM et VPA/GPT, c.-à-d. lorsque le volume produit annuellement est exprimé sur la base de l'inventaire annuel moyen ou du gain de poids total.

**Tableau 2.19 – Indices de répétitivité (IR) pour les paramètres liés aux volumes de lisier**

Groupe I	IR									
	IM	VEP	VPA	VEP/ VPA	VPA/ IM	VPA/ GPT	VEL	VEL/ IM	VEL/ VPA	
Nombre d'IR	19	19	19	19	19	19	17	17	17	
Moyenne des IR	1,03	0,96	1,05	0,91	1,04	1,08	1,00	0,98	0,95	
CV (%)	12,5	24,6	17,1	22,0	20,9	18,2	1,6	11,4	16,7	
IR min.	0,86	0,39	0,78	0,48	0,74	0,80	0,94	0,70	0,66	
IR max.	1,43	1,44	1,53	1,44	1,41	1,41	1,00	1,16	1,28	
IR médian	1,00	0,94	1,05	0,89	1,01	1,06	1,00	1,00	0,92	
Fréquence relative des fosses pour 4 niveaux d'écart d'IR par rapport à la moyenne	0 à 5 %	37	26	16	42	16	16	94	35	12
	5 à 10 %	26	16	16	16	5	21	6	29	24
	10 à 20 %	32	32	53	16	37	32	0	29	47
	0 à 20 %	95	50	85	74	58	69	100	93	83

IM : Inventaire moyen. VEP: Volume épandu (ou sorti au cours de la saison d'épandage, en m<sup>3</sup>)

VPA : Volume produit annuellement (m<sup>3</sup>). VEL : Volume d'eau de lavage (m<sup>3</sup>).

IR(IM) = valeur de IM l'année 1 / valeur de IM l'année 2

*Cf. annexe 17(a)*

Le bas du tableau 2.19 fournit la fréquence relative des fosses pour quatre niveaux d'écart d'IR par rapport à la moyenne, soit les écarts de 0 à 5 %, de 5 à 10 %, de 10 à 20 % et de 0 à 20 % de part et d'autre de la moyenne.

Pour un niveau d'écart d'IR de moins de 20 % par rapport à la moyenne, les valeurs de fréquence relative des fosses révèlent une répétitivité médiocre pour VEP (50 %) et VPA/IM (58 %) et VPA/GPT (69 %), mais excellente pour IM (95 %).

Il est à noter également que pour VPA, VPA/IM ou VPA/GPT, la distribution des valeurs d'IR est assez « normale »<sup>57</sup>. Il ne semble donc pas y avoir un effet climatique sur les variations du volume de lisier produit annuellement.

### Implication pratiques pour la bonne gestion des lisiers

Pour une catégorie de lisier donnée, le degré de dilution des déjections est très variable entre les unités expérimentales. Il s'ensuit une grande variabilité des volumes de lisier produits (VPA) et de leurs teneurs en éléments fertilisants.

Pour ce qui est de la prédiction du VPA (associé à un élevage donné) à partir de valeurs prévisionnelles de cheptel (IM et GPT), les données actuellement disponibles ne peuvent pas servir de valeurs sources pour

<sup>56</sup> Un IR(VPA) de 1,53 signifie que le volume de lisier produit au cours de l'année 2001 a été de 50 % supérieur à celui produit au cours de l'année 2002.

<sup>57</sup> La médiane est proche ou très proche de la moyenne, qui est elle-même proche de 1.

l'établissement de valeurs de référence précises<sup>58</sup>. En effet, elles présentent une trop grande variabilité. Comment le spécialiste chargé de confectionner un PAEF pourrait-il exclusivement se baser sur une valeur de VPA tirée d'une référence ayant un RD aussi élevé que 2,5 pour établir une charge précise d'éléments fertilisants? Les écarts potentiels entre les charges en éléments fertilisants réellement appliquées au champ (VPA « réel » de l'élevage x TMP) et les charges projetées (VPA « de référence » x TMP) sont beaucoup trop grands pour être acceptables, notamment pour les catégories C-2, C-4 et P.

Seules les valeurs moyennes de la catégorie C-3 (pour lequel le RD est de 1,4) pourraient à la rigueur constituer des données sources (en raison des CV proches de 20 %).

Ainsi, les producteurs et conseillers ont-ils fortement intérêt à établir le VPA associé à chaque structure d'entreposage de façon la plus précise possible par des mesures annuelles et saisonnières, et ce, chaque année, puisque la répétitivité interannuelle du VPA et du VPA/IM est variable d'une exploitation à l'autre (CV de 17 et 21 %).

### Caractéristiques physico-chimiques des lisiers

#### **Valeurs moyennes pondérées par fosse**

Les tableaux 2.20 et 2.21 rassemblent, par catégorie, les teneurs moyennes pondérées par fosse pour les principaux éléments fertilisants<sup>59</sup>, ainsi que les TMP en N-total, en N-organique et en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> exprimées sur la base de 1 % de matière sèche. Ils incluent également les rapports N/P et C/N, des caractéristiques essentielles à considérer pour la fertilisation raisonnée des cultures et des sols avec du lisier.

Dans la **catégorie croissance**, les teneurs moyennes sont généralement assez proches des teneurs médianes, surtout pour les catégories C-1, C-2 et C3. Les catégories d'élevage qui diffèrent par des facteurs de dilution des déjections (C-2, C-3, C-4) diffèrent aussi fortement entre elles pour leurs teneurs en N-total, en N-organique, en N-NH<sub>4</sub>, en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, et en K<sub>2</sub>O.

Comme on pouvait s'y attendre, les lisiers les plus concentrés en N-total, N-organique, N-NH<sub>4</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et K<sub>2</sub>O sont produits par les porcs en croissance abreuvés par trémies-abreuvoirs (C-3) et dont les fosses sont couvertes (C-4).

Quand les teneurs sont rapportées à 1 % de matière sèche, les différences entre catégories pour N-total, N-organique et P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> s'amenuisent beaucoup. Autrement dit, la plus grande part des écarts de teneur (sur base humide) est attribuable à la dilution des déjections, la part résiduelle -la plus faible- relevant de la régie alimentaire et de paramètres de performance animale.

Les forts coefficients de corrélation ( $r$ ) entre les teneurs moyennes pondérées en N-total, en N-organique ou en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> d'une part et la teneur en matière sèche d'autre part montrent par ailleurs le lien étroit qui existe entre ces paramètres. Sauf pour la catégorie C-3, qui présente une plus faible variabilité des valeurs de MS (CV = 27 %).

---

<sup>58</sup> L'analyse des données des UE moins conformes de l'étude de caractérisation permettra peut-être de former des sous-groupes supplémentaires mieux ciblés (quant aux facteurs de dilution du lisier) au sein desquels les valeurs moyennes auraient des RD plus faibles. Ces moyennes pourraient alors éventuellement être utilisées pour l'élaboration de valeurs de référence.

<sup>59</sup> Les teneurs moyennes pondérées en éléments mineurs et en oligo-éléments, bien que disponibles dans l'étude, ne sont pas commentées ici.

Les valeurs élevées de RD (rapport des déciles) soulignent pour leur part la variabilité qui existe au sein des catégories non homogènes relativement aux facteurs de dilution des déjections. Cette variabilité est élevée pour N-total et très élevée pour N-organique, N-NH<sub>4</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et K<sub>2</sub>O dans les élevages n'utilisant pas exclusivement des trémies-abreuvoirs (C-1 et C-2). Cela indique sans doute la nécessité de constituer des catégories plus homogènes, à l'exemple de C-3.

Les plus hauts rapports N/P et C/N se retrouvent dans la catégorie croissance et ils sont peu influencés par les facteurs de dilution.

En moyenne, le lisier des porcs en **maternité** et en **pouponnière** est plus dilué (moins de 3 % de MS, voir *tableau 2.17*), mais sa teneur en phosphore rapportée à 1 % de MS est nettement plus élevée que celle du lisier des porcs en croissance.

**Tableau 2.20 – Teneurs moyennes pondérées du lisier en N-total, N-organique et N-NH<sub>4</sub> par catégorie**

Catégorie (Nombre d'UE)	Données statistiques*	N-total	N-total/MS	N-organique	N-org./MS	N-NH <sub>4</sub>
		kg/Mg (sauf pour RD, CV et r)				
C-1 (69)	D1	2,27	0,79	0,93	0,36	1,34
	D5	4,17	1,01	1,78	0,45	2,28
	D9	5,63	1,32	2,49	0,51	3,16
	RD	2,5	1,7	2,7	1,4	2,4
	Moyenne	4,01	1,03	1,76	0,440	2,26
	CV (%)	31	20	35	15	30
	r**	0,913		0,947		0,82
C-2 (38)	D1	2,27	0,78	0,91	0,38	1,33
	D5	3,15	1,08	1,45	0,47	1,78
	D9	4,70	1,35	2,31	0,52	2,68
	RD	2,1	1,7	2,5	1,4	2,0
	Moyenne	3,45	1,07	1,51	0,459	1,94
	CV (%)	29	21	34	15	28
	r**	0,852		0,920		0,71
C-3 (12)	D1	4,16	0,67	1,70	0,32	2,22
	D5	4,52	0,91	1,88	0,41	2,50
	D9	4,93	1,34	2,46	0,50	2,79
	RD	1,2	2,0	1,4	1,6	1,3
	Moyenne	4,51	0,983	2,02	0,427	2,50
	CV (%)	8	31	18	22	9
	r**	0,193		0,674		-0,73
C-4 (5)	Moyenne	7,28	1,06	3,39	0,492	3,90
	CV (%)	25	16	27	20	25
		0,855		0,710		0,91
M (5)	Moyenne	2,88	1,10	1,04	0,392	1,84
	CV (%)	8	15	14	13	6
	r**	0,756		0,779		0,50
P (6)	Moyenne	2,60	1,17	1,19	0,523	1,41
	CV (%)	22	17	26	10	21
	r**	0,924		0,978		0,78

\* Le rapport des déciles RD est le rapport : D9 (9<sup>e</sup> décile)/D1 (1<sup>er</sup> décile). Voir *section 1.9*.

\*\* Coefficient de corrélation entre la teneur en N-total, ou en N-organique, et la teneur en matière sèche (MS).

Tableau 2.21 – Teneur moyenne pondérée du lisier en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et K<sub>2</sub>O et rapports N/P et C/N, par catégorie

Catégorie (Nombre d'UE)	Données statistiques*	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	K <sub>2</sub> O	N/P	C/N
		Kg/Mg (sauf pour RD, CV et r)				
<b>C-1</b> (69)	D1	1,08	0,467	1,32	3,0	2,6
	D5	2,23	0,560	2,47	4,2	3,6
	D9	3,80	0,669	3,52	5,4	5
	RD	3,5	1,4	2,7	1,8	1,9
	Moyenne	2,34	0,567	2,40	4,2	3,7
	CV (%)	43	14	37	23	24
	r**	0,941		0,82		
<b>C-2</b> (38)	D1	1,01	0,441	1,27	3,6	2,6
	D5	1,71	0,554	1,73	4,2	3,3
	D9	2,67	0,651	3,42	5,6	5,0
	RD	2,7	1,5	3,7	1,6	1,9
	Moyenne	1,82	0,547	2,06	4,5	3,6
	CV (%)	36	14	42	20	28
	r**	0,908		0,71		
<b>C-3</b> (12)	D1	1,73	0,378	2,46	3,5	2,7
	D5	2,24	0,509	2,77	4,2	4,0
	D9	3,04	0,575	3,45	5,8	5,9
	RD	1,8	1,5	1,4	1,7	2,2
	Moyenne	2,34	0,484	2,92	4,6	4,1
	CV (%)	24	17	18	24	33
	r**	0,707		-0,22		
<b>C-4</b> (5)	Moyenne	4,23	0,586	4,71	4,2	3,5
	CV (%)	35	15	30	21	20
	r**	0,934		0,85		
<b>M</b> (5)	Moyenne	1,95	0,720	1,47	3,6	3,3
	CV (%)	28	18	7	28	17
	r**	0,837		0,84		
<b>P</b> (6)	Moyenne	1,59	0,714	2,12	3,8	2,7
	CV (%)	23	19	23	20	20
	r**	0,840		0,88		

\* Le rapport des déciles RD est le rapport : D9 (9<sup>e</sup> décile)/D1 (1<sup>er</sup> décile). Voir section 1.9.

\*\* Coefficient de corrélation entre la teneur en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et la teneur en matière sèche (MS).

Le tableau 2.22 présente les résultats statistiques des calculs d'indices de répétitivité concernant les teneurs moyennes pondérées en éléments majeurs, pour les fosses du Groupe I (voir section 1.7 et annexe 17(a)). Pour tous les paramètres sauf TMP(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), la répétitivité interannuelle est bonne (moyenne des IR proche de 1), par contre les CV sont élevés, notamment pour TMP(MS) (33 %), TMP(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (35 %) et K<sub>2</sub>O/MS (28 %). Les valeurs min. et max. soulignent que, dans la pratique, la variabilité interannuelle des teneurs moyennes pondérées peut être très forte.

Pour un niveau d'écart d'IR de moins de 20 % par rapport à la moyenne, les valeurs de fréquence relative des fosses révèlent une répétitivité médiocre pour tous les paramètres, sauf pour TMP(N-total) (84 %), TMP(K<sub>2</sub>O) (79 %) et TMP(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)/MS (92 %).

**Tableau 2.22 – Indices de répétitivité (IR) pour les paramètres liés aux teneurs moyennes pondérées**

Groupe I	IR							
	TMP(MS)	TMP(N-tot.)	N-tot./MS	TMP(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /M <sub>S</sub>	TMP(K <sub>2</sub> O)	K <sub>2</sub> O/M <sub>S</sub>	
Nombre d'IR	19	19	19	19	19	19	19	
Moyenne des IR	1,09	1,02	0,99	1,16	1,06	0,96	0,95	
CV (%)	32,6	16,1	22,4	35,1	13,8	16,3	28,3	
IR min.	0,52	0,76	0,67	0,49	0,89	0,54	0,58	
IR max.	1,81	1,21	1,58	1,99	1,42	1,19	1,58	
IR médian	1,11	1,06	0,98	1,15	1,02	0,98	0,88	
Fréquence relative des fosses pour 4 niveaux d'écart d'IR par rapport à la moyenne	0 à 5 %	21	16	26	21	37	37	16
	5 à 10 %	5	21	11	11	5	21	11
	10 à 20 %	11	47	26	11	47	21	26
	0 à 20 %	37	84	63	43	92	79	43

N-tot./MS, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/MS et K<sub>2</sub>O/MS sont des teneurs moyennes pondérées rapportées à 1 % de matière sèche.

Les tableaux 2.23 et 2.24 présentent, à titre indicatif, les teneurs moyennes pondérées en éléments mineurs et en oligo-éléments sur base humide et sur base 1 % de matière sèche.

**Tableau 2.23 – Teneurs moyennes pondérées en éléments mineurs et en oligo-éléments (Base humide)**

Catégorie (Nombre d'UE)		MS	Ca	Mg	Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
		%	kg/Mg								
<b>C-2</b> (38)	Moy.	3,46	0,822	0,410	0,021	0,003	0,026	0,066	0,017	0,045	0,558
	CV (%)	44	39	35	37	49	34	44	47	56	23
<b>C-3</b> (12)	Moy.	4,94	1,113	0,508	0,027	0,004	0,031	0,079	0,024	0,058	0,672
	CV (%)	27	25	28	29	26	37	27	34	44	14
<b>C-4</b> (5)	Moy.	7,12	1,750	0,845	0,047	0,006	0,048	0,147	0,040	0,162	1,420
	CV (%)	32	27	30	36	23	16	32	30	43	74
<b>M</b> (5)	Moy.	2,61	1,163	0,354	0,020	0,001	0,008	0,059	0,013	0,050	0,471
	CV (%)	16	36	32	34	37	27	46	30	41	23
<b>P</b> (6)	Moy.	2,32	0,783	0,318	0,030	0,003	0,037	0,086	0,016	0,296	0,378
	CV (%)	32	26	28	27	26	30	30	24	50	21

**Tableau 2.24 – Teneurs moyennes pondérées en éléments mineurs et oligo-éléments (Base 1 % de MS)**

Catégorie (Nombre d'UE)		Ca	Mg	Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
		kg/Mg								
<b>C-2</b> (38)	Moy.	0,244	0,124	0,006	0,001	0,008	0,020	0,005	0,013	0,182
	CV (%)	12	18	26	34	30	28	22	30	32
<b>C-3</b> (12)	Moy.	0,231	0,104	0,006	0,001	0,006	0,017	0,005	0,012	0,146
	CV (%)	18	16	31	43	39	25	36	43	31
<b>C-4</b> (5)	Moy.	0,251	0,120	0,007	0,001	0,007	0,021	0,006	0,022	0,200
	CV (%)	11	10	16	18	34	13	12	32	67
<b>M</b> (5)	Moy.	0,426	0,130	0,008	0,001	0,003	0,022	0,005	0,018	0,178
	CV (%)	21	14	31	26	15	43	13	30	21
<b>P</b> (6)	Moy.	0,352	0,140	0,014	0,001	0,017	0,038	0,007	0,138	0,171
	CV (%)	26	13	31	17	21	18	14	48	21

## Valeurs moyennes par fraction

Le protocole prévoyait six (6) échantillons par fosse, mais dans certains cas un plus grand nombre d'échantillons a été pris. Les tableaux qui suivent (tableaux 2.25 à 2.28) sont basés sur les six premières fractions échantillonnées. Celles-ci représentent en moyenne 94 % de l'ensemble du lisier sorti pour les UE de catégorie croissance, 80 % pour la catégorie maternité et 93 % pour la catégorie pouponnière.

Ces tableaux permettent d'analyser à la fois les différences entre catégories pour une fraction donnée, les variations entre fractions pour un groupe donné et la variabilité inter-fosses des valeurs pour une catégorie et une fraction données.

Quelle que soit le type de lisier considérée, les figures 6 et 7 (pour la catégorie C-3) et le tableau 2.25 montrent que les teneurs moyennes en azote ammoniacal (N-NH<sub>4</sub>) et en potassium (K<sub>2</sub>O) varient peu entre fractions, alors que celles relatives à l'azote total et surtout à l'azote organique, au phosphore (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) et à la matière sèche (MS) augmentent nettement de la fraction 1 à la fraction 6.

Généralement (sauf pour C-4), la concentration en N-organique double entre la première et la sixième fraction et celle du phosphore triple. Le rapport C/N suit la même tendance.

Cette concentration progressive du lisier d'une fraction à l'autre s'explique principalement par la sédimentation naturelle des particules; malgré le brassage effectué. En effet, le lisier sédimente naturellement et assez rapidement, comme en témoigne le dépôt de lisier de forme irrégulière souvent observé au fond des fosses. Ce dépôt d'épaisseur apparemment constante d'une année à l'autre peut être en fait fortement entamé une année et reconstitué l'année suivante. Ce phénomène a été observé en recroisant les informations relatives aux charges établies par échantillonnage (méthode EL) au cours de deux années successives et celles fournies par les bilans alimentaires (méthode BA).

Dans la catégorie C-4 (fosses couvertes), les structures d'entreposage du lisier sont beaucoup plus petites (capacité moyenne de 1 020 m<sup>3</sup>); elles sont sans doute mieux brassées que les fosses non couvertes, dont les capacités moyennes sont respectivement de 3 110 m<sup>3</sup> et 2 380 m<sup>3</sup> pour les catégories C-3 et P (pouponnière).

Les médianes (tableau 2.26) s'écartent occasionnellement des moyennes lorsque les populations d'UE sont peu nombreuses et quand les coefficients de variation sont les plus élevés. Compte tenu de la qualité des données (fiabilité des analyses de laboratoire et grande représentativité des échantillons), aucune des quelques teneurs extrêmes n'a été rejetée.

La variabilité (CV) des rapports N/P et des teneurs en MS et P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> à l'intérieur de chacune des fractions est très élevée et ce pour toutes les catégories de lisier (tableau 2.27). Trop élevée en fait pour qu'une valeur de référence puisse être déterminée à l'échelle de la fraction. Rappelons qu'une fraction d'une fosse de 4 200 m<sup>3</sup> représente tout de même 700 m<sup>3</sup>, soit suffisamment d'engrais pour fertiliser quelques dizaines d'hectares.

Le rapport des déciles (RD) pour tous les paramètres descriptifs du lisier (tableau 2.28) illustre de façon plus convaincante encore les écarts de dosage des éléments fertilisants qui se produisent lorsque des valeurs de références, trop générales, sont utilisées exclusivement<sup>60</sup>.

Notons enfin que d'une manière générale, le rapport N/P de plusieurs fractions est suffisamment élevé pour permettre les fertilisations « tout lisier »<sup>61</sup>, sans enrichissement des sols en phosphore.

<sup>60</sup> Rappelons qu'un rapport des déciles de 2,5 signifie que 10 % des valeurs les plus fortes (de la population à l'origine de la moyenne utilisée) sont au moins 2,5 fois plus élevées que 10 % des valeurs les plus faibles.

Figure 6 – Teneurs en matière sèche, en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et en N-organique par fraction (catégorie C-3)

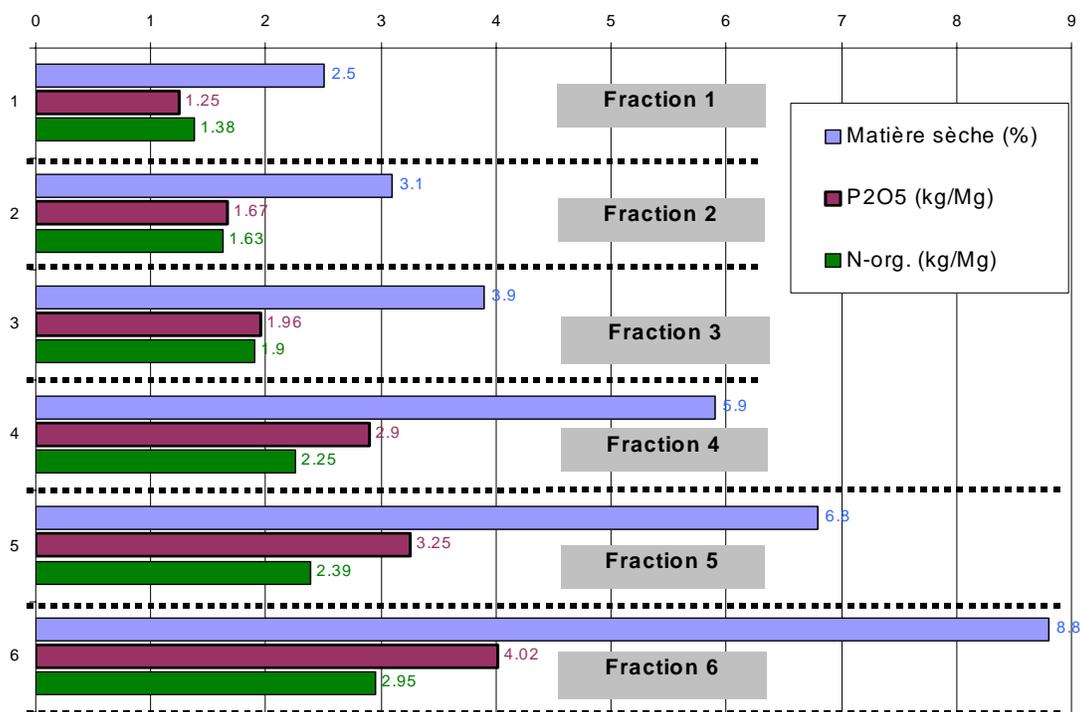
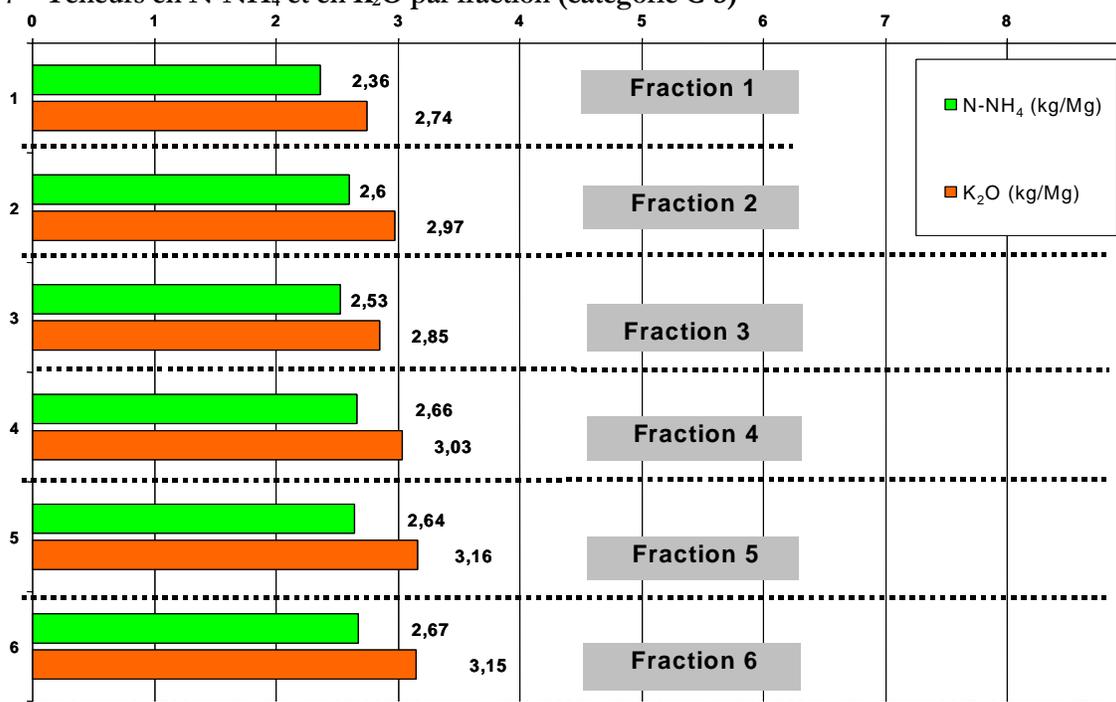


Figure 7 – Teneurs en N-NH<sub>4</sub> et en K<sub>2</sub>O par fraction (catégorie C-3)



<sup>61</sup> Avec une fertilisation « tout lisier », 100 % des besoins en azote sont couverts par l'apport de lisier.

Figure 8 – Variabilité des teneurs en N-total par fraction et par catégorie

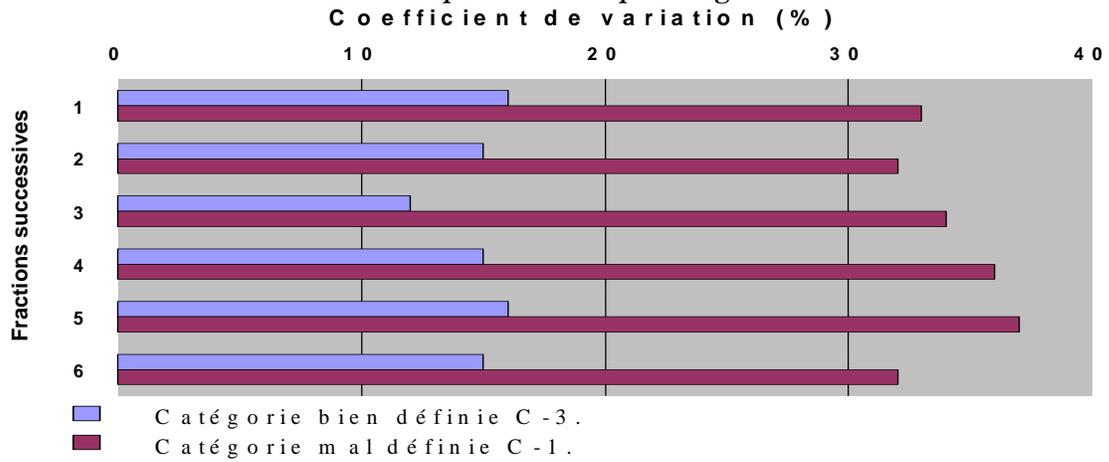


Figure 9 – Variabilité des teneurs en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> par fraction et par catégorie

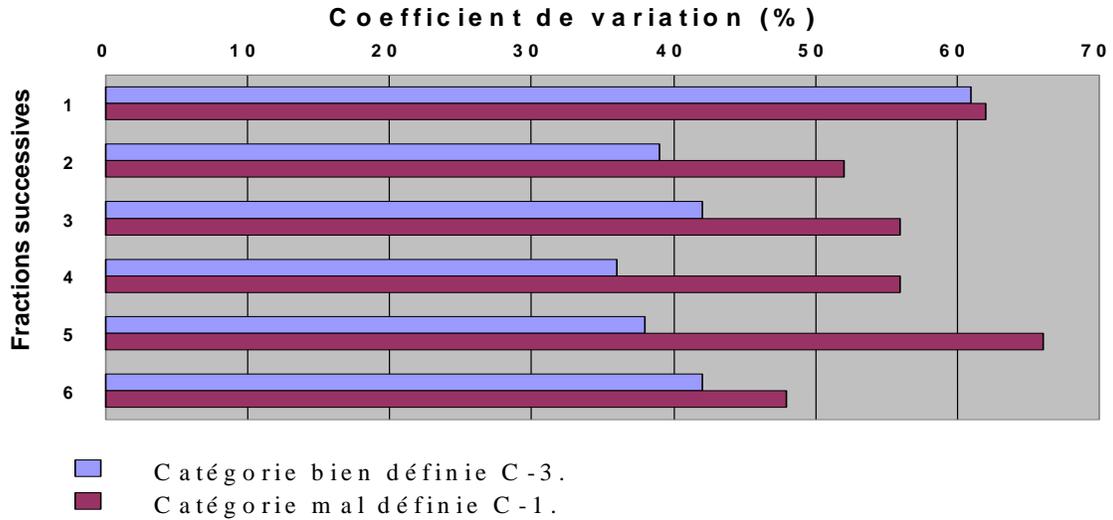


Figure 10 – Variabilité des teneurs du lisier en N-NH<sub>4</sub> par fraction et par catégorie

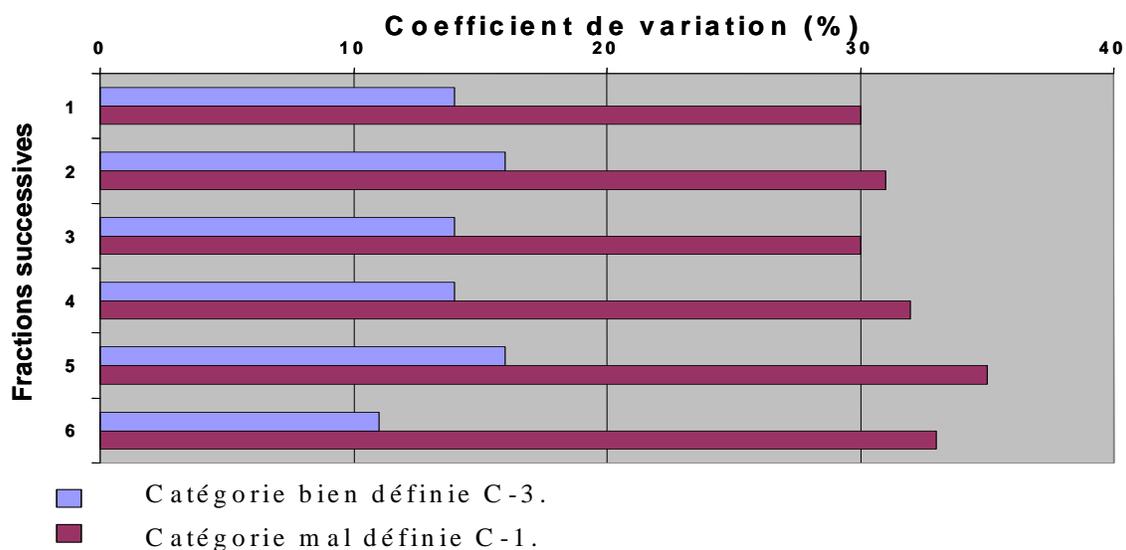


Figure 11 – Variabilité des teneurs en K<sub>2</sub>O par fraction et par catégorie

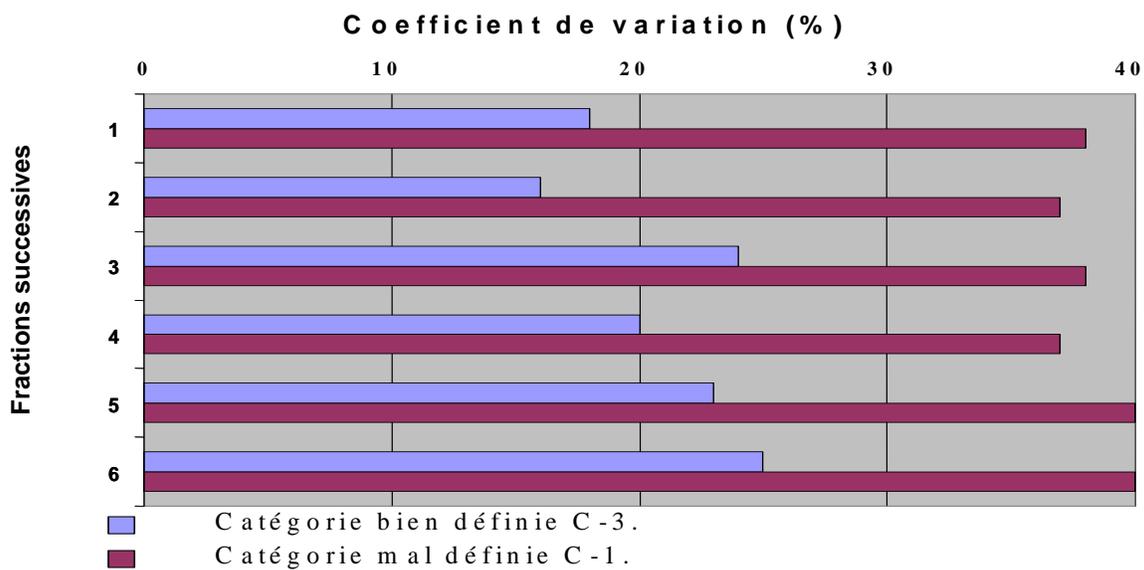


Tableau 2.25 – Composition moyenne du lisier de porc par fraction et par catégorie

Catégorie (UE)	Caractéristique	Fraction (strate apparente)					
		1	2	3	4	5	6
		Teneur moyenne (en kg/Mg, sauf pour N-NH <sub>4</sub> /N-org., C/N et N/P)					
<b>C-1</b> (70)	MS	22	27	34	47	55	60
	N-total	3,28	3,55	3,84	4,17	4,35	4,57
	N-NH <sub>4</sub>	2,11	2,20	2,24	2,26	2,29	2,32
	N-org.	1,17	1,35	1,60	1,91	2,06	2,25
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	2,0	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1
	N-org./MS	0,544	0,524	0,495	0,448	0,424	0,413
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,18	1,49	1,92	2,61	3,17	3,37
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	0,503	0,547	0,554	0,573	0,574	0,590
	K <sub>2</sub> O	2,23	2,30	2,34	2,41	2,53	2,57
	C/N	2,1	2,5	3,0	3,9	4,4	4,8
N/P	8,1	6,5	5,5	4,5	4,1	3,5	
<b>C-3</b> (13)	MS	25	31	39	59	68	88
	N-total	3,74	4,20	4,43	4,90	5,04	5,62
	N-NH <sub>4</sub>	2,36	2,60	2,53	2,66	2,64	2,67
	N-org.	1,38	1,63	1,90	2,25	2,39	2,95
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	1,8	1,7	1,4	1,3	1,2	1,0
	N-org./MS	0,570	0,536	0,524	0,417	0,390	0,379
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,25	1,67	1,96	2,90	3,25	4,02
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	0,466	0,525	0,511	0,509	0,499	0,480
	K <sub>2</sub> O	2,74	2,97	2,85	3,03	3,16	3,15
	C/N	2,2	2,5	3,0	4,5	5,1	6,0
N/P	8,4	6,4	6,1	4,3	3,9	3,8	
<b>C-4</b> (4)	MS	52	57	61	70	75	74
	N-total	6,70	6,90	7,05	7,27	7,22	7,05
	N-NH <sub>4</sub>	3,90	3,60	3,72	3,51	3,63	3,53
	N-org.	2,80	3,28	3,33	3,76	3,59	3,53
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	1,5	1,2	1,1	1,0	1,0	1,2
	N-org./MS	0,562	0,592	0,550	0,537	0,496	0,498
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,17	3,46	3,78	4,04	4,40	4,48
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	0,564	0,571	0,603	0,567	0,587	0,601
	K <sub>2</sub> O	4,42	4,63	4,62	4,34	4,61	4,59
	C/N	2,5	2,8	3,1	3,6	3,9	3,8
N/P	6,2	5,6	4,6	4,2	3,9	3,9	
<b>M</b> (15)	MS	12	14	16	22	31	41
	N-total	2,20	2,29	2,39	2,90	2,88	3,16
	N-NH <sub>4</sub>	1,57	1,55	1,58	1,65	1,61	1,71
	N-org.	0,634	0,744	0,812	1,25	1,27	1,46
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	2,7	2,5	2,2	1,7	1,4	1,4
	N-org./MS	0,521	0,561	0,519	0,572	0,440	0,408
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,85	1,06	1,27	1,71	2,89	3,31
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	0,680	0,734	0,729	0,774	0,844	0,804
	K <sub>2</sub> O	1,22	1,25	1,22	1,35	1,37	1,45
	C/N	1,7	1,8	2,0	2,4	3,4	4,2
N/P	7,2	6,5	5,8	4,5	3,1	2,9	
<b>P</b> (9)	MS	16	19	24	32	24	33
	N-total	2,31	2,48	2,74	3,05	2,78	3,27
	N-NH <sub>4</sub>	1,44	1,50	1,51	1,56	1,56	1,57
	N-org.	0,875	0,982	1,23	1,49	1,22	1,70
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	1,8	1,6	1,2	1,1	1,3	1,0
	N-org./MS	0,536	0,512	0,515	0,512	0,527	0,523
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,15	1,19	1,59	2,05	1,64	2,54
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	0,796	0,620	0,654	0,653	0,671	0,763
	K <sub>2</sub> O	2,06	2,02	2,04	2,13	2,07	2,36
	C/N	2,1	2,4	2,9	3,3	2,7	3,2
N/P	5,2	5,1	4,1	4,4	4,9	3,3	

Tableau 2.26 – Composition médiane du lisier de porc par fraction et par catégorie

Catégorie (UE)	Caractéristique	Fraction (strate apparente)					
		1	2	3	4	5	6
		Teneur médiane (en kg/Mg, sauf pour C/N et N/P)					
<b>C-1</b> (70)	MS	20	26	30	37	48	55
	N-total	3,18	3,56	3,94	4,41	4,48	4,80
	N-NH <sub>4</sub>	2,05	2,23	2,26	2,28	2,31	2,29
	N-org.	1,12	1,39	1,51	1,88	1,98	2,22
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	1,9	1,7	1,5	1,2	1,1	1,1
	N-org./MS	0,535	0,516	0,489	0,452	0,429	0,412
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,99	1,41	1,74	2,12	2,59	3,35
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	0,518	0,548	0,557	0,583	0,580	0,585
	K <sub>2</sub> O	2,28	2,37	2,39	2,44	2,51	2,49
	C/N	2	2,3	2,8	3,5	4,1	4,4
N/P	6,6	5,4	4,9	3,8	3,5	3,2	
<b>C-3</b> (13)	MS	23	29	38	55	61	86
	N-total	3,81	4,35	4,58	4,78	4,89	5,61
	N-NH <sub>4</sub>	2,37	2,48	2,48	2,55	2,58	2,60
	N-org.	1,28	1,61	2,05	2,28	2,15	3,01
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	1,9	1,5	1,3	1,1	1,0	0,90
	N-org./MS	0,587	0,525	0,517	0,417	0,370	0,355
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,950	1,54	2,02	2,71	3,22	4,16
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	0,428	0,527	0,530	0,539	0,517	0,553
	K <sub>2</sub> O	2,58	2,94	2,86	2,94	2,91	3,17
	C/N	1,8	2,2	2,9	4,9	4,8	6,4
N/P	8,5	5,8	5,1	4	3,5	3	
<b>C-4</b> (4)	MS	60	66	68	74	67	72
	N-total	7,3	7,56	7,60	7,79	7,69	7,69
	N-NH <sub>4</sub>	4,16	4,04	4,06	3,62	3,94	3,86
	N-org.	3,14	3,51	3,54	3,68	3,75	3,82
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	1,4	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0
	N-org./MS	0,562	0,608	0,561	0,489	0,513	0,539
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,63	4	4,12	4,43	4,52	4,85
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	0,596	0,608	0,606	0,574	0,609	0,595
	K <sub>2</sub> O	5,05	5,29	5,32	4,85	5,32	5,33
	C/N	2,6	2,9	2,9	3,6	3,7	3,3
N/P	4,6	4,3	4,2	4,2	4	3,8	
<b>M</b> (15)	MS	11	13	16	19	22	29
	N-total	2,00	2,12	2,14	2,58	3,04	3,05
	N-NH <sub>4</sub>	1,57	1,58	1,61	1,61	1,35	1,58
	N-org.	0,572	0,796	0,776	0,967	1,14	1,26
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	2,6	2,1	1,8	1,6	1,4	1,2
	N-org./MS	0,525	0,536	0,493	0,503	0,451	0,430
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,730	0,950	1,20	1,43	1,85	2,00
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	0,702	0,737	0,746	0,754	0,805	0,737
	K <sub>2</sub> O	1,17	1,2	1,21	1,30	1,32	1,32
	C/N	1,7	1,8	2	2,3	3	4,1
N/P	5,9	5,2	5,1	4	3,3	2,6	
<b>P</b> (9)	MS	18	17	23	25	23	29
	N-total	2,36	2,30	2,73	2,95	2,53	3,25
	N-NH <sub>4</sub>	1,35	1,32	1,32	1,31	1,36	1,53
	N-org.	0,926	0,974	1,18	1,21	1,19	1,60
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	1,9	1,4	1,30	1,2	1,2	0,90
	N-org./MS	0,534	0,503	0,513	0,503	0,512	0,529
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,06	1,15	1,62	1,84	1,74	2,43
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	0,661	0,624	0,663	0,646	0,672	0,764
	K <sub>2</sub> O	2,10	1,96	1,98	2,10	2,04	2,26
	C/N	2,1	2,4	2,7	3,1	2,8	3,2
N/P	5,2	4,6	4,1	3,4	3,8	3	

Tableau 2.27 – Variabilité de la composition moyenne du lisier de porc par fraction et par catégorie

Catégorie (UE)	Caractéristique	Fraction (strate apparente)					
		1	2	3	4	5	6
		Coefficient de variation (%)					
<b>C-1</b> (70)	MS	49	44	51	59	63	56
	N-total	33	32	34	36	37	32
	N-NH <sub>4</sub>	30	31	30	32	35	33
	N-org.	44	40	43	46	45	38
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	29	26	29	33	33	29
	N-org./MS	17	16	19	21	22	23
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	62	52	56	56	66	48
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	23	21	18	20	22	20
	K <sub>2</sub> O	38	37	38	37	40	40
	C/N	32	29	33	38	42	38
N/P	49	43	40	56	54	35	
<b>C-3</b> (13)	MS	41	29	35	39	48	46
	N-total	16	15	12	15	16	15
	N-NH <sub>4</sub>	14	16	14	14	16	11
	N-org.	27	24	24	25	29	28
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	19	26	28	27	36	31
	N-org./MS	19	20	28	26	29	35
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	61	40	42	36	38	42
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	21	16	23	16	14	26
	K <sub>2</sub> O	18	16	24	20	23	25
	C/N	35	28	41	38	46	44
N/P	39	29	48	36	35	45	
<b>C-4</b> (4)	MS	45	42	30	22	33	43
	N-total	35	33	28	23	22	27
	N-NH <sub>4</sub>	31	27	26	24	24	24
	N-org.	40	41	30	30	20	31
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	17	20	6	24	10	10
	N-org./MS	18	14	9	25	20	20
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	56	52	41	31	33	42
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	26	23	20	20	19	14
	K <sub>2</sub> O	34	36	35	34	35	35
	C/N	26	19	09	18	31	31
N/P	57	48	22	14	16	22	
<b>M</b> (15)	MS	47	43	53	47	68	72
	N-total	32	32	36	40	36	41
	N-NH <sub>4</sub>	27	28	32	29	34	38
	N-org.	50	50	51	78	53	49
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	31	56	41	49	33	43
	N-org./MS	14	29	18	50	17	25
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	57	59	64	50	113	76
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	26	25	21	15	25	24
	K <sub>2</sub> O	24	26	27	26	25	28
	C/N	30	38	40	38	39	46
N/P	47	54	56	48	34	47	
<b>P</b> (9)	MS	37	39	34	55	34	41
	N-total	32	34	29	34	24	22
	N-NH <sub>4</sub>	31	32	32	33	25	25
	N-org.	39	39	28	42	27	36
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	27	28	15	28	22	42
	N-org./MS	16	12	10	20	15	10
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	46	40	32	54	35	46
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	75	18	14	24	25	15
	K <sub>2</sub> O	19	25	24	22	23	32
	C/N	14	16	17	39	23	24
N/P	38	31	19	67	75	30	

Tableau 2.28 – Rapport des déciles de la composition moyenne du lisier de porc par fraction et par catégorie

Catégorie (UE)	Caractéristique	Fraction (strate apparente)					
		1	2	3	4	5	6
		RD (D9/D1)					
<b>C-1</b> (70)	MS	3,7	3,7	4	5,1	6,4	3,7
	N-total	2,5	2,5	2,4	2,6	2,9	2,3
	N-NH <sub>4</sub>	2,2	2,3	2,1	2,4	2,5	2,4
	N-org.	3,4	3,2	3,6	4,2	3,9	2,7
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	1,8	1,9	1,9	2,2	2,1	2,0
	N-org./MS	1,5	1,5	1,6	1,8	1,8	1,7
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5,7	5,2	4,9	4,7	6,5	3,4
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	2,9	1,6	1,5	1,6	1,9	1,6
	K <sub>2</sub> O	2,9	2,9	2,8	2,9	2,8	3,0
	C/N	2,3	2,1	2,2	2,7	3,1	2,4
N/P	2,9	2,4	2,6	2,2	3,1	2,2	
<b>C-3</b> (13)	MS	2,7	1,9	2,5	2,4	3,6	3,8
	N-total	1,5	1,5	1,3	1,4	1,5	1,4
	N-NH <sub>4</sub>	1,4	1,4	1,5	1,3	1,3	1,3
	N-org.	2,0	1,9	1,7	1,9	1,9	2,0
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	1,5	2,0	1,9	1,9	2,3	2,0
	N-org./MS	1,6	1,6	1,9	1,8	1,9	2,2
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	4	2,6	2,6	2,1	2,5	2,8
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	1,7	1,5	1,4	1,4	1,5	1,7
	K <sub>2</sub> O	1,5	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7
	C/N	2,2	1,8	2,5	3,2	3,8	3,7
N/P	2,7	2,1	2,3	1,9	2,1	2,5	
<b>C-4</b> (4)	MS	2,3	2,1	1,7	1,5	1,7	2,3
	N-total	1,9	1,8	1,6	1,5	1,5	1,6
	N-NH <sub>4</sub>	1,8	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5
	N-org.	2,2	2,2	1,7	1,7	1,5	1,8
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	1,3	1,5	1,1	1,5	1,2	1,2
	N-org./MS	1,4	1,3	1,2	1,5	1,5	1,4
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,1	2,8	2,2	1,8	1,9	2,3
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	1,6	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3
	K <sub>2</sub> O	1,8	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8
	C/N	1,6	1,4	1,2	1,4	1,8	1,6
N/P	2,2	2,0	1,4	1,3	1,3	1,5	
<b>M</b> (15)	MS	2,3	3	3,7	3,8	3,5	5,1
	N-total	1,6	1,8	2,2	2,4	2,2	2,8
	N-NH <sub>4</sub>	1,6	1,6	1,8	1,9	2	2,4
	N-org.	2,4	3,4	3,9	3,6	3,2	3,1
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	2,2	2,7	2,2	2,1	2,1	2,2
	N-org./MS	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,9
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,9	5,5	5,2	4,2	3,1	5,2
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	1,7	1,9	1,8	1,3	1,3	1,7
	K <sub>2</sub> O	1,5	1,6	1,5	1,8	1,8	1,8
	C/N	2,2	2,5	2,9	2,6	2,5	3,3
N/P	2,8	3,5	3,6	2,1	2,1	3,2	
<b>P</b> (9)	MS	2,5	2,6	2,2	3,3	2,2	2,4
	N-total	2,3	2,3	1,9	2,2	1,7	1,7
	N-NH <sub>4</sub>	2,0	2,1	2	1,9	1,7	1,7
	N-org.	2,7	2,8	1,9	2,5	1,8	2,2
	N-NH <sub>4</sub> /N-org.	1,9	1,6	1,5	1,7	1,6	2,4
	N-org./MS	1,4	1,3	1,3	1,4	1,2	1,3
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,7	2,7	2	3,1	2	2,5
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	2,2	1,5	1,3	1,7	1,6	1,4
	K <sub>2</sub> O	1,5	1,7	1,6	1,7	1,7	1,9
	C/N	1,4	1,3	1,5	2,3	1,5	1,7
N/P	1,7	1,5	1,5	2,3	2,2	1,9	

Figure 12 – Rapports des teneurs en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> entre fractions pour les déciles 0.1, 0.5 et 0.9 (Croissance C-1)

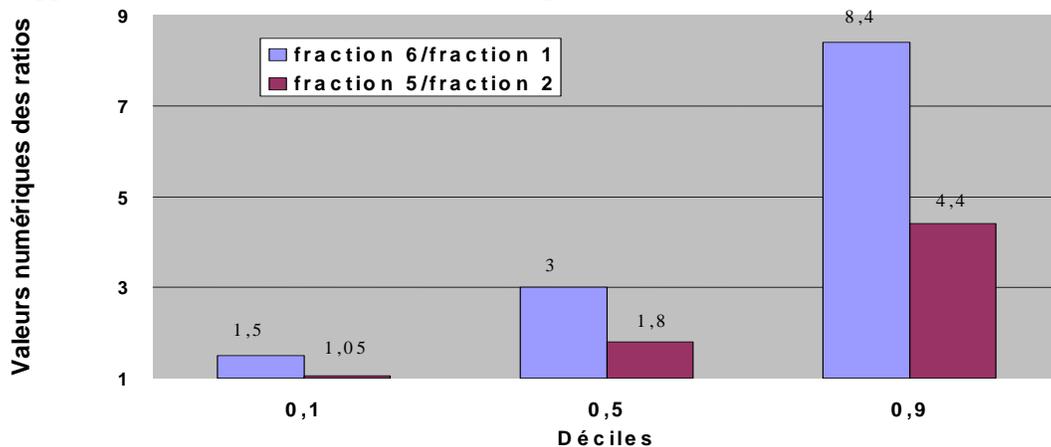
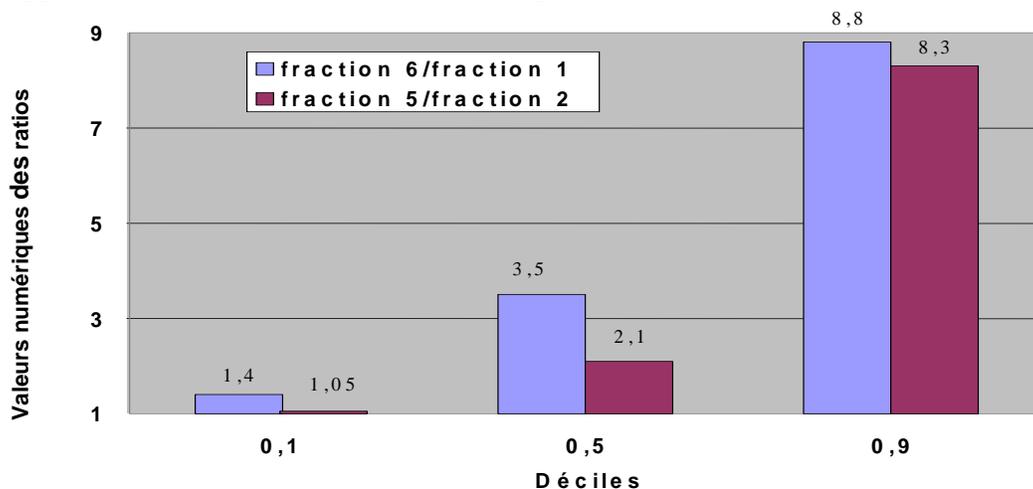


Figure 13 – Rapports des teneurs en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> entre fractions pour les déciles 0.1, 0.5 et 0.9 (Maternité)



### Implication pratiques pour la bonne gestion des lisiers

Pour ce qui est des **teneurs moyennes pondérées** (TMP) par fosse exprimées sur base humide, le même constat de grande variabilité inter-fosses s'impose. Cependant, avec des CV inférieurs à 20 % pour chacune des trois catégories d'élevage (C, M et P), les teneurs moyennes en N-organique et en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> exprimées sur la base de 1 % de matière sèche (MS) affichent une bien moins grande variabilité. Ainsi dégagées de la variation attribuable à la dilution du lisier, ces TMP sur base 1 % de MS deviennent des valeurs suffisamment représentatives de tout lot de lisier d'un type donné. À ce titre, elles pourraient donc éventuellement servir de référence.

À partir de cette référence potentielle et de la teneur moyenne en MS *représentative* d'un lot<sup>62</sup> de lisier de porcs en croissance, en maternité ou en pouponnière, le producteur et son conseiller pourraient alors calculer la teneur *approximative* en N-organique et en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> de ce lot<sup>63</sup>. Cette façon de procéder est particulièrement intéressante pour déterminer la charge *approximative* en N-organique et en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> d'un volume de lisier à épandre ou à exporter. Cette méthode de calcul, tout comme les modèles prévisionnels basés sur les teneurs en MS, présentent toutefois un degré de précision assez faible. Ils n'en constituent pas moins des outils très

<sup>62</sup> Ce peut être une fraction de lisier ou la totalité du lisier de la fosse.

<sup>63</sup> Par simple multiplication des deux paramètres.

utiles en fertilisation organique, même si la précision obtenue (de la charge fertilisante en N et P par ha) n'est pas aussi grande qu'en fertilisation minérale (cf. annexe 18).

De plus, la valeur de référence sur base 1 % de MS pourrait servir à la validation des résultats d'analyse de lisier que la réglementation impose annuellement à tous les producteurs. Comment juger autrement de la qualité des données envoyées par le laboratoire ou de la représentativité de l'échantillon fourni?

En ce qui concerne enfin les **teneurs** (sur base humide) en éléments fertilisants, **par fraction**, la variabilité inter-fractions est telle<sup>64</sup> -malgré le brassage du lisier- qu'il est impensable de vouloir proposer des valeurs de référence (sur base humide) par fraction.

Dans ce contexte, la détermination *in situ* devient incontournable. Du moins si l'on veut vraiment gérer les engrais de ferme que sont les lisiers avec le même souci d'efficacité que les engrais minéraux. En effet, seule l'analyse *in situ* de chaque fraction de lisier pompé permettrait de diriger chaque fraction vers les sols et les cultures jugés les plus propices à sa pleine valorisation agronomique, en fonction notamment de son rapport N/P.

Parmi les méthodes de caractérisation du lisier *in situ* citons les procédés *Agros* et *Quantofix*, pour la détermination de l'azote ammoniacal, et les techniques de réflectométrie (bandelettes réactives) et de densimétrie, pour celle du phosphore. L'utilisation courante de ces méthodes implique cependant un délai de mise au point et de transfert.

La plus forte concentration en phosphore des fractions les plus tardivement pompées est un avantage dont il faut tirer parti, notamment en situation de surplus de phosphore. Limiter le brassage favoriserait la sédimentation naturelle des particules du lisier et, grâce à un procédé de séparation de phase approprié, permettrait d'exporter les fractions à plus bas rapport N/P. Dans cette optique, la simple tour de décantation mérite certainement d'être testée.

Est-il possible, techniquement, d'homogénéiser les teneurs de chacune des fractions par un meilleur brassage? Quelles seraient les modalités de cet ultra-brassage, son coût, ses impacts environnementaux négatifs? Un avantage important de l'homogénéisation du lisier dans la fosse est évidemment la réduction du nombre d'analyses *in situ*. Par contre, les fractions de lisier seraient homogènes mais moins concentrées que les fractions provenant de la proximité du fond de fosse quand il n'y a pas de brassage ou peu. Cela est-il vraiment souhaitable si l'on vise une gestion efficace du transport des matières fertilisantes (hors ferme ou non)?

Quant aux teneurs en azote ammoniacal et en potassium, celles-ci varient si peu d'une fraction à l'autre au sein d'une fosse que l'on peut se fier à des TMP soigneusement établies à partir de l'historique de chacune des fosses<sup>65</sup>.

L'analyse de la répétitivité interannuelle des teneurs moyennes pondérées montre que la variabilité interannuelle des teneurs contribue probablement pour une large part à la variabilité générale observée pour l'ensemble des UE.

---

<sup>64</sup> Cela provient de la grande variabilité du degré de dilution des lisiers d'une fosse à l'autre et de l'hétérogénéité du lisier dans les fosses.

<sup>65</sup> Chaque TMP en N-NH<sub>4</sub> ou en K<sub>2</sub>O est caractéristique d'une fosse donnée puisqu'elle dépend du degré de dilution des déjections.

Finalement, la répartition mensuelle régionale des volumes épandus constitue une information inédite et très utile; notamment pour orienter les études sur les impacts agronomiques, environnementaux et sociaux des épandages de lisier.

### Charges produites annuellement (CPA)

#### **Charges en éléments fertilisants par unité d'inventaire et par kilo de gain (EL)**

Les tableaux 2.29 et 2.30 présentent les charges détaillées en éléments majeurs, mineurs et en oligo-éléments par catégorie pour toutes les UE très conformes<sup>66</sup>.

Les charges par unité d'inventaire (tableau 2.29) présentent de faibles CV pour les éléments majeurs. Pour les catégories croissance et pouponnière, elles ne peuvent pas être comparées avec précision avec les valeurs de référence transitoires du CRAAQ qui, elles, sont exprimées par tête produite. En maternité, les rejets (par unité d'inventaire<sup>67</sup> et par truie) de N-total, de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et de K<sub>2</sub>O sont tous inférieurs aux valeurs de référence transitoire du CRAAQ, soit 18,0 *vs* 22,8 (N-total), 12,3 *vs* 15,8 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) et 9,3 *vs* 14 (K<sub>2</sub>O).

En croissance (C-2), les rejets (en g/kg de gain) de N-total, de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et de K<sub>2</sub>O sont tous inférieurs aux valeurs de référence transitoire du CRAAQ, soit 28 *vs* 31 (N-total), 14,9 *vs* 16,8 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) et 16,3 *vs* 20 (K<sub>2</sub>O). La même tendance s'observe pour les fosses couvertes (C-4).

En maternité, l'écart est encore plus important entre les valeurs EL et les valeurs du CRAAQ, soit 32 % (120 *vs* 177 g/kg de gain pour N-total), 34 % (81,1 *vs* 122 pour P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) et 43 % (61,8 *vs* 109 pour K<sub>2</sub>O).

En pouponnière, les valeurs EL (en g/kg de gain de poids) sont proches de celles du CRAAQ, soit 12,5 *vs* 14 (N-total), 7,85 *vs* 7,3 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) et 10,1 *vs* 10 (K<sub>2</sub>O). Cette catégories présente les CV les plus élevés (plus de 38 % pour N-total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et K<sub>2</sub>O).

Les charges produites annuellement en éléments mineurs et oligo-éléments sont données à titre indicatif dans les tableaux 2.29 et 2.30. On y observe de forts CV pour plusieurs éléments.

#### **Répétitivité des valeurs de CPA**

Le tableau 2.31 présente les résultats statistiques des indices de répétitivité calculés pour les fosses du Groupe I pour les charges produites annuellement (*voir section 1.7 et annexe 17 (a)*).

Tous les paramètres du tableau 2.31 présentent un IR moyen proche de l'unité, sauf CPA(MS), MS/GPT et P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/GPT. Comme observé précédemment pour les teneurs moyennes pondérées, les IR des rejets en MS, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Cu et Zn ont des valeurs min. et max. très éloignées.

<sup>66</sup> Il s'agit des charges établies selon la méthode EL basée sur l'échantillonnage du lisier.

<sup>67</sup> L'inventaire annuel moyen (IM) utilisé pour le calcul des valeurs EL comprend les truies et les verrats.

Tableau 2.29 – Charges produites annuellement par unité d'inventaire (Méthode EL)

Catégorie (UE)		C	N-total	N-NH <sub>4</sub>	N-org	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
		kg / unité d'inventaire														
<b>C-2</b> (38)	Moy.	28,3	7,93	4,49	3,44	4,18	4,61	1,87	0,946	0,048	0,006	0,060	0,151	0,039	0,100	1,320
	CV (%)	32	16	18	19	25	23	28	24	25	29	26	37	35	31	23
<b>C-3</b> (12)	Moy.	33,4	8,13	4,50	3,64	4,29	5,22	2,04	0,928	0,049	0,007	0,054	0,144	0,044	0,102	1,21
	CV (%)	35	21	22	25	34	22	34	34	36	26	36	34	44	39	22
<b>C-4</b> (5)	Moy.	31,6	9,09	4,85	4,24	5,07	5,74	2,17	1,04	0,056	0,008	0,063	0,178	0,049	0,189	1,78
	CV (%)	18	16	12	22	19	13	13	17	18	16	31	16	13	33	75
<b>M</b> (5)	Moy.	58,3	18,0	8,3	6,5	12,3	9,27	7,3	2,2	0,13	0,01	0,048	0,38	0,084	0,32	2,89
	CV (%)	17	14	12	20	35	13	37	28	48	38	23	61	27	46	12
<b>P</b> (6)	Moy.	4,81	1,82	1,01	0,817	1,14	1,47	0,556	0,220	0,022	0,002	0,026	0,059	0,012	0,228	0,266
	CV (%)	22	29	36	24	36	26	41	29	47	27	32	31	31	58	31

Tableau 2.30 – Charges produites annuellement par kg de gain de poids (Méthode EL)

Catégorie (UE)		C	N-total	N-NH <sub>4</sub>	N-org	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
		g / kg de gain de poids														
<b>C-2</b> (38)	Moy.	101	28,2	15,9	12,3	14,9	16,3	6,7	3,37	0,171	0,020	0,211	0,539	0,138	0,353	4,68
	CV (%)	34	18	19	21	28	22	30	26	268	28	26	40	34	30	23
<b>C-3</b> (12)	Moy.	116	28,2	15,6	12,6	14,9	18,0	7,03	3,20	0,171	0,023	0,184	0,497	0,151	0,351	4,19
	CV (%)	36	25	27	27	38	25	36	35	42	28	31	36	43	39	26
<b>C-4</b> (5)	Moy.	96,4	28,0	14,9	13,1	15,5	17,6	6,66	3,18	0,172	0,024	0,197	0,545	0,151	0,575	5,47
	CV (%)	14	19	16	25	18	14	15	17	17	20	36	15	12	32	77
<b>M</b> (5)	Moy.	386	120	76,8	43,1	81,1	61,8	47,8	14,5	0,84	0,058	0,323	2,45	0,546	2,04	19,4
	CV (%)	12	7	9	11	26	8	30	23	38	33	21	51	21	38	16
<b>P</b> (6)	Moy.	31,8	125	6,63	5,42	7,85	10,1	3,67	1,46	0,149	0,014	0,169	0,393	0,077	1,57	1,75
	CV (%)	35	38	43	36	45	38	48	39	55	37	40	43	40	65	40

Tableau 2.31 – Indices de répétitivité (IR) pour les paramètres liés à l'alimentation et aux charges produites annuellement

Groupe I		GPT	ICA	CPA(MS)	MS/G PT (EL)	N-tot. (moulée)	N ing. /GPT	N-tot. /GPT (EL)	IR		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (moulée)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ing. /GPT	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /GPT (EL)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /GPT (BA)	CPA(K) (EL)	K <sub>2</sub> O /GPT (EL)
									N-tot. /GPT (BA)	IR						
	Nombre d'IR	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
	Moyenne des IR	0,98	1,01	1,13	1,15	1,00	1,01	1,08	1,01	1,00	1,01	1,23	1,02	1,01	1,03	
	CV (%)	8,8	8,6	29,5	28,7	2,7	7,3	16,3	10,9	2,3	8,0	32,3	13,8	19,6	19,9	
	IR min.	0,78	0,99	0,42	0,42	1,00	1,00	0,68	0,83	1,00	1,00	0,40	0,78	0,65	0,68	
	IR max.	1,10	0,88	1,65	1,65	0,92	0,89	1,41	1,26	0,96	0,88	2,04	1,35	1,41	1,41	
	IR médian	0,99	1,18	1,26	1,26	1,03	1,17	1,06	1,00	1,07	1,18	1,25	1,01	0,97	1,03	
Fréquence relative des fosses pour 4 niveaux d'écart d'IR par rapport à la moyenne	0 à 5 %	32	58	5	16	95	58	26	42	95	53	11	21	11	26	
	5 à 10 %	47	16	0	5	5	21	26	16	5	26	11	32	26	11	
	10 à 20 %	16	26	42	37	0	21	26	37	0	21	26	37	32	32	
	0 à 20 %	95	100	47	58	100	100	78	95	100	100	48	90	69	69	

Groupe I		IR						
		Cu (moulée)	Cu ing. /GPT	CPA(Cu) (EL)	Cu/GPT (EL)	Zn (moulée)	Zn ing. /GPT	Zn/GPT (EL)
	Nombre d'IR	18	18	19	19	18	18	19
	Moyenne des IR	1,01	1,02	1,02	1,04	1,01	1,03	1,05
	CV (%)	5,0	7,9	31,6	28,9	6,7	8,4	26,1
	IR min.	1,00	1,04	0,46	0,47	1,00	1,02	0,41
	IR max.	0,92	0,88	1,63	1,50	0,89	0,88	1,51
	IR médian	1,10	1,17	0,97	1,02	1,24	1,21	1,10
Fréquence relative des fosses pour 4 niveaux d'écart d'IR par rapport à la moyenne	0 à 5 %	68	42	5	16	79	58	11
	5 à 10 %	26	32	16	16	5	16	11
	10 à 20 %	0	21	21	5	5	21	26
	0 à 20 %	94	95	42	37	89	97	48

**GPT** : Gain de poids total (1 000kg). **ICA** : Indice de conversion alimentaire. **Xmoulée** : Proportion de X dans la moulée (en %). **Xing./GPT** : Quantité de X ingéré (en kg pour N-tot. et P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ou en mg pour Cu et Zn) par kg de gain de poids. **X/GPT** = CPA(X)/GPT: rejet annuel en X (ou charge produite annuellement) rapporté au gain de poids animal (en g/kg pour N-tot., P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et K<sub>2</sub>O ou en mg/kg pour Cu et Zn), selon les méthodes EL ou BA. **IR (ICA)** = valeur de ICA l'année 1 / valeur de ICA l'année 2.  
Cf. annexe 17(a)

D'après les mesures de fréquence (bas du tableau 2.31) la répétitivité est excellente pour les éléments ingérés. En ce qui concerne les charges produites annuellement par kg de gain, la répétitivité est assez bonne pour N-total et K<sub>2</sub>O et médiocre pour MS, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Cu et Zn.

### Comparaison des résultats EL et des résultats BA pour N et P

Tous les résultats discutés ci-après s'appuient sur les données fournies à l'annexe 13.

**Tableau 2.32 – Moyenne et fréquence des écarts par rapport à la moyenne des rapports EL/BA pour N et P rejetés par année**

Catégorie (Nombre d'UE)	N-total rejeté EL/ N-total rejeté BA			P rejeté EL/ P rejeté BA		
	Moyenne EL/BA (CV en %)	Écart par rapport à la moyenne EL/BA	Nombre d'UE (%)	Moyenne EL/BA (CV en %)	Écart par rapport à la moyenne EL/BA	Nombre d'UE (%)
<b>Croissance</b> (43)	1,07	± 20 %	32 (74)	1,05	± 20 %	24 (56)
	(17)	± 30 %	39 (91)	(30)	± 30 %	34 (80)
<b>Maternité</b> (5)	1,05	± 20 %	4	0,60	± 20 %	2 (40)
	(15)	± 30 %	5	(40)	± 30 %	3 (60)
<b>Pouponnière</b> (6)	1,08	± 20 %	1	0,74	± 20 %	4 (67)
	(42)	± 30 %	3	(33)	± 30 %	4 (67)

Les 2 méthodes prédisent des valeurs rapprochées (rapport EL/BA proche de 1) et de façon assez constante (CV inférieurs à 17 %) en ce qui concerne les rejets azotés pour les catégories croissance et maternité.

En pouponnière, les rapports sont proches de l'unité, en moyenne, mais avec beaucoup de variabilité (CV = 42 %). Seulement 1 fosse sur 6, présente un rapport s'écartant de moins de 20 % de la moyenne du groupe.

Pour les rejets en phosphore, les deux méthodes EL et BA donnent des résultats différents, surtout pour les catégories maternité et pouponnière, pour lesquelles la méthode EL sous-estime nettement les rejets en phosphore.

En croissance, malgré un nombre élevé d'UE, le CV observé (30 %) souligne une divergence fréquente des rejets déterminés par chacune des méthodes. En effet, 44 % des UE présentent un écart de plus ou moins 20 % par rapport au ratio moyen (EL/BA = 1,05).

Les rapports EL/BA des rejets azotés se rapprochent beaucoup plus fréquemment de la moyenne que ceux des rejets phosphorés. Ce comportement distinct de l'azote par rapport au phosphore met donc en cause un ou des facteurs autres que l'ICA et le GPM mentionné par Bachand (2001) qui eux auraient agi uniformément sur les rejets N et P. On peut penser par ailleurs à des imprécisions soit dans les quantités réelles de P et de N total ingérés entrant dans la confection du bilan alimentaire, soit dans la caractérisation du lisier en fosse, notamment sa teneur en phosphore. La grande variabilité des valeurs de P-excrété par unité de gain de poids (CV = 27 %) déterminé par caractérisation du lisier en fosse renforce cette deuxième option. Les deux études de Bachand (2001 et 2002) concluent à des rejets azotés plus élevés par la méthode BA.

## Bilan N /Catégorie croissance

À catégorie de GPM équivalente, les rejets azotés de sources EL et BA (tableau 2.33) sont un peu plus faibles que ceux proposés par le CRAAQ. Bachand (2001 et 2002) rapporte pour sa part des rejets EL inférieurs et des rejets BA supérieurs à ceux présentés au tableau 2.33.

En effet, dans l'ensemble, les rejets azotés selon EL (N rejeté EL) sont un peu plus élevés que ceux estimés par la méthode BA (N rejeté BA) et ce avec une plus grande variabilité des valeurs EL que des valeurs BA<sup>68</sup> (tableau 2.33); le rapport EL/BA est supérieur à 1, soit 1,07. Dans son étude, Bachand (2002) observe, pour 16 UE, un rapport fractionnaires (0,83) avec un coefficient de variation plus élevé (35 % vs 16 %)<sup>69</sup> ainsi qu'une valeur moyenne de N rejeté BA supérieure de 16 % à celle de la présente étude et une valeur moyenne pour N rejeté EL inférieure de 12 % à celle du présent projet.

L'écart de 2,6 g/kg entre les valeurs moyennes EL et BA (43 UE) pourrait provenir d'une surestimation des pertes d'azote ammoniacal des lisiers entreposés en Chaudière-Appalaches, lors de l'élaboration du bilan alimentaire<sup>70</sup>.

**Tableau 2.33 – Rejets de N par classe de gain de poids moyen (GPM), comparaison EL et BA (Croissance)**

Croissance Nombre d'UE	ICA kg/kg	GPM		N ingéré BA	N rejeté EL	N rejeté BA	N rejeté par an EL/BA
		Classe	kg				
4	2,75 (7)	3, 4 et 5	69,3 (11)	74,2 (4)	26,2 (17)	30,8 (6)	0,85 (16)
13	2,67 (7)	6	77,9 (2)	66,2 (4)	27,4 (17)	26,0 (7)	1,05 (15)
23	2,64 (6)	7	82,7 (2)	65,8 (6)	29,0 (18)	25,7 (8)	1,13 (16)
3	2,80 (9)	8	87 (2)	67,2 (7)	28,0 (28)	26,6 (11)	1,04 (18)
43	2,67 (7)	Toutes	80,3 (6)	66,8 (6)	28,9 (18)	26,3 (9)	1,07 (17)

**Réf. CRAAQ (2003a)** : N rejeté = 31 g/kg de gain, pour GPM = 88 kg

**Coefficients de corrélation** (43 UE) : r(N ingéré; GPM) = -0,32      r(N ingéré; ICA) = 0,65

## Bilan N /Catégorie maternité

Le GPM de cette étude (tableau 2.34) est plus élevé que celui de la référence CRAAQ 2003a. Cet écart correspond à une augmentation de la prolificité qui est passée de 18 à 22 porcelets par truie.

La quantité d'azote ingérée (179 g par kg de gain de poids) est similaire à la quantité rejetée (177 g) selon la référence CRAAQ 2003a, malgré un GPM beaucoup plus élevé dans la présente étude. Cela reste pour l'instant inexpliqué.

<sup>68</sup> Il est à noter que les CV plus élevés pour EL se répercutent sur les CV des ratios EL/BA.

<sup>69</sup> La moins grande variabilité des ratios EL/BA pour les rejets de N (mais aussi de P) ainsi que pour N ingéré (P ingéré également) dans cette étude (par rapport à celle de Bachand et *al.* 2001) rend compte de la rigueur du protocole d'échantillonnage de même que celle du contrôle des données lors de l'élaboration des bilans alimentaires par les experts.

<sup>70</sup> Plus de la moitié des lisiers des porcs en croissance (58 %) sont épandus au printemps (avril, mai et juin) dans cette région, il y a donc moins de possibilité de pertes d'azote au cours de l'été.

Tout comme observés en catégorie croissance, les rejets azotés annuels de maternité, sont légèrement plus élevés avec la méthode EL. Cependant, lorsque exprimés sur la base du gain de poids, les rejets azotés sont plus élevés de 23 % avec EL. Par rapport à la référence CRAAQ 2003a, les rejets d'azote tels que déterminés par les méthodes EL et BA sont tous deux inférieurs de 32 % et de 45 %, en dépit d'un GPM plus élevé.

**Tableau 2.34 – Rejets de N par classe de gain de poids moyen (GPM), comparaison EL et BA (Maternité)**

Maternité Nombre d'UE	ICA kg/kg	GPM kg	N ingéré BA	N rejeté EL	N rejeté BA	N rejeté par an EL/BA
			g de N / kg de gain de poids (CV %)			
5	7,87 (10)	150 (9)	179 (8)	120 (8)	97,6 (8)	1,05 (15)

Réf. CRAAQ (2003a) : N rejeté = 177 g/kg de gain, pour GPM = 129 kg

### Bilan N /Catégorie pouponnière

Le trop faible nombre d'UE « avec phytase »<sup>71</sup> (2 UE) ne permettant pas de faire de comparaison valable statistiquement (« avec phytase » *vs* « sans phytase »); les variables sont considérées pour toutes les EU confondues (tableau 2.35).

Les rejets azotés BA par kg de gain de poids des 6 UE de la catégorie pouponnière (4 « avec phytase » et 2 « sans phytase ») sont du même ordre de grandeur que les rejets de la référence CRAAQ 2003a (12,5 *vs* 14 g/kg) et ceux de l'étude de Bachand *et al.* (2002)<sup>72</sup>. Pour un GPM proche (17 kg *vs* 16 kg), les rejets azotés obtenus avec la méthode BA sont toutefois moins élevés que ceux suggérés par le CRAAQ (10,5 g/kg *vs* 14 g/kg).

**Tableau 2.35 – Rejets de N par classe de GPM, comparaison EL et BA (Pouponnière)**

Pouponnière Nombre d'UE	Phytase (O/N)	ICA kg/kg	GPM		N ingéré BA	N rejeté EL	N rejeté BA	N rejeté par an EL/BA
			Classe	kg				
4	N	1,44 (10)	1	17,7 (13)	47,4 (11)	14,4 (14)	10,5 (8)	1,37 (9)
2	O	1,66 (9)	2	24,0 (5)	52,8 (9)	8,58 (42)	16,4 (12)	0,51 (31)
6	/	1,51 (11)	Toutes	19,8 (19)	44,7 (6)	12,5 (30)	12,5 (26)	1,08 (42)

Réf. CRAAQ (2003a) : N rejeté = 14 g/kg de gain, pour GPM = 16 kg

Par ailleurs, contrairement à la catégorie croissance, les rejets azotés EL sont équivalents aux rejets BA (12,5). Le rapport des rejets EL/BA sur une base annuelle, de 1,08 contraste avec celui de 0,73 obtenu par Bachand *et al.* en 2002. Il faut dire cependant que les rapports EL/BA sont très dispersés autour de la moyenne; 2 UE sur 6 sont même à l'extérieur d'un écart de 30 % par rapport à la moyenne.

<sup>71</sup> UE pour lesquelles il y a eu ajout de phytase aux moulées.

<sup>72</sup> La moyenne des trois (3) valeurs obtenues par la méthode BA est de 14,9 g/kg. ICA moyen = 1,46.

## Bilan P /Catégorie croissance

Pour ce qui est des rejets de phosphore, le tableau 2.36 regroupe toutes les UE par classe de GPM, qu'il y ait eu ou non utilisation de phytase dans l'alimentation. En effet, il n'est pas possible de comparer statistiquement les 3 UE « sans phytase » à des UE de GPM et ICA équivalents « avec phytase ».

Les données de l'annexe 10 permettent par ailleurs de constater que, dans le cadre de l'étude, les quantités de phosphore ingérées par kg de gain ne diminuent pas avec l'utilisation de phytase. Il n'est donc pas surprenant de ne pas constater de tendance substantielle à la diminution pour les rejets à la fosse.

La relation entre le GPM et la quantité de  $P_2O_5$  ingéré (BA) par unité de gain de poids ne se vérifie pas pour les 43 UE ( $r = 0,01$ ) ni pour les 36 UE centrales des classes de GPM 6 et 7. Par ricochet, les relations entre le GPM et les quantités de  $P_2O_5$  rejeté (BA) ne pouvaient être manifestes.

À un GPM de 88 kg, les rejets de  $P_2O_5$  selon BA de la présente étude sont presque les mêmes que ceux mentionnés par le CRAAQ 2003a, soit 16,8 g/kg de gain de poids.

Les coefficients de variation des rejets de  $P_2O_5$  selon BA sont plus élevés que ceux du  $P_2O_5$  ingéré, ce qui démontre que d'autres sources de variation affectent les rejets. Les rejets de  $P_2O_5$  par la méthode EL présentent des coefficients de variation les plus élevés de la présente étude, CV que la littérature attribue largement à la difficulté d'homogénéiser les constituants du lisier au moment de l'échantillonnage. Bachand (2002), pour 16 UE, obtient des rejets très rapprochés de ceux de cette étude (15,8 g  $P_2O_5$ /kg de gain de poids pour EL et 15,1 g  $P_2O_5$ /kg de gain de poids pour BA).

**Tableau 2.36 – Rejets de  $P_2O_5$  par classe de GPM, comparaison EL et BA (Croissance)**

Croissance Nombre d'UE	ICA kg/kg	GPM		$P_2O_5$ ingéré BA	$P_2O_5$ rejeté EL	$P_2O_5$ rejeté BA	$P_2O_5$ rejeté par an EL/BA
		Classe	kg				
4	2,75 (7)	3, 4 et 5	69,3 (11)	28,1 (8)	11,7 (13)	14,3 (15)	0,82 (7)
13	2,66 (7)	6	77,9 (2)	28,5 (7)	15,0 (22)	14,8 (13)	1,04 (27)
23	2,63 (6)	7	82,7 (2)	28,1 (7)	15,8 (28)	14,3 (13)	1,11 (31)
3	2,80 (9)	8	87 (2)	30,0 (8)	14,4 (39)	16,3 (15)	0,87 (26)
43	2,66 (7)	Toutes	80,3 (6)	28,4 (7)	15,1 (27)	14,6 (14)	1,05 (30)

**Réf. CRAAQ (2003a) :**  $P_2O_5$  rejeté = 16,8 g/kg de gain, pour GPM = 88 kg

**Coefficients de corrélation (43 UE) :**  $r(P_2O_5$  ingéré; GPM) = 0,01  $r(P_2O_5$  ingéré; ICA) = 0,86

La comparaison EL/BA des rejets par kg de gain de poids reste influencée par les CV élevés des valeurs de source EL. Les rejets de  $P_2O_5$  mesurés selon EL et BA sont inférieurs de 11 % aux rejets proposés par le CRAAQ (2003a).

La répartition des valeurs numériques des rapports EL/BA (tableau 2.32) montre que 40 % des rapports EL/BA sont situés à plus de 20 % d'écart de la moyenne 1,05. On observe aussi que 21 % des rapports se situent à plus de 30 % de la moyenne 1,05.

Une concordance parfaite des deux méthodes EL et BA donnerait des rapports EL/BA de 1. Pour une fourchette de valeurs de plus ou moins 10 % par rapport à l'unité, seule 21 % des UE considérées en catégorie croissance passent le test.

Autrement dit, il semble très risqué de recommander de façon systématique l'utilisation de la méthode EL pour déterminer précisément les charges produites annuellement en P, pour une exploitation de catégorie croissance donnée.

### Bilan P /Catégorie maternité

Le rejet de  $P_2O_5$  suggéré par la référence CRAAQ 2003a (122 g/kg de gain de poids) est similaire au  $P_2O_5$  ingéré. Ce gain ne peut être attribuable qu'en partie à l'utilisation de la phytase. Le rejet de  $P_2O_5$  déterminé par la méthode EL est de 42 % inférieur à celui prédit par BA. Comme pour l'azote dont il a été question précédemment, la rétention de P dans les dalots pourrait expliquer une partie de cet écart. Un plus grand nombre d'UE aurait peut-être diminué cet écart également.

Les coefficients de variation des rejets de  $P_2O_5$  selon BA sont similaires à ceux des quantités de  $P_2O_5$  ingérées. Bachand (2002), pour 5 UE, obtient des rejets plus faibles que ceux de la présente étude (47,4 g  $P_2O_5$ /kg de gain de poids pour EL et 68,6 g  $P_2O_5$ /kg de gain de poids pour BA).

La comparaison EL/BA des rejets par gain de poids reste influencée par les CV élevés des valeurs issues de la méthode EL. Les rejets de  $P_2O_5$  de EL et BA sur base gain de poids sont respectivement inférieurs de 44 % et de 3 % aux rejets proposés par la référence CRAAQ 2003a.

Dans la présente étude, la méthode EL tend à sous-évaluer fortement la mesure des rejets de phosphore.

La répartition des valeurs numériques des rapports EL/BA (tableau 2.32) montre un éparpillement loin de la moyenne située à 0,60. Plus de la moitié des valeurs (60 %) sont situées à plus de 30 % d'écart de la moyenne 0,60. Une seule des 5 UE affiche un rapport EL/BA se situant à plus ou moins 10 % de l'unité. Toutes les autres UE présentent un rapport inférieur à 0,65.

**Tableau 2.37 – Rejets de  $P_2O_5$  par classe de GPM, comparaison EL et BA (Maternité)**

Maternité Nombre d'UE	ICA kg/kg	GPM kg	$P_2O_5$ ingéré BA	$P_2O_5$ rejeté EL	$P_2O_5$ rejeté BA	$P_2O_5$ rejeté par an EL/BA
			g de $P_2O_5$ /kg de gain de poids (CV %)			
5	7,87 (10)	150 (9)	124 (11)	81,1 (26)	118 (12)	0,60 (40)

Réf. CRAAQ (2003a) :  $P_2O_5$  rejeté = 122 g/kg de gain, pour GPM = 129 kg

### Bilan P /Catégorie pouponnière

Le faible nombre d'UE pour lesquelles il y a eu utilisation de phytase ne permet pas de faire de comparaison statistique avec l'autre groupe « sans phytase ».

Les rejets de  $P_2O_5$  EL et BA par kg de gain de poids des 6 unités expérimentales, « avec phytase » et « sans phytase » confondues, sont beaucoup plus élevés que ceux proposés par Bachand et *al.* (2002) (soit 5,29 pour BA et 5,98 pour EL) et que ceux du CRAAQ 2003a (7,3). Le GPM élevé de la présente étude (19,8) est

de nature à correspondre à des rejets élevés de  $P_2O_5$ , alors que le faible ICA a l'effet inverse. Comment expliquer alors ces rejets élevés de  $P_2O_5$  alors que, pour les mêmes unités expérimentales, les rejets azotés étaient inférieurs aux valeurs références?

Le rapport EL/BA des rejets phosphorés sous l'unité (0,74) contraste avec celui (1,11) de Bachand et *al.* en 2002. Il faut également noter les coefficients de variation très élevés pour EL et EL/BA.

En pouponnière, aucune des 6 UE ne présentent un rapport EL/BA à moins de 10 % d'écart de l'unité. Pour un écart de moins de 20 %, il n'y a que 2 UE sur 6. Comme en croissance, il semble donc très risqué d'utiliser la méthode de l'échantillonnage de lisier (EL) pour déterminer les charges produites annuellement en P, pour une exploitation donnée.

**Tableau 2.38 – Rejets de  $P_2O_5$  par classe de GPM, comparaison EL et BA (Pouponnière)**

Pouponnière Nombre d'UE	Phytase (O/N)	ICA kg/kg	GPM		$P_2O_5$ ingéré BA g de $P_2O_5$ /kg de gain de poids (CV %)	$P_2O_5$ rejeté EL	$P_2O_5$ rejeté BA	$P_2O_5$ rejeté par an EL/BA
			Classe	kg				
4	N	1,44 (10)	1	17,7 (13)	23,3 (9)	9,47 (21)	11,3(16)	0,85 (23)
2	O	1,66 (9)	2	24,0 (5)	22,0 (8)	4,73 (46)	9,08 (14)	0,51 (34)
6	/	1,51 (11)	Toutes	19,8 (19)	22,9 (8)	7,90 (39)	10,6 (18)	0,74 (33)

Réf. CRAAQ (2003a) :  $P_2O_5$  rejeté = 7,3 g/kg de gain, pour GPM = 16 kg

## Rejets de K, Cu et Zn

La démarche décrite ci-après vise à établir les rejets en potassium (K), cuivre (Cu) et zinc (Zn). Elle n'a cependant pu être menée que pour les UE de catégorie croissance. En maternité et pouponnière, le nombre d'élevages était insuffisant pour calculer les coefficients de rétention moyens nécessaires à l'estimation des rejets en ces éléments.

### Détermination des taux de rétention pour K, Cu et Zn (Croissance)

Pour obtenir une valeur moyenne de taux de rétention qui serait applicable à l'ensemble des 43 UE très conformes, les équations de Dourmad et *al.* (2002) ont été utilisées sur un groupe témoin de 27 élevages de porcs en croissance (cf. tableau 1.5). Pour ce groupe témoin, des données précises étaient disponibles quant au nombre total de têtes produites annuellement nécessaire au calcul et quant aux quantités totales de K, Cu et Zn ingérées durant la même période (cf. annexe 14).

Les quantités réelles de Cu et Zn ingérées annuellement par UE proviennent de la compilation des quantités de moulée ingérées et des teneurs fournies sur les étiquettes des manufacturiers de moulée. Pour le K ingéré, la teneur utilisée est une valeur moyenne sur base sèche issue de l'analyse de trois moulées, soit 0,74 % (CV = 9 %). Cette valeur a été appliquée à la masse de moulée consommée pour chacune des UE.

Les taux de rétention moyens (en %), sur la base de la masse des éléments consommés, obtenus par cette démarche, ainsi que (par symétrie) les taux d'excrétion, apparaissent au tableau 2.39.

**Tableau 2.39 – Pourcentages de rétention et d'excrétion moyens (Croissance)**

Croissance 27 UE	Pourcentage de rétention*	Pourcentage d'excrétion*
	Moyenne en % (CV en %)	
K	10,2 (11)	89,8
Cu	0,278 (17)	99,7
Zn	6,66 (11)	93,3

\* sur la base de la masse des éléments consommés  
Cf. annexe 14.

### Calculs des rejets annuels en K, Cu et Zn (Croissance)

À l'examen du rapport EL/BA, les rejets de potassium (tableau 2.40) apparaissent légèrement surévalués avec la méthode du bilan alimentaire. Pour les fins des calculs de rejet, une teneur moyenne de 7,4 kg de K /tonne de moulée ingérée a été utilisée. Cette valeur peut être inférieure à la teneur moyenne des 43 UE étudiées. Il est à noter que cette teneur, bien qu'elle varie peu entre les espèces de grains, peut varier beaucoup plus avec les quantités et les sources de suppléments protéiques concentrés.

Le rejet en K (selon BA) pour une exploitation donnée pourrait servir à prédire la teneur en K à la fosse à condition que la quantité de K ingéré ainsi que le VPA soient connus avec précision. En effet, cet élément ne sédimentant pas ; il se retrouve presque entièrement en solution dans la structure d'entreposage.

Les rejets en Cu (EL et BA) sont modérément variables (CV de 27 et de 17 %), tout comme l'étaient les quantités ingérées (CV = 17 %). Par ailleurs le rapport EL/BA de 0,84 indique une surestimation des rejets en cet élément par la méthode BA. Les rapports EL/BA pour les rejets en Cu (CV = 24 %) varient un peu moins que les rejets en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (CV = 30 %). Mais comme le phosphore, le cuivre est lié à la matière sèche du lisier, ce qui le rend sensible à la sédimentation dans les fosses.

Les rejets en Zn selon EL et BA varient avec la même amplitude (CV = 36 %) que les quantités ingérées en cet élément.

**Tableau 2.40 – Rejets de K, Cu et Zn par kg de gain de poids (Croissance)**

Croissance	K (g/kg) (43 UE)			Cu (mg/kg) (43 UE)			Zn (mg/kg) (43 UE)		
	EL	BA	EL/BA	EL	BA	EL/BA	EL	BA	EL/BA
Moy. (CV %)	13,7 (21)	17,7 (7)	0,78 (22)	209 (27)	249 (17)	0,84 (24)	379 (36)	372 (36)	1,06 (25)

**Coefficients de corrélation :**  $r(\text{Cu rejeté-EL (mg/kg)} ; \text{ICA}) = 0,30$   $r(\text{Cu rejeté-BA (mg/kg)} ; \text{ICA}) = 0,72$   
Cf. annexe 15.

### Calculs des rejets annuels en K, Cu et Zn (Maternité et pouponnière)

Compte tenu des très forts taux d'excrétion pour K, Cu et Zn (tableau 2.39) en catégorie croissance, il semble légitime de faire l'hypothèse que ces taux d'excrétion sont du même ordre de grandeur pour les

autres catégories d'élevage. Le tableau 2.41 présente les rejets calculés pour toutes les UE de catégories maternité et pouponnière pour lesquelles les données d'alimentation et de cheptel étaient disponibles.

**Tableau 2.41 – Rejets de K, Cu et Zn par kg de gain de poids (Maternité et pouponnière)**

Catégorie	Quantité ingérée (g/kg de gain de poids) (CV %)			Quantité rejetée (g/kg de gain de poids) (CV %)		
	K <sup>(1)</sup>	Cu	Zn	K <sup>(2)</sup>	Cu <sup>(3)</sup>	Zn <sup>(4)</sup>
<b>Maternité</b>	55,9 (11)	0,196 (20)	1,06 (20)	50,3 (11)	0,194 (20)	0,985 (20)
Nombre d'UE	13	2	2	13	2	2
<b>Pouponnière</b>	11,0 (11)	0,209 (13)	1,89 (47)	9,92 (11)	0,207 (13)	1,76 (47)
Nombre d'UE	10	10	10	10	10	10

(1) K ingéré (g/kg) = (Masse moulée (t) x 7,4 (kg/t)) / GP (t)

(2) K rejeté = 0,90 x K ingéré

(3) Cu rejeté = 0,99 x Cu ingéré

(4) Zn rejeté = 0,93 x Zn ingéré

Cf. annexe 16.

Les résultats du tableau 2.41 sont fournis à titre indicatif. Pour la catégorie maternité, il est difficile de les interpréter en raison du faible nombre d'UE. Pour la catégorie pouponnière, les résultats calculés sont du même ordre de grandeur que ceux obtenus par la méthode EL : 9,92 *vs* 8,0 (K); 0,207 *vs* 0,169 (Cu) et 1,76 *vs* 1,57 (Zn).

### Implications pratiques pour les producteurs et leurs conseillers

Globalement, les méthodes EL et BA semblent toutes deux équivalentes pour déterminer les charges produites annuellement en azote, CPA(N), pour les catégories croissance et maternité. Comme la méthode du bilan alimentaire ne tient pas compte des pertes *réelles*, propres à chaque bâtiment d'élevage et à chaque structure d'entreposage, il est préférable d'utiliser la méthode de l'échantillonnage pour déterminer la charge annuelle en azote.

Pour déterminer la charge produite annuellement en phosphore, CPA(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), mieux vaut privilégier la méthode du bilan alimentaire. Par contre pour déterminer la charge épanchée, CEP(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), la méthode EL est la seule utilisable. Si le bilan alimentaire ne peut être effectué de façon rigoureuse, la valeur de la charge annuelle en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> déterminée par la méthode EL sera d'autant plus fiable qu'elle correspond à une valeur moyenne établie sur 2 ou 3 ans.

En ce qui concerne la prédiction des charges produites annuellement en potassium (K), en cuivre (Cu) et en zinc (Zn), la méthode BA pourrait s'avérer utile.

Avec un brassage encore plus énergique du lisier échantillonné, il est possible que les résultats de caractérisation obtenus par la méthode EL se rapprochent de ceux obtenus par la méthode BA pour P, Cu et Zn. Cependant, un tel brassage n'est vraiment pas justifiable dans ce but en raison des coûts environnementaux qu'il occasionne (rejets gazeux, dépense d'énergie).

---

## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

---

### Résumé des résultats obtenus

Tous les objectifs énoncés au début de l'étude ont été atteints :

- Les effluents d'élevage des exploitations participantes ont été caractérisés (objectif 1).
- Les valeurs moyennes des caractéristiques du lisier porcin (les volumes annuels produits ainsi que les teneurs moyennes pondérées et les charges produites annuellement, déterminées par la méthode EL) ont été établies pour les catégories croissance, maternité et pouponnière (et par sous-catégorie d'élevage en croissance, selon les modes d'abreuvement) (objectif 2).
- Les rejets en éléments fertilisants de 54 élevages (43 en croissance, 5 en maternité, 6 en pouponnière) ont été estimés selon la méthode BA du bilan alimentaire (objectif 3) puis comparés à ceux déterminés par la méthode EL de l'échantillonnage du lisier à la fosse (objectif 4).

Les deux hypothèses de recherche ont été vérifiées partiellement pour certains paramètres comparables :

- Les teneurs en azote, en phosphore et en potassium sur la base unitaire de matière sèche des catégories croissance et maternité ont diminué par rapport aux valeurs de référence en usage au début du projet.
- La prédiction par la méthode BA des charges moyennes en azote rejeté annuellement par les trois catégories d'élevage et en phosphore pour la catégorie croissance concorde assez bien avec l'évaluation de ces mêmes quantités par la méthode EL.

Ce rapport comporte également des données inédites sur la distribution des volumes de lisier épandus et des charges en éléments fertilisants sortis des fosses de Chaudière-Appalaches au cours de la saison d'épandage, ainsi que sur la répétitivité interannuelle des caractéristiques du lisier. La base de données offre en outre un très grand nombre d'informations qui pourraient être exploitées davantage.

De tous les résultats discutés dans le rapport, voici les principaux points à retenir<sup>75</sup> :

- Les volumes produits annuellement par unité d'inventaire ou par kg de gain de poids sont très variables en catégorie croissance et pouponnière.
- L'utilisation de modes d'abreuvement plus efficaces et la couverture des fosses se traduit par une réduction importante des volumes d'effluents produits annuellement, notamment pour la catégorie croissance.

---

<sup>75</sup> Les résultats obtenus pour les catégories maternité et pouponnière sont à considérer avec prudence, compte tenu du faible nombre de fosses ou d'unités expérimentales représentant ces catégories.

- Le degré de dilution des effluents d'élevage par l'eau est très variable d'une fosse à l'autre, pour toutes les catégories de lisier. Cela se traduit par une très grande variabilité inter-fosses des teneurs moyennes pondérées en matière sèche et en éléments fertilisants.
- Lorsque l'influence de tous les facteurs de dilution par l'eau est écartée, en exprimant les teneurs moyennes pondérées en phosphore et en azote sur une base unitaire de matière sèche, les coefficients de variation diminuent de façon importante, toujours sous le seuil de 20 %.
- Les concentrations en azote et en phosphore diffèrent fortement entre chacune des fractions retirées de la fosse, malgré le brassage énergétique du lisier lors de sa reprise.
- Les modèles prévisionnels développés pour prédire les teneurs en éléments fertilisants à partir d'une valeur de matière sèche mesurée à la fosse le font avec une précision faible. Pour les besoins d'une fertilisation raisonnée des engrais de ferme, ils sont néanmoins intéressants à utiliser en attendant que soient développées les méthodes d'analyses *in situ* des éléments fertilisants.
- La charge fertilisante épandue annuellement diffère souvent de façon importante de la charge fertilisante produite durant la même période, selon les modalités de la reprise du lisier.
- La méthode du bilan alimentaire semble être plus appropriée que la méthode de l'échantillonnage pour établir la charge en phosphore produite annuellement (Bilan phosphore). Pour l'azote, les deux méthodes donnent des résultats similaires.

## Principales recommandations

Les principales recommandations sont les suivantes :

- Étant donné la grande variabilité observée dans l'étude, il est fortement recommandé de mesurer *annuellement* le volume total de lisier produit à la ferme et d'établir, pour *chaque exploitation*, le volume produit par unité d'inventaire ou de gain de poids.
- Afin de réduire fortement les volumes de lisier produit et leur dilution, il est recommandé de consulter les experts en bâtiments, en équipements d'élevage et en couverture de structure d'entreposage.
- Les futures valeurs de référence devraient exprimer les teneurs en azote et en phosphore sur la base de 1 % de matière sèche. D'ailleurs, tout document présentant des teneurs en éléments fertilisants du lisier devrait aussi fournir ces teneurs rapportées à 1% de matière sèche ou la teneur en matière sèche qui leur est associée.
- Il serait utile de développer des modèles prévisionnels spécifiques à chaque fosse, basés sur des mesures pluri-annuelles de teneurs en matière sèche, en azote et en phosphore, pour prédire par la suite les teneurs en azote et en phosphore.
- Pour palier l'imprécision des modèles prévisionnels actuels dans l'estimation, à partir d'une valeur de matière sèche, des teneurs réelles en azote ammoniacal et en phosphore durant les chantiers

d'épandage, il faudrait vulgariser et favoriser l'utilisation des techniques de mesures *in situ* (à la ferme).

- Dans un contexte de protection de l'environnement (réduction des dépenses énergétiques et des rejets atmosphériques), il conviendrait de réévaluer les solutions de rechanges à l'homogénéisation poussée du lisier par brassage.
- Afin de permettre la valorisation optimale des lisiers lors de leur épandage, il serait souhaitable qu'un protocole d'échantillonnage adapté à la prise des mesures *in situ* soit proposé rapidement.
- Compte tenu de la complexité de la réalisation rigoureuse d'un bilan alimentaire, celle-ci devrait être confiée à un expert.

Ainsi, bien qu'une bonne partie du matériel expérimental de l'étude de caractérisation des lisiers en Chaudière-Appalaches reste encore à exploiter, un constat majeur s'impose : la gestion agroenvironnementale des lisiers au Québec exige, notamment, dans les plus brefs délais et de façon généralisée, la caractérisation *in situ* des lisier à épandre ou à exporter hors de la ferme.

Gestionnaires, chercheurs, ingénieurs, conseillers agricoles, producteurs porcins : tous ont un rôle très important à jouer. Que ce soit pour établir les valeurs de référence nécessaires, pour développer les techniques et les protocoles de mesures *in situ* essentiels ainsi que les dispositifs de traitement du lisier à la ferme, ou pour assurer l'encadrement technique et réglementaire indispensable; bref, pour faire de la caractérisation du lisier à la ferme une priorité, puis une habitude, à l'ère de l'agriculture de précision.

## BIBLIOGRAPHIE

---

- Bachand, C. 2001. L'évaluation des charges d'azote et de phosphore par le bilan alimentaire. Colloque en agroenvironnement 2001, Drummondville. 20 p.
- Bachand, C., Schiettekatte, D. et M. Bélanger. 2002. Bilan alimentaire dans les élevages porcins. Document inédit. 27 p.
- Birkett, S. and C. F. M. de Lange. 1998. A simple computer program to calculate the excretion of nitrogen, phosphorus and potassium based on animal flow and feed usage on individual pig farms. Ontario Swine Res. Rev. 1-3.
- CORPEN. 2003. Estimation des rejets d'azote, phosphore, potassium, cuivre et zinc des porcs. Influence de la conduite alimentaire et du mode de logement des animaux sur la nature et la gestion des déjections produites. France. 40 p. (Groupe porc du Comité d'Orientation pour des Pratiques agricoles respectueuses de l'ENvironnement.)
- CRAAQ. 2003a. Charges fertilisantes des effluents d'élevage pour la période transitoire. Valeurs de référence en production porcine. 2 p.
- CRAAQ. 2003b. Argumentaire entourant la méthode du bilan alimentaire. 15 p.
- Dourmad, J.-Y., Pomar, C. and D. Masse. 2002. Modélisation du flux de composés à risque pour l'environnement dans un élevage porcin. Journ. Rech. Porcine Fr. 34.
- Dourmad, J.-Y., Seve, B., Latimier, P., Boisen, S., Fernandez, J., van der Peet-Schwering, C. and A. W. Jongbloed. 1999. Nitrogen consumption, utilisation and losses in pig production in France, The Netherlands and Denmark. Livest. Prod. Sci. 58 : 261-264.
- Fernandez, J. A., Poulsen, H. D., Boisen, S. and H. B. Rom. 1999. Nitrogen and phosphorus consumption, utilisation and losses in pig production : Denmark. Livest. Prod. Sci. 58 : 225-242.
- FPPQ (Fédération des producteurs de porcs). 2002. Fiches techniques : 1- Fermes en surplus/Analyse des solutions ; 2- Régie alimentaire pour réduire les rejets d'azote et de phosphore ; 3- Trémies-abreuvoirs et bols économiseurs ; 4- Les toitures sur les fosses à lisier/Réduction des odeurs et des volumes.
- Grégoire, R. 2003. Communication personnelle. (Chercheur en nutrition et régie animale, IRDA.)
- Jongbloed, A. W., Poulsen, H. D., Dourmad, J.-Y. and C. M. C. van der Peet-Schwering. 1999. Environmental and legislative aspects of pig production in The Netherlands, France and Denmark. Livest. Prod. Sci. 58 : 243-249.
- Latimier, P. and B. Seve. 1999. Nitrogen and phosphorus consumption, utilisation and losses in pig production: France. Livest. Prod. Sci. 58 : 199-211.
- Pomar, C., Dit Bailleul, P. J. et J. Rivest. 1996. Feeding our pigs better to protect the environment. Symposium. The swine industry at the forefront of environmental issues. September 19<sup>th</sup> 1996, p. 11-22.
- Poulsen, H. D., Jongbloed, A. W., Latimier, P. and J. A. Fernandez. 1999. Phosphorus consumption, utilisation and losses in pig production in France, The Netherlands and Denmark. Livest. Prod. Sci. 58:251-259.
- van der Peet-Schwering, C. M. C., Aarnink, A. J. A., Rom, H. B. and J.-Y. Dourmad. 1999. Ammonia emissions from pig houses in The Netherlands, Denmark and France. Livest. Prod. Sci. 58 : 265-269.
- van der Peet-Schwering, C. M. C., Jongbloed, A. W. and A. J. A. Aarnink. 1999. Nitrogen and phosphorus consumption, utilisation and losses in pig production: The Netherlands. Livest. Prod. Sci. 58 : 213-224.
- Vignola, M. et C. Pomar. 2001. Potentiel de réduction des rejets par la nutrition et la régie des porcs et des volailles. Colloque en agroenvironnement 2001, Drummondville. 21 p.

## ANNEXES

---

### Liste des annexes :

1. Cahier des charges pour la caractérisation des effluents d'élevage porcin – Échantillonnage et recueil des données à la ferme
2. Évaluation des formulaires relatifs aux mesures saisonnières et annuelles
3. Données nécessaires à l'établissement du gain de poids total (GPT)
4. Structures d'entreposage, mesures annuelles et type d'élevage
5. Cheptel et gestion de l'eau des élevages porcins
6. Cheptel des UE suivies par les experts en production porcine
7. Alimentation et bilan alimentaire des UE suivies par les experts
8. Résultats d'analyse pondérés des fosses porcine « pures » conformes
9. Cheptel : comparaison des données EL et des données BA
10. N, P, Cu et Zn ingérés par kg de gain de poids
11. Volume produit annuellement, modes d'abreuvement et volume d'eau de lavage
12. Données à l'origine des figures 3, 4, et 5
13. Rejets annuels de N et P : comparaison des résultats EL et des résultats BA
14. Détermination par calcul des taux de rétention en K, Cu et Zn
15. Rejets annuels en K, Cu et Zn : comparaison des résultats EL et des résultats BA
16. Données à l'origine du tableau 2.41
17. Indices de répétitivité (IR) pour les fosses des groupes I, II et III
18. Rapport d'analyse statistique concernant les relations entre les concentrations en éléments majeurs et la teneur en matière sèche
19. Données transmises au CRAAQ en 2004 pour l'établissement des valeurs de références de caractérisation des lisiers porcins (Données de base et synthèse)

### Cahier des charges pour la caractérisation des effluents d'élevage porcin. Échantillonnage et recueil des données à la ferme<sup>76</sup>

#### Table des matières

1. Mesure des volumes de lisier produits annuellement
  - 1.1. Identification et mesures de la structure d'entreposage (*F1-mesures annuelles*)
  - 1.2. Mesures initiale et finale de lisier dans la fosse et le bâtiment (*F1-mesures annuelles*)
  - 1.3. Mesure des volumes sortis pendant l'année (*F2-mesures saisonnières*)
  - 1.4. Évaluation du volume de lisier produit annuellement (VPA)
2. Planification de l'échantillonnage (*Excel/Calcul volumes et fractions*)
  - 2.1. Estimation préalable des volumes produits annuellement
  - 2.2. Estimation préalable des volumes et du % épandus par période
  - 2.3. Répartition des échantillons selon les périodes d'épandage
  - 2.4. Fréquence des échantillons (Volume de lisier par échantillon)
  - 2.5. Fréquence des prélèvements
3. Échantillonnage et mesure des volumes en cours de vidange
  - 3.1. Matériel
  - 3.2. Précautions et mesures sanitaires
  - 3.3. Mesure des volumes sortis de la fosse (Excel/Fiche d'échantillonnage et F2-mesures saisonnières)
  - 3.4. Moment d'échantillonnage
  - 3.5. Collecte des prélèvements de lisier
  - 3.6. Constitution et identification des échantillons
  - 3.7. Conservation des échantillons et acheminement à l'IRDA
4. Consignation des données dans des formulaires, validation des informations et envoi des données à l'IRDA
5. Liste et description des formulaires électroniques Excel

Ce *Cahier des charges* décrit le protocole utilisé dans le cadre du projet de caractérisation de lisier de porcs en Chaudière-Appalaches visant à déterminer la valeur fertilisante et le volume du lisier produit annuellement dans un bâtiment d'élevage et entreposé dans une structure étanche. Pour obtenir des valeurs représentatives, la caractérisation d'un élevage porcin doit être faite au moins sur une base annuelle, c'est-à-dire sur une période de 12 mois. Pour les fins du projet, le lisier a été caractérisé au cours de 2 années successives, soit en 2000-2001 puis en 2001-2002.

Le volume de lisier produit annuellement est déterminé en mesurant d'une part les volumes à l'intérieur du bâtiment (dalots, rigoles, préfosse) et dans la structure d'entreposage à la même date (dite « date anniversaire ») et, d'autre part, les volumes sortis de la structure d'entreposage au cours de l'année considérée. (Section 1.)

La valeur fertilisante du lisier est obtenue à partir de 6 échantillons par année prélevés lors de la vidange de la structure de stockage des déjections. Ces 6 échantillons sont répartis entre les différentes périodes d'épandage selon le pourcentage du volume annuel qu'elles représentent. Enfin, chacun des 6 échantillons provient du mélange homogène de 5 prélèvements, sauf avis contraire, effectués à des hauteurs de fosses prédéterminées selon leurs capacités (Sections 2 et 3). Il est important que le lisier échantillonné ait été produit pendant la même période que celle correspondant aux mesures des volumes produits annuellement.

Les sections 4 et 5 font état des consignes aux partenaires du projet et donnent une brève description des formulaires cités dans cette annexe et disponibles en fichier Excel.

---

<sup>76</sup> Document final préparé par Jean-Noël Couture (MAPAQ).

## 1 Mesure des volumes de lisier produits annuellement

### 1.1 Identification et mesures de la structure d'entreposage (*Formulaire F1-mesures annuelles*)

Procéder d'abord à la numérotation des ouvrages d'entreposage. Chacune des fosses étudiées dans le projet de caractérisation se voit octroyer un numéro d'identification distinct à 3 chiffres (001 à 300). Ce numéro est apposé sur la fosse et fera partie intégrante des numéros d'échantillons qui seront prélevés en cours de projet

Pour chacune des fosses à échantillonner, prendre les dimensions intérieures exactes: diamètre et profondeur. Prendre les précautions nécessaires pour la mesure exacte de la profondeur de la fosse: assurez-vous que l'outil de mesure transperce le dépôt de solide afin d'atteindre le fond de la fosse.

### 1.2 Mesures initiale et finale de lisier dans la fosse et le bâtiment (*F1-mesures annuelles*)

En début de projet (Date 0), la structure d'entreposage doit être vidangée le plus complètement possible afin d'éviter toute accumulation résiduelle de matière solide pouvant biaiser considérablement la charge en phosphore. Mesurer ensuite la hauteur libre de lisier, c'est à dire la distance entre la surface de lisier et le niveau supérieur du bord de la fosse. À la date anniversaire, c'est à dire 12 mois plus tard, la fosse doit être vidangée approximativement au même niveau. Les volumes réels de lisier seront obtenus par différence entre la profondeur de la structure d'entreposage et la hauteur libre de lisier (distance entre la surface de lisier et le bord supérieur de la fosse).

En production porcine, le lisier est rarement évacué de façon continue dans la fosse extérieure. Par conséquent, une quantité variable de lisier est accumulée dans le bâtiment. Dans certains cas, il est important de tenir compte de ce volume afin de ne pas créer de distorsion significative dans l'évaluation des volumes produits annuellement. Parmi les facteurs pouvant influencer significativement le volume, les plus importants sont: le mode de nettoyage et d'évacuation du lisier et la régie d'élevage.

Voici les recommandations concernant la pertinence de mesurer ou non les volumes de lisier dans le bâtiment en début de projet et aux dates anniversaires:

- Nettoyage par grattes ou raclettes  
Actionner le système de nettoyage avant de prendre la mesure de lisier dans la fosse extérieure ou dans la préfosse à la date 0 et aux dates anniversaires.
- Nettoyage par écoulement gravitaire discontinu (« flushing »)  
Dans le cas des systèmes à « flushing », il faut une bonne quantité de lisier pour vidanger et il n'est donc pas toujours possible de le faire en début de projet et aux dates anniversaires. Par conséquent, il est plus simple d'évaluer la quantité de lisier présente sous les animaux en mesurant l'épaisseur de lisier et la dimension des structures d'accumulation puis de l'ajouter aux volumes de la préfosse et/ou de la fosse. Prendre les mesures dans les cas suivants où l'accumulation de lisier peut être significative:
  - Maternité section gestation

- Pouponnière
  - Engraissement tout plein-tout vide
  - Engraissement en rotation lorsque moins de 5 chambres
- En présence d'une préfosse: toujours compiler les volumes de celle-ci en plus des volumes de la fosse extérieure.

### 1.3 Mesure des volumes sortis pendant l'année (F2-mesures saisonnières)

À chacune des opérations de vidange de la structure, les niveaux initiaux et finaux de lisier doivent être mesurés. Vous référer à la section 3. Échantillonnage et mesure des volumes en cours de vidange pour les détails

### 1.4 Évaluation du volume de lisier produit annuellement (VPA)

L'évaluation du volume de lisier produit annuellement (VPA) est obtenu à l'aide des formules suivantes. Tous les volumes sont exprimés en m<sup>3</sup>.

$$VPA = \Delta Vf + \Delta Vpf + \Delta Vd + \Sigma Vs - \Sigma Vr$$

où:

- $\Delta Vf$  = Variation de volume de la fosse =  $(L_{2001} - L_{2000}) \times S$

$L_{2000}$  et  $L_{2001}$  sont les épaisseurs de lisier (en m) mesurées dans la fosse à la date anniversaire, en 2000 et 2001 respectivement. S est la surface de la fosse (m<sup>2</sup>)<sup>77</sup>.

- $\Delta Vpf$  = Variation de volume de la préfosse =  $Vpf_{2001} - Vpf_{2000}$

$Vpf_{2000}$  et  $Vpf_{2001}$  sont les volumes de lisier présents dans la préfosse à la date anniversaire, en 2000 et 2001 respectivement.

- $\Delta Vd$  = Variation de volume dans les dalots =  $Vd_{2001} - Vd_{2000}$

$Vd_{2000}$  et  $Vd_{2001}$  sont les volumes de lisier présents dans les dalots à la date anniversaire, en 2000 et 2001 respectivement.

- $\Sigma Vs$  = Somme des volumes de lisier sortis de la fosse

Les volumes Vs sont destinés à l'épandage ou à une autre fosse. Ils comprennent aussi, le lisier « détourné » vers une autre fosse (en raison d'un bris de canalisation par exemple), mais qui normalement aurait dû être entreposé dans la fosse sous étude.

- $\Sigma Vr$  = Somme des volumes reçus

<sup>77</sup> S = Longueur structure (m) x Largeur structure (m). Pour les structures circulaires :  $S = (\text{Diamètre fosse})^2 \times \Pi / 4$ , avec  $\Pi = 3.14159...$  Prendre les dimensions intérieures des structures.

Les volumes  $V_r$  correspondent à des ajouts d'eau (pour faciliter le brassage et le pompage du lisier) ou à des transferts de lisier en provenance d'un (d') autre(s) bâtiment(s) que celui (ceux) associé(s) à la fosse suivie.

- $V_s$  et  $V_r$  sont calculés à partir de la formule suivante<sup>78</sup> :  $V = |L_f - L_d| \times S$

$L_d$  et  $L_f$  sont respectivement les épaisseurs de lisier mesurées (en m) au début et à la fin de chaque séquence de transfert de lisier (lisier sorti ou reçu) ou d'ajout d'eau, même si la séquence de transfert est courte et ne correspond pas à la totalité d'un échantillon (soit 1/6 du volume total présumé).  $S$  est la surface intérieure de la fosse (en  $m^2$ )

## 2 Planification de l'échantillonnage (Excel/Calcul volumes et fractions)

Les étapes décrites ci-dessous ont comme objectif de déterminer la répartition des échantillons de lisier selon les périodes d'épandage et selon le niveau de lisier dans la structure d'entreposage. Cette planification doit être faite de façon rigoureuse afin de s'assurer de la représentativité des échantillons. Une feuille de calcul *Excel* a été développée pour faciliter la tâche des responsables de l'échantillonnage (*cf. Excel/Calcul volumes et fractions*). Toute autre méthode basée sur les étapes décrites ci-dessous et permettant d'arriver à des résultats semblables peut cependant être utilisée.

### 2.1 Estimation préalable des volumes produits annuellement

Ces volumes peuvent être obtenus de deux façons:

- Par l'historique d'épandage (registre d'épandage).

C'est la méthode à privilégier et la plus fiable s'il n'y a pas eu de changement de régie ou d'inventaire dans le bâtiment approvisionnant la structure d'entreposage à échantillonner;

- Par l'évaluation des volumes annuels à partir de l'inventaire du troupeau et des valeurs de référence reconnues.

---

<sup>78</sup>  $|L_f - L_d|$  représente la valeur absolue de la différence entre  $L_f$  et  $L_d$ , c'est donc toujours une valeur positive.

## 2.2 Estimation préalable des volumes et du % épandus par période

Procéder à l'estimation préalable des volumes de lisier épandus à chaque période d'épandage en se basant sur les registres d'épandage antérieurs ou les prévisions du producteur. Exprimer ces données en % par période.

## 2.3 Répartition des échantillons selon les périodes d'épandage

Répartir les 6 échantillons dans les périodes d'épandage de façon proportionnelle au volume de chaque période.

*Exemple:*

Printemps: 50 % du volume annuel = 3 échantillons

Été: 15 % = 1 échantillon

Automne: 35 % = 2 échantillons

## 2.4 Fréquence des échantillons (Volume de lisier par échantillon)

Pour chaque période d'épandage, déterminer la fréquence des échantillons en divisant le volume de lisier de la période visée par le nombre d'échantillons déterminé à l'étape précédente pour cette même période.

*Exemple:*

1 500 m<sup>3</sup> épandus au printemps et 3 échantillons à prélever

$1\ 500/3 = 500\text{ m}^3$  par échantillon.

## 2.5 Fréquence des prélèvements

Chacun des échantillons doit être la résultante de 5 prélèvements répartis à la fréquence la plus constante possible. Pour connaître la fréquence de prélèvement, diviser le volume de l'échantillon par 5.

*Exemple :*

$500\text{ m}^3$  par échantillon / 5 prélèvements par échantillon = 1 prélèvement aux 100 m<sup>3</sup>.

Par la suite, la fréquence de prélèvement peut être suivie de deux façons:

- Par l'évaluation des volumes selon le décompte des voyages prélevés.

*Exemple :*

Prélèvement à chaque 100 m<sup>3</sup> avec un épandeur à lisier d'une capacité utile de 20 m<sup>3</sup>:  $100 / 20 = 1$  prélèvement aux 5 voyages.

Cette méthode cause parfois des difficultés ou des biais. En effet, certains chantiers d'épandage sont réalisés avec plusieurs épandeurs de capacités variables; il est donc nécessaire mais parfois plus compliqué de faire un cumul de chacun d'eux. D'autre part, pour diverses raisons (formation de mousse affectant le niveau de remplissage des citernes, limitation des charges sur les routes, faible capacité portante des sols) les chargements sont parfois incomplets et il devient pratiquement impossible d'avoir un suivi suffisamment

précis pour les objectifs du projet. Comme conséquence, les prélèvements et même les échantillons n'ont plus la même représentativité.

- Par le suivi du niveau de lisier dans la fosse.

En divisant le volume d'un prélèvement par la surface de la fosse, on obtient à quelle fréquence de hauteur de fosse devront se faire les prélèvements pour chacune des périodes d'épandage. Cette méthode s'avère plus judicieuse que la précédente car elle permet un meilleur suivi des volumes réellement sortis. La méthode de décompte des voyages précédemment décrite peut servir d'indicateur pour prévoir le moment des mesures et de la prise de prélèvements.

*Exemple :*

100 m<sup>3</sup> par prélèvement avec une fosse de 30 mètres de diamètre

Surface =  $3,1416 \times 30 \times 30 / 4 = 707$  mètres carrés

Épaisseur de la strate apparente : Volume de prélèvement / surface =  $100 / 707 = 0,14$  m

Il faut donc faire un prélèvement tous les 14 cm.

### **3 Échantillonnage et mesure des volumes en cours de vidange**

#### **3.1 Matériel**

- Fiche d'échantillonnage de la fosse à échantillonner préparée par l'agronome responsable
- Crayon feutre indélébile pour identifier les échantillons
- Ruban à mesurer
- Bocaux de 625 ml
- Chiffons
- Gants jetables
- Chaudière de 10 litres avec couvercle
- Louche à lisier de 500 ml
- Bâton à brasser
- Escabeau
- Glacière portative et blocs réfrigérants
- Savon désinfectant.

#### **3.2 Précautions et mesures sanitaires**

L'échantillonnage devra se faire de façon sécuritaire, afin de minimiser les risque d'accident et de transfert de maladies entre les élevages.

Afin d'éviter de monter sur l'épandeur pour prélever l'échantillon, il est possible d'installer une valve sur le tuyau de la pompe. Sinon il faut procéder avec une extrême précaution en prélevant l'échantillon.

Pour assurer la sécurité sanitaire des élevages, l'échantillonneur doit laisser sur chaque exploitation le matériel d'échantillonnage en contact avec le lisier de l'exploitation. Il doit laver et désinfecter ses bottes entre chaque ferme ou se munir de couvre-bottes jetables. La chaudière qui servira à mélanger les prélèvements devra demeurer chez le producteur.

### 3.3 Mesure des volumes sortis de la fosse (Excel/Fiche d'échantillonnage et F2-mesures saisonnières)

La mesure des volumes sortis se fait par la mesure du niveau de lisier dans la fosse. Prendre la mesure de hauteur de lisier toujours au même endroit, à partir du haut de la fosse, avant le début du brassage ou au moment du chargement. Quand on arrive au fond de la fosse, établir une hauteur moyenne pondérée du lisier (en raison de l'accumulation inégale de solides en fond de fosse).

*Exemple :*

Environ 1/3 de la fosse (à l'opposé de la pompe) est recouvert d'environ 20 cm de lisier (soit 3 m en partant du haut d'une fosse de 3,20), alors que le reste de la fosse (2/3) est couvert par 30 cm de lisier (2,90 m, mesuré du haut de la fosse).

La hauteur moyenne pondérée à indiquer dans la fiche d'échantillonnage est 2,93 m ( $1/3 \times 3,0 + 2/3 \times 2,90$ ).

### 3.4 Moment d'échantillonnage

Procéder aux prélèvements requis selon la fréquence déterminée avec la fiche d'échantillonnage en notant la hauteur de lisier à chaque prélèvement et, éventuellement, le nombre de voyage

### 3.5 Collecte des prélèvements de lisier

Prélever 500 ml de lisier à 1 m de profondeur dans la citerne d'épandage moins d'une minute après la fin du chargement et le verser dans la chaudière de 10 l (qui sert au mélange des 5 prélèvements). Si la pompe est munie d'un robinet d'échantillonnage, recueillir du lisier dans une chaudière de 10 litres, brasser le lisier et en transférer 500 ml dans la chaudière rassemblant les 5 prélèvements.

Couvrir la chaudière contenant les prélèvements et la garder à l'ombre (au frais) jusqu'à la confection de l'échantillon complet pour le laboratoire.

### 3.6 Constitution et identification des échantillons

Après avoir ajouté le 5e prélèvement aux 4 premiers dans la chaudière de 10 litres, homogénéiser le lisier par un brassage énergique. Prélever rapidement un échantillon de 500 ml et le verser dans le bocal de 625 ml. Bien refermer le bocal et l'essuyer avec un chiffon. Incrire le code de l'échantillon sur le couvercle et la paroi du bocal au crayon-feutre indélébile (après un léger sablage de la surface d'écriture). Le code de l'échantillon est composé par : le numéro de la fosse (0 à 300), la lettre identifiant l'ordre d'échantillonnage ou la fraction (A, B, C, D, E, F...) et la date de fabrication de l'échantillon (jours, mois, année). (Exemple : 251 A 07 05 02.) Si dans un délai de trois jours, les 5 prélèvements n'ont pas tous été effectués, l'échantillon sera constitué des seuls prélèvements faits (Voir Excel/Échantillon recomposé).

### 3.7 Conservation des échantillons et acheminement à l'IRDA

Placer l'échantillon dans une glacière portative (avec un bloc réfrigérant) dès sa confection. Réfrigérer dès que possible. Acheminer les échantillons vers le lieu de collecte du laboratoire, dans un délai de 3 jours, sinon congeler les échantillons<sup>79</sup>. Un réfrigérateur est à la disposition des expéditeurs. Remplir un bordereau de demande d'analyse (*Excel/Demande d'analyse*) en écrivant clairement les numéros d'échantillons concernés<sup>80</sup>.

## 4 Consignation des données dans des formulaires, validation des informations et envoi des données à l'IRDA

Consigner toutes les données annuelles et saisonnières ainsi que celles concernant le cheptel dans les formulaires électroniques prévus à cette fin et décrits à la section 5. Ne laisser aucune case vide. Inscrire zéro, non pertinent ou non disponible. Valider toutes les informations demandées et envoyer les formulaires à l'IRDA, avec un message spécifiant la nature du fichier joint et demandant de confirmer la réception du message et des pièces jointes.

## 5 Liste et description des formulaires électroniques Excel

Un fichier *Excel* pour cahier des charges et contenant les feuilles suivantes est disponible sur demande.

- *Calcul des volumes et des fractions d'échantillonnage* (Feuille 1)

Ce chiffrier Excel permet de planifier les paramètres d'échantillonnage, c'est à dire, le nombre d'échantillons par période d'épandage, le volume (m<sup>3</sup>) et l'épaisseur de lisier dans la fosse que doit représenter chaque prélèvement et chaque échantillon, et ce, à partir des dimensions de la fosse étudiée et des volumes historiquement sortis par période d'épandage.

- *Fiches d'échantillonnage* (Feuille 2)

Ce chiffrier permet:

- d'intégrer les paramètres d'échantillonnage calculés précédemment (volume cible par échantillon selon la période)
- de déterminer les hauteurs cibles de prélèvement à partir de la hauteur initiale de lisier dans la fosse
- d'assurer le suivi des procédures réelles d'échantillonnage lors de la reprise de lisier: numéro d'échantillon, date et heure des prélèvements, hauteurs prévues et réelles de prélèvements, volume de lisier réellement sorti

- *Bordereau de demandes d'analyse* (Feuille 3)

---

<sup>79</sup> Si les échantillons doivent être congelés, veiller à ce que le bocal ne soit pas trop rempli!

<sup>80</sup> Voir fichiers *Excel* joints.

Ce formulaire assure le suivi des échantillons transmis à l'IRDA par les échantillonneurs. Y sont notés les nom et signature du demandeur, la date de livraison, le nombre et les codes d'échantillons de même que la signature du représentant de l'IRDA.

- *Codes pour formulaires F1, F2, F3* (Feuille 4)

Ce formulaire décrit les codes utilisés dans les autres formulaires concernant le cheptel, l'alimentation, la gestion de l'eau, les type de litière, les modes d'évacuation de lisier et de fumier de même que les types de structures d'entreposage des déjections animales.

- *Formulaire F1 – mesures annuelles* (Feuille 5)

Inscription des volumes de lisier dans les bâtiments aux dates anniversaires, volumes annuels de lisier reçus et sortis mais non échantillonnés, dimensions des fosses, mesure des hauteurs de lisier dans les fosses aux dates anniversaires, remarques pertinentes.

- *Formulaire F2 – mesures saisonnières* (Feuille 6)

Numéro de la fosse associée à l'élevage, codes d'échantillons, dates et durée de l'échantillonnage, caractéristiques et modes d'utilisation de la pompe agitatrice, épaisseurs et volumes de lisier sorti (ou entré) par échantillon, nombre de prélèvement par échantillon, dimensions de la fosse, remarques pertinentes.

- *Formulaire F3 - porc –cheptel et gestion de l'eau* (Feuille 7)

Numéro de la fosse associée à l'élevage, inventaire moyen par catégorie d'animaux, régie d'élevage, d'alimentation, d'abreuvement et de lavage, remarques pertinentes.

- *Formulaire F3 - bovins et volaille* (Feuille 8)

Numéro de la fosse associée à l'élevage, inventaire et poids moyens par catégorie d'animaux, régie d'alimentation, des eaux de laiteries et de lavage, litière utilisée et régie des lisiers.

- *Composition d'un échantillon recomposé* (Feuille 9)

La feuille 9 explique la démarche à suivre pour la constitution d'un échantillon de lisier à partir d'un mélange pondéré d'échantillons provisoires prélevés à l'intérieur d'un délai maximum de 3 jours.



## ANNEXE 2

### Évaluation des formulaires relatifs aux mesures saisonnières et annuelles

Les mesures saisonnières et les mesures annuelles des fosses porcines pures ont été évaluées selon les critères des tableaux A1, A2 et B. Chaque fosse reçoit deux notes (sur 100) qui reflètent le degré de conformité au protocole en ce qui concerne les prises de données, saisonnières d'une part, annuelles d'autre part. La note 10 indique que le protocole a été suivi à la lettre.

#### A1. Critères d'évaluation des données saisonnières

Note attribuée à chacun des paramètres	Critères d'évaluation des données fournies par le partenaire			
	Période entre la mesure initiale et la mesure finale	Durée de l'échantillonnage	Épaisseur de liquide sorti et échantillonné	Nombre de prélèvements
10	3 jours ou moins	3 jours ou moins	Mesure réelle	Nombre réel
5	4 à 7 jours	4 à 7 jours	Épaisseur calculée <sup>81</sup>	Nombre estimé
0	8 jours ou plus	8 jours ou plus	Épaisseur estimée	Donnée non disponible

Total maximal par fraction (échantillon) : 40 points

Total « idéal » par fosse : 240 points<sup>82</sup>

#### Calcul de la note (N) de conformité pour les mesures annuelles :

Chaque note est le résultat de la somme des points obtenus pour chacun des échantillons recueillis, divisé par le total « idéal »<sup>83</sup>. Pour tenir compte de l'impact sur la précision des calculs ultérieurs d'un volume de lisier sorti mais non caractérisé (Vs), la valeur N (sur 100) est diminuée du Vs (exprimé en % du volume total sorti)<sup>84</sup>.

Le tableau A2 indique comment les groupes de conformité quant aux données saisonnières ont été formés.

<sup>81</sup> Lorsque plusieurs échantillons étaient pris en continu le même jour, il est arrivé que les hauteurs de lisier intermédiaires n'aient pas été mesurées; l'épaisseur a alors été déterminée par calcul, à partir des hauteurs initiale et finale mesurées avant et après la série d'échantillons.

<sup>82</sup> Afin de ne pas pénaliser les fosses caractérisées par plus de 6 échantillons, le « total idéal » est de 280 (40 x 7) s'il y a 7 échantillons, 320 s'il y en a 8, etc. Par contre, quand il y a moins des 6 échantillons réglementaires (par conséquence d'un mauvais calcul ou d'un suivi inadéquat), la note attribuée à la fosse se trouve diminuée puisque la référence reste 6 échantillons.

<sup>83</sup> Exemples : a) Fosse caractérisée par seulement 3 échantillons (prélevés selon le protocole) :  $N = 3 \times 40 / 240 = 50 \%$ .

b) Fosse caractérisée par 6 échantillons dont 4 échantillons réglementaires (note 10/10 aux 4 paramètres), 1 échantillon prélevé sur 4 jours (note 5/10 pour la durée de l'échantillonnage) et 1 échantillon avec une épaisseur de lisier estimée (0/10 pour l'épaisseur de lisier) :  $N = (4 \times 40 + 35 + 30) / 240 = 81 \%$ .

c) Fosse caractérisée par 7 échantillons dont 4 échantillons correctement pris pour les trois premiers paramètres et 3 échantillons prélevés en 6 jours, 14 jours après la mesure initiale avec une épaisseur de lisier calculée, sans aucune indication quant au nombre de prélèvements pour aucun des 6 échantillons :  $N = (4 \times 30 + 3 \times (0 + 5 + 5 + 0)) / 280 = 54 \%$ .

<sup>84</sup> Exemple :  $N = 220 \text{ (points)} / 240 = 92 \%$  et  $V_s = 10 \%$  du volume total sorti de la fosse. Note finale =  $92 \% - 10 \% = 82 \%$ .

## A2. Critères de détermination des groupes pour les données saisonnières

Groupe de conformité	Note totale (%) (respect du protocole)	Remarques
100	100	Protocole parfaitement respecté
A	79 à 100	Protocole bien respecté dans l'ensemble
B	70 à 78	Protocole partiellement respecté (1 échantillon manquant, le plus souvent)
C	61 à 69	Protocole mal respecté (2 à 3 échantillons manquants, le plus souvent)
D	60 et moins	Protocole très mal respecté
R	Critères de rejet des données	-Volume sorti non échantillonné (Vs) > 10 % du volume total sorti dans l'année -Contamination de la fosse par un transfert de lisier d'une autre fosse avant la fin des épandages (Vr) -Vs inconnu

## B. Critères d'évaluation des données annuelles

Note (/10) attribuée à chacun des paramètres	Période entre les dates anniversaires en 2000 et 2001	Critères d'évaluation des données fournies par le partenaire					
		Épaisseur de lisier (2000)	Épaisseur de lisier (2001)	Volume dalots (2000)	Volume dalots (2001)	Volume préfosse (2000)	Volume préfosse (2001)
10	365 jours + ou - 3 jours			Donnée disponible			
5	365 jours + ou - 4 à 7 jours	/	/	/	/	/	/
0	365 jours + ou - 8 jours ou plus			Donnée non disponible			

Une note totale de 100 % indique que les mesures annuelles ont été faites dans le respect du protocole.

Lorsque les données de hauteur de lisier dans la fosse ou de volume de lisier dans les dalots ou la préfosse (quand il y a une préfosse) ne sont pas disponibles, il est impossible d'établir le volume produit annuellement (VPA) de façon fiable.

Une fosse « contaminée » par un apport extérieur de lisier est considérée comme « non pure » pour l'année suivante; les résultats de l'année suivante ne sont alors pas pris en compte pour la détermination des valeurs de référence.

## ANNEXE 3

---

### Données à compiler pour l'établissement du gain de poids total

Données à compiler	MATERNITÉ	POUPONNIÈRE ou CROISSANCE
Nombre total de sujets		
<ul style="list-style-type: none"><li>• En inventaire au début et à la fin de la période</li><li>• Entrés</li><li>• Sortis</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Truies et verrats</li><li>• Cochettes</li><li>• Porcelets sevrés, animaux morts ou réformés (truies)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Porcelets ou porcs</li><li>• Porcelets ou porcs</li><li>• Animaux vendus, consommés à la ferme, morts ou confisqués</li></ul>
Poids moyen (kg) ou gain de poids total GPT (kg)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pf (porcelets sevrés, porcelets morts, truies réformées)</li><li>• GPT (truies et verrats)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pi et Pf (tous porcelets et porcs en croissance)</li></ul>
Autres données	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre de porcelets par truie</li><li>• Âge des porcelets au sevrage</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Durée d'occupation (j) (Do)</li><li>• Durée du vide sanitaire (j) (Dvs)</li></ul>

---



Fosse	Caractéristiques de la structure d'entreposage					Date de prise des mesures annuelles			Volume de lisier (m3)						Hauteur de lisier (m)			Type d'élevage		Remarques
	Type de structure (1)	Hauteur (m)	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	2000	2001	2002	Dalots			Préfosse			Fosse			2000-2001	2001-2002	
									2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002			
001	7015	4,88	32,32	0	0	07-nov	06-nov	08-nov	0	0	0	0	0	0	1,08	0,94	0,79	MC	MC	
002	7015	4,88	30,48	0	0	07-nov	06-nov	08-nov	0	0	0	0	0	0	0,75	0,82	1,93	PC	PC	
003	7015	3,66	27,4	0	0	09-nov	06-nov	07-nov	0	0	0	0	0	0	1,23	1,04	1,55	C	C	
004	7015	3,05	20,4	0	0	09-nov	06-nov	07-nov	0	0	0	0	0	0	0,67	0,60	0,83	C	C	
005	7015	3,66	23,8	0	0	09-nov	06-nov	07-nov	0	0	0	0	0	0	0,13	1,04	1,08	MPC	MPC	
006	7015	3,05	25,6	0	0	09-nov	06-nov	07-nov	0	0	0	0	0	0	0,78	0,87	0,71	MP	MP	
007	7015	3,66	27,4	0	0	09-nov	06-nov	07-nov	0	0	0	0	0	0	0,63	0,72	0,76	C	C	
008	7015	3,05	20	0	0	09-nov	06-nov	07-nov	0	0	0	0	0	0	0,72	0,68	0,66	C	C	
009	7015	3,66	16,1	0	0	06-nov	06-nov	07-nov	0	0	0	0	0	0	0,94	1,00	1,02	M	M	
010	7015	3,66	21,34	0	0	06-nov	06-nov	07-nov	18	18	94	25	0	0	0,64	1,02	1,22	MP	MP	
011	7015	3,66	26,8	0	0	06-nov	06-nov	07-nov	227	190	124	41	0	0	0,90	0,93	1,35	C	C	
012	7015	3,66	30,48	0	0	07-nov	06-nov	08-nov	130	32	0	0	0	0	1,18	1,07	0,71	P	P	
013	7015	3,66	25,6	0	0	07-nov	06-nov	08-nov	0	0	0	116	58	0,82	1,17	2,05	M	M		
014	7015	3,66	25,6	0	0	07-nov	06-nov	08-nov	0	0	0	39	39	0,36	0,53	0,31	M	M		
015	7015	3,66	23,78	0	0	07-nov	06-nov	08-nov	0	0	0	1	0	0,54	0,58	0,44	M	M		
016	7015	3,66	30,49	0	0	07-nov	06-nov	08-nov	0	0	0	222	222	0,92	0,48	0,27	M	M		
017	7015	3,66	30,48	0	0	07-nov	06-nov	08-nov	0	0	0	0	0	0,70	0,61	0,68	C	C		
018	7040	8,47	0			07-nov	06-nov	08-nov	32	32		15	0				C	C	2 sections. Volumes impossibles à calculer en 2001	
019	7015	3,66	30,48	0	0	07-nov	06-nov	08-nov	129	0	0	0	0	1,12	1,30	0,58	P	P		
020	7015	4,27	36,59	0	0	07-nov	06-nov	08-nov	119	119		464	0	1,39	1,28	0,97	C	C		
021	7015	3,66	21,95	0	0	07-nov	06-nov	08-nov	65	0	0	0	0	0,76	1,08	0,79	C	C		
023	7040	3,66	0	12,8	6,7	07-nov	06-nov	08-nov	5	0	0	0	0	0,76	0,37	0,71	coch.	coch.	Fosse rectangulaire	
024	7015	3,66	32,93	0	0	07-nov	06-nov	08-nov	104	14	0	0	0	0,84	1,52	0,97	M	M		
027	7015	3,66	24,4	0	0	08-nov	06-nov	08-nov	0	0	0	7	0	0,79	0,29	0,80	C	C		
028	7010	3,66	25,6	0	0	07-nov	16-nov	08-nov	0	0	0	0	0	1,23	1,18	0,77	C	C		
029	7015	3,66	23	0	0	21-nov	06-nov	07-nov	0	0	0	0	0	1,36	0,86	1,35	BL-C	BL-C		
030	7010	4	28	0	0	21-nov	26-nov	07-nov	0	0	0	0	0	1,43	1,35	1,28	BL-C	BL-C		
031	7010	3,66	33,5	0	0	15-nov	06-nov	06-nov	0	0	0	0	0	1,11	0,60	0,93	C	C		
032	7010	3,66	34,8	0	0	15-nov	06-nov	06-nov	0	0	0	0	0	0,71	0,66	0,76	C	C		
033	7040	3,66	0			08-nov	06-nov	08-nov	0	0	0	0	0				PC	PC	Fosses à 6 sections	
034	7015	3,66	20,1	0	0	08-nov	06-nov	08-nov	0	0	0	0	0	1,30	0,77	1,37	M	M		
035	7015	3,66	20,1	0	0	08-nov	06-nov	08-nov	0	0	13	27	0	1,51	1,44	1,60	C	C		
036	7010	3,66	23,1	0	0	10-nov	06-nov	07-nov	0	36	0	0	0	0,60	0,93	0,67	MPC	MPC		
037	7010	3,66	15,2	0	0	10-nov	06-nov	07-nov	28	12	0	0	0	0,61	0,46	0,47	C	C		
038	7010	3,66	17,7	0	0	09-nov	06-nov	07-nov	35	35	0	0	0	1,22	1,18	1,35	PP	PP		
039	7015	3,66	29,9	0	0	10-nov	06-nov	08-nov	0	24	0	3	0	1,00	1,01	1,24	MPC	MPC		
040	7015	3,66	29,3	0	0	09-nov	06-nov	07-nov	0	110	0	16	16	0,51	0,79	0,79	MPC	MPC		
041	7015	4,9	30,5	0	0	09-nov	06-nov	07-nov	0	0	0	0	0	1,53	1,80	1,67	MPC	MPC		
043	7015	3,66	24,4	0	0	15-nov	06-nov	07-nov	0	0	11	12	18	0,90	0,87	0,63	C	C		
044	7015	3,05	23,2	0	0	10-nov	06-nov	07-nov	0	0	0	0	0	0,95	0,44	1,00	C	C		
045	7015	3,66	25,9	0	0	09-nov	06-nov	07-nov	170	57	0	114	68	0,86	1,12	1,13	MP	MP		
046	7015	3,66	31	0	0	09-nov	06-nov	07-nov	446	446	0	0	0	1,42	1,63	1,17	C	C		
047	7015	3,66	32,6	0	0	15-nov	06-nov	07-nov	0	0	0	27	0	0,83	1,02	1,29	BB	BB		
049	7015	3,66	27,4	0	0	06-nov	06-nov	08-nov	0	99	0	0	0	1,16	1,03	0,77	C	C		
054	7015	3,66	18,9	0	0	07-nov	06-nov	07-nov	70	70	0	0	0	1,67	0,68	1,48	C	C		
065	7015	3,66	27,4	0	0		06-nov	08-nov	0	0	0	0	0		1,85	1,78	MP	MP		
066	7015	3,66	29,9	0	0	07-nov	06-nov	08-nov	336	336		57	57	0,59	1,31	0,98	M	M		
067	7015	3,66	33,5	0	0	07-nov	06-nov	08-nov	52	0	0	288	289	0,71	1,42	1,14	M	M		
068	7015	4,88	26,21	0	0	07-nov	06-nov	07-nov	45	0	0	19	0,92	0,75	0,79	C	C			
069	7025	3,66	19,8	0	0	10-nov	06-nov	08-nov	0	0	6	0	0	0,94	0,65	0,71	C	C	Fosse couverte	
076	7015	3,68	26,42	0	0	21-nov	21-nov	21-nov			0	0	0	1,12	1,48	1,24	MPC	MPC		
079	7015	3,51	14,84	0	0	17-nov	16-nov	19-nov			0	0	0	0,49	0,83	1,33	C	C		
080	7015	3,66	23,97	0	0	17-nov	16-nov	19-nov			0	0	0	1,04	1,01	1,16	MPC	MPC		
081	7015	3,72	24,59	0	0	21-nov	21-nov	21-nov	0	0	10	0	0	1,21	1,53	1,33	C	C		
082	7015	3,66	19,92	0	0	20-nov	20-nov	20-nov	0	0	0	0	0	0,94	0,51	0,67	coch.	coch.		
084	7015	3,61	32,10	0	0	21-nov	21-nov	21-nov			0	13	0	1,46	1,52	0,73	MPC	MPC		
087	7010	3,66	34,35	0	0	20-nov	21-nov	20-nov	0	0	0	0	0	0,67	1,16	0,96	M	M		
088	7010	3,63	26,42	0	0	20-nov	20-nov	20-nov	0	0	0	0	0	1,06	0,64	1,19	M	M		
090	7015	3,79	34,30	0	0	30-nov	30-nov	29-nov	0	0	7	0	0	1,28	2,50	1,76	C	C		
091	7010	3,66	23,98	0	0	30-nov	30-nov	29-nov	9	0	0	0	0	1,30	1,47	0,87	C	C		
093	7015	3,67	36,28	0	0	17-nov	16-nov	19-nov			25	0	41	0,78	0,61	1,09	MPC	MPC		
094	7015	3,66	37,30	0	0	16-nov	17-nov	19-nov	0	0	0	0	0	1,19	0,99	1,13	P	P		
095	7015	3,66	36,18	0	0	17-nov	16-nov	19-nov			0	0	0	1,40	1,00	1,19	C	C		
096	7025	3,81	19,11	0	0	22-nov	22-nov	22-nov			0	3	0	0,88	2,10	1,12	MPC	MPC	Fosse couverte	
097	7015	3,66	35,51	0	0	30-nov	30-nov	29-nov			0	26	0	1,16	1,56	1,59	MPC	MPC		
100	7015	3,66	30,07	0	0	22-nov	22-nov	22-nov			0	19	0	0,81	0,99	0,73	C	C		
101	7015	3,66	30,07	0	0	22-nov	22-nov	22-nov			0	24	0	1,25	0,74	0,60	C	C		
102	7015	3,79	17,88	0	0	22-nov	30-nov	29-nov			0	4	0	0,81	1,88	0,95	MC	MP	Changement de cheptel	
103	7015	3,72	28,96	0	0	22-nov	22-nov	22-nov			0	15	0	1,09	0,99	1,27	MPC	MPC		
104	7015	3,66	27,65	0	0	20-nov	20-nov	20-nov	0	0	0	0	0	0,63	0,53	0,99	C	C		
105	7015	3,77	32,53	0	0	20-nov	20-nov	20-nov			0	0	0	0,96	1,35	1,29	MPC	MPC		
106	7015	3,66	22,86	0	0	20-nov	20-nov	20-nov			0	0	0	0,93	1,05	0,99	MP	MP		
107	7015	3,68	32,94	0	0	20-nov	20-nov	20-nov			0	0	0	0,94	0,78	0,94	BL-C	BL-C		
161	7010	3,67	20,78	0	0	16-nov	16-nov	26-nov			0	0	0	0,43	0,41	0,81	PC	PC		
162	7010	3,66	20,78	0	0	16-nov	16-nov	26-nov	0	0	0	0	0	0,44	0,71	0,05	M	M		
163	7010	3,66	25,6	0	0	16-nov	16-nov	26-nov	0	0	0	0	0	0,83	1,24	1,25	M	M		
164	7015	3,66	32,31	0	0	19-déc	12-déc	16-déc	0	0	0	0	0	2,39	1,60	1,39	C	C		
165	7015	3,05	21,34	0	0	19-déc	12-déc	16-déc	0	0	0	0	0	1,42	1,07	1,44	M	M		

Fosse	Caractéristiques de la structure d'entreposage					Date de prise des mesures annuelles			Volume de lisier (m3)						Hauteur de lisier (m)			Type d'élevage		Remarques	
	Type de structure (1)	Hauteur (m)	Diamètre (m)	Longueur (m)	Largeur (m)	2000	2001	2002	Dalots			Préfosse			Fosse			2000-2001	2001-2002		
									2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002				
169	7015	3,66	29,9	0	0	19-déc	12-déc	16-déc	0	0	0	0	0	0	0	1,65	1,12	1,61	C	C	
196	7015	3,66	26	0	0	23-nov	23-nov	22-nov	0	0	0	0	0	0	0	1,11	1,02	0,38	C	C	
199	7010	3,66	36	0	0	23-nov	23-nov	22-nov	45	45	0	0	0	0	1,50	1,30	1,17	C	C		
200	7015	4,88	20,24	0	0	23-nov	23-nov	22-nov	20	20	0	0	0	0	0,82	1,14	1,04	P	P		
203	7015	4,88	29,88	0	0	23-nov	23-nov	22-nov	30	30	0	0	0	0	0,64	0,66	1,04	C	C		
207	7015	3,05	29,88	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	35	35	0	0	0	0	0,69	0,92	0,78	C	C		
208	7010	3,66	21,96	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	106	106	0	0	0	0	1,04	1,84	1,49	PP	PP		
211	7015	3,66	27,44	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	41	41	0	0	0	0	1,09	1,02	1,16	C	C		
212	7010	3,66	23,78	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	80	40	0	0	0	0	1,38	1,40	0,52	C	C		
213	7010	3,66	30,48	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	248	248	0	0	0	0	1,19	1,09	1,22	C	C		
214	7015	3,35	24,38	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	0	0	0	0	0	0	1,12	0,92	1,29	C	C		
215	7015	3,66	35,36	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	199	199	0	0	59	0	1,35	1,30	1,46	MP	MP		
216	7015	3,66	33,54	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	124	124	0	0	0	0	1,12	1,09	1,02	MP	MP		
217	7015	4,88	30,1	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	173	173	0	0	0	0	0,82	1,27	1,45	M	M		
218	7015	3,66	29,46	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	131	131	0	0	0	0	1,07	1,17	1,06	C	C		
219	7015	3,66	28,86	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	99	99	0	0	40	0	1,33	1,16	0,69	M	M	Les fosses 219 et 220 sont reliées à la même UE	
220	7015	3,66	35,96	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	25	25	0	23	0	0	1,02	0,97	0,68	M	M		
221	7015	3,66	21,22	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	19	19	0	0	0	0	0,97	0,97	0,80	C	C		
222	7015	3,66	21,14	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	38	19	0	0	0	0	0,79	1,25	0,85	C	C		
223	7015	3,66	21,28	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	38	38	0	0	32	0	0,84	1,18	0,85	C	C		
224	7015	3,66	24,26	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	54	54	0	0	63	0	0,94	1,32	1,08	C	C		
225	7015	3,66	24,26	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	54	54	0	0	0	0	0,99	1,12	0,95	C	C		
231	7015	3,66	36,58	0	0	16-nov	16-nov	16-nov	0	0	0	0	0	0	0,72	0,58	0,40	MPC	MPC		
232	7015	3,66	25,4	0	0	24-nov	24-nov	25-nov	0	0	0	0	0	0	1,20	1,12	1,10	MPC	MPC		
233	7015	3,66	27,7	0	0	11-déc	11-déc	11-déc	0	0	0	0	0	0	1,29	1,36	1,02	BL	BL		
234	7015	3,66	26	0	0	11-déc	11-déc	11-déc	0	0	0	0	0	0	0,59	0,89	0,69	P	P		
235	7015	3,66	22,8	0	0	11-déc	11-déc	11-déc	0	0	0	0	0	0	0,94	0,65	1,00	P	P		
236	7025	3,66	19,6	0	0	24-nov	24-nov	24-nov	0	0	0	0	0	0	1,23	0,60	0,52	C	C	Fosse couverte	
237	7015	3,66	19,5	0	0	24-nov	24-nov	24-nov	0	0	0	2	0	0	0,86	1,22	0,96	C	C		
238	7015	3,66	17,8	0	0	24-nov	24-nov	24-nov	0	0	0	8	0	0	1,10	0,79	0,86	PC	PC		
240	7040	3,66	0	35,4	13,4	24-nov	24-nov	24-nov	0	0	0	0	0	0	1,20	1,43	1,69	MP	MP	Cave à lisier	
241	7015	3,66	20,55	0	0	16-nov	16-nov	16-nov	0	0	0	0	0	0	0,55	0,87	0,94	MP	MP		
242	7025	3,66	29,26	0	0	30-sept	15-sept	16-nov	0	0	0	0	0	0	0,20	0,58	1,21	C	C	Fosse couverte	
243	7015	4,88	32,3	0	0	22-nov	22-nov	22-nov	0	0	0	51	0	0	1,07	1,06	1,66	C	C		
244	7015	4,88	34,5	0	0	22-nov	22-nov	22-nov	0	0	0	20	0	0	1,08	1,16	1,78	C	C		
245	7015	4,88	34,7	0	0	22-nov	22-nov	22-nov	0	0	0	10	0	0	0,90	1,49	1,26	C	C		
246	7040	3,17	0	16,18	12,32	16-nov	16-nov	16-nov	0	0	0	0	0	0	1,18	1,81	1,30	C	PC	Cave à lisier /changement de cheptel	
251	7010	3,65	31,9	0	0	29-nov	29-nov	29-nov	45	191	170	0	0	0	1,07	1,03	1,19	MP	MP		
252	7010	3,65	31,9	0	0	29-nov	29-nov	29-nov	33	202	160	0	0	0	1,49	1,20	1,14	C	C		
253	7010	3,65	31,9	0	0	29-nov	29-nov	29-nov	51	48	99	0	0	0	1,31	1,50	1,19	C	C		
254	7010	3,8	19,68	0	0	29-nov	29-nov	29-nov	5	0	255	0	0	0	1,58	1,15	1,18	C	C		
255	7010	3,8	19,8	0	0	29-nov	29-nov	29-nov	5	0	201	0	0	0	1,46	1,70	1,17	C	C		
256	7010	3,8	19,75	0	0	29-nov	29-nov	29-nov	15	54	107	0	0	0	1,16	1,55	1,28	C	C		
257	7010	3,8	19,8	0	0	29-nov	29-nov	29-nov	8	54	134	0	0	0	1,34	1,61	1,61	C	C		
258	7010	3,65	36	0	0	29-nov	29-nov	29-nov	82	159	240	0	0	0	0,91	0,89	0,77	MP	MP		
259	7010	3,65	31,82	0	0	29-nov	29-nov	29-nov	0	0	0	0	0	0	1,52	1,21	1,30	C	C		
260	7050	0	0	10	10	29-nov	29-nov	29-nov	0	0	0	0	0	0			0,00	C	C	Lagunée formes irrégulières	
266	7015	3,65	21,44	0	0	30-oct	29-oct	30-oct	0	0	0	0	0	0	0,82	1,06	1,36	PC	C	Changement de cheptel	
267	7015	3,65	17,78	0	0	30-oct	29-oct	30-oct	0	0	0	0	0	0	0,20	0,78	1,07	M	MP	Changement de cheptel	
268	7015	3,65	24,5	0	0	02-oct	04-oct	07-oct	0	0	0	0	0	0	0,22	0,79	0,38	C	C		
269	7015	4,88	20,83	0	0	24-nov	29-nov	03-déc	0	0	0	0	0	0	1,22	0,87	0,79	BL-MC	BL-MC		
270	7015	4,88	20,83	0	0	24-nov	29-nov	03-déc	0	0	0	0	0	0	0,66	0,92	1,09	BL-MC	BL-MC		
271	7015	4,88	14,73	0	0	24-nov	29-nov	03-déc	0	0	0	0	0	0	1,09	2,49	2,47	BL-MC	BL-MC		
272	7015	2,44	19,61	0	0	24-nov	29-nov	03-déc	0	0	0	0	0	0	0,67	1,11	0,28	BL-MC	BL-MC		
273	7015	3,66	32,4	0	0	27-nov	28-nov	27-nov	0	0	0	20	6	6	0,77	0,78	0,98	BL-M	BL-M		
274	7015	3,6	23,9	0	0	28-nov	27-nov	27-nov	0	0	0	0	0	0	0,93	1,08	0,88	C	C		
275	7010	3,65	36,7	0	0	28-nov	27-nov	27-nov	127	164	369	0	0	0	0,00	0,83	0,66	C	C	Fosse neuve en 2000	
291	7015	3,61	21,1	0	0	22-nov	22-nov	22-nov	0	0	9	0	0	0	1,09	1,29	1,15	MPC	MPC		
292	7010	3,71	27,7	0	0	24-nov	24-nov	25-nov	0	0	0	0	0	0	0,64	0,97	1,09	BL-C	BL-C		
293	7015	3,71	36,3	0	0	24-nov	24-nov	25-nov	0	0	0	12	0	0	1,32	1,46	2,21	C	C		
295	7010	3,96	27,2	0	0	27-nov	27-nov	28-nov	0	0	0	0	0	0	0,90	0,93	1,15	MPC	MPC		
296	7015	3,65	27,8	0	0	28-nov	28-nov	28-nov	0	0	0	100	0	0	0,42	0,50	0,72	C	C		
297	7015	4,87	32,1	0	0	29-nov	28-nov	28-nov	0	0	0	0	0	0	1,17	1,41	1,42	M	M		
291	7015	4,88	32,62	0	0	04-déc	04-déc	04-déc	0	0	0	0	0	0	0,51	0,31	2,58	MP	MP		
302	7015	4,88	32,82	0	0	04-déc	04-déc	04-déc	0	0	0	0	0	0	2,86	1,00	0,94	MP	MP		
303	7015	4,88	32,22	0	0	04-déc	05-déc	04-déc	0	0	0	0	0	0	2,11	1,06	1,99	MP	MP		
304	7015	4,88	32,3	0	0	04-déc	05-déc	04-déc	0	0	0	0	0	0	0,77	1,94	1,73	MP	MP		
305	7015	3,66	30,77	0	0	08-déc	12-déc	06-déc	201	153	0	0	0	0	1,09	0,71	1,00	C	C		
307	7015	4,88	30,88	0	0	04-déc	04-déc	04-déc	0	0	0	0	0	0	2,60	2,52	2,05	C	C		
311	7010	3,65	37,18	0	0	11-déc	11-déc	11-déc	0	0	0	0	0	0	1,42	1,72	2,04	C	C		
314	7025	3,66	24,38	0	0	07-déc	11-déc	12-déc	15	0	0	0	0	0	0,74	1,90	0,69	MPC	MPC	Fosse couverte	
315	7010	3,56	13,41	0	0	30-sept	28-sept		0	0	0	0	0	0	0,00	1,27		C	C	Fosse complètement vidée en sept 2000	
327	7010	3,51	19,39	0	0	24-nov	26-nov	26-nov	41	0	17				1,34	1,73	1,53	MPC	MPC		
329	7015	3,7	23	0	0	26-nov	26-nov	26-nov	0	0	0	33	52	53	0,96	0,86	0,86	MPC	MPC		
331		5,33	36,2																		



## ANNEXE 5

## Cheptel et gestion de l'eau des élevages porcins

Fosse	Saison	Type d'élevage porcin (1)	CHEPTEL										GESTION DE L'EAU													
			Inventaire moyen annuel							Mode de régie (2)	Mortalité (%)	Entrée		Sortie		Nombre de lots	Durée de présence (j)	Durée de vide (j)	Aliments au sol % animaux concernés	Mode d'abreuvement (% d'animaux utilisateurs)				Traitement de l'eau utilisée dans bâtiments (O/N)	LAVAGE	
			Verrat	Cochette	Truie gestation	Truie mise-bas	Truie	Porcelet sevré	Porc à l'engrais			Nombre total	Poids (kg)	Nombre total	Poids (kg)					Trémies-abreuvement	Bol économiseurs	Tétines	Auges		Volume eau total (m <sup>3</sup> /an)	Savon (O/N)
028	2	C	0	0	0	0	0	0	663	B	2,62	1 989	20,9	1 937	86,1	3	111	7	50	50			N	131	N	
031	1	C	0	0	0	0	0	0	1 065	B	1,81	3 699	25,4	3 632	108	3,47	105	0	0		100		O	38,6	N	
031	2	C	0	0	0	0	0	0	1 203	B	2,64	3 872	22,6	3 770	109	3,21	113	0	0		100		O	38,6	N	
032	1	C	0	0	0	0	0	0	1 309	B	3,93	4 347	27,4	4 176	108	3,32	110	0	0		100		O	46,8	N	
032	2	C	0	0	0	0	0	0	1 257	B	1,86	4 110	24,3	4 034	110	3,27	110	5	0		100		O	46,8	N	
033	1	PC							432														O	266	N	
033	2	PC							432														O	266	N	
034	1	M	0	0	0			172	0	0								0	17,44		33,72	48,83	N	70,9	N	
034	2	M	0	0	0			172	0	0								0	17,44		33,72	48,83	N	70,9	N	
035	1	C	0	0	0	0	0	0	565	R	2,88	2 065	22,7	2 006	104	3,65	93,11	7	0	100			N	8,96	N	
035	2	C	0	0	0	0	0	0	570	R	3,33	2 052	23,8	1 983	103	3,6	93,0	8	0	100			N	8,84	N	
036	1	MPC			85	30			225	397													O	238	N	
036	2	MPC			85	30			225	200													O	238	N	
037	1	C	0	0	0	0	0	0	197	R	3	700	18	679	100	3,5	99	6		66	33		O	117	N	
037	2	C	0	0	0	0	0	0	206	R	6,5	640	12	600	100	3	99	68	0	66	33		O	97,5	N	
039	1	MPC	nd	nd	nd	nd	79	120	430														N	50,9	N	
039	2	MPC	nd	nd	nd	nd	80	119	487														N	50,9	N	
040	1	MPC		8				105	419	575													O	100	N	
040	2	MPC		11,5				100	398	600									0				O	100	N	
041	1	MPC	nd				230		489	1 310													N	423	O	
041	2	MPC	nd				240		516	1 282													N	423	O	
043	1	C	0	0	0	0	0	0	500	B	2	1 530	27	1 485	86	3	120	28	0		41,6	58,3	N	149	N	
043	2	C	0	0	0	0	0	0	500	B	2	1 530	27	1 485	86	3	120	28	0		41,6	58,3	N	149	N	
044	1	C	0	0	0	0	0	0	820	R	1,5	2 711	22	2 671	107	3,28	110	1	0	100			O	80,6	N	
044	2	C	0	0	0	0	0	0	826	R	1,5	2 730	22	2 690	107	3,28	110	1	0	100			O	80,6	N	
045	1	MP	2	41				130	150														N	150	N	
045	2	MP	2	41				130	150														N	172	N	
046	1	C	0	0	0	0	0	0	1 002	R	0,75	4 025	30	3 995	107	4	90	1	0		100		N	82,7	N	
046	2	C	0	0	0	0	0	0	924	R	0,75	3 711	30	3 683	107	4	90	1	0		100		N	82,7	N	
049	1	C	0	0	0	0	0	0	594	R	2,19	1 781	23,8	1 742	108	3	102	7	0	100			N	51,8	N	
049	2	C	0	0	0	0	0	0	605	R	2,86	1 816	26,0	1 742	107	3	101	7	0	100			O	51,8	N	
054	1	C	0	0	0	0	0	0	425	R	3	1 488	30	1 443	105	3,5	99	7	0	100			N	34,0	N	
054	2	C	0	0	0	0	0	0	389	R	3	1 167	30	1 132	105	2,5	99	7	0	100			N	22,7	N	
065	1	MP						215	550														N	25,0	N	
065	2	MP						215	550														O	25,0	N	
066	1	M	0	0	1 000	0	1 000	0	0	R	7,8								0			100	O	44,7	N	
066	2	M	0	0	1 000	0	1 000	0	0	R	8								0			100	O	44,7	N	
067	1	M	0	0	0	160	400	0	0										0				O	745	N	
067	2	M	0	0	0	160	400	0	0	R	8								0				O	745	N	
068	1	C	0	0	0	0	0	0	950	B	5	6 000	25	5 700	106	3	114	7	0	100			N	114	N	
068	2	C	0	0	0	0	0	0	950	B	5	6 000	25	5 700	106	3	114	7	0	100			N	114	N	
069	1	C	0	0	0	0	0	0	643	R	1,94	2 570	26,4	2 294	107	4	96,6	0	0		100		O	31,8	O	
069	2	C	0	0	0	0	0	0	748	R	2,41	2 244	27,3	2 235	107	3	103	0	0		100		O	31,8	O	
076	1	MPC	2	6	81	20	101	260	625														O	30,1	O	
076	2	MPC		nd				nd	nd	nd																
079	1	C	0	0	0	0	0	0	360	B	4	360	36,3	345	109	17	85	8,5	0	100			N	111	O	
079	2	C	0	0	0	0	0	0	360	B	3,25	360	36,4	345	109	6	85	8,5	100	100			N	26,2	O	
080	1	MPC	2	25	90	40	130	3 500	3 300														N	294	O	
080	2	MPC	2	25	90	40	130	3 500	3 300														N	294	O	
081	1	C	0	0	0	0	0	0	540	B	1,5	3 256	18,7	2 529	84,45	2,6	111	29,6	100			100	N	42,6	N	
081	2	C	0	0	0	0	0	0	545	B	2,33	1 937	18,6	1 709	84,38	2,68	112	24	100			100	N	42,6	N	

(1) C : Croissance; M : Maternité; P : Pouponnière

(2) B : En bande ("all in all out"); R : Rotation

nd : Donnée non disponible

Seules les données des fosses correspondant à des UE conformes ont été revalidées.

## ANNEXE 5

## Cheptel et gestion de l'eau des élevages porcins

Fosse	Saison	Type d'élevage porcin (1)	CHEPTEL											GESTION DE L'EAU													
			Inventaire moyen annuel							Mode de régie (2)	Mortalité (%)	Entrée		Sortie		Nombre de lots	Durée de présence (j)	Durée de vide (j)	Aliments au sol % animaux concernés	Mode d'abreuvement (% d'animaux utilisateurs)				Traitement de l'eau utilisée dans bâtiments (O/N)	LAVAGE		
			Verrat	Cochette	Truie gestation	Truie mise-bas	Truie	Porcelet sevré	Porc à l'engrais			Nombre total	Poids (kg)	Nombre total	Poids (kg)					Trémies-abreuv.	Bol économiseurs	Tétines	Auges		Volume eau total (m³/an)	Savon (O/N)	
082	1	cochette	0	183	0	0	0	0									0					100	O		O		
082	2	cochette	0	200	0	0	0	0										30					70	N	8,18	N	
084	1	MPC	0	22	118	27	145	728	750															N	181	N	
084	2	MPC	2	16	115	30	145	360	800															N	181	N	
087	1	M	0	0	0	0	775	0	0								0	32		8	60		O	247	O		
087	2	M	0	0	730	240	970	0	0								35	20	35	8	37		O	591	O		
088	1	M	0	0	510	0	510	0	0								100			100			O	454	O		
088	2	M	0	0	520	0	520	0	0								100			100			O		O		
089	1	C	0	0	0	0	0	0	1 549	B	5,5	4 904	25	4 648	103	6	99,4	22	0			100		N	327	O	
090	1	C	0	0	0	0	0	0	900	B	5,5	2 543	25	2 422	103	9	99,4	22	0			100		N	177	O	
090	2	C	0	0	0	0	0	0	1 440															N		O	
091	1	C	0	0	0	0	0	0	1 600	B	5,5	4 521	25	4 306	103	9	99,4	22	0			100		N	314	O	
091	2	C	0	0	0	0	0	0	810	B	5	5 433	26,5	5 216	109,5	3,2	104	10	0			100		O	490	O	
093	1	MPC	3	35	110	40	150	400	990															N	528	N	
093	2	MPC	3	35	110	40	150	400	990															N	528	N	
094	1	P	0	0	0	0	0	6 500	0	R	1	6 500	5	48 100	27,5	7,4	365	10	0			100		O	669	O	
094	2	P	0	0	0	0	0	6 500	0	R	1	6 500	5	48 100	27,5	7,4	365	10	0			100		O	669	O	
095	1	C	0	0	0	0	0	0	3 150	B	1,5	3 150	27,5	10 395	107	3,3	344	21	0			100		O	431	O	
095	2	C	0	0	0	0	0	0	3 150	B	1,5	3 150	27,5	10 395	107	3,3	344	21	0			100		O	431	O	
096	1	MPC	2	22	63	15	78	200	625															N	62,3	N	
096	2	MPC	2	22	63	15	78	200	625															N	62,3	N	
097	1	MPC	2	0	113	37	150	449	846															O	11,7	O	
097	2	MPC	2	32	90	28	118	362	850															O	11,7	O	
100	1	C	0	0	0	0	0	0	1 022	B	3	2 842	22	2 759	103	2,7	120	10	0			100		O	98,1	O	
100	2	C	0	0	0	0	0	0	2 750	B	2	1 019	22	997	104	2,7	120	10	0			100		O	98,1	O	
101	1	C	0	0	0	0	0	0	1 046	B	3	2 909	22	2 824	103	2,7	120	10	0			100		O	98,1	O	
101	2	C	0	0	0	0	0	0	3 577	B	2	1 325	22	1 298	104	2,7	120	10	0			100		O	98,1	O	
102	1	MC	3	0	75	25	100	0	235	R									0			20		80	O	305	O
102	2	MP	2	0	0	0	331	7 572	0	R									0			20		80	O	305	O
103	1	MPC	1	10	105	25	130	360	710															O	586	N	
103	2	MPC	1	10	105	25	130	340	700															O	586	N	
104	1	C	0	0	0	0	0	0	750	R	0,5	750	57	4 300	107	5,7	365		0					O	16,2	N	
104	2	C	0	0	0	0	0	0	750	R	0,5	750	57	4 300	107	5,7	365		0					O	16,2	N	
105	1	MPC	4	10	170	35	205	410	576															O	140	N	
105	2	MPC	4	10	170	35	205	410	576															O	30,8	N	
106	1	MP	0	0	208	42	250	5 720	0															O	92,2	N	
106	2	MP	2	10	208	42	250	380	0															O	111	N	
161	1	PC	0	0	0	0	0	480	720															N	29,4	N	
161	2	PC	0	0	0	0	0	480	720															N	29,4	N	
162	1	M	1	9	118	18	136	0	0															N	52,2	N	
162	2	M	1	9	118	18	136	0	0															N	52,2	N	
163	1	M	4	18	262	40	302	0	0										0	0	19,1	80,9		O	38,1	O	
163	2	M	4	18	262	40	302	0	0												19	81		O	38,1	O	
164	1	C	0	0	0	0	0	0	1 378	B		4 134	24	4 050	110	3	111	7	0			61,5	38,5		N	91,4	N
164	2	C	0	0	0	0	0	0	1 378	B		4 134	24	4 10	110	3	111		0			61,5	38,5		N	91,4	N
165	1	M	0	15	330	51	381	0	0										0					87,1	N	148	N
165	2	M	0	15	330	51	381	0	0																		
166	1	M	0	0	0	0	nd	0	0																		
166	2	M	0	0	0	0	nd	0	0																		
167	1	M	0	0	0	0	nd	0	0																		
167	2	M	0	0	0	0	nd	0	0																		

(1) C : Croissance; M : Maternité; P : Pouponnière

(2) B : En bande ("all in all out"); R : Rotation

nd : Donnée non disponible

Seules les données des fosses correspondant à des UE conformes ont été révalidées.

## ANNEXE 5

## Cheptel et gestion de l'eau des élevages porcins

Fosse	Saison	Type d'élevage porcin (1)	CHEPTEL											GESTION DE L'EAU												
			Inventaire moyen annuel							Mode de régie (2)	Mortalité (%)	Entrée		Sortie		Nombre de lots	Durée de présence (j)	Durée de vide (j)	Aliments au sol % animaux concernés	Mode d'abreuvement (% d'animaux utilisateurs)				Traitement de l'eau utilisée dans bâtiments (O/N)	LAVAGE	
			Verrat	Cochette	Truie gestation	Truie mise-bas	Truie	Porcelet sevré	Porc à l'engrais			Nombre total	Poids (kg)	Nombre total	Poids (kg)					Trémies-abreu.	Bol économiseurs	Tétines	Auges		Volume eau total (m³/an)	Savon (O/N)
168	1	C	0	0	0	0	0	420	B		1 260	24	1 225	110	3	111	7	0	50	50			N	52,2	N	
168	2	C	0	0	0	0	0	420	B		1 260	24	1 225	110	3	111	7	0	50	50			N	52,2	N	
169	1	C	0	0	0	0	0	800	B		2 400	24	2 325	110	3	111	7	0		100			N	52,2	N	
169	2	C	0	0	0	0	0	800	B		2 400	24	2 325	110	3	111	7	0		100			N	52,2	N	
196	1	C	0	0	0	0	0	888	R	2,16	3 300	20,1	2 276	110	2,9	119	7,16	0	0	80	20	0	N	278,0	N	
196	2	C	0	0	0	0	0	797	R	1,54	2 459	22	3 168	109	2,9	111	14,56	0		80	20		N	278,0	N	
197	1	M	0	0	0	0	0	0																		
198	1	M	0	0	0	0	0	0																		
199	1	C	0	0	0	0	0	1 046	R	1,69	3 712	22,4	3 760	109	2,9	117	8,9	0	0	80	20		N	227,8	N	
199	2	C	0	0	0	0	0	1 217	R	3,77	3 590	21,9	3 144	107,4	2,9	114	12,4	0		80	20		N	227,8	N	
200	1	P	0	0	0	0	0	1 696			12 865	5,3	14 139	25,0				0	0	0	100		O	1145,7	O	
200	2	P	0	0	0	0	0	1 609			13 151	5,6	11 108	25,1				0		70	30		O	1145,7	O	
203	1	C	0	0	0	0	0	759	R	2,94	1 960	20,7	2 052	105	2,9	120	5,66	0	0	75	25		N	148,8	N	
203	2	C	0	0	0	0	0	756	R	3,12	2 885	21,2	2 565	108	2,9	121	5,16	0		75	25		N	148,8	N	
207	1	C	0	0	0	0	0	1 059	R	5,52	3 561	24,3	3 033	109	2,9	125	0,96	0	0	75	25		N	342,7	N	
207	2	C	0	0	0	0	0	1 053	R	4,06	3 151	26,1	3 031	110	2,9	113	13,06	0		75	25		N	342,7	N	
211	1	C	0	0	0	0	0	554	R	4,2	1 002	22,1	680	109	2,9	123	3,36	0	0	75	25		N	329,0	N	
211	2	C	0	0	0	0	0	560	R	3,76	1 375	22,7	1 658	86,0	2,9	117	9,36	0		75	25		N	329,0	N	
212	1	C	0	0	0	0	0	881	R	3,18	1 106	23,2	1 421	109	2,9	114	11,96	0	0	75	25		N	329,0	N	
212	2	C	0	0	0	0	0	822	R	4,09	3 347	26,9	2 717	85,9	2,9	118	7,56	0		75	25		N	329,0	N	
213	1	C	0	0	0	0	0	930	R	3,37	3 179	24,5	2 610	111	2,7	129	6,49	0	0	75	25		N	411,3	N	
213	2	C	0	0	0	0	0	813	R	2,18	3 147	28,1	3 035	110	2,7	99	35,99	0		75	25		N	411,3	N	
214	1	C	0	0	0	0	0	1 105	R	6,2	2 886	24,2	3 112	109	2,9	125	0,56	0	0	100	0		N	440,6	N	
214	2	C	0	0	0	0	0	955	R	3,52	3 723	24,5	3 285	111	2,9	112	13,66	0		90	10		N	440,6	N	
215	1	MP	3	0	81	459	540	1 315	0										0	0	0		O	336,9	O	
215	2	MP	3	85	407	72	479	235	0														O	336,9	O	
216	1	MP	0	36	460	90	550	870	0										0	0	0		O	390,8	O	
216	2	MP	6	68	325	57	382	1 000	0														O	390,8	O	
217	1	M	5	40	480	90	570	0	0									85	0	0	0		N	183,5	O	
217	2	M	4	91	439	77	516	0	0									85					N	183,5	O	
218	1	C	0	0	0	0	0	679	R	2,02	2 781	28,8	2 332	109	2,9	95,9	29,96	0	0	75	25		N	274,2	N	
218	2	C	0	0	0	0	0	743	R	2,1	2 840	27,5	2 739	108	2,9	107	19,06	0		75	25		N	274,2	N	
219	1	M	0	150	204	36	240	0	0										0	0	100		O	909,5	O	
219	2	M	2	80	230	110	340	0	0										0		70	30		O	909,5	O
220	1	M	0	160	204	36	240	0	0										0	0			O	909,5	O	
220	2	M	4	45	310	0	310	0	0										0		85	15		O	909,5	O
221	1	C	0	0	0	0	0	403	R	1,97	1 647	26,3	1 579	108	2,9	105	20,96	0	0	66	34		O	127,0	N	
221	2	C	0	0	0	0	0	423	R	2,36	1 635	29,8	1 402	109	2,9	99	26,86	0		66	34		O	127,0	N	
222	1	C	0	0	0	0	0	467	R	1,7	1 636	27,7	1 591	109	2,9	97,2	28,66	0	0	66	34		O	127,0	N	
222	2	C	0	0	0	0	0	445	R	3,47	1 368	28,4	1 621	108	2,9	103	23,36	0		66	34		O	127,0	N	
223	1	C	0	0	0	0	0	475	R	2,88	1 649	27,8	1 574	107	2,9	105	21,06	0	0	66	34		O	127,0	N	
223	2	C	0	0	0	0	0	441	R	2,18	1 632	28,9	1 623	108	2,9	100	25,66	0		66	34		O	127,0	N	
224	1	C	0	0	0	0	0	640	R	2,58	2 407	28,3	1 870	107	2,9	103	22,76	0	0	66	34		O	127,0	N	
224	2	C	0	0	0	0	0	672	R	1,5	2 402	30,9	2 351	108	2,9	98	27,66	0		66	34		O	127,0	N	
225	1	C	0	0	0	0	0	627	R	1,97	2 410	26,7	2 287	108	2,9	107	18,46	0	0	66	34		O	127,0	N	
225	2	C	0	0	0	0	0	629	R	2,61	2 398	28,2	2 284	108	2,9	100	25,46	0		66	34		O	127,0	N	
231	1	MPC	3	0	0	0	187	554	527														N	43,8	N	
231	2	MPC	3	0	0	187	187	479	620															N	14,6	N
232	1	MPC	0	0	85	20	105	221	612														N	169,4	N	
232	2	MPC	0	0	82	24	106	266	552														N	42,4	N	
234	1	P	0	0	0	0	0	2 450	0	B	2,54	17 150	5,2	16 714	21,74			0	0	25	75	0	N	191,1	N	

(1) C : Croissance; M : Maternité; P : Pouponnière

(2) B : En bande ("all in all out"); R : Rotation

nd : Donnée non disponible

Seules les données des fosses correspondant à des UE conformes ont été revalidées.

## ANNEXE 5

## Cheptel et gestion de l'eau des élevages porcins

Fosse	Saison	Type d'élevage porcin (1)	CHEPTEL											GESTION DE L'EAU													
			Inventaire moyen annuel							Mode de régie (2)	Mortalité (%)	Entrée		Sortie		Nombre de lots	Durée de présence (j)	Durée de vide (j)	Aliments au sol % animaux concernés	Mode d'abreuvement (% d'animaux utilisateurs)				Traitement de l'eau utilisée dans bâtiments (O/N)	LAVAGE		
			Verrat	Cochette	Truie gestation	Truie mise-bas	Truie	Porcelet sevré	Porc à l'engrais			Nombre total	Poids (kg)	Nombre total	Poids (kg)					Trémies-abreuvement	Bol économiseurs	Tétines	Auges		Volume eau total (m <sup>3</sup> /an)	Savon (O/N)	
234	2	P	0	0	0	0	0	2 450	0	B	2,5	17 150	5,2	16 714	21,74	7	42	10			75	25		N	191,1	N	
235	1	P	0	0	0	0	0	2 050	0	B	2,9	14 350	5,24	13 934	21,0				0	0	25	75	0	N	160,5	N	
235	2	P	0	0	0	0	0	2 050	0	B	2,9	14 350	5,24	13 934	21,0	7	42	10			75	25		N	160,5	N	
236	1	C	0	0	0	0	0	0	470	B	2	1 645	30	1 612	107				0	100				O	34,4	N	
236	2	C	0	0	0	0	0	0	368	B	2,2	1 998	30	1 955	107	4	85	6,25		100				N	34,4	N	
237	1	C	0	0	0	0	0	0	1 080	R	2	4 749	30	4 654	107				0	100	0	0	0	O	76,3	N	
237	2	C	0	0	0	0	0	0	900	B	6,9	3 825	30	3 561	107	4	85	6,25		100				O	76,3	N	
238	1	PC	0	0	0	0	0	120	540										0					O	165,3	N	
238	2	PC	0	0	0	0	0	103	489															O	55,1	N	
240	1	MP	0	0	220	60	280	636	0										0					O	462,0	N	
240	2	MP	0	0	208	55	263	622	0															O	154,0	N	
241	1	MP	0	0	0	0	226	930	0										0					O	64,8	N	
241	2	MP	1	0	0	0	234	945	0															O	16,2	N	
242	1	C	0	0	0	0	0	1 250	0	R	0,68	5 833	35	5 793	107				0	35	65	0	0	O	21,3	N	
242	2	C	0	0	0	0	0	1 261	0	R	1,6	5 937	35	5 843	107					35	65			O	21,3	N	
243	1	C	0	0	0	0	0	2 950	0	R	4	10 227	25	9 818	108				0	100	0	0	0	O	113,0	N	
243	2	C	0	0	0	0	0	2 400	0	B	4,3	8 160	30	7 809	108	3,4	326	38,6		100	0	0	0	O	113,0	N	
244	1	C	0	0	0	0	0	2 400	0	R	4	8 304	25	7 972	108				0	100	0	0	0	O	113,0	N	
244	2	C	0	0	0	0	0	2 900	0	B	4,3	9 860	30	9 436	108	3,4	326	38,6		100	0	0	0	O	113,0	N	
245	1	C	0	0	0	0	0	3 700	0	R	4	12 802	25	12 290	108				0	100	0	0	0	O	113,0	N	
245	2	C	0	0	0	0	0	2 600	0	B	4,3	8 840	30	8 460	108	3,4	326	38,6		100	0	0	0	O	113,0	N	
246	1	C	0	0	0	0	0	527	0	R	2,96	1 924	22	1 867	105				0	0	0	100	0	N	15,9	N	
246	2	PC	0	0	0	0	0	226	275	R	2	3 595	22	3 523	105					20	80			N	15,9	N	
251	1	MP	3	25	370	96	466	1 700	0											0	0			N	230,0	O	
251	2	MP	3	20	384	96	480	1 750	0															O	230,0	O	
252	1	C	0	0	0	0	0	1 559	0	B	2,3	6 300	25,7	6 291	109	3,3	95	15	0	100	0	0	0	N	228,0	O	
252	2	C	0	0	0	0	0	1 430	0	B	0,8	4 858	24,7	6 049	111	3,65	86	14	0	100	0	0	0	O	228,0	O	
253	1	C	0	0	0	0	0	636	0	B	2,3	2 575	25	2 569	106	3,3	95	15	0	100	0	0	0	N	84,0	O	
253	2	C	0	0	0	0	0	580	0	B	0,8	1 984	24,7	2 469	111	3,65	86	15	0	100	0	0	0	O	84,0	O	
254	1	C	0	0	0	0	0	481	0	B	1,6	1 468	25	1 840	108	3,3	95	15	0	100	0	0	0	N	63,0	O	
254	2	C	0	0	0	0	0	485	0	B	1,4	1 868	24,7	1 363	109	2,59	127	16	0	100	0	0	0	O	63,0	O	
255	1	C	0	0	0	0	0	481	0	B	1,6	1 468	25	1 840	108	3,3	95	15	0	100	0	0	0	N	63,0	O	
255	2	C	0	0	0	0	0	485	0	B	1,4	1 868	24,7	1 363	109	2,59	127	17	0	100	0	0	0	O	63,0	O	
256	1	C	0	0	0	0	0	449	0	B	1,4	1 697	24,5	1 844	108	3,4	93	14	0	100	0	0	0	N	63,0	O	
256	2	C	0	0	0	0	0	478	0	B	1	1 429	23,9	1 694	108	3,2	101	18	0	100	0	0	0	O	63,0	O	
257	1	C	0	0	0	0	0	449	0	B	1,4	1 697	24,5	1 844	108	3,4	93	14	0	100	0	0	0	N	63,0	O	
257	2	C	0	0	0	0	0	478	0	B	1	1 429	23,9	1 694	108	3,2	101	19	0	100	0	0	0	O	63,0	O	
258	1	MP	12	35	487	98	585	2 100	0															N	570,0	O	
258	2	MP	12	25	510	98	608	2 300	0															O	570,0	O	
259	1	C	0	0	0	0	0	971	0	B	2,6	3 753	26	3 314	109	3,2	100	14	0	100	0	0	0	N	42,0	O	
259	2	C	0	0	0	0	0	846	0	B	0,9	3 369	23,6	2 565	109	2,8	115	14	0	100	0	0	0	O	42,0	O	
260	1	C	0	0	0	0	0	886	0	B	1,2	3 629	25,6	3 143	108	3,4	91	16	0	100	0	0	0	N	42,0	O	
260	2	C	0	0	0	0	0	881	0	B	1	3 614	24,3	3 262	109	3,3	97	14	0	100	0	0	0	O	42,0	O	
261	2	C	0	0	0	0	0	0	0																		
266	1	PC	0	0	0	0	0	675	nd	R	3,76	3 105	6	3 050	55	8			0	0	100	0	0	N	17,0	N	
266	2	C	0	0	0	0	0	0	nd	R	2,78	2 603	20,8	2 594	55,15						100						
267	1	M	0	15	120	25	145	0	0	R									9,4	15	10	0	75	N	65,0	N	
267	2	MP	1	0	0	0	156	562	0	R	2,41	3 278	5,5	3 201	20,7					100							
268	1	C	0	0	0	0	0	0	nd	R	3,76	2 925	55	2 850	106	4,5			0	67	0	33	0	N	44,0	N	
268	2	C	0	0	0	0	0	0	nd	R	2,27	2 680	54	2 742	104,2						100						
274	1	C	0	0	0	0	0	800	0	B	2,73	2 275	25,2	2 210	108,2	3	306	21	0	100	0	0	0	N	30,0	N	

(1) C : Croissance; M : Maternité; P : Pouponnière

(2) B : En bande ("all in all out"); R : Rotation

nd : Donnée non disponible

Seules les données des fosses correspondant à des UE conformes ont été revalidées.

## ANNEXE 5

## Cheptel et gestion de l'eau des élevages porcins

Fosse	Saison	Type d'élevage porcin (1)	CHEPTEL										GESTION DE L'EAU													
			Inventaire moyen annuel							Mode de régie (2)	Mortalité (%)	Entrée		Sortie		Nombre de lots	Durée de présence (j)	Durée de vide (j)	Aliments au sol % animaux concernés	Mode d'abreuvement (% d'animaux utilisateurs)				Traitement de l'eau utilisée dans bâtiments (O/N)	LAVAGE	
			Verrat	Cochette	Truie gestation	Truie mise-bas	Truie	Porcelet sevré	Porc à l'engrais			Nombre total	Poids (kg)	Nombre total	Poids (kg)					Trémies-abreuvement	Bol économiseurs	Tétines	Auges		Volume eau total (m³/an)	Savon (O/N)
274	2	C	0	0	0	0	0	760	B	2,44	2 279	26,4	2 211	107,6	3	97,6	72	0	100	0	0	0	N	81,0	N	
275	1	C	0	0	0	0	0	2 096	R	2,54	6 340	21,5	6 179	85,0	2,71	285	6,67	0	100	0	0	0	N	81,0	N	
275	2	C	0	0	0	0	0	2 200										0	100	0	0	0	N	81,0	N	
284	2	M	0	0	0	0	970	0																		
285	2	M	0	0	0	0	0	0																		
289	2	MPC	4	40	0	0	185	650	1 500														O	129,8	O	
291	1	MPC	1	32	76	24	100	180	615	R													N	60,6	N	
291	2	MPC	1	32	76	24	100	180	615	R													N	60,6	N	
293	1	C	0	0	0	0	0	0	1 974	B	3,7	6 033	22,1	5 810	83,7	2,98	297	6	0	0	100	0	0	N	40,9	N
293	2	C	0	0	0	0	0	0	1 965	B	3,19	5 989	21,1	5 798	83,9	2,91	297	6,5	0	0	100	0	0	N	40,9	N
295	1	MPC	0	0	120	111	231	2 475	1 832	R								0	75	0	10	15	N	92,7	O	
295	2	MPC	2	0	130	120	250	2 462	1 330	R													N	92,7	O	
296	1	C	0	0	0	0	0	0	1 034	B		3 126	22,4	3 077	83,6	3,02	332	9	0	100	0	0	0	N	29,2	O
296	2	C	0	0	0	0	0	0	1 027	B	3	3 128	22,6	3 036	82,7	3,1	302	5	0	100	0	0	0	N	29,2	O
297	1	M	0	0	637	117	754	0	0									0	80	10	0	10	N	95,0	N	
297	2	M	6	58	492	100	592	0	0							365		0	80	10	0	10	N	95,0	N	
301	1	MP	5,3	65,2	0	0	987	3 116	0														N	719,9	N	
301	2	MP	4,8	63,8	0	0	928	2 773	0														N	720,0	O	
302	1	MP																								
302	2	MP																								
303	1	MP	2,9	77,5	0	0	1 038	3 056	0														N	508,5	N	
303	2	MP	0	0	0	0	0	0	0														N	508,0	N	
304	1	MP																								
304	2	MP																								
305	1	C	0	0	0	0	0	0	1 215	R	1,78	4 768	25,8	4 685	107	3,71	102	0	0	100	0	0	0	N	113,5	N
305	2	C	0	0	0	0	0	0	1 209	R	1,94	4 782	30	4 607	108	3,81	102	0	0	100	0	0	0	N	113,0	N
306	2	C	0	0	0	0	0	0	975	R	6,9	2 398	22,4	3 255	108	2,71	104	16	0	100	0	0	0	N	212,0	N
307	1	C	0	0	0	0	0	0	1 811	R	1,52	6 188	26	6 095	106	3,25	98,8	0	0	100	0	0	0	N	187,2	N
307	2	C	0	0	0	0	0	0	1 687	R	2,02	6 725	25,5	6 084	107	3,3	103	0	0	100	0	0	0	N	190,0	N
311	1	C	0	0	0	0	0	0	2 000	B	3	2 080	22,5	2 002	109	3	117	4,5	0	100	0	0	0	N	1 230,4	N
311	2	C	0	0	0	0	0	0	2 000	B	3	2 080	22,5	2 002	109	3	117	4,5	0	100	0	0	0	N	1 230,4	N
314	1	MPC	1	nd	73	20	93	240	350														O	155,5	N	
314	2	MPC	1	nd	73	20	93	240	350														O	155,5	N	
315	1	C	0	0	0	0	0	0	330	B	2,27	990	42,5	969	89	3	117	4,5	24	0	100	0	0	N	16,4	N
315	2	C	0	0	0	0	0	0	330	B	2,27	990	42,5	969	89	3	117	4,5	24	0	100	0	0	N	16,4	N
327	1	MPC	6	12	85	21	106	1 586	3 079														N	21,6	O	
327	2	MPC	4	13	108	25	123	1 686	1 606														N	21,6	O	
328	1	MPC	0	0	0	0	0	0	0																	
329	1	MPC	1	0	36	9	45	765	736														N	19,1	O	
329	2	MPC	1	2	31	14	45	824	785														N	19,1	O	
331	1	MPC	2	25	199	35	234	519	1 107															310,0	N	
331	2	MPC	0	0	0	0	0	0	0																	
332	1	MPC	1	10	93	20	113	245	1 000														N	303,6	N	
332	2	MPC	0	0	0	0	0	0	0																	
334	1	MPC	2	19	106	35	141	303	986														O	29,3	N	
334	2	MPC	2	19	105	35	140	303	986																N	
335	1	C	0	0	0	0	0	0	908	B	2,98	2 754	20,8	2 672	85,9	2,85	279	8,66	0	0	100	0	0	O	65,4	N
335	2	C	0	0	0	0	0	0	896	B	3,4	2 701	22,8	2 609	86,1	2,94	299	11,2	0	0	100	0	0	O	43,6	N

(1) C : Croissance; M : Maternité; P : Pouponnière  
(2) B : En bande ("all in all out"); R : Rotation  
nd : Donnée non disponible

Seules les données des fosses correspondant à des UE conformes ont été revalidées.

## Cheptel des unités expérimentales

Catégorie d'élevage (1)	Unité expérimentale ou "UE"	Expert BA (2)	Partenaire EL (3)	Logiciel utilisé	CHEPTEL										REMARQUES		
					Maternité				Pouponnière				Croissance				
					Truies	Verrats	Porcelets	Truies + porcelets	Porcelets				Porcs en engraissement				
					Inventaire moyen IM	Inventaire moyen IM	nombre porc. produits / truie	Gain de poids total (1 000 kg)	Poids initial Pi (kg)	Poids final Pf (kg)	Inventaire moyen IM	Gain de poids total (1 000 kg)	Poids initial Pi (kg)	Poids final Pf (kg)		Inventaire moyen IM	Gain de poids total (1 000 kg)
C	035-ba-2	2	01	Techno-porc									22,76	104,66	366	122,17	vide du 20 déc 01 au 5 mars 02 (car réparations)
C	043-ba-1	2	01	Techno-porc									27,21	107,23	431	123,15	
C	043-ba-2	2	01	Techno-porc									27,98	105,41	425	112,25	
C	046-ba-1	2	01	Autre									33	105,99	1 001	296,87	compilation sur Excel
C	049-ba-2	2	01	Techno-porc									26,02	105,71	479	139,02	
C	068-ba-2	2	01	Techno-porc									26,29	100,76	1 463	384,47	
C	069-ba-2	2	01	Techno-porc									26,92	106,95	652	196,588	
C	095-ba-1	2	02	Autre									29,41	106,06	2 500	803,48	
C	095-ba-2	2	02	Autre									29,89	107,57	2 558	818,44	
C	196-ba-1	1	05	Winporc									20,1	109,6	888	244,25	
C	196-ba-2	1	05	Winporc									22	107,6	797	222,61	
C	199-ba-1	1	05	Winporc									22,4	109	1 046	282,5	
C	199-ba-2	1	05	Winporc									21,9	106	1 217	330,54	
C	207-ba-1	1	05	Winporc									24,3	108,5	1 095	260,55	
C	207-ba-2	1	05	Winporc									26,1	108,3	1 053	280,2	
C	213-ba-1	1	05	Winporc									24,5	110,7	930	227,4	
C	213-ba-2	1	05	Winporc									28,1	109	813	242,32	
C	214-ba-1	1	05	Winporc									24,2	109	1 105	274,39	
C	214-ba-2	1	05	Winporc									24,5	109,3	955	263,19	
C	218-ba-1	1	05	Winporc									28,8	109	669	197,9	
C	218-ba-2	1	05	Winporc									27,5	106	743	199,8	
C	221-ba-1	1	05	Winporc									25,2	108	437	127,1	
C	221-ba-2	1	05	Winporc									29,8	107,3	423	121,1	
C	222-ba-1	1	05	Winporc									27,2	108,7	465	133,6	
C	222-ba-2	1	05	Winporc									28,4	106,7	326	123,9	
C	223-ba-1	1	05	Winporc									25	107,5	477	129,7	
C	223-ba-2	1	05	Winporc									28,9	106,4	441	124,4	
C	224-ba-1	1	05	Winporc									28,3	107,4	596	168,8	
C	224-ba-2	1	05	Winporc									30,9	106,9	672	189,7	
C	225-ba-1	1	05	Winporc									26,7	108	627	161,6	
C	225-ba-2	1	05	Winporc									28,2	106,2	629	178,2	
C	236-ba-1	2	06	Win porc									29,04	104,78	395	136,22	
C	236-ba-2	2	06	Win porc									26,76	103,09	409	142,97	
C	242-ba-1	2	06	Pigchamp									37,34	104,93	1 257	395,34	
C	242-ba-2	2	06	Pigchamp									38	104,83	1 282	389,2	
C	243-ba-1	2	06	Techno-porc									35,71	106,47	1 895	571,57	
C	243-ba-2	2	06	Techno-porc									34,01	107,23	1 905	562,02	
C	245-ba-1	2	06	Techno-porc									34,47	107,27	2 205	649,35	
C	245-ba-2	2	06	Techno-porc									35,56	107,34	2 081	659,16	
C	268-ba-2	2	08	Techno-porc									49,08	106,61	616	165,73	
C	274-ba-1	2	08	Techno-porc									24,13	106,81	588	161,65	
C	274-ba-2	2	08	Techno-porc									26,37	107,57	594	180,61	
C	275-ba-1	2	08	Autre									21,51	103,64	1 647	484,87	Logiciel propre à Agri-Marché

(1) C : Croissance; M : Maternité; P : Pouponnière.

(2) Code de l'expert ayant établi le Bilan Alimentaire (BA).

(3) Code du partenaire responsable de l'Échantillonnage du Lisier (EL).

## Cheptel des unités expérimentales

Catégorie d'élevage (1)	Unité expérimentale ou "UE"	Expert BA (2)	Partenaire EL (3)	Logiciel utilisé	CHEPTEL										REMARQUES		
					Maternité				Pouponnière				Croissance				
					Truies	Verrats	Porcelets	Truies + porcelets	Porcelets				Porcs en engraissement				
					Inventaire moyen IM	Inventaire moyen IM	nombre porc. produits / truie	Gain de poids total (1 000 kg)	Poids initial Pi (kg)	Poids final Pf (kg)	Inventaire moyen IM	Gain de poids total (1 000 kg)	Poids initial Pi (kg)	Poids final Pf (kg)		Inventaire moyen IM	Gain de poids total (1 000 kg)
C	275-ba-2	2	08	Autre									21,52	101,86	1 674	490,67	Logiciel propre à Agri-Marché
C	293-ba-1	2	10	Autre									21,99	103,43	1 621	488,82	Logiciel propre à Agri-Marché
C	293-ba-2	2	10	Autre									21,06	103,23	1 606	480,92	Logiciel propre à Agri-Marché
C	296-ba-1	2	10	Autre									22,37	104,03	847	258,83	Logiciel propre à Agri-Marché
C	296-ba-2	2	10	Autre									22,58	101,86	858	259,36	Logiciel propre à Agri-Marché
C	305-ba-1	1	11	Winporc									26,5	106,2	1 226	364,8	
C	305-ba-2	1	11	Winporc									29,4	106,1	1 231	350,6	
C	306-ba-2	1	11	Winporc									22,1	107	925	269,4	
C	307-ba-1	1	11	Winporc									26,3	106	1 689	494,7	
C	307-ba-2	1	11	Winporc									24,2	105	1 791	506,2	
C	335-ba-1	2	16	Autre									20,78	105,82	695	223,21	Logiciel propre à Agri-Marché
C	335-ba-2	2	16	Autre									21,14	106,17	760	235,92	Logiciel propre à Agri-Marché
M	013-ba-1	2	01	Pigchamp	1 618	5	26,1	265,45									
M	013-ba-2	2	01	Pigchamp	1 580	5	24,9	254,09									
M	066-ba-1	2	01	Pigchamp	1 265	4	26,9	213,34									IM truies évalué car transfert de truies pendant la période
M	066-ba-2	2	01	Pigchamp	1 298	4	27,1	221,02									
M	082-ba-1	2	02	Winporc	1 465	8	19,5	203,35									
M	082-ba-2	2	02	Winporc	1 490	3	18,2	188,23									
M	162-ba-1	2	04	Pigchamp	148	2	22,3	23,02									
M	162-ba-2	2	04	Pigchamp	143	2	21,2	21,51									
M	163-ba-1	2	04	Winporc	311	4	22,7	47,06									
M	163-ba-2	2	04	Winporc	313	4	22,4	46,48									
M	217-ba-1	1	05	Winporc	609	5	22,51	90,6									
M	217-ba-2	1	05	Winporc	612	3	20,57	84,2									
M	219-ba-1	1	05	Winporc	762	6	21,95	110,4									UE associée aux fosses 219 et 220
M	219-ba-2	1	05	Winporc	755	5	23,49	115									UE associée aux fosses 219 et 220
M	267-ba-1	2	08	Pigchamp	154	2	19,6	26,7									
P	012-ba-1	2	01	Techno-porc					5,34	31,21	3 189	548,82					
P	012-ba-2	2	01	Techno-porc					5,21	28,41	2 847	426,46					
P	019-ba-1	2	01	Techno-porc					5,42	32,97	3 240	577,02					
P	019-ba-2	2	01	Techno-porc					5,19	30,03	2 908	469,41					
P	200-ba-1	1	05	Winporc					5,3	25	1 696	254,45					
P	200-ba-2	1	05	Winporc					5,6	25	1 567	234,34					
P	234-ba-1	2	06	Autre					5,2	21,19	2 021	277,82					Logiciel propre à Agri-Marché
P	234-ba-2	2	06	Autre					5,18	20,74	1 974	268,26					Logiciel propre à Agri-Marché
P	235-ba-1	2	06	Autre					5,23	20,73	1 692	227,02					Logiciel propre à Agri-Marché
P	235-ba-2	2	06	Autre					5,16	21,1	1 669	228,65					Logiciel propre à Agri-Marché

(1) C : Croissance; M : Maternité; P : Pouponnière.

(2) Code de l'expert ayant établi le Bilan Alimentaire (BA).

(3) Code du partenaire responsable de l'Échantillonnage du Lisier (EL).

## Alimentation et bilan alimentaire des unités expérimentales

Caté- gorie d'élevage (1)	Unité expéri- mentale (UE)	Expert BA (2)	Parte- naire EL (3)	ALIMENTATION							BILAN ALIMENTAIRE								REMARQUES
				Moulée totale consommée (Mg/an)	Cu total (kg)		Zn total (kg)		Utilisation de phytase (O/N)	Utilisation d'acides aminés (O/N)	Éléments ingérés (Mg)		Éléments retenus (Mg)		Éléments excrétés (Mg)		Éléments accumulés dans la fosse (Mg)		
					consommé	ajouté	consommé	ajouté			N	P	N	P	N	P	N	P	
C	035-ba-2	2	01	314,10		30,36		30,36	O	O	8,28	1,53	2,81	0,73	5,47	0,80	3,30	0,80	
C	043-ba-1	2	01	340,40	21,79			44,33	O	O	8,53	1,61	2,83	0,74	5,69	0,87	3,43	0,87	
C	043-ba-2	2	01	324,90	25,88			42,18	O	O	8,17	1,51	2,58	0,67	5,59	0,84	3,37	0,84	
C	046-ba-1	2	01	783,70	82,29			90,13	O	O	19,66	3,57	6,83	1,78	12,84	1,78	7,74	1,78	
C	049-ba-2	2	01	360,90	36,00			38,60	O	O	9,47	1,58	3,20	0,83	6,28	0,75	3,78	0,75	
C	068-ba-2	2	01	1 106,80	110,17			117,86	O	O	29,03	4,84	8,86	2,30	20,18	2,54	12,17	2,54	
C	069-ba-2	2	01	506,20	64,41			63,74	O	O	12,50	2,07	4,52	1,18	7,98	0,89	4,81	0,89	évaluation des teneurs en P des sous-produits de boulangerie utilisés durant période
C	095-ba-1	2	02	2 208,50		116,70		138,60	O	O	56,76	12,53	18,48	4,82	38,28	7,71	23,08	7,71	
C	095-ba-2	2	02	2 226,80		141,14		110,39	O	O	56,12	12,36	18,83	4,91	37,29	7,45	22,49	7,45	
C	196-ba-1	1	05	620,20	62,49			74,74	O	O	15,18	2,92	5,62	1,46	9,56	1,46	5,76	1,46	
C	196-ba-2	1	05	613,70	60,82			72,45	O	O	14,76	2,89	5,12	1,33	9,64	1,55	5,81	1,55	
C	199-ba-1	1	05	800,60	78,43			94,91	O	O	18,98	3,74	6,94	1,69	12,48	2,05	7,53	2,05	
C	199-ba-2	1	05	836,40	84,81			101,74	O	O	20,58	3,97	7,60	1,98	12,98	1,98	7,83	1,98	
C	207-ba-1	1	05	763,30	74,98			90,65	O	O	18,16	3,56	5,99	1,56	12,17	2,00	7,34	2,00	
C	207-ba-2	1	05	788,10	83,95			98,39	O	O	20,39	3,81	6,44	1,68	13,95	2,12	8,41	2,12	
C	213-ba-1	1	05	685,60	67,67			81,44	O	O	16,40	3,20	5,23	1,36	11,17	1,84	6,73	1,84	
C	213-ba-2	1	05	616,70	61,77			74,46	O	O	14,99	2,90	5,57	1,45	9,41	1,45	5,67	1,45	
C	214-ba-1	1	05	795,60	78,41			95,04	O	O	19,00	3,72	6,31	1,64	12,69	2,08	7,65	2,08	
C	214-ba-2	1	05	722,10	73,19			87,81	O	O	17,75	3,42	6,05	1,57	11,69	1,84	7,05	1,84	
C	218-ba-1	1	05	504,95	50,42			60,61	O	O	12,33	2,37	4,55	1,18	7,68	1,18	4,63	1,18	
C	218-ba-2	1	05	579,90	57,59			69,59	O	O	13,95	2,73	4,59	1,19	9,35	1,53	5,64	1,53	
C	221-ba-1	1	05	342,20	33,77			40,90	O	O	8,17	1,60	2,92	0,76	5,25	0,84	3,16	0,84	
C	221-ba-2	1	05	333,90	33,00			39,96	O	O	7,99	1,56	2,78	0,73	5,22	0,84	3,14	0,84	
C	222-ba-1	1	05	356,00	35,42			42,78	O	O	8,59	1,67	3,07	0,80	5,51	0,87	3,32	0,87	
C	222-ba-2	1	05	326,00	32,55			39,29	O	O	7,88	1,54	2,85	0,74	5,03	0,79	3,03	0,79	
C	223-ba-1	1	05	342,90	34,59			41,55	O	O	8,38	1,62	2,98	0,78	5,39	0,84	3,25	0,84	
C	223-ba-2	1	05	338,50	33,89			40,84	O	O	8,20	1,59	2,86	0,75	5,34	0,85	3,22	0,85	
C	224-ba-1	1	05	445,60	44,83			53,94	O	O	10,88	2,10	3,88	1,01	6,99	1,08	4,22	1,08	
C	224-ba-2	1	05	546,80	53,95			65,37	O	O	13,06	2,56	4,36	1,13	8,69	1,42	5,24	1,42	
C	225-ba-1	1	05	472,43	46,62			56,30	O	O	11,30	2,12	3,71	0,97	7,58	1,15	4,57	1,15	
C	225-ba-2	1	05	498,80	49,26			59,56	O	O	11,92	2,33	4,10	1,07	7,83	1,26	4,72	1,26	
C	236-ba-1	2	06	316,70	24,00			84,14	O	O	8,56	1,59	3,13	0,82	5,43	0,77	3,28	0,77	
C	236-ba-2	2	06	339,10	28,01			72,77	O	O	9,19	1,60	3,29	0,86	5,90	0,74	3,56	0,74	
C	242-ba-1	2	06	1 034,50	85,71			310,13	N	O	28,28	5,08	9,09	2,37	19,18	2,70	11,57	2,70	
C	242-ba-2	2	06	1 026,80	81,79			300,94	O	O	27,97	4,80	8,95	2,34	19,02	2,47	11,47	2,47	
C	243-ba-1	2	06	1 491,00	106,30			250,50	N	O	42,91	6,46	13,15	3,43	29,76	3,03	17,95	3,04	
C	243-ba-2	2	06	1 473,00	107,00			215,90	O	O	42,96	6,58	12,93	3,37	30,03	3,21	18,11	3,21	
C	245-ba-1	2	06	1 697,00	134,40			291,40	O	O	49,36	7,45	14,94	3,90	34,42	3,56	20,76	3,56	
C	245-ba-2	2	06	1 691,90	121,00			248,00	O	O	49,14	7,43	15,05	3,93	34,09	3,50	20,56	3,50	
C	268-ba-2	2	08	486,23	47,55			134,53	O	O	11,64	2,24	3,87	1,01	7,78	1,23	4,69	1,23	
C	274-ba-1	2	08	409,00	41,24			44,71	O	O	10,77	1,80	3,72	0,97	7,04	0,83	4,25	0,83	

(1) C: Croissance; M: Maternité; P: Pouponnière.

(2) Code de l'expert ayant établi le bilan alimentaire.

(3) Code du partenaire responsable de l'échantillonnage du lisier.

## ANNEXE 7

## Alimentation et bilan alimentaire des unités expérimentales

Catégorie d'élevage (1)	Unité expérimentale (UE)	Expert BA (2)	Partenaire EL (3)	ALIMENTATION								BILAN ALIMENTAIRE								REMARQUES
				Moulée totale consommée (Mg/an)	Cu total (kg)		Zn total (kg)		Utilisation de phytase (O/N)	Utilisation d'acides aminés (O/N)	Éléments ingérés (Mg)		Éléments retenus (Mg)		Éléments excrétés (Mg)		Éléments accumulés dans la fosse (Mg)			
					consommé	ajouté	consommé	ajouté			N	P	N	P	N	P	N	P		
C	274-ba-2	2	08	454,10	45,75		49,54		O	O	11,95	1,99	4,16	1,08	7,80	0,91	4,71	0,91		
C	275-ba-1	2	08	1 193,40	93,92		320,94		N	O	31,36	5,70	11,19	2,90	20,16	2,80	12,16	2,80		
C	275-ba-2	2	08	1 240,10	88,81		316,18		O	O	31,64	5,86	11,33	2,93	20,31	2,93	12,25	2,93		
C	293-ba-1	2	10	1 210,30	98,51		332,12		N	O	32,28	5,75	11,28	2,92	21,00	2,83	12,66	2,83		
C	293-ba-2	2	10	1 212,40	82,62		299,47		O	O	31,07	5,69	11,11	2,87	19,96	2,82	12,04	2,82		
C	296-ba-1	2	10	628,00	51,56		173,28		N	O	16,76	3,01	5,97	1,55	10,79	1,46	6,51	1,46		
C	296-ba-2	2	10	644,30	51,07		174,44		O	O	16,53	3,04	5,98	1,55	10,55	1,49	6,36	1,49		
C	305-ba-1	1	11	938,42	72,87		108,53		O	O	21,85	4,12	8,39	2,18	13,46	1,93	8,11	1,93		
C	305-ba-2	1	11	911,40	65,89		104,35		O	O	21,01	3,94	8,06	2,10	12,95	1,83	7,81	1,83		
C	306-ba-2	1	11	664,70	55,20		78,08		O	O	15,78	2,98	6,19	1,61	9,58	1,36	5,77	1,36		
C	307-ba-1	1	11	1 308,60	103,32		154,67		O	O	31,64	5,80	11,37	2,96	20,26	2,84	12,21	2,84		
C	307-ba-2	1	11	1 313,10	98,45		154,01		O	O	31,50	5,73	11,63	3,03	19,87	2,70	11,98	2,70		
C	335-ba-1	2	16	548,10	47,70		157,78		N	O	14,44	2,65	5,16	1,33	9,28	1,32	5,60	1,32		
C	335-ba-2	2	16	598,10	47,30		162,71		O	O	15,37	2,93	5,45	1,41	12,44	4,04	5,98	1,52		
M	013-ba-2	2	01	1 627,50		32,14		331,64	O	O	38,78	10,04	4,46	0,74	34,33	9,30	20,70	9,30	fosses 013, 014, 015, 016	
M	066-ba-1	2	01	1 470,60		29,58		231,51	O	O	34,42	9,02	3,75	0,62	30,67	8,40	18,49	8,40	fosses 066 et 067	
M	066-ba-2	2	01	1 457,80		28,92		298,74	O	O	35,24	9,09	3,88	0,64	31,36	8,45	18,91	8,45	fosses 066 et 067	
M	082-ba-1	2	02	1 683,00		42,08		252,45	O	O	39,43	10,71	3,55	0,60	35,88	10,11	21,64	10,11	fosses 082, 087 et 088	
M	082-ba-2	2	02	1 654,50		41,36		248,18	O	O	38,93	10,55	3,28	0,56	35,66	9,99	21,50	9,99	fosses 082, 087 et 088	
M	162-ba-1	2	04	164,10					O	O	4,02	1,04	0,40	0,07	3,62	0,98	2,18	0,98	Cu et Zn:données non disponibles	
M	162-ba-2	2	04	170,70					O	O	3,89	1,00	0,38	0,06	3,51	0,94	2,12	0,94		
M	163-ba-2	2	04	313,40	7,83		42,31		O	O	7,27	2,08	0,81	0,14	6,45	1,94	3,89	1,94		
M	217-ba-1	1	05	687,20					O	O	15,70	4,84	1,47	0,25	14,23	4,59	8,54	4,59		
M	217-ba-2	1	05	728,00					O	O	16,22	4,98	1,36	0,23	14,86	4,75	8,92	4,75		
M	219-ba-1	1	05	920,00					O	O	20,91	6,44	1,81	0,30	19,10	6,14	11,43	6,14	UE associée aux fosses 219 et 220	
M	219-ba-2	1	05	932,50					O	O	20,89	6,43	1,89	0,32	19,00	6,11	11,38	6,07	UE associée aux fosses 219 et 220	
M	267-ba-1	2	08	178,57	5,99		32,28		O	O	4,24	1,19	0,47	0,08	3,77	1,11	2,28	1,11		
P	012-ba-1	2	01	892,50	132,80		498,50		O	O	28,44	5,17	13,46	3,02	14,98	2,15	9,03	2,15		
P	012-ba-2	2	01	749,90	108,70		434,20		O	O	23,87	4,34	11,30	2,49	12,57	1,85	7,58	1,85		
P	019-ba-1	2	01	896,50	132,10		487,00		O	O	28,53	5,17	14,09	3,19	14,44	1,98	8,71	1,98		
P	019-ba-2	2	01	729,00	108,70		440,50		O	O	23,26	4,25	11,55	2,57	11,72	1,68	7,07	1,68		
P	200-ba-1	1	05	412,40	50,33		507,34		N	O	12,32	2,88	7,37	1,35	4,95	1,52	2,98	1,52		
P	200-ba-2	1	05	344,91	42,98		477,73		N	O	10,63	2,43	6,79	1,25	3,84	1,18	2,31	1,18		
P	234-ba-1	2	06	373,30	53,13		801,62		N	O	11,95	2,68	7,08	1,44	4,87	1,24	2,94	1,24		
P	234-ba-2	2	06	358,00	50,57		748,82		N	O	11,49	2,57	6,86	1,38	4,63	1,19	2,80	1,19		
P	235-ba-1	2	06	297,80	42,41		617,91		N	O	9,34	2,10	5,69	1,15	3,65	0,95	2,20	0,95		
P	235-ba-2	2	06	300,80	42,49		630,84		N	O	9,66	2,16	5,83	1,18	3,83	0,98	2,31	0,98		

(1) C: Croissance; M: Maternité; P: Pouponnière.  
(2) Code de l'expert ayant établi le bilan alimentaire.  
(3) Code du partenaire responsable de l'échantillonnage du lisier.

Type d'élevage (1)	Part.	Fosse	Type de fosse	Saison	VPA m <sup>3</sup> (2)	MS* % (3)	Cendres	MO*	C	N-total	N-NH <sub>4</sub>	P	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	C/N* (4)	N/P	NH <sub>4</sub> /P	Groupe Mesure Sais.	Note Mes. Ann.
							% de la MS	kg/Mg (Base Humide)*																					
P	01	012	7015	2	1 347	3,34	32,6	67,4	11,2	3,51	1,86	0,869	1,98	2,02	2,42	1,06	0,461	0,029	0,004	0,053	0,088	0,022	0,192	0,468	3,20	4,04	2,14	100	100
P	01	019	7015	2	918	2,86	36,9	63,1	9,03	3,10	1,73	0,710	1,62	2,35	2,82	0,946	0,368	0,029	0,004	0,050	0,118	0,019	0,174	0,490	2,91	4,37	2,43	100	100
P	02	094	7015	1	4 885	3,03	29,5	70,5	10,7	3,61	2,22	0,907	2,07	1,89	2,27	0,688	0,339	0,033	0,003	0,034	0,086	0,019	0,204	0,478	2,96	3,98	2,45	A	75
P	02	094	7015	2	4 989	3,02	29,0	71,0	10,7	3,47	1,95	0,787	1,79	1,73	2,08	0,682	0,341	0,027	0,004	0,036	0,082	0,017	0,249	0,510	3,10	4,41	2,47	A	75
P	05	200	7015	1	2 243	1,38	40,2	59,8	4,1	1,96	1,22	0,562	1,28	1,25	1,50	0,742	0,240	0,027	0,002	0,031	0,059	0,013	0,216	0,298	2,11	3,49	2,16	A	100
P	05	200	7015	2	1 470	1,63	41,3	58,7	4,80	2,29	1,29	0,469	1,07	1,36	1,63	0,509	0,236	0,018	0,003	0,029	0,054	0,012	0,235	0,351	2,09	4,89	2,76	A	100
P	06	234	7015	2	1 412	2,58	38,0	62,0	8,01	2,39	1,17	0,866	1,97	1,84	2,21	0,832	0,337	0,042	0,003	0,033	0,109	0,018	0,531	0,338	3,35	2,76	1,35	100	100
P	06	235	7010	1	1 700	1,70	36,7	63,3	5,38	1,92	0,977	0,604	1,38	1,40	1,68	0,577	0,223	0,031	0,002	0,027	0,082	0,014	0,366	0,227	2,80	3,18	1,62	A	75
P	06	235	7015	2	1 302	2,10	39,7	60,3	6,33	2,35	1,22	0,716	1,63	1,78	2,13	0,612	0,264	0,034	0,002	0,029	0,089	0,015	0,428	0,324	2,69	3,28	1,71	100	100
M	01	013	7015	2	3 689	2,10	40,9	59,1	6,20	2,67	1,38	1,03	2,34	1,01	1,21	1,28	0,397	0,023	0,002	0,005	0,071	0,017	0,050	0,396	2,32	2,60	1,34	A	100
M	01	016	7015	2	1 833	1,19	40,7	59,3	3,52	1,82	1,16	0,426	0,97	0,90	1,08	0,433	0,199	0,012	0,002	0,004	0,036	0,008	0,033	0,337	1,93	4,27	2,78	A	100
M	01	024	7015	2	2 746	2,07	30,6	69,4	7,18	2,40	1,43	0,575	1,31	1,07	1,28	0,768	0,223	0,019	0,001	0,011	0,055	0,011	0,031	0,399	2,99	4,17	2,49	A	100
M	01	066	7015	2	3 476	2,05	34,3	65,7	6,72	2,66	1,66	0,748	1,71	1,16	1,39	0,741	0,352	0,018	0,001	0,009	0,062	0,015	0,049	0,405	2,52	3,56	2,21	100	100
M	01	067	7015	2	3 655	1,78	33,9	66,1	5,89	1,96	1,17	0,687	1,57	0,892	1,07	0,691	0,339	0,015	0,001	0,005	0,057	0,015	0,044	0,317	3,01	2,85	1,70	A	100
M	02	087	7010	2	4 674	2,48	31,1	68,9	8,55	3,06	1,86	0,920	2,10	1,13	1,36	1,13	0,266	0,025	0,002	0,007	0,074	0,011	0,047	0,391	2,79	3,33	2,02	A	75
M	02	088	7010	2	2 270	4,78	24,8	75,2	18,0	4,81	2,77	1,25	2,85	1,83	2,20	1,70	0,351	0,030	0,002	0,011	0,081	0,017	0,046	0,550	3,74	3,84	2,21	100	75
M	04	162	7010	1	938	1,80	34,8	65,2	5,88	2,16	1,37	0,728	1,66	1,01	1,21	0,559	0,241	0,024	0,001	0,006	0,083	0,011	0,039	0,502	2,72	2,97	1,88	A	75
M	04	163	7010	1	1 637	1,50	35,8	64,2	4,81	2,00	1,21	0,494	1,13	0,774	0,93	0,518	0,214	0,011	0,001	0,006	0,029	0,007	0,080	0,355	2,40	4,05	2,45	100	75
M	05	217	7015	1	2 804	2,94	28,4	71,6	10,5	3,16	1,99	0,948	2,16	1,24	1,49	1,11	0,367	0,017	0,001	0,008	0,045	0,014	0,042	0,478	3,32	3,34	2,10	A	100
M	05	217	7015	2	3 264	2,00	32,5	67,5	6,77	2,73	1,82	0,530	1,21	1,19	1,42	0,695	0,241	0,014	0,001	0,005	0,034	0,009	0,028	0,448	2,48	5,15	3,43	100	100
M	05	219	7015	1	2 048	2,63	30,1	69,9	9,19	2,97	2,04	0,699	1,59	1,26	1,51	0,912	0,279	0,014	0,002	0,009	0,040	0,010	0,036	0,501	3,09	4,26	2,92	A	100
M	05	219	7015	2	1 647	4,34	27,4	72,6	15,8	3,85	2,38	1,35	3,08	1,63	1,96	1,78	0,537	0,026	0,002	0,011	0,081	0,019	0,078	0,613	4,10	2,85	1,76	100	100
M	5	220	7015	1	4 148	2,45	27,1	72,9	8,94	2,35	1,56	0,647	1,48	1,05	1,26	0,878	0,261	0,016	0,001	0,009	0,035	0,010	0,034	0,481	3,81	3,63	2,40	100	100
M	5	220	7015	2	3 481	2,43	28,5	71,5	8,68	2,26	1,39	0,858	1,96	1,12	1,35	1,08	0,360	0,024	0,002	0,007	0,058	0,013	0,036	0,516	3,83	2,64	1,62	100	100
M	08	267	7015	1	1 071	2,54	33,7	66,3	8,44	2,79	1,72	1,02	2,34	1,17	1,40	1,32	0,346	0,029	0,001	0,007	0,095	0,013	0,064	0,313	3,03	2,72	1,67	100	100
M	10	297	7015	2	3 812	2,46	31,2	68,8	8,48	2,90	1,59	0,652	1,49	1,35	1,62	0,865	0,285	0,025	0,003	0,007	0,048	0,010	0,040	0,365	2,93	4,44	2,44	A	100
C	01	004	7015	2	1 045	4,40	26,3	73,7	16,2	4,47	2,43	1,10	2,52	1,94	2,32	1,55	0,445	0,027	0,004	0,041	0,100	0,025	0,057	0,646	3,63	4,05	2,20	100	100
C	01	007	7015	2	1 203	8,32	20,2	79,8	33,2	6,56	3,35	1,92	4,37	2,77	3,32	2,06	0,748	0,047	0,004	0,052	0,145	0,035	0,079	0,839	5,06	3,43	1,75	A	100
C	01	008	7015	2	1 027	5,05	24,6	75,4	19,1	4,97	2,68	1,39	3,17	2,15	2,58	1,47	0,551	0,032	0,003	0,038	0,110	0,026	0,057	0,679	3,84	3,58	1,93	100	100
C	01	017	7015	2	1 529	4,04	29,1	70,9	14,3	4,59	2,69	0,865	1,97	2,53	3,03	1,13	0,471	0,023	0,004	0,046	0,068	0,019	0,050	0,668	3,12	5,30	3,11	100	100
C	01	020	7015	2	3 616	2,26	33,8	66,2	7,37	2,93	1,74	0,619	1,41	1,50	1,80	0,775	0,342	0,019	0,003	0,032	0,055	0,013	0,036	0,461	2,52	4,73	2,81	A	100
C	01	021	7015	2	1 415	6,61	20,3	79,7	26,5	6,26	3,78	1,21	2,77	2,72	3,26	1,36	0,572	0,028	0,004	0,045	0,105	0,028	0,055	0,679	4,23	5,15	3,11	A	100
C	01	027	7015	2	993	5,14	24,0	76,0	19,5	5,06	2,68	1,26	2,86	2,65	3,17	1,28	0,553	0,038	0,005	0,044	0,103	0,026	0,059	0,585	3,86	4,03	2,13	100	100
C	01	031	7010	2	3 288	1,59	29,1	70,9	5,65	1,97	1,22	0,335	0,76	0,901	1,08	0,405	0,206	0,008	0,001	0,013	0,027	0,007	0,016	0,367	2,87	5,88	3,63	A	100
C	01	032	7010	2	3 586	1,66	33,4	66,6	5,54	2,12	1,30	0,469	1,07	1,02	1,22	0,340	0,283	0,012	0,001	0,019	0,040	0,009	0,024	0,533	2,61	4,53	2,77	100	100
C	01	035	7015	2	722	4,12	26,4	73,6	15,2	4,15	2,46	0,989	2,25	2,48	2,97	1,15	0,469	0,024	0,003	0,040	0,085	0,042	0,049	0,515	3,65	4,20	2,49	100	100
C	01	037	7010	2	312	6,46	27,1	72,9	23,5	6,73	3,87	1,78	4,07	3,02	3,62	1,50	0,791	0,038	0,005	0,058	0,113	0,030	0,127	1,287	3,50	3,77	2,17	A	100
C	01	043	7015	2	1 096	4,38	24,6	75,4	16,5	3,45	1,89	0,957	2,18	1,78	2,13	1,18	0,503	0,021	0,003	0,022	0,140	0,027	0,047	0,496	4,79	3,60	1,97	100	100
C	01	044	7015	2	1 539	6,15	22,8	77,2	23,7	5,73	2,97	1,25	2,85	2,62	3,14	1,56	0,637	0,027	0,004	0,042	0,106	0,028	0,080	0,808	4,14	4,58	2,38	100	100
C	01	049	7015	2	1 263	3,90	28,3	71,7	14,0	4,28	2,47	0,877	2,00	2,26	2,72	0,912	0,456	0,025	0,003	0,026	0,069	0,019	0,047	0,657	3,26	4,88	2,82	100	100
C	01	068	7015	2	2 904	3,20	28,7	71,3	11,4	4,35	2,74	0,750	1,71	2,05	2,46	0,762	0,336	0,016	0,004	0,015	0,055	0,014	0,033	0,622	2,63	5,80	3,65	100	100
C	01	069	7025	2	1 540	3,49	26,2	73,8	12,9	4,17	2,28	0,728	1,66	1,83	2,20	0,975	0,408	0,019	0,004	0,039	0,064	0,019	0,040	0,514	3,09	5,73	3,13	100	100
C	02	081	7015	1	1 617	2,30	29,5	70,5	8,12	3,11	2,07	0,567	1,29	1,49	1,79	0,588	0,283	0,018	0,002	0,015	0,049	0,013	0,054	0,380	2,61	5,48	3,66	100	75
C	02	081	7015	2	1 465	2,30	28,6	71,4	8,21	2,82	1,73	0,586	1,34	1,37	1,64	0,640	0,315												

Type d'élevage (1)	Part.	Fosse	Type de fosse	Saison	VPA m <sup>3</sup> (2)	MS* % (3)	Cendres	MO*	C	N-total	N-NH <sub>4</sub>	P	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	C/N* (4)	N/P	NH <sub>4</sub> /P	Groupe Mesure Sais.	Note Mes. Ann.
							kg/Mg (Base Humide)*																						
C	02	091	7010	2	1 810	4,33	25,8	74,2	16,1	4,55	2,60	1,20	2,75	2,56	3,07	1,26	0,543	0,024	0,003	0,043	0,110	0,025	0,060	0,568	3,54	3,78	2,16	A	75
C	02	095	7015	1	4 726	3,83	28,7	71,3	13,7	5,44	3,41	1,18	2,69	2,61	3,13	0,987	0,494	0,032	0,005	0,048	0,090	0,023	0,049	0,636	2,51	4,61	2,89	A	75
C	02	095	7015	2	4 481	5,70	22,7	77,3	22,0	5,85	3,44	1,16	2,64	2,55	3,06	1,10	0,558	0,029	0,007	0,029	0,081	0,022	0,044	0,770	3,77	5,06	2,97	A	75
C	02	100	7015	1	2 501	2,84	25,8	74,2	10,5	2,45	1,41	0,765	1,74	1,20	1,44	0,703	0,355	0,020	0,002	0,007	0,058	0,016	0,039	0,480	4,29	3,20	1,84	A	75
C	02	100	7015	2	1 881	2,45	27,5	72,5	8,91	2,52	1,48	0,642	1,46	1,20	1,43	0,720	0,350	0,013	0,002	0,009	0,052	0,017	0,039	0,415	3,54	3,92	2,31	100	75
C	02	101	7015	1	2 418	2,16	30,7	69,3	7,47	2,28	1,40	0,620	1,41	1,00	1,19	0,678	0,326	0,018	0,002	0,006	0,051	0,015	0,040	0,406	3,28	3,67	2,25	A	75
C	02	101	7015	2	1 645	2,56	29,0	71,0	9,10	2,79	1,61	0,690	1,57	1,34	1,61	0,751	0,369	0,016	0,003	0,008	0,056	0,018	0,041	0,442	3,27	4,04	2,33	100	75
C	02	104	7015	1	1 236	7,22	22,7	77,3	27,9	5,82	3,22	1,48	3,38	3,08	3,70	1,84	0,673	0,033	0,005	0,061	0,090	0,031	0,076	1,013	4,79	3,93	2,17	100	75
C	02	104	7015	2	1 234	6,44	22,8	77,2	24,9	6,10	3,25	1,17	2,67	2,95	3,54	1,39	0,634	0,022	0,004	0,059	0,082	0,026	0,075	1,019	4,08	5,21	2,78	A	75
C	05	196	7015	1	2 102	1,89	29,6	70,4	6,66	2,27	1,34	0,438	1,00	0,976	1,17	0,517	0,225	0,016	0,001	0,018	0,042	0,009	0,028	0,391	2,94	5,18	3,06	A	100
C	05	196	7015	2	1 810	3,33	25,2	74,8	12,5	2,99	1,44	0,825	1,88	1,31	1,57	0,885	0,406	0,016	0,003	0,027	0,105	0,016	0,038	0,481	4,17	3,62	1,74	100	100
C	05	199	7010	1	4 125	1,83	30,2	69,8	6,41	2,00	1,17	0,443	1,01	0,765	0,919	0,460	0,211	0,014	0,001	0,014	0,040	0,008	0,022	0,310	3,21	4,51	2,64	A	100
C	05	199	7010	2	3 518	2,63	25,6	74,4	9,79	2,62	1,31	0,644	1,47	1,00	1,19	0,628	0,362	0,015	0,001	0,023	0,048	0,013	0,033	0,360	3,73	4,07	2,04	A	100
C	05	207	7015	1	2 468	4,44	19,5	80,5	17,9	3,58	1,77	0,976	2,23	1,17	1,41	0,981	0,479	0,022	0,002	0,033	0,081	0,019	0,048	0,432	4,99	3,67	1,81	A	100
C	05	207	7015	2	2 707	2,46	26,7	73,3	9,00	2,97	1,66	0,593	1,35	1,12	1,34	0,622	0,321	0,018	0,002	0,024	0,053	0,013	0,031	0,452	3,03	5,00	2,80	A	100
C	05	213	7010	1	3 006	2,60	25,5	74,5	9,68	2,66	1,63	0,658	1,50	1,08	1,30	0,643	0,331	0,016	0,002	0,023	0,041	0,012	0,029	0,437	3,63	4,05	2,47	100	100
C	05	213	7010	2	3 123	1,65	30,7	69,3	5,72	2,26	1,38	0,330	0,753	1,12	1,34	0,463	0,186	0,012	0,002	0,016	0,028	0,008	0,021	0,418	2,53	6,84	4,17	100	100
C	05	214	7015	1	2 302	4,21	22,8	77,2	16,2	3,89	2,15	1,03	2,35	1,50	1,80	1,03	0,499	0,022	0,002	0,033	0,057	0,018	0,043	0,564	4,18	3,76	2,08	A	100
C	05	214	7015	2	2 325	3,10	26,6	73,4	11,4	3,67	2,15	0,72	1,64	1,53	1,83	0,738	0,406	0,014	0,002	0,029	0,117	0,015	0,036	0,550	3,10	5,10	2,98	A	100
C	05	218	7015	1	2 556	1,66	32,7	67,3	5,59	2,10	1,26	0,495	1,13	1,11	1,33	0,406	0,272	0,015	0,001	0,019	0,047	0,009	0,026	0,444	2,66	4,25	2,55	A	100
C	05	218	7015	2	2 207	1,51	35,3	64,7	4,90	2,27	1,34	0,354	0,81	1,19	1,43	0,310	0,171	0,016	0,000	0,017	0,037	0,007	0,024	0,503	2,15	6,43	3,78	A	100
C	05	221	7015	1	1 089	2,85	28,9	71,1	10,1	2,97	1,70	0,751	1,71	1,33	1,59	0,717	0,373	0,016	0,002	0,023	0,045	0,014	0,031	0,571	3,41	3,95	2,26	A	100
C	05	221	7015	2	1 180	2,26	27,7	72,3	8,2	2,47	1,46	0,587	1,34	1,15	1,38	0,617	0,330	0,016	0,002	0,026	0,048	0,013	0,034	0,520	3,31	4,20	2,49	100	100
C	05	222	7015	1	1 410	2,72	28,9	71,1	9,67	2,98	1,67	0,705	1,61	1,35	1,62	0,684	0,362	0,019	0,002	0,024	0,042	0,013	0,033	0,611	3,25	4,22	2,37	A	100
C	05	222	7015	2	1 339	1,87	30,4	69,6	6,50	2,46	1,54	0,474	1,08	1,14	1,36	0,488	0,260	0,014	0,002	0,021	0,032	0,010	0,027	0,514	2,65	5,18	3,25	A	100
C	05	223	7015	1	1 533	2,31	29,5	70,5	8,16	2,81	1,63	0,660	1,51	1,37	1,64	0,696	0,337	0,021	0,002	0,020	0,039	0,012	0,029	0,606	2,91	4,25	2,46	A	100
C	05	223	7015	2	1 285	2,84	27,9	72,1	10,3	3,07	1,71	0,793	1,81	1,33	1,60	0,780	0,424	0,019	0,002	0,026	0,063	0,016	0,043	0,550	3,35	3,87	2,16	100	100
C	05	224	7015	1	2 402	1,37	31,2	68,8	4,72	1,85	1,15	0,402	0,917	0,632	0,758	0,314	0,214	0,010	0,001	0,011	0,025	0,006	0,016	0,299	2,55	4,59	2,85	A	100
C	05	224	7015	2	1 991	1,94	33,3	66,7	6,46	2,43	1,48	0,553	1,26	1,17	1,40	0,472	0,329	0,016	0,002	0,021	0,042	0,010	0,028	0,505	2,66	4,38	2,67	A	100
C	05	225	7015	1	1 609	2,92	30,2	69,8	10,2	3,17	1,79	0,761	1,74	1,57	1,88	0,663	0,393	0,021	0,002	0,026	0,052	0,013	0,035	0,664	3,22	4,16	2,35	A	100
C	05	225	7015	2	1 485	2,47	29,4	70,6	8,73	2,86	1,59	0,727	1,66	1,39	1,67	0,619	0,427	0,018	0,003	0,031	0,056	0,014	0,042	0,568	3,05	3,94	2,19	100	100
C	06	236	7025	1	371	9,41	25,8	74,2	34,9	8,38	4,91	2,36	5,38	4,50	5,40	2,27	0,964	0,064	0,008	0,053	0,182	0,048	0,199	1,157	4,17	3,55	2,08	100	100
C	06	236	7025	2	477	8,76	25,2	74,8	32,8	7,52	3,95	2,06	4,69	4,27	5,12	1,83	1,01	0,047	0,006	0,042	0,160	0,046	0,177	1,182	4,36	3,66	1,92	100	100
C	06	237	7015	1	1 408	6,41	25,8	74,2	23,8	6,02	3,48	1,66	3,79	3,15	3,78	1,51	0,722	0,039	0,005	0,038	0,116	0,035	0,143	0,814	3,95	3,62	2,09	100	75
C	06	237	7015	2	1 233	7,29	24,1	75,9	27,6	6,01	3,16	1,69	3,85	3,36	4,03	1,49	0,876	0,038	0,005	0,034	0,126	0,037	0,142	0,976	4,59	3,56	1,87	100	100
C	06	242	7025	1	1 901	6,40	28,0	72,0	23,1	6,87	4,19	1,48	3,38	3,27	3,93	1,59	0,654	0,034	0,006	0,037	0,115	0,034	0,161	0,801	3,36	4,64	2,83	100	75
C	06	242	7025	2	2 434	7,95	25,7	74,3	29,5	7,04	3,89	1,74	3,97	3,98	4,77	1,71	0,953	0,039	0,006	0,045	0,146	0,043	0,195	0,963	4,19	4,05	2,23	100	75
C	06	243	7015	1	3 260	4,17	29,2	70,8	14,8	4,72	2,93	1,00	2,29	2,27	2,72	1,27	0,506	0,024	0,004	0,052	0,070	0,021	0,055	0,666	3,13	4,70	2,92	100	75
C	06	243	7015	2	2 884	4,07	31,1	68,9	14,0	4,74	2,81	0,855	1,95	2,88	3,46	1,12	0,445	0,025	0,006	0,046	0,071	0,020	0,051	0,868	2,96	5,55	3,29	A	100
C	06	244	7015	1	4 289	4,60	27,7	72,3	16,6	4,99	2,86	1,07	2,44	2,32	2,79	1,36	0,541	0,028	0,005	0,055	0,075	0,022	0,055	0,628	3,33	4,66	2,67	A	75
C	06	245	7015	2	3 159	5,52	26,3	73,7	20,3	4,95	2,66	0,978	2,23	2,35	2,83	1,31	0,550	0,026	0,004	0,050	0,074	0,022	0,054	0,716	4,11	5,06	2,72	A	100
C	07	252	7010	1	2 207	6,59	26,9	73,1	24,1	5,29	2,83	2,01	4,58	2,54	3,05	2,20	0,764	0,036	0,004	0,066	0,155	0,042	0,088	1,303	4,55	2,63	1,41	A	100
C	07	252	7010	2	1 996	6,55	26,9	73,1	23,7	5,60	3,27	1,79	4,09	2,96	3,55	1,66	0,791	0,035	0,004	0,060	0,170	0,045	0,080	1,062	4,23	3,13	1,83	100	100
C	07	253	7010	1	1 321	3,98	28,2	71,8	14,3	3,46	1,93	1,24	2,82	1,68	2,02	1,21	0,474	0,024	0,003	0,040	0,087	0,025	0,057	0,565	4,13	2,79	1,56		

## ANNEXE 8

## Analyses pondérées ( fosses porcines "pures" et conformes pour les mesures saisonnières )

Type d'élevage (1)	Part.	Fosse	Type de fosse	Saison	VPA m <sup>3</sup> (2)	MS* % (3)	Cendres	MO*	C	N-total	N-NH <sub>4</sub>	P	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	Al	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na	C/N* (4)	N/P	NH <sub>4</sub> /P	Groupe Mesure Sais.	Note Mes. Ann.
							% de la MS		kg/Mg (Base Humide)*																				
C	07	255	7010	1	688	5,34	28,9	71,1	19,0	4,89	2,84	1,67	3,81	2,65	3,18	1,66	0,610	0,029	0,003	0,054	0,122	0,033	0,071	0,865	3,88	2,93	1,70	100	100
C	07	256	7010	1	989	5,20	28,8	71,2	18,5	4,57	2,67	1,64	3,73	2,26	2,72	1,86	0,564	0,029	0,003	0,046	0,099	0,031	0,064	0,730	4,05	2,79	1,63	100	100
C	07	256	7010	2	850	5,70	26,8	73,2	20,9	5,30	3,11	1,59	3,62	2,46	2,95	1,47	0,690	0,027	0,004	0,054	0,145	0,036	0,069	0,837	3,94	3,33	1,96	100	100
C	07	257	7010	1	1 084	5,08	28,0	72,0	18,3	4,45	2,47	1,45	3,31	2,17	2,61	1,36	0,522	0,024	0,003	0,046	0,104	0,027	0,056	1,126	4,10	3,07	1,70	100	100
C	07	257	7010	2	788	4,59	28,7	71,3	16,4	4,64	2,74	1,38	3,15	2,19	2,63	1,26	0,612	0,026	0,003	0,047	0,132	0,032	0,059	0,789	3,53	3,36	1,98	A	100
C	07	259	7010	1	1 384	5,55	25,9	74,1	20,6	3,91	1,85	1,55	3,54	2,02	2,43	1,61	0,583	0,027	0,003	0,045	0,074	0,029	0,069	0,678	5,27	2,52	1,19	100	100
C	07	259	7010	2	1 320	5,29	27,7	72,3	19,1	4,30	2,07	1,47	3,35	2,39	2,87	1,41	0,612	0,026	0,003	0,047	0,089	0,036	0,061	0,846	4,45	2,93	1,41	100	100
C	08	268	7015	1	1 470	2,43	32,3	67,7	8,23	3,22	2,00	0,669	1,53	1,64	1,96	0,617	0,336	0,015	0,002	0,014	0,056	0,016	0,055	0,354	2,56	4,81	2,99	100	75
C	08	268	7015	2	1 263	3,07	26,4	73,6	11,3	3,14	1,85	0,747	1,70	1,70	2,04	0,726	0,420	0,014	0,003	0,013	0,065	0,019	0,056	0,473	3,59	4,20	2,47	100	100
C	08	274	7015	1	1 283	4,91	26,9	73,1	17,9	4,51	2,53	1,30	2,96	2,47	2,97	1,25	0,511	0,038	0,003	0,017	0,092	0,027	0,050	0,658	3,97	3,48	1,95	100	100
C	08	274	7015	2	1 279	6,04	23,1	76,9	23,2	4,63	2,28	1,34	3,05	2,26	2,71	1,66	0,679	0,031	0,004	0,034	0,101	0,034	0,058	0,594	5,01	3,46	1,70	100	100
C	08	275	7010	1	1 740	2,73	39,2	60,8	8,3	4,53	2,80	0,628	1,43	2,83	3,40	0,647	0,274	0,026	0,004	0,020	0,062	0,014	0,062	0,619	1,83	7,21	4,46	100	100
C	08	275	7010	2	2 141	5,23	28,6	71,4	18,7	5,49	3,16	1,28	2,92	3,43	4,12	1,17	0,657	0,038	0,005	0,036	0,113	0,030	0,124	0,775	3,40	4,28	2,47	A	100
C	10	293	7015	2	2 906	4,56	27,8	72,2	16,4	4,55	2,46	1,10	2,52	2,92	3,50	1,07	0,570	0,029	0,004	0,026	0,097	0,024	0,100	0,646	3,61	4,12	2,23	A	100
C	10	296	7015	2	1 360	5,81	27,5	72,5	21,1	5,28	2,53	1,47	3,36	3,45	4,14	1,33	0,815	0,043	0,005	0,037	0,126	0,030	0,134	0,805	3,99	3,59	1,71	A	100
C	11	306	7015	2	1 711	5,76	22,0	78,0	22,5	3,89	2,06	0,953	2,17	2,07	2,48	0,866	0,492	0,020	0,004	0,025	0,061	0,018	0,056	0,716	5,77	4,08	2,16	100	100
C	11	307	7015	1	2 704	7,04	20,1	79,9	28,1	4,68	2,21	1,12	2,56	2,04	2,45	1,19	0,548	0,032	0,002	0,028	0,094	0,023	0,051	0,652	6,01	4,16	1,97	100	100
C	11	307	7015	2	3 071	6,15	20,0	80,0	24,6	4,17	2,42	1,04	2,37	2,06	2,47	1,17	0,522	0,019	0,003	0,026	0,059	0,021	0,048	0,645	5,90	4,02	2,33	100	100
C	12	311	7010	1	3 170	3,19	31,2	68,8	11,0	3,74	2,26	0,826	1,88	2,31	2,77	0,812	0,366	0,028	0,003	0,022	0,070	0,018	0,071	0,546	2,93	4,53	2,73	A	75
C	12	311	7010	2	3 176	3,52	31,7	68,3	12,0	4,00	2,07	0,907	2,07	2,68	3,21	0,845	0,469	0,029	0,004	0,024	0,080	0,021	0,084	0,607	3,00	4,41	2,28	A	75
C	12	315	7010	1	960	3,89	27,3	72,7	14,1	4,30	2,45	0,925	2,11	1,87	2,25	1,03	0,467	0,024	0,002	0,032	0,058	0,018	0,049	0,652	3,29	4,65	2,65	A	75
C	16	335	7040	1	896	7,33	29,7	70,3	25,8	8,70	4,27	2,20	5,01	4,46	5,36	1,94	0,985	0,055	0,007	0,057	0,171	0,045	0,208	3,225	2,97	3,96	1,94	A	100
C	16	335	7040	2	764	6,62	31,1	68,9	22,8	7,65	4,09	1,93	4,40	4,56	5,47	1,74	0,857	0,049	0,006	0,051	0,158	0,044	0,185	1,021	2,98	3,97	2,12	100	100

\* Valeurs moyennes pondérées par rapport au volume de chaque échantillon (1) P : Pouponnière; M : Maternité; C : Croissance (2) Volume produit annuellement (3) Perte au feu (4) Le facteur de conversion utilisé pour C/N est :2.0



Catég.	UE	Expert BA	Date anniversaire (EL)	Différence de date (j) (EL - 1er oct.)	Inventaire moyen IM					Poids moyen initial Pi (kg)			Poids moyen final Pf (kg)		
					EL (1)	Verrat	BA (1)	Verrat BA	EL/BA	EL	BA	EL/BA	EL	BA	EL/BA
C	196-ba-1	1	23-nov	53	888		888		1,00	20,1	20,1	1,00	110	110	1,00
C	196-ba-2	1	23-nov	53	797		797		1,00	22,0	22,0	1,00	109	108	1,01
C	199-ba-1	1	23-nov	53	1 046		1046		1,00	22,4	22,4	1,00	109	109	1,00
C	199-ba-2	1	23-nov	53	1 217		1217		1,00	21,9	21,9	1,00	107	106	1,01
C	207-ba-1	1	28-nov	58	1 059		1095		0,97	24,3	24,3	1,00	109	109	1,00
C	207-ba-2	1	28-nov	58	1 053		1053		1,00	26,1	26,1	1,00	110	108	1,01
C	213-ba-1	1	28-nov	58	930		930		1,00	24,5	24,5	1,00	111	111	1,00
C	213-ba-2	1	28-nov	58	813		813		1,00	28,1	28,1	1,00	110	109	1,01
C	214-ba-1	1	28-nov	58	1 105		1105		1,00	24,2	24,2	1,00	109	109	1,00
C	214-ba-2	1	28-nov	58	955		955		1,00	24,5	24,5	1,00	111	109	1,01
C	218-ba-1	1	28-nov	58	679		669		1,01	28,8	28,8	1,00	109	109	1,00
C	218-ba-2	1	28-nov	58	743		743		1,00	27,5	27,5	1,00	108	106	1,02
C	221-ba-1	1	28-nov	58	403		437		0,92	26,3	25,2	1,04	108	108	1,00
C	221-ba-2	1	28-nov	58	423		423		1,00	29,8	29,8	1,00	109	107	1,01
C	222-ba-1	1	28-nov	58	467		465		1,00	27,7	27,2	1,02	109	109	1,00
C	222-ba-2	1	28-nov	58	445		326		1,37	28,4	28,4	1,00	108	107	1,01
C	223-ba-1	1	28-nov	58	475		477		1,00	27,8	25,0	1,11	107	108	1,00
C	223-ba-2	1	28-nov	58	441		441		1,00	28,9	28,9	1,00	108	106	1,01
C	224-ba-1	1	28-nov	58	640		596		1,07	28,3	28,3	1,00	107	107	1,00
C	224-ba-2	1	28-nov	58	672		672		1,00	30,9	30,9	1,00	108	107	1,01
C	225-ba-1	1	28-nov	58	627		627		1,00	26,7	26,7	1,00	108	108	1,00
C	225-ba-2	1	28-nov	58	629		629		1,00	28,2	28,2	1,00	108	106	1,01
C	305-ba-1*	1	12-déc	72	1 215		1226		0,99	25,8	26,5	0,97	107	106	1,01
C	307-ba-1*	1	4-déc	64	1 811		1689		1,07	26,0	26,3	0,99	106	106	1,00
C	305-ba-2*	1	12-déc	72	1 209		1231		0,98	30,0	29,4	1,02	108	106	1,02
C	306-ba-2*	1	4-déc	64	975		925		1,05	22,4	22,1	1,01	108	107	1,01
C	307-ba-2*	1	4-déc	64	1 687		1791		0,94	25,5	24,2	1,05	107	105	1,02
C	035-ba-2*	2	6-nov	36	570		366		1,56	23,8	22,8	1,04	103	105	0,99
C	043-ba-1	2	6-nov	36	500		431		1,16	27,0	27,2	0,99	86	107	0,80
C	043-ba-2	2	6-nov	36	500		425		1,18	27,0	28,0	0,96	86	105	0,82
C	046-ba-1	2	6-nov	36	1 002		1 001		1,00	30,0	33,0	0,91	107	106	1,01
C	049-ba-2	2	6-nov	36	605		479		1,26	26,0	26,0	1,00	107	106	1,01
C	068-ba-2*	2	6-nov	36	950		1 463		0,65	25,0	26,3	0,95	106	101	1,05
C	069-ba-2*	2	6-nov	36	748		652		1,15	27,3	26,9	1,02	107	107	1,00
C	095-ba-1	2	16-nov	46	3 150		2 500		1,26	27,5	29,4	0,94	107	106	1,01
C	095-ba-2	2	16-nov	46	3 150		2 558		1,23	27,5	29,9	0,92	107	108	0,99
C	236-ba-1	2	24-nov	54	470		395		1,19	30,0	29,0	1,03	107	105	1,02
C	236-ba-2	2	24-nov	54	368		409		0,90	30,0	26,8	1,12	107	103	1,04
C	242-ba-1	2	15-sept	-16	1 250		1 257		0,99	35,0	37,3	0,94	107	105	1,02
C	242-ba-2	2	15-sept	-16	1 261		1 282		0,98	35,0	38,0	0,92	107	105	1,02
C	243-ba-1*	2	22-nov	52	2 950		1 895		1,56	25,0	35,7	0,70	108	106	1,01
C	243-ba-2*	2	22-nov	52	2 400		1 905		1,26	30,0	34,0	0,88	108	107	1,01
C	245-ba-1	2	22-nov	52	3 700		2 205		1,68	25,0	34,5	0,73	108	107	1,01
C	245-ba-2	2	22-nov	52	2 600		2 081		1,25	30,0	35,6	0,84	108	107	1,01
C	268-ba-2	2	4-oct	3			616			54,0	49,1	1,10	104	107	0,98
C	274-ba-1	2	27-nov	57	800		588		1,36	25,2	24,1	1,05	108	107	1,01
C	274-ba-2	2	27-nov	57	760		594		1,28	26,4	26,4	1,00	108	108	1,00
C	275-ba-1	2	27-nov	57	2 096		1 647		1,27	21,5	21,5	1,00	85	104	0,82
C	275-ba-2	2	27-nov	57	2 200		1 674		1,31		21,5		102		
C	293-ba-1	2	24-nov	54	1 974		1 621		1,22	22,1	22,0	1,01	84	103	0,81
C	293-ba-2	2	24-nov	54	1 965		1 606		1,22	21,1	21,1	1,00	84	103	0,81
C	296-ba-1	2	28-nov	58	1 034		847		1,22	22,4	22,4	1,00	84	104	0,80
C	296-ba-2	2	28-nov	58	1 027		858		1,20	22,6	22,6	1,00	83	102	0,81
C	335-ba-1	2	5-déc	65	908		695		1,31	20,8	20,8	1,00	86	106	0,81
C	335-ba-2	2	5-déc	65	896		760		1,18	22,8	21,1	1,08	86	106	0,81
M	217-ba-1	1	28-nov	58	640	5	609	5	1,01						
M	217-ba-2	1	28-nov	58	607	4	612	3	1,00						
M	219-ba-1	1	28-nov	58	810	0	762	6	1,06						
M	219-ba-2	1	28-nov	58	775		755	5	1,03						
M	013-ba-1*	2	6-nov	36	1 630	0	1 618	5	1,01						

Catég.	UE	Expert BA	Date anniversaire (EL)	Différence de date (j) (EL - 1er oct.)	Inventaire moyen IM					Poids moyen initial Pi (kg)			Poids moyen final Pf (kg)		
					EL (1)	Verrat	BA (1)	Verrat BA	EL/BA	EL	BA	EL/BA	EL	BA	EL/BA
M	013-ba-2*	2	6-nov	36	1 768	0	1 580	5	1,12						
M	066-ba-1*	2	6-nov	36	1 400	0	1 265	4	1,11						
M	066-ba-2*	2	6-nov	36	1 400	0	1 298	4	1,08						
M	082-ba-1	2	20-nov	50	1 468	0	1 465	8	1,00						
M	082-ba-2	2	20-nov	50	1 690	0	1 490	3	1,13						
M	162-ba-1	2	16-nov	46	145	1	148	2	0,98						
M	162-ba-2	2	16-nov	46	145	1	143	2	1,01						
M	163-ba-1	2	16-nov	46	320	4	311	4	1,03						
M	163-ba-2	2	16-nov	46	320	4	313	4	1,02						
M	267-ba-1*	2	29-oct	28	160	0	154	2	1,04						
P	200-ba-1	1	23-nov	53	1 696		1 696		1,00	5,3	5,3	1,00	25	25	1,00
P	200-ba-2	1	23-nov	53	1 609		1 567		1,03	5,6	5,6	1,00	25	25	1,00
P	012-ba-1*	2	6-nov	36	3 920		3 189		1,23	5,0	5,3	0,94	31	31	0,99
P	012-ba-2*	2	6-nov	36	3 826		2 847		1,34	5,0	5,2	0,96	29	28	1,00
P	019-ba-1*	2	6-nov	36	3 920		3 240		1,21	5,5	5,4	1,01	33	33	0,99
P	019-ba-2*	2	6-nov	36	3 768		2 908		1,30	5,3	5,2	1,01	30	30	1,00
P	234-ba-1	2	11-déc	71	2 450		2 021		1,21	5,2	5,2	1,00	22	21	1,03
P	234-ba-2	2	11-déc	71	2 450		1 974		1,24	5,2	5,2	1,00	22	21	1,05
P	235-ba-1	2	11-déc	71	2 050		1 692		1,21	5,2	5,2	1,00	21	21	1,01
P	235-ba-2	2	11-déc	71	2 050		1 669		1,23	5,2	5,2	1,02	21	21	0,99
	NBVAL			80					79			64			64
	MOYENNE			50,3					1,11			0,99			0,98
	Écart type			15,9					0,16			0,07			0,07
	CV (%)			31,7					14,7			6,9			7,2
<b>UE VALIDÉES PAR L'EXPERT 1</b>															
	NBVAL			33					33			29			29
	MOYENNE			58,5					1,02			1,01			1,01
	Écart type			4,5					0,07			0,02			0,01
	CV (%)			7,7					6,9			2,5			0,7
<b>UE VALIDÉES PAR L'EXPERT 2</b>															
	NBVAL			47					46			35			35
	MOYENNE			44,6					1,18			0,97			0,96
	Écart type			18,5					0,18			0,09			0,09
	CV (%)			41,4					14,9			8,9			9,3

N, P, Cu et Zn ingérés par kg de gain de poids  
(UE conformes)

Catégorie	Phytase O/N	Classe GPM	GPM kg (1)	Classe Pi	Pi kg (2)	UE	Expert BA	GPT 1000 kg (3)	NTP (4)	Moulée consommée (Mg)	ICA (5)	P ing. (Mg)	P moulée (%) (6)	P ing./GPT (g par kg de gain)	P2O5 ing./GPT (g par kg de gain)	N ing. (Mg)	N moulée (%) (6)	N ing./GPT (g par kg de gain)	Cu consommé (kg)	Cu ing./total moulée (kg/Mg) (6)	Cu ing./GPT (mg/kg de gain)	Zn consommé (kg)	Zn ing./total moulée (kg/Mg) (6)	Zn ing./GPT (mg/kg de gain)	
<b>CROISSANCE</b>																									
C	O	3	57,5	4	49,1	268-ba-2	2	165,73		486	2,93	2,24	0,46	13,5	30,9	11,6	2,39	70,2	47,6	0,10	287	135	0,28	812	
C	O	5	71,8	4	35,6	245-ba-2	2	659,16		1 692	2,57	7,43	0,44	11,3	25,8	49,1	2,90	74,6	121,0	0,07	184	248	0,15	376	
C	O	5	73,2	3	34,0	243-ba-2	2	562,02		1 473	2,62	6,58	0,45	11,7	26,8	43,0	2,92	76,4	107,0	0,07	190	216	0,15	384	
C	O	5	74,5	2	26,3	068-ba-2	2	384,47		1 107	2,88	4,84	0,44	12,6	28,9	29,0	2,62	75,5	110,2	0,10	287	118	0,11	307	
C	O	6	75,7	2	29,0	236-ba-1	2	136,22		317	2,32	1,59	0,50	11,7	26,7	8,6	2,70	62,9	24,0	0,08	176	84	0,27	618	
C	O	6	76,0	3	30,9	224-ba-2	1	189,70	2351	547	2,88	2,56	0,47	13,5	30,9	13,1	2,39	68,8	54,0	0,10	284	65	0,12	345	
C	O	6	76,3	2	26,8	236-ba-2	2	142,97		339	2,37	1,60	0,47	11,2	25,6	9,2	2,71	64,3	28,0	0,08	196	73	0,21	509	
C	O	6	77,4	2	28,0	043-ba-2	2	112,25		325	2,89	1,51	0,47	13,5	30,8	8,2	2,51	72,8	25,9	0,08	231	42	0,13	376	
C	O	6	77,5	2	28,9	223-ba-2	1	124,40	1623	339	2,72	1,59	0,47	12,8	29,3	8,2	2,42	65,9	33,9	0,10	272	41	0,12	328	
C	O	6	77,5	2	29,8	221-ba-2	1	121,10	1402	334	2,76	1,56	0,47	12,9	29,5	8,0	2,39	66,0	33,0	0,10	273	40	0,12	330	
C	O	6	78,0	2	28,2	225-ba-2	1	178,20	2284	499	2,80	2,33	0,47	13,1	29,9	11,9	2,39	66,9	49,3	0,10	276	60	0,12	334	
C	O	6	78,3	2	28,4	222-ba-2	1	123,90	1621	326	2,63	1,54	0,47	12,4	28,5	7,9	2,42	63,6	32,6	0,10	263	39	0,12	317	
C	O	6	78,5	2	27,5	218-ba-2	1	199,80	2739	580	2,90	2,73	0,47	13,7	31,3	14,0	2,41	69,8	57,6	0,10	288	70	0,12	348	
C	O	6	79,1	2	28,3	224-ba-1	1	168,80	1924	446	2,64	2,10	0,47	12,4	28,5	10,9	2,44	64,5	44,8	0,10	266	54	0,12	320	
C	O	6	79,3	1	22,6	296-ba-2	2	259,36		644	2,48	3,04	0,47	11,7	26,8	16,5	2,57	63,7	51,1	0,08	197	174	0,27	673	
C	O	6	79,7	2	26,0	049-ba-2	2	139,02		361	2,60	1,58	0,44	11,4	26,0	9,5	2,62	68,1	36,0	0,10	259	39	0,11	278	
C	O	6	79,7	2	26,3	307-ba-1	1	494,70	5518	1 309	2,65	5,80	0,44	11,7	26,8	31,6	2,42	64,0	103,3	0,08	209	155	0,12	313	
C	O	7	80,0	2	26,9	069-ba-2	2	196,59		506	2,57	2,07	0,41	10,5	24,1	12,5	2,47	63,6	64,4	0,13	328	64	0,13	324	
C	O	7	80,2	2	28,8	218-ba-1	1	197,90	2687	505	2,55	2,37	0,47	12,0	27,4	12,3	2,44	62,3	50,4	0,10	255	61	0,12	306	
C	O	7	80,3	1	21,5	275-ba-2	2	490,67		1 240	2,53	5,86	0,47	11,9	27,3	31,6	2,55	64,5	88,8	0,07	181	316	0,25	644	
C	O	7	80,8	1	24,2	307-ba-2	1	506,20	6573	1 313	2,59	5,73	0,44	11,3	25,9	31,5	2,40	62,2	98,5	0,07	194	154	0,12	304	
C	O	7	80,9	2	28,1	213-ba-2	1	242,32	3035	617	2,54	2,90	0,47	12,0	27,4	15,0	2,43	61,9	61,8	0,10	255	74	0,12	307	
C	O	7	81,2	2	26,4	274-ba-2	2	180,61		454	2,51	1,99	0,44	11,0	25,3	12,0	2,63	66,2	45,8	0,10	253	50	0,11	274	
C	O	7	81,3	2	26,7	225-ba-1	1	161,60	2410	472	2,92	2,12	0,45	13,1	30,0	11,3	2,39	69,9	46,6	0,10	288	56	0,12	348	
C	O	7	81,5	2	27,2	222-ba-1	1	133,60	1483	356	2,66	1,67	0,47	12,5	28,6	8,6	2,41	64,3	35,4	0,10	265	43	0,12	320	
C	O	7	81,9	1	22,8	035-ba-2	2	122,17		314	2,57	1,53	0,49	12,5	28,6	8,3	2,63	67,7							
C	N	7	82,1	1	21,5	275-ba-1	2	484,87		1 193	2,46	5,70	0,48	11,7	26,9	31,4	2,63	64,7	93,9	0,08	194	321	0,27	662	
C	O	7	82,2	1	21,1	293-ba-2	2	480,92		1 212	2,52	5,69	0,47	11,8	27,1	31,1	2,56	64,6	82,6	0,07	172	299	0,25	623	
C	O	7	82,2	2	26,1	207-ba-2	1	280,20	3031	788	2,81	3,81	0,48	13,6	31,1	20,4	2,59	72,8	84,0	0,11	300	98	0,12	351	
C	O	7	82,5	2	25,0	223-ba-1	1	129,70	1471	343	2,64	1,62	0,47	12,5	28,6	8,4	2,44	64,6	34,6	0,10	267	42	0,12	320	
C	O	7	82,7	1	24,1	274-ba-1	2	140,82		409	2,90	1,80	0,44	12,8	29,2	10,8	2,63	76,4	41,2	0,10	293	45	0,11	317	
C	O	7	82,8	2	25,2	221-ba-1	1	127,10	1393	342	2,69	1,60	0,47	12,6	28,8	8,2	2,39	64,3	33,8	0,10	266	41	0,12	322	
C	O	7	84,1	1	21,9	199-ba-2	1	330,54	3144	836	2,53	3,97	0,47	12,0	27,5	20,6	2,46	62,3	84,8	0,10	257	102	0,12	308	
C	O	7	84,2	1	24,3	207-ba-1	1	260,55	3033	763	2,93	3,56	0,47	13,7	31,3	18,2	2,38	69,7	75,0	0,10	288	91	0,12	348	
C	O	7	84,8	1	24,5	214-ba-2	1	263,19	3285	722	2,74	3,42	0,47	13,0	29,8	17,8	2,46	67,4	73,2	0,10	278	88	0,12	334	
C	O	7	84,8	1	24,2	214-ba-1	1	274,39	3112	796	2,90	3,72	0,47	13,6	31,0	19,0	2,39	69,2	78,4	0,10	286	95	0,12	346	
C	O	7	84,9	1	22,1	306-ba-2	1	269,40	3341	665	2,47	2,98	0,45	11,1	25,3	15,8	2,37	58,6	55,2	0,08	205	78	0,12	290	
C	O	7	85,0	1	21,1	335-ba-2	2	235,92		598	2,54	2,93	0,49	12,4	28,4	15,4	2,57	65,1	47,3	0,08	200	163	0,27	690	
C	N	7	85,0	1	20,8	335-ba-1	2	223,21		548	2,46	2,65	0,48	11,9	27,2	14,4	2,63	64,7	47,7	0,09	214	158	0,29	707	
C	O	7	85,6	1	22,0	196-ba-2	1	222,61	3168	614	2,76	2,89	0,47	13,0	29,7	14,8	2,41	66,3	60,8	0,10	273	72	0,12	325	
C	O	8	86,2	1	24,5	213-ba-1	1	227,40	2610	686	3,01	3,20	0,47	14,1	32,2	16,4	2,39	72,1	67,7	0,10	298	81	0,12	358	
C	O	8	86,6	1	22,4	199-ba-1	1	282,50	3760	801	2,83	3,74	0,47	13,2	30,3	19,0	2,37	67,2	78,4	0,10	278	95	0,12	336	
C	O	8	89,5	1	20,1	196-ba-1	1	244,25	2276	620	2,54	2,92	0,47	12,0	27,4	15,2	2,45	62,1	62,5	0,10	256	75	0,12	306	
		NBVAL	43		43	43		43	25	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43,0	43	43
		MOYENNE	80,3		26,3			253	2 771	671	2,67	3,09	0,464	12,4	28,4	17,0	2,50	66,8	60,8	0,093	249	105	0,151	399	
		Écart type	5,18		4,96			138	1216	355	0,175	1,59	0,017	0,86	1,98	9,8	0,137	4,24	25,5	0,012	41,7	76,2	0,060	144	
		CV (%)	6,45		18,88			54,8	43,9	52,9	6,54	51,2	3,77	6,98	6,98	57,6	5,45	6,4	41,9	13,3	16,7	72,6	39,8	36,2	
<b>Coefficients de corrélation (43 UE)</b>																									
			-0,10		0,27	X/ICA		-0,20			1,00	-0,10	-0,16	0,86	0,86	-0,13	-0,44	0,65	0,04	0,42	0,72				-0,31
			1,00		-0,91	X/GPM		-0,06			-0,10	-0,04	0,20	0,01	0,01	-0,11	-0,26	-0,32	0,02	0,15	0,08				-0,31



N, P, Cu et Zn ingérés par kg de gain de poids  
(UE conformes)

Catégorie	Phytase O/N	Classe GPM	GPM kg (1)	Classe Pi	Pi kg (2)	UE	Expert BA	GPT 1000 kg (3)	NTP (4)	Moulée consommée (Mg)	ICA (5)	P ing. (Mg)	P moulée (%) (6)	P ing./GPT (g par kg de gain)	P2O5 ing./GPT (g par kg de gain)	N ing. (Mg)	N moulée (%) (6)	N ing./GPT (g par kg de gain)	Cu consommé (kg)	Cu ing./total moulée (kg/Mg) (6)	Cu ing./GPT (mg/kg de gain)	Zn consommé (kg)	Zn ing./total moulée (kg/Mg) (6)	Zn ing./GPT (mg/kg de gain)		
3	NBVAL		2		2		2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	MOYENNE		74,6		32,5			375,9		1 010	2,75	4,57	0,46	12,6	28,9	28,0	2,65	72,6	80,5	0,086	237	141	0,133	364		
	Écart type		1,97		2,20			263		654,92	0,185	2,84	0,02	1,264	2,894	21,14	0,373	5,37	37,5	0,018	66,5	106,4	0,019	28		
	CV (%)		2,63		6,78			70,0		64,85	6,7	62,2	3,32	10,0	10,0	75,48	14,07	7,39	46,6	21,5	28,0	75,7	14,4	7,7		
4	NBVAL		2		2		2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	MOYENNE		64,7		42,3			412,4		1 089	2,75	4,83	0,449	12,4	28,3	30,4	2,65	72,4	84,3	0,085	235	191,3	0,212	594		
	Écart type		10,08		9,56			349		852,54	0,260	3,67	0,01	1,574	3,604	26,52	0,361	3,04	51,9	0,019	73,1	80,2	0,092	308		
	CV (%)		15,58		22,59			84,6		78,28	9,4	76,0	3,30	12,7	12,7	87,25	13,61	4,20	61,6	21,9	31,1	41,9	43,5	51,8		
Classe GPM 7, SANS phytase (groupe Pi 1)																										
7	NBVAL		2		2		2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	MOYENNE		83,6		1,0		2,0	354,0		870,8	2,46	4,2	0,5	11,8	27,0	22,9	2,6	64,7	70,8	0,1	203,7	239,4	0,3	684,4		
	Écart type		2,06		0,00		0	185		456,30	0,004	2,15	0,00	0,085	0,195	11,96	0,005	0,01	32,7	0,006	14,1	115,4	0,013	32		
	CV (%)		2,46		0,00	2,44		0,0	52,3		52,40	0,2	51,6	0,89	0,72	0,72	52,25	0,17	0,01	46,2	7,1	6,9	48,2	4,8	4,6	
Classe GPM 7, AVEC phytase (groupe Pi 1)																										
7	NBVAL		12		12		12	12	7	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		
	MOYENNE		83,4		1,0		1,4	299,8		3 665,1	790,2	2,67	3,7	0,5	12,4	28,4	19,6	2,5	66,2	71,4	0,1	238,8	136,6	0,2	411,8	
	Écart type		1,79		0,00		1	129		1286,437	318,72	0,172	1,45	0,02	0,820	1,878	7,90	0,100	4,54	18,1	0,013	47,9	91,2	0,066	156	
	CV (%)		2,14		0,00	5,94		36,3		43,2	35,1	40,33	6,4	39,4	3,59	6,60	6,60	40,42	4,02	6,86	25,3	15,1	20,1	66,8	42,1	37,9
MATERNITÉ																										
M	O	8	138			217-ba-2	1	84,20		612	728	8,65	4,98	0,68	59,1	135,4	16,2	2,23	192,6							
	O	8	145			219-ba-1	1	110,40		762	920	8,33	6,44	0,70	58,3	133,6	20,9	2,27	189,4							
	O	8	149			217-ba-1	1	90,60		609	687	7,58	4,84	0,70	53,4	122,2	15,7	2,28	173,3							
	O	8	152			219-ba-2	1	115,00		755	933	8,11	6,43	0,69	55,9	128,0	20,9	2,24	181,7							
	O	9	173			267-ba-1	2	26,70		154	179	6,69	1,19	0,67	44,6	102,1	4,2	2,38	158,9	6,0	0,03	224	32	0,18	1 209	
	NBVAL		5					5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1		
	MOYENNE		151					85,380		578	689	7,87	0,69	54,3	124		2,28	179								
	Écart type		13,5					35,3		249	306	0,77	0,01	5,87	13,4		0,058	13,6								
	CV (%)		8,89					41,3		43,0	44,4	9,74	2,14	10,8	10,8		2,55	7,6								
	Coefficients de corrélation (5 UE maternité)																									
			-0,94			X/ICA					1,00	0,84	0,53	0,987			0,84	-0,94	0,99							
			1,00			X/GPM					-0,94	-0,79	-0,68	-0,96			-0,79	0,90	-0,93							
POUPONNIÈRE																										
P	O	2	23,2	1	5,21	012-ba-2	2	426,46		750	1,76	4,34	0,58	10,2	23,3	23,9	3,18	56,0	108,7	0,14	255	434	0,58	1 018		
	O	2	24,8	1	5,19	019-ba-2	2	469,41		729	1,55	4,25	0,58	9,06	20,7	23,3	3,19	49,6	108,7	0,15	232	441	0,60	938		
	N	1	15,9	1	5,16	235-ba-2	2	228,65		301	1,32	2,16	0,72	9,45	21,6	9,66	3,21	42,2	42,5	0,14	186	631	2,10	2 759		
	N	1	19,4	1	5,60	200-ba-2	1	234,34	11 108	345	1,47	2,43	0,70	10,4	23,7	10,6	3,08	45,4	43,0	0,12	183	478	1,39	2 039		
	N	1	19,7	1	5,30	200-ba-1	1	254,45	14 139	412	1,62	2,88	0,70	11,3	25,9	12,3	2,99	48,4	50,3	0,12	198	507	1,23	1 994		
	N	1	15,6	1	5,18	234-ba-2	2	268,26		358	1,33	2,57	0,72	9,58	21,9	11,5	3,21	42,8	50,6	0,14	189	749	2,09	2 791		
	NBVAL		6		6			6		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
	MOYENNE		19,8		5,27			313,595	12 624	483	1,51	3,11	0,667	9,99	22,88	15,2	3,14	47,4	67,3	0,14	207	540	1,33	1 923		
	Écart type		3,74		0,167			106	2 143	202	0,171	0,95	0,067	0,81	1,85	6,54	0,090	5,11	32,3	0,011	29,4	125	0,674	807		
	CV (%)		18,9		3,17			33,8	17,0	41,9	11,3	30,6	10,1	8,09	8,09	43,0	2,87	10,8	47,9	8,14	14,2	23,1	50,6	42,0		
Classes GPM:																										
2	NBVAL		2		2		2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
	MOYENNE		24,0		5,20		4,8	739		1,66	4,30	0,581	9,62	22,02	23,6	3,19	52,8	109	0,15	243	437	0,59	978			
	Écart type		1,16		0,014			30		15	0,145	0,06	0,003	0,792	1,815	0,43	0,006	4,54	0,0	0,003	16,5	4	0,018	56		
	CV (%)		4,83		0,27			6,8		2,0	8,77	1,5	0,53	8,24	8,24	1,8	0,18	8,60	0,0	2,00	6,78	1,02	3,02	5,76		
(avec phytase)																										
1	NBVAL		4		4		4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
	MOYENNE		17,7		5,31		2,46	12 624		354	1,44	2,51	0,710	10,2	23,3	11,0	3,12	44,7	46,6	0,13	189	591	1,70	2 396		
	Écart type		2,20		0,203		18	2 143		46	0,142	0,30	0,010	0,86	1,97	1,14	0,108	2,82	4,5	0,010	6,3	124	0,459	439		
	CV (%)		12,5		3,82		7,42	17,0		13,0	9,87	11,9	1,42	8,45	8,45	10,4	3,47	6,30	9,57	7,87	3,33	21,0	27,0	18,3		
(sans phytase)																										
Coefficients de corrélation (6 UE Pouponnière)																										
			0,80		0,07	X/ICA		0,62	1,00	0,76	1,00	0,78	-0,74	0,46	0,46	0,73	-0,36	0,97	0,69	-0,03	0,80	-0,81	-0,89	-0,84		
			1,00		0,02	X/GPM		0,87	1,00	0,91	0,80	0,91	-0,92	-0,04	-0,04	0,89	-0,08	0,84	0,87	0,29	0,83	-0,89	-0,98	-0,99		



Catégorie	Groupe Mesures Sais.	Note Mes. Ann.	Diamètre fosse m	Expert BA	Partenaire EL	UE	Volume produit par an (VPA) m <sup>3</sup>	Gain de poids total (GPT) 1 000 kg	Inventaire moyen (IM)	VPA / IM m <sup>3</sup>	VPA / GPT l	Mode d'abreuvement (% d'animaux utilisateurs)			Volume eau de lavage (VEL) m <sup>3</sup>	VEL / IM l	VEL / VPA %	Gain de poids moyen (GPM) kg	Classe de GPM	Poids initial (Pi) kg	Classe de Pi		
												Tremies-abreu.	Bols écono.	Télines									
<b>CROISSANCE / Fosses non couvertes et conformes = catégorie C-2</b>																							
C	100	100	24,50	2	08	268-ba-2	1 263	165,73	616	2,05	7,62						57,5	3	49,1	4			
C	100	100	26,21	2	01	068-ba-2	2 904	384,47	1 463	1,99	7,55						74,5	5	26,3	2			
C	A	100	32,30	2	06	243-ba-2	2 884	562,02	1 905	1,51	5,13	100					73,2	5	34,0	3			
C	A	100	34,70	2	06	245-ba-2	3 159	659,16	2 081	1,52	4,79	100					71,8	5	35,6	4			
C	A	100	27,80	2	10	296-ba-2	1 360	259,36	858	1,58	5,24	100					29,16	34,0	2,14	79,3	6	22,6	1
C	100	100	27,40	2	01	049-ba-2	1 263	139,02	479	2,64	9,09	100					51,84	108,2	4,10	79,7	6	26,0	2
C	100	100	30,88	1	11	307-ba-1	2 704	494,70	1 689	1,60	5,47	100					187,20	110,8	6,92	79,7	6	26,3	2
C	A	100	29,46	1	05	218-ba-2	2 207	199,80	743	2,97	11,05		75	25	274,18	369,0	12,42	78,5	6	27,5	2		
C	100	100	24,40	2	01	043-ba-2	1 096	112,25	425	2,58	9,76		42	58	148,78	350,1	13,58	77,4	6	28,0	2		
C	100	100	24,26	1	05	225-ba-2	1 485	178,20	629	2,36	8,33		66	34	127,01	201,9	8,55	78,0	6	28,2	2		
C	A	100	24,26	1	05	224-ba-1	2 402	168,80	596	4,03	14,23		66	34	127,01	213,1	5,29	79,1	6	28,3	2		
C	A	100	21,14	1	05	222-ba-2	1 339	123,90	326	4,11	10,81		66	34	127,01	389,6	9,48	78,3	6	28,4	2		
C	100	100	21,28	1	05	223-ba-2	1 285	124,40	441	2,91	10,33		66	34	127,01	288,0	9,88	77,5	6	28,9	2		
C	100	100	21,22	1	05	221-ba-2	1 180	121,10	423	2,79	9,74		66	34	127,01	300,3	10,76	77,5	6	29,8	2		
C	A	100	24,26	1	05	224-ba-2	1 991	189,70	672	2,96	10,49		66	34	127,01	189,0	6,38	76,0	6	30,9	3		
C	A	100	36,30	2	10	293-ba-2	2 906	480,92	1 606	1,81	6,04		100			40,86	25,4	1,41	82,2	7	21,1	1	
C	100	100	36,70	2	08	275-ba-1	1 740	484,87	1 647	1,06	3,59	100				81,00	49,2	4,66	82,1	7	21,5	1	
C	A	100	36,70	2	08	275-ba-2	2 141	490,67	1 674	1,28	4,36							80,3	7	21,5	1		
C	A	100	36,00	1	05	199-ba-2	3 518	330,54	1 217	2,89	10,64		80	20	227,81	187,2	6,48	84,1	7	21,9	1		
C	100	100	26,00	1	05	196-ba-2	1 810	222,61	797	2,27	8,13		80	20	277,98	348,8	15,4	85,6	7	22,0	1		
C	100	100	30,13	1	11	306-ba-2	1 711	269,40	925	1,85	6,35	100				212,00	229,2	12,4	84,9	7	22,1	1	
C	100	100	20,10	2	01	035-ba-2	722	122,17	366	1,97	5,91	100				8,84	24,2	1,22	81,9	7	22,8	1	
C	100	100	23,90	2	08	274-ba-1	1 283	140,82	588	2,18	9,11	100				30,00	51,0	2,34	82,7	7	24,1	1	
C	100	100	30,88	1	11	307-ba-2	3 071	506,20	1 791	1,71	6,07	100				190,00	106,1	6,19	80,8	7	24,2	1	
C	A	100	24,38	1	05	214-ba-1	2 302	274,39	1 105	2,08	8,39		100			440,64	398,8	19,1	84,8	7	24,2	1	
C	A	100	29,88	1	05	207-ba-1	2 468	260,55	1 095	2,25	9,47		75	25	342,72	313,0	13,9	84,2	7	24,3	1		
C	A	100	24,38	1	05	214-ba-2	2 325	263,19	955	2,43	8,83		90	10	440,64	461,4	19,0	84,8	7	24,5	1		
C	A	100	21,28	1	05	223-ba-1	1 533	129,70	477	3,21	11,82		66	34	127,01	266,3	8,3	82,5	7	25,0	2		
C	A	100	21,22	1	05	221-ba-1	1 089	127,10	437	2,49	8,57		66	34	127,01	290,6	11,7	82,8	7	25,2	2		
C	A	100	29,88	1	05	207-ba-2	2 707	280,20	1 053	2,57	9,66		75	25	342,72	325,5	12,7	82,2	7	26,1	2		
C	100	100	23,90	2	08	274-ba-2	1 279	180,61	594	2,15	7,08	100					81,2	7	26,4	2			
C	A	100	24,26	1	05	225-ba-1	1 609	161,60	627	2,57	9,95		66	34	127,01	202,6	7,90	81,3	7	26,7	2		
C	A	100	21,14	1	05	222-ba-1	1 410	133,60	465	3,03	10,55		66	34	127,01	273,1	9,01	81,5	7	27,2	2		
C	100	100	30,48	1	05	213-ba-2	3 123	242,32	813	3,84	12,89		75	25	411,26	505,9	13,2	80,9	7	28,1	2		
C	A	100	29,46	1	05	218-ba-1	2 556	197,90	669	3,82	12,92		75	25	274,18	409,8	10,7	80,2	7	28,8	2		
C	A	100	26,00	1	05	196-ba-1	2 102	244,25	888	2,37	8,61		80	20	277,98	313,0	13,2	89,5	8	20,1	1		
C	A	100	36,00	1	05	199-ba-1	4 125	282,50	1 046	3,94	14,60		80	20	227,81	217,8	5,52	86,6	8	22,4	1		
C	100	100	30,48	1	05	213-ba-1	3 006	227,40	930	3,23	13,22		75	25	411,26	442,2	13,7	86,2	8	24,5	1		
NBVAL			38				38	38	38	38	38		12	25	22	35	35	38			38		
MOYENNE			27,5				2 080	261,5	924	2,49	8,85	100	74,5	29,0	187	234	8,82	80,3			26,4		
Écart type			5,03				811	144	485	0,784	2,79	0	13,1	9,5	121	140	4,79	5,32			5,11		
CV (%)			18,3				39,0	55,3	52,5	31,5	31,5	0	17,6	32,7	64,9	59,9	54,3	6,62			19,3		
<b>CROISSANCE / fosses non couvertes (38 UE)</b>																							
<b>Classes de GPM:</b>																							
			3,4,5			NBVAL	4	4	4	4	4				3	3	4			4			
						MOYENNE	2 553	443	1 516	1,77	6,28				64,0	3,81	69,3			36,2			
						Écart type	868	217	654	0,291	1,52				12,6	0,204	7,89			9,475			
						CV (%)	34,0	49,0	43,1	16,5	24,3				19,7	5,3	11,39			26,1			
			6			NBVAL	11	11	11	11	11				11	11	11			11			
						MOYENNE	1 665	192	662	2,78	9,50				232	8,14	78,3			27,7			
						Écart type	558	110	376	0,80	2,53				117	3,53	1,14			2,20			
						CV (%)	33,5	57,2	56,8	29,0	26,7				50,5	43,4	1,45			7,9			
			7			NBVAL	20	20	20	20	20				18	18	20			20			
						MOYENNE	2 065	265	945	2,37	8,52				248	9,75	82,6			24,4			
						Écart type	764	131	448	0,73	2,62				151	5,46	1,65			2,32			
						CV (%)	37,0	49,3	47,5	30,7	30,7				60,9	56,0	2,0			9,5			
			8			NBVAL	3	3	3	3	3				3	3	3			3			
						MOYENNE	3 078	251	955	3,18	12,1				324	10,8	87,4			22,3			
						Écart type	1 013	28,2	81,8	0,789	3,14				113	4,58	1,80			2,20			
						CV (%)	32,9	11,2	8,6	24,8	25,8				34,7	42,4	2,06			9,9			

## Volume produit annuel (VPA), modes d'abreuvement et volume d'eau de lavage (VEL)

Catégorie	Groupe Mesures Sais.	Note Mes. Ann.	Diamètre fosse m	Expert BA	Partenaire EL	UE	Volume produit par an (VPA) m <sup>3</sup>	Gain de poids total (GPT) 1 000 kg	Inventaire moyen (IM)	VPA / IM m <sup>3</sup>	VPA / GPT l	Mode d'abreuvement (% d'animaux utilisateurs)			Volume eau de lavage (VEL) m <sup>3</sup>	VEL / IM l	VEL / VPA %	Gain de poids moyen (GPM) kg	Classe de GPM	Poids initial (Pi) kg	Classe de Pi
												Trémies-abreuuv.	Bols écono.	Tétines							
<b>CROISSANCE / Toutes fosses non couvertes (38 UE)</b>																					
Classe de Pi			1		NBVAL		16	16	16	16	16				15	15	16			16	
					MOYENNE		2 287	304	1 093	2,18	8,04				213	9,11	83,8			22,7	
					Écart type		882	122	405	0,720	3,03				159	6,39	2,64			1,40	
					CV (%)		38,6	40,3	37,0	33,0	37,7				74,7	70,2	3,2			6,2	
			2		NBVAL		18	18	18	18	18				17	17	18			18	
					MOYENNE		1 843	194	686	2,87	10,0				275	9,31	79,6			27,3	
					Écart type		705	101,7	368,8	0,708	2,19				115	3,02	2,20			1,36	
					CV (%)		38,3	52,3	53,8	24,7	21,9				41,7	32,4	2,8			5,0	
			3 et 4		NBVAL		4	4	4	4	4				3	3	4			4	
					MOYENNE		2 324	394	1 319	2,01	7,01				101	4,63	69,6			37,4	
					Écart type		865	253,2	782,5	0,682	2,64				76	1,53	8,26			8,03	
					CV (%)		37,2	64,2	59,3	33,9	37,7				75,7	33,0	11,9			21,5	
Coeff. de corr.					r(VPApar ui;Pi)		0,073			r(VPApar ui;GPM)		0,151									
30 UE					r(VPApar kg de gain;Pi)		0,040			r(VPApar kg de gain;GPM)		0,209									
<b>CROISSANCE / UE pour classes de GPM 6 et 7 (30 UE)</b>																					
Classe de Pi			1		NBVAL		13	13	13	13	13				12	12	13			13	
					MOYENNE		2 104	316	1 125	1,95	7,09				186	8,68	82,90			22,83	
					Écart type		780	133,1	444,5	0,488	2,15				161	6,87	2,00			1,26	
					CV (%)		37,1	42,1	39,5	25,0	30,3				86,5	79,1	2,41			5,53	
			2		NBVAL		17	17	17	17	17				16	16	17			17	
					MOYENNE		1 780	183	640	2,92	10,1				288	9,65	79,90			27,35	
					Écart type		674	92,7	323,3	0,693	2,16				106	2,77	1,84			1,37	
					CV (%)		37,9	50,6	50,5	23,7	21,4				36,9	28,7	2,30			5,02	
Coeff. de corr.					r(VPApar ui;Pi)		0,694			r(VPApar ui;GPM)		-0,304									
30 UE					r(VPApar kg de gain;Pi)		0,672			r(VPApar kg de gain;GPM)		-0,213									
<b>Croissance / Fosses non couvertes + Trémies abreuvoirs à 100% = sous-catégorie C-3</b>																					
					NBVAL					12	12				11	11	12				
					MOYENNE					1,81	6,28				82,23	4,67	79,31				
					Écart type					0,41	1,67				57,23	3,05	4,05				
					CV (%)					22,6	26,7				69,6	65,3	5,1				
<b>Croissance / Fosses couvertes (ou caves à lisier)= sous-catégorie C-4</b>																					
C	100	100		2	06	236-ba-2	477	142,97	409	1,17	3,33	100			34,4	84,1	7,2	76,3	6	26,8	2
C	100	100		2	06	236-ba-1	371	136,22	395	0,94	2,72	100			34,4	87,1	9,3	75,7	6	29,0	2
C	A	100		2	16	335-ba-1*	896	223,21	695	1,29	4,01		100		40,9	58,8	4,6	85,0	7	20,8	1
C	100	100		2	16	335-ba-2*	764	235,92	760	1,01	3,24		100		43,6	57,4	5,7	85,0	7	21,1	1
C	100	100		2	01	069-ba-2	1 540	196,59	652	2,36	7,83		100		31,8	48,8	2,1	80,0	7	26,9	2
					NBVAL		5	5	5	5	5	2	3	0	5	5	5			5	
					MOYENNE		810	187	582	1,35	4,23	100,0	100,0		37	67,2	5,76	80,4		24,9	
					Écart type		460	46	169	0,580	2,07	0,0	0,0		4,97	17,2	2,72	4,5		3,7	
					CV (%)		56,8	24,4	29,0	42,9	48,8	0,0	0,0		13,4	25,6	47,1	5,6		15,0	

## Volume produit annuelment (VPA), modes d'abreuvement et volume d'eau de lavage (VEL)

Catégorie	Groupe Mesures Sais.	Note Mes. Ann.	Diamètre fosse m	Expert BA	Partenaire EL	UE	Volume produit par an (VPA) m <sup>3</sup>	Gain de poids total (GPT) 1 000 kg	Inventaire moyen (IM)	VPA / IM m <sup>3</sup>	VPA / GPT l	Mode d'abreuvement (% d'animaux utilisateurs)			Volume eau de lavage (VEL) m <sup>3</sup>	VEL / IM l	VEL / VPA %	Gain de poids moyen (GPM) kg	Classe de GPM	Poids initial (Pi) kg	Classe de Pi
												Tremies-abreu.	Bols écono.	Tétines							
<b>MATERNITÉ</b>																					
M	100	100	28,86	1	05	219-ba-2	5 128	115,00	760	6,75	44,6										
M	A et 100	100	28,86	1	05	219-ba-1	6 196	110,40	768	8,07	56,1		100				909,5	1 184	14,7	145	8
M	100	100	30,10	1	05	217-ba-2	3 264	84,20	615	5,31	38,8						183,5	298	5,62	138	8
M	A	100	30,10	1	05	217-ba-1	2 804	90,60	614	4,57	30,9						183,5	299	6,54	149	8
M	100	100	17,78	2	08	267-ba-1	1 071	26,70	156	6,87	40,1	15	10				65,0	417	6,07	173	9
NBVAL			5				5	5	5	5	5	1	3	1	5	5	5	5			
<b>MOYENNE</b>			<b>27,1</b>				<b>3 693</b>	<b>85,4</b>	<b>583</b>	<b>6,31</b>	<b>42,1</b>	<b>15</b>	<b>60,0</b>	<b>30,0</b>	<b>450</b>	<b>679</b>	<b>10,1</b>	<b>151</b>			
Écart type			5,27				2 011	35,3	250	1,38	9,25		45,8		422	469	5,7	13,46			
CV (%)			19,4				54,5	41,3	42,9	21,9	22,0		76,4		94	69,1	56	8,9			
<b>Coeff. de corr.</b>			r(VPApar ui;MS)				0,004														
5 UE			r(VPApar kg de gain;MS)				-0,120														
<b>POUPONNIÈRE</b>																					
P	100	100	22,80	2	06	235-ba-2	1 302	228,65	1 669	0,78	5,70		75	25	161	96	12,3	15,9	1	5,16	1
P	A	100	20,24	1	05	200-ba-2	1 470	234,34	1 567	0,94	6,27		70	30	1 146	731	78,0	19,4	1	5,60	1
P	A	100	20,24	1	05	200-ba-1	2 243	254,45	1 696	1,32	8,81			100	1 146	676	51,1	19,7	1	5,30	1
P	100	100	26,00	2	06	234-ba-2	1 412	268,26	1 974	0,72	5,26		75	25	191	97	13,5	15,6	1	5,18	1
P	100	100	30,48	2	01	012-ba-2	1 347	426,46	2 847	0,47	3,16	100			302	106	22,4	23,2	2	5,21	1
P	100	100	30,48	2	01	019-ba-2	918	469,41	2 908	0,32	1,96		100		282	97	30,7	24,8	2	5,19	1
NBVAL			6				6	6	6	6	6	1	4	4	6	6	6	6			
<b>MOYENNE</b>			<b>25,0</b>				<b>1 449</b>	<b>314</b>	<b>2 110</b>	<b>0,758</b>	<b>5,19</b>	<b>100</b>	<b>80,0</b>	<b>45,0</b>	<b>538</b>	<b>300</b>	<b>34,7</b>	<b>19,8</b>			<b>5,27</b>
Écart type			4,72				435	105,9	610	0,35	2,41		13,5	36,7	474	313	25,5	3,74			0,17
CV (%)			18,8				30,0	33,8	28,9	46,9	46,5		16,9	81,6	88	104,0	74	18,9			3,2
<b>Coeff. de corr.</b>			r(VPApar ui;MS)				-0,902														
6 UE			r(VPApar kg de gain;MS)				-0,891														



## ANNEXE 12

## Données à l'origine des figures 3, 4 et 5

**12a. (Fig. 3)** - Proportion des fosses vidangées selon la fréquence annuelle des chantiers d'épandage, par catégorie d'élevage. (Durée des chantiers : 3 jours)

Fréquence annuelle des chantiers	Croissance	Maternité	Pouponnière	Toutes catégories
	(74 fosses)	(21 fosses)	(9 fosses)	(104 f.)
% du nombre total de fosses				
1	9	5	22	10
2	35	20	56	34
3	28	15	22	25
4	11	30	0	14
5	14	25	0	15
6	1	0	0	1
7	1	0	0	1

**12b. (Fig. 4)** - Répartition mensuelle du volume total de lisier épandu, par catégorie d'élevage

Catégorie (Nombre de fosses)	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
	Proportion du volume total de lisier épandu (en %)					
Croissance (74)	7	51	6	11	7	18
Maternité (21)	1	53	8	11	14	12
Pouponnière (9)	9	47	6	6	11	22
Toutes catég. (104)	6	51	7	10	8	17

**12c. (Fig. 5)** - Répartition mensuelle (en %) du P total épandu, par catégorie d'élevage

Catégorie (Nombre de fosses)	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.
	Proportion de la quantité totale de P épandu (en %)					
Croissance (74)	5	45	6	12	9	23
Maternité (21)	0	50	7	11	14	17
Pouponnière (9)	11	45	4	7	11	27
Toutes catég. (104)	5	46	6	12	10	22



## ANNEXE 13

## Rejets annuels de N et P - Comparaison des résultats EL et BA

Catégorie	Partenaire BA	Partenaire EL	Groupe Mesures Sais.	Note Mes. Ann.	UE	N rejeté annuellement (kg/an)			P rejeté annuellement (kg/an)			GPT 1000 kg (1)	N rejeté / kg de gain (g)		P rejeté / kg de gain (g)		P2O5 rejeté / kg de gain (g)		Phytase (O/N)	Gain de poids moyen par tête (kg)		ICA	
						EL	BA	EL/BA	EL	BA	EL/BA		EL	BA	EL	BA	EL	BA		Classe	GPM		
<b>CROISSANCE</b>																							
C	2	08	100	100	268-ba-2	3 966	4 688	0,85	944	1 227	0,77	166	23,9	28,3	5,70	7,40	13,0	17,0	O	3	57,5	2,93	
C	2	06	A	100	245-ba-2	15 640	20 557	0,76	3 089	3 500	0,88	659	23,7	31,2	4,69	5,31	10,7	12,2	O	5	71,8	2,57	
C	2	06	A	100	243-ba-2	13 674	18 107	0,76	2 465	3 208	0,77	562	24,3	32,2	4,39	5,71	10,0	13,1	O	5	73,2	2,62	
C	2	01	100	100	068-ba-2	12 619	12 167	1,04	2 177	2 541	0,86	384	32,8	31,6	5,66	6,61	13,0	15,1	O	5	74,5	2,88	
C	2	06	100	100	236-ba-1	3 108	3 275	0,95	876	773	1,13	136	22,8	24,0	6,43	5,67	14,7	13,0	O	6	75,7	2,32	
C	1	05	A	100	224-ba-2	4 830	5 240	0,92	1 102	1 420	0,78	190	25,5	27,6	5,81	7,49	13,3	17,1	O	6	76,0	2,88	
C	2	06	100	100	236-ba-2	3 586	3 555	1,01	981	739	1,33	143	25,1	24,9	6,86	5,17	15,7	11,8	O	6	76,3	2,37	
C	2	01	100	100	043-ba-2	3 778	3 368	1,12	1 049	838	1,25	112	33,7	30,0	9,34	7,47	21,4	17,1	O	6	77,4	2,89	
C	1	05	100	100	223-ba-2	3 941	3 220	1,22	1 019	848	1,20	124	31,7	25,9	8,19	6,82	18,8	15,6	O	6	77,5	2,72	
C	1	05	100	100	221-ba-2	2 912	3 140	0,93	693	839	0,83	121	24,0	25,9	5,72	6,93	13,1	15,9	O	6	77,5	2,76	
C	1	05	100	100	225-ba-2	4 254	4 720	0,90	1 079	1 260	0,86	178	23,9	26,5	6,06	7,07	13,9	16,2	O	6	78,0	2,80	
C	1	05	A	100	222-ba-2	3 288	3 030	1,09	635	793	0,80	124	26,5	24,5	5,12	6,40	11,7	14,7	O	6	78,3	2,63	
C	1	05	A	100	218-ba-2	5 016	5 640	0,89	781	1 530	0,51	200	25,1	28,2	3,91	7,66	8,9	17,5	O	6	78,5	2,90	
C	1	05	A	100	224-ba-1	4 433	4 220	1,05	966	1 080	0,89	169	26,3	25,0	5,72	6,40	13,1	14,7	O	6	79,1	2,64	
C	2	10	A	100	296-ba-2	7 183	6 359	1,13	2 003	1 486	1,35	259	27,7	24,5	7,72	5,73	17,7	13,1	O	6	79,3	2,48	
C	2	01	100	100	049-ba-2	5 410	3 784	1,43	1 108	747	1,48	139	38,9	27,2	7,97	5,37	18,3	12,3	O	6	79,7	2,60	
C	1	11	100	100	307-ba-1	12 657	12 210	1,04	3 041	2 840	1,07	495	25,6	24,7	6,15	5,74	14,1	13,1	O	6	79,7	2,65	
C	2	01	100	100	069-ba-2	6 422	4 810	1,34	1 121	885	1,27	197	32,7	24,5	5,70	4,50	13,1	10,3	O	7	80,0	2,57	
C	1	05	A	100	218-ba-1	5 373	4 630	1,16	1 264	1 180	1,07	198	27,1	23,4	6,39	5,96	14,6	13,7	O	7	80,2	2,55	
C	2	08	A	100	275-ba-2	11 748	12 248	0,96	2 743	2 929	0,94	491	23,9	25,0	5,59	5,97	12,8	13,7	O	7	80,3	2,53	
C	1	11	100	100	307-ba-2	12 806	11 980	1,07	3 189	2 700	1,18	506	25,3	23,7	6,30	5,33	14,4	12,2	O	7	80,8	2,59	
C	1	05	100	100	213-ba-2	7 063	5 670	1,25	1 032	1 450	0,71	242	29,1	23,4	4,26	5,98	9,8	13,7	O	7	80,9	2,54	
C	2	08	100	100	274-ba-2	5 916	4 710	1,26	1 711	911	1,88	181	32,8	26,1	9,48	5,04	21,7	11,6	O	7	81,2	2,51	
C	1	05	A	100	225-ba-1	5 094	4 570	1,11	1 224	1 150	1,06	162	31,5	28,3	7,58	7,12	17,4	16,3	O	7	81,3	2,92	
C	1	05	A	100	222-ba-1	4 196	3 320	1,26	994	870	1,14	134	31,4	24,9	7,44	6,51	17,0	14,9	O	7	81,5	2,66	
C	2	01	100	100	035-ba-2	2 999	3 296	0,91	714	795	0,90	122	24,5	27,0	5,84	6,51	13,4	14,9	O	7	81,9	2,57	

Catégorie	Partenaire BA	Partenaire EL	Groupe Mesures Sais.	Note Mes. Ann.	UE	N rejeté annuellement (kg/an)			P rejeté annuellement (kg/an)			GPT 1000 kg (1)	N rejeté / kg de gain (g)		P rejeté / kg de gain (g)		P2O5 rejeté / kg de gain (g)		Phytase (O/N)	Gain de poids moyen par tête (kg)		ICA
						EL	BA	EL/BA	EL	BA	EL/BA		EL	BA	EL	BA	EL	BA		Classe	GPM	
<b>CROISSANCE (suite)</b>																						
C	2	08	100	100	275-ba-1	7 879	12 158	0,65	1 093	2 800	0,39	485	16,2	25,1	2,25	5,77	5,2	13,2	N	7	82,1	2,46
C	2	10	A	100	293-ba-2	13 227	12 036	1,10	3 208	2 822	1,14	481	27,5	25,0	6,67	5,87	15,3	13,4	O	7	82,2	2,52
C	1	05	A	100	207-ba-2	8 028	8 410	0,95	1 605	2 120	0,76	280	28,7	30,0	5,73	7,57	13,1	17,3	O	7	82,2	2,81
C	1	05	A	100	223-ba-1	4 303	3 250	1,32	1 012	843	1,20	130	33,2	25,1	7,80	6,50	17,9	14,9	O	7	82,5	2,64
C	2	08	100	100	274-ba-1	5 792	4 247	1,36	1 663	827	2,01	141	41,1	30,2	11,81	5,87	27,0	13,4	O	7	82,7	2,90
C	1	05	A	100	221-ba-1	3 233	3 160	1,02	818	844	0,97	127	25,4	24,9	6,44	6,64	14,7	15,2	O	7	82,8	2,69
C	1	05	A	100	199-ba-2	9 222	7 830	1,18	2 265	1 980	1,14	331	27,9	23,7	6,85	5,99	15,7	13,7	O	7	84,1	2,53
C	1	05	A	100	207-ba-1	8 833	7 340	1,20	2 409	2 000	1,20	261	33,9	28,2	9,25	7,68	21,2	17,6	O	7	84,2	2,93
C	1	05	A	100	214-ba-2	8 526	7 050	1,21	1 673	1 840	0,91	263	32,4	26,8	6,36	6,99	14,6	16,0	O	7	84,8	2,74
C	1	05	A	100	214-ba-1	8 943	7 650	1,17	2 377	2 080	1,14	274	32,6	27,9	8,66	7,58	19,8	17,4	O	7	84,8	2,90
C	1	11	100	100	306-ba-2	6 660	5 770	1,15	1 631	1 360	1,20	269	24,7	21,4	6,05	5,05	13,9	11,6	O	7	84,9	2,47
C	2	16	100	100	335-ba-2	5 850	5 982	0,98	1 475	1 517	0,97	236	24,8	25,4	6,25	6,43	14,3	14,7	O	7	85,0	2,54
C	2	16	A	100	335-ba-1	7 790	5 596	1,39	1 967	1 318	1,49	223	34,9	25,1	8,81	5,90	20,2	13,5	N	7	85,0	2,46
C	1	05	100	100	196-ba-2	5 411	5 810	0,93	1 494	1 550	0,96	223	24,3	26,1	6,71	6,96	15,4	15,9	O	7	85,6	2,76
C	1	05	100	100	213-ba-1	8 005	6 730	1,19	1 978	1 840	1,08	227	35,2	29,6	8,70	8,09	19,9	18,5	O	8	86,2	3,01
C	1	05	A	100	199-ba-1	8 237	7 530	1,09	1 828	2 050	0,89	283	29,2	26,7	6,47	7,26	14,8	16,6	O	8	86,6	2,83
C	1	05	A	100	196-ba-1	4 770	5 760	0,83	920	1 460	0,63	244	19,5	23,6	3,77	5,98	8,6	13,7	O	8	89,5	2,54
			NBVAL		43			43			43	43	43	43	43	43	43				43	43
			<b>MOYENNE</b>					<b>1,07</b>			<b>1,05</b>		<b>28,2</b>	<b>26,3</b>	<b>6,57</b>	<b>6,37</b>	<b>15,05</b>	<b>14,59</b>			<b>80,3</b>	<b>2,67</b>
			Écart type					0,180			0,311		5,03	2,48	1,77	0,86	4,04	1,97			5,18	0,17
			<b>CV (%)</b>					<b>16,8</b>			<b>29,8</b>		<b>17,8</b>	<b>9,41</b>	<b>26,9</b>	<b>13,5</b>	<b>26,9</b>	<b>13,5</b>			<b>6,45</b>	<b>6,54</b>
			<b>Avec phytase</b>	NBVAL				41	41	41	41		41	41	41	41	41	41			41	41
			<b>MOYENNE</b>					<b>1,08</b>	1 570	1 553	<b>1,05</b>		<b>28,3</b>	<b>26,4</b>	<b>6,62</b>	<b>6,40</b>	<b>15,17</b>	<b>14,65</b>			<b>80,2</b>	<b>2,68</b>
			Écart type					0,165	755	768	0,293		4,67	2,52	1,64	0,87	3,75	2,00			5,24	0,172
			<b>CV (%)</b>					<b>15,3</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>27,9</b>		<b>16,5</b>	<b>9,6</b>	<b>24,7</b>	<b>13,7</b>	<b>24,7</b>	<b>13,7</b>			<b>6,54</b>	<b>6,42</b>
			<b>Sans phytase</b>	NBVAL				2	2	2	2		2	2	2	2	2	2			2	2
			<b>MOYENNE</b>					<b>1,02</b>	1 530	2 059	<b>0,94</b>		<b>25,6</b>	<b>25,1</b>	<b>5,53</b>	<b>5,84</b>	<b>12,67</b>	<b>13,37</b>			<b>83,6</b>	<b>2,46</b>
			Écart type					0,526	618	1 048	0,779		13,2	0,003	4,64	0,092	10,621	0,211			2,06	0,004
			<b>CV (%)</b>					<b>51,6</b>	<b>40</b>	<b>51</b>	<b>82,8</b>		<b>51,6</b>	<b>0,01</b>	<b>83,8</b>	<b>1,57</b>	<b>83,83</b>	<b>1,57</b>			<b>2,46</b>	<b>0,17</b>

Catégorie	Partenaire BA	Partenaire EL	Groupe Mesures Sais.	Note Mes. Ann.	UE	N rejeté annuellement (kg/an)			P rejeté annuellement (kg/an)			GPT 1000 kg (1)	N rejeté / kg de gain (g)		P rejeté / kg de gain (g)		P2O5 rejeté / kg de gain (g)		Phytase (O/N)	Gain de poids moyen par tête (kg)		ICA	
						EL	BA	EL/BA	EL	BA	EL/BA		EL	BA	EL	BA	EL	BA		Classe	GPM		
<b>CROISSANCE (suite)</b>																							
<b>Classes de GPM</b>					NBVAL			4	4	4	4		4	4	4	4	4	4			4	4	
				<b>3,45</b>	<b>MOYENNE</b>			<b>0,85</b>	2 169	2 619	<b>0,82</b>		<b>26,2</b>	<b>30,8</b>	<b>5,11</b>	<b>6,26</b>	<b>11,70</b>	<b>14,33</b>			<b>69,3</b>	<b>2,75</b>	
					Écart type			0,132	901	1 011	0,059		4,42	1,75	0,671	0,938	1,538	2,147			7,89	0,183	
					CV (%)			<b>15,5</b>	<b>42</b>	<b>39</b>	<b>7,21</b>		<b>16,9</b>	<b>5,68</b>	<b>13,1</b>	<b>15,0</b>	<b>13,1</b>	<b>15,0</b>			<b>11,4</b>	<b>6,66</b>	
				NBVAL			13	13	13	13		13	13	13	13	13	13			13	13		
			<b>6</b>	<b>MOYENNE</b>			<b>1,05</b>	1 179	1 169	<b>1,04</b>		<b>27,4</b>	<b>26,1</b>	<b>6,54</b>	<b>6,45</b>	<b>14,97</b>	<b>14,78</b>			<b>77,9</b>	<b>2,67</b>		
				Écart type			0,152	650	583	0,283		4,61	1,77	1,45	0,85	3,33	1,95			1,34	0,189		
				CV (%)			<b>14,5</b>	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>27,3</b>		<b>16,8</b>	<b>6,8</b>	<b>22,2</b>	<b>13,2</b>	<b>22,2</b>	<b>13,2</b>			<b>1,72</b>	<b>7,08</b>		
				NBVAL			23	23	23	23		23	23	23	23	23	23			23	23		
			<b>7</b>	<b>MOYENNE</b>			<b>1,13</b>	1 682	1 599	<b>1,11</b>		<b>29,0</b>	<b>25,7</b>	<b>6,88</b>	<b>6,25</b>	<b>15,75</b>	<b>14,31</b>			<b>82,7</b>	<b>2,64</b>		
				Écart type			0,177	717	714	0,343		5,16	2,15	1,92	0,84	4,40	1,92			1,79	0,158		
				CV (%)			<b>15,7</b>	<b>43</b>	<b>45</b>	<b>30,8</b>		<b>17,8</b>	<b>8,4</b>	<b>27,9</b>	<b>13,4</b>	<b>27,9</b>	<b>13,4</b>			<b>2,16</b>	<b>5,97</b>		
				NBVAL			3	3	3	3		3	3	3	3	3	3			3	3		
			<b>8</b>	<b>MOYENNE</b>			<b>1,04</b>	1 575	1 783	<b>0,87</b>		<b>28,0</b>	<b>26,6</b>	<b>6,31</b>	<b>7,11</b>	<b>14,46</b>	<b>16,28</b>			<b>87,4</b>	<b>2,80</b>		
				Écart type			0,187	572	299	0,224		7,90	3,01	2,47	1,06	5,66	2,44			1,80	0,240		
				CV (%)			<b>18,1</b>	<b>36</b>	<b>17</b>	<b>25,8</b>		<b>28,3</b>	<b>11,3</b>	<b>39,1</b>	<b>15,0</b>	<b>39,1</b>	<b>15,0</b>			<b>2,06</b>	<b>8,59</b>		
<b>Coefficients de corrélation</b>																							
				r(Prej-BA en g/kg de gain; GPM) :	0,01		r(Prej-BA en kg/an; GPM) :	-0,02		r(Prej-EL;GPM) :	0,21			r(Nrej-BA; GPM) :	-0,34						r(Nrej-EL; GPM):	0,19	
				r(Prej-BA en g/kg de gain; ICA) :	0,82		r(Prej-BA en kg/an; ICA) :	-0,01		r(Prej-EL;ICA) :	0,28			r(Nrej-BA; ICA) :	0,65							r(Nrej-EL; ICA):	0,39

Catégorie	Partenaire BA	Partenaire EL	Groupe Mesures Sais.	Note Mes. Ann.	UE	N rejeté annuellement (kg/an)			P rejeté annuellement (kg/an)			GPT 1000 kg (1)	N rejeté / kg de gain (g)		P rejeté / kg de gain (g)		P2O5 rejeté / kg de gain (g)		Phytase (O/N)	Gain de poids moyen par tête (kg)		ICA	
						EL	BA	EL/BA	EL	BA	EL/BA		EL	BA	EL	BA	EL	BA		Classe	GPM		
<b>MATERNITÉ</b>																							
M		05	100	100	217-ba-2	8 911	8 915	1,00	1 731	4 749	0,36	84	106	106	20,6	56,4	47,1	129,2	O	8	137	8,65	
M		05	A et 100	100	219-ba-1	11 029	11 428	0,97	2 791	6 135	0,45	110	149	104	37,5	55,6	85,9	127,3	O	8	144	8,33	
M		05	A	100	217-ba-1	8 869	8 539	1,04	2 657	4 589	0,58	91	98	94	29,3	50,7	67,2	116,0	O	8	148	7,58	
M		05	100	100	219-ba-2	10 489	11 382	0,92	3 799	6 072	0,63	115	136,0	99	48,9	52,8	112,0	120,9	O	8	151	8,11	
M		08	100	100	267-ba-1	2 987	2 276	1,31	1 098	1 113	0,99	27	112	85	41,1	41,7	94,2	95,5	O	9	171	6,69	
NBVAL					5			5			5	5	5	5	5	5	5	5			5	5	
<b>MOYENNE</b>								<b>1,05</b>			<b>0,60</b>			<b>120,1</b>	<b>97,6</b>	<b>35,5</b>	<b>51,4</b>	<b>81,3</b>	<b>117,8</b>			<b>150</b>	<b>7,87</b>
Écart type								0,155			0,239			21,5	8,21	10,92	5,901	25,003	13,514			12,90	0,767
CV (%)								<b>14,8</b>			<b>39,7</b>			<b>17,9</b>	<b>8,41</b>	<b>30,8</b>	<b>11,5</b>	<b>30,8</b>	<b>11,5</b>			<b>8,59</b>	<b>9,74</b>
Coefficients de corrélation					r(Prej-BA en g/kg de gain; GPM) :	-0,96			r(Prej-EL;GPM):	0,59				r(Nrej-BA; GPM):	-0,94						r(Nrej-EL; GPM):	-0,08	
					r(Prej-BA en g/kg de gain; ICA) :	0,99			r(Prej-EL;ICA):	-0,37				r(Nrej-BA; ICA):	1,00						r(Nrej-EL; ICA):	0,34	
<b>POUPONNIÈRE</b>																							
P		06	100	100	234-ba-2	3 379	2 795	1,21	1 223	1 187	1,03	268	12,6	10,4	4,56	4,42	10,4	10,1	N	1	15,6	1,33	
P		06	100	100	235-ba-2	3 060	2 310	1,32	933	977	0,96	229	13,4	10,1	4,08	4,27	9,3	9,8	N	1	15,9	1,32	
P		05	A	100	200-ba-2	3 370	2 310	1,46	689	1 180	0,58	234	14,4	9,9	2,94	5,04	6,7	11,5	N	1	19,4	1,47	
P		05	A	100	200-ba-1	4 397	2 980	1,48	1 261	1 520	0,83	254	17,3	11,7	4,96	5,97	11,3	13,7	N	1	19,7	1,62	
P		01	100	100	012-ba-2	4 734	7 582	0,62	1 171	1 854	0,63	426	11,1	17,8	2,75	4,35	6,3	10,0	O	2	23,2	1,76	
P		01	100	100	019-ba-2	2 847	7 065	0,40	652	1 682	0,39	469	6,1	15,1	1,39	3,58	3,2	8,2	O	2	24,8	1,55	
NBVAL					6			6			6	6	6	6	6	6	6	6			6	6	
<b>MOYENNE</b>								<b>1,08</b>			<b>0,74</b>			<b>12,5</b>	<b>12,5</b>	<b>3,45</b>	<b>4,61</b>	<b>7,89</b>	<b>10,55</b>			<b>19,8</b>	<b>1,51</b>
Écart type								0,457			0,245			3,76	3,23	1,334	0,814	3,056	1,864			3,74	0,171
CV (%)								<b>42,2</b>			<b>33,2</b>			<b>30,1</b>	<b>25,8</b>	<b>38,7</b>	<b>17,7</b>	<b>38,7</b>	<b>17,7</b>			<b>18,9</b>	<b>11,3</b>
NBVAL								4			4	4	4	4	4	4	4	4			4	4	
<b>Classe GPM</b>			<b>1</b>	<b>MOYENNE</b>				<b>1,37</b>			<b>0,85</b>			<b>14,4</b>	<b>10,5</b>	<b>4,13</b>	<b>4,93</b>	<b>9,47</b>	<b>11,28</b>			<b>17,7</b>	<b>1,44</b>
sans phytase								0,125			0,196			2,05	0,83	0,873	0,772	1,998	1,768			2,20	0,142
CV (%)								<b>9,16</b>			<b>23,0</b>			<b>14,2</b>	<b>7,84</b>	<b>21,1</b>	<b>15,7</b>	<b>21,1</b>	<b>15,7</b>			<b>12,5</b>	<b>9,87</b>
NBVAL								2			2	2	2	2	2	2	2	2			2	2	
<b>Classe GPM</b>			<b>2</b>	<b>MOYENNE</b>				<b>0,51</b>			<b>0,51</b>			<b>8,6</b>	<b>16,4</b>	<b>2,07</b>	<b>3,97</b>	<b>4,73</b>	<b>9,08</b>			<b>24,0</b>	<b>1,66</b>
avec phytase								0,157			0,172			3,56	1,93	0,959	0,540	2,197	1,237			1,16	0,145
CV (%)								<b>30,5</b>			<b>33,9</b>			<b>41,5</b>	<b>11,8</b>	<b>46,4</b>	<b>13,6</b>	<b>46,4</b>	<b>13,6</b>			<b>4,83</b>	<b>8,77</b>
Coefficients de corrélation					r(Prej-BA; GPM):	-0,28			r(Prej-EL; GPM):	-0,80				r(Nrej-BA; GPM):	0,83						r(Nrej-EL; GPM):	-0,60	
					r(Prej-BA; ICA):	0,18			r(Prej-EL; ICA):	-0,35				r(Nrej-BA; ICA):	0,82						r(Nrej-EL; ICA):	-0,11	

## ANNEXE 14

Détermination par calcul des coefficients de rétention en K, Cu et Zn  
(À partir des données validées par l'expert 1)

Expert BA	Catégorie	UE	Pi kg (1)	Pf kg (2)	GPT 1000 kg (3)	NTP (4)	GPM kg (5)	Moulée consommée (Mg)	ICA (6)	K ingéré /tête (g)	K retenu /tête (g)	K ret. /K ing. (%)	K excrété /tête (kg)	Cu ing. total (kg)	Cu ing. /tête (mg)	Cu ret. /tête (mg)	Cu ret. /Cu ing. (%)	Cu excrété /tête (g)	Zn ing. total (kg)	Zn ing. /tête (mg)	Zn ret. /tête (mg)	Zn ret. /Zn ing. (%)	Zn excrété /tête (g)	Classe de GPM	Classe de Pi
1	C	307-ba-1	26,3	106	494,70	5 518	79,7	1 308,60	2,65	1 755	165	9,42	1,59	103,3	18 724	57,5	0,31	18,7	154,7	28 030	1 737	6,20	26,3	6	2
1	C	305-ba-1	26,5	106	364,80	4 172	79,7	938,42	2,57	1 665	165	9,92	1,50	72,9	17 466	57,5	0,33	17,4	108,5	26 014	1 737	6,68	24,3	6	2
1	C	218-ba-2	27,5	106	199,80	2 739	78,5	579,90	2,90	1 567	162	10,37	1,40	57,6	21 026	56,4	0,27	21,0	69,6	25 407	1 711	6,74	23,7	6	2
1	C	225-ba-2	28,2	106	178,20	2 284	78,0	498,80	2,80	1 616	161	9,97	1,45	49,3	21 567	55,9	0,26	21,5	59,6	26 077	1 700	6,52	24,4	6	2
1	C	224-ba-1	28,3	107	168,80	1 924	79,1	445,60	2,64	1 714	163	9,52	1,55	44,8	23 300	56,4	0,24	23,2	53,9	28 035	1 724	6,15	26,3	6	2
1	C	222-ba-2	28,4	107	123,90	1 621	78,3	326,00	2,63	1 488	162	10,86	1,33	32,6	20 080	56,0	0,28	20,0	39,3	24 238	1 707	7,04	22,5	6	2
1	C	223-ba-2	28,9	106	124,40	1 623	77,5	338,50	2,72	1 543	160	10,36	1,38	33,9	20 881	55,4	0,27	20,8	40,8	25 163	1 690	6,71	23,5	6	2
1	C	305-ba-2	29,4	106	350,60	4 544	76,7	911,40	2,60	1 484	158	10,66	1,33	65,9	14 500	54,8	0,38	14,4	104,4	22 964	1 672	7,28	21,3	6	2
1	C	221-ba-2	29,8	107	121,10	1 402	77,5	333,90	2,76	1 762	159	9,05	1,60	33,0	23 538	55,0	0,23	23,5	40,0	28 502	1 690	5,93	26,8	6	2
1	C	224-ba-2	30,9	107	189,70	2 351	76,0	546,80	2,88	1 721	156	9,07	1,56	54,0	22 948	53,8	0,23	22,9	65,4	27 805	1 657	5,96	26,1	6	3
1	C	199-ba-2	21,9	106	330,54	3 144	84,1	836,40	2,53	1 969	176	8,92	1,79	84,8	26 975	61,6	0,23	26,9	101,7	32 360	1 833	5,67	30,5	7	1
1	C	196-ba-2	22,0	108	222,61	3 168	85,6	613,70	2,76	1 434	178	12,44	1,26	60,8	19 198	62,4	0,32	19,1	72,5	22 869	1 866	8,16	21,0	7	1
1	C	306-ba-2	22,1	107	269,40	3 341	84,9	664,70	2,47	1 472	177	12,02	1,30	55,2	16 522	62,0	0,38	16,5	78,1	23 370	1 851	7,92	21,5	7	1
1	C	214-ba-1	24,2	109	274,39	3 112	84,8	795,60	2,90	1 892	176	9,28	1,72	78,4	25 196	61,0	0,24	25,1	95,0	30 540	1 849	6,05	28,7	7	1
1	C	307-ba-2	24,2	105	506,20	6 573	80,8	1 313,10	2,59	1 478	168	11,39	1,31	98,5	14 978	59,0	0,39	14,9	154,0	23 431	1 761	7,52	21,7	7	1
1	C	207-ba-1	24,3	109	260,55	3 033	84,2	763,30	2,93	1 862	174	9,37	1,69	75,0	24 721	60,7	0,25	24,7	90,7	29 888	1 836	6,14	28,1	7	1
1	C	214-ba-2	24,5	109	263,19	3 285	84,8	722,10	2,74	1 627	175	10,78	1,45	73,2	22 280	60,9	0,27	22,2	87,8	26 731	1 849	6,92	24,9	7	1
1	C	223-ba-1	25,0	108	129,70	1 471	82,5	342,90	2,64	1 725	171	9,91	1,55	34,6	23 515	59,5	0,25	23,5	41,6	28 246	1 799	6,37	26,4	7	2
1	C	221-ba-1	25,2	108	127,10	1 393	82,8	342,20	2,69	1 818	171	9,43	1,65	33,8	24 243	59,6	0,25	24,2	40,9	29 361	1 805	6,15	27,6	7	2
1	C	207-ba-2	26,1	108	280,20	3 031	82,2	788,10	2,81	1 924	170	8,83	1,75	84,0	27 697	58,9	0,21	27,6	98,4	32 461	1 792	5,52	30,7	7	2
1	C	225-ba-1	26,7	108	161,60	2 410	81,3	472,43	2,92	1 451	168	11,57	1,28	46,6	19 344	58,2	0,30	19,3	56,3	23 361	1 772	7,59	21,6	7	2
1	C	222-ba-1	27,2	109	133,60	1 483	81,5	356,00	2,66	1 776	168	9,46	1,61	35,4	23 884	58,1	0,24	23,8	42,8	28 847	1 777	6,16	27,1	7	2
1	C	213-ba-2	28,1	109	242,32	3 035	80,9	616,70	2,54	1 504	166	11,07	1,34	61,8	20 353	57,4	0,28	20,3	74,5	24 534	1 764	7,19	22,8	7	2
1	C	218-ba-1	28,8	109	197,90	2 687	80,2	504,95	2,55	1 391	165	11,85	1,23	50,4	18 764	56,8	0,30	18,7	60,6	22 557	1 748	7,75	20,8	7	2
1	C	196-ba-1	20,1	110	244,25	2 276	89,5	620,20	2,54	2 016	186	9,24	1,83	62,5	27 456	65,2	0,24	27,4	74,7	32 838	1 951	5,94	30,9	8	1
1	C	199-ba-1	22,4	109	282,50	3 760	86,6	800,60	2,83	1 576	180	11,41	1,40	78,4	20 859	62,7	0,30	20,8	94,9	25 242	1 888	7,48	23,4	8	1
1	C	213-ba-1	24,5	111	227,40	2 610	86,2	685,60	3,01	1 944	178	9,15	1,77	67,7	25 927	61,6	0,24	25,9	81,4	31 203	1 879	6,02	29,3	8	1
NBVAL			27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27		
Moyenne			26,0	108	240	2 889	81,6	647	2,71	1 673	169	10,2	1,50	60,3	21 702	58,7	0,278	21,6	77,1	27 040	1 779	6,66	25,3		
Écart type			2,79	1,40	103	1 244	3,46	267	0,15	184	7,66	1,07	0,182	20,3	3 594	2,87	0,05	3,59	31,2	3 184	75	0,74	3,16		
CV (%)			10,7	1,30	43,1	43,1	4,23	41,3	5,44	11,0	4,53	10,5	12,1	33,6	16,6	4,89	17,4	16,6	40,5	11,77	4,23	11,08	12,49		



Catégorie	Exp. BA	UE	Gain de poids total (GPT) 1 000 kg	Moulee ingérée Mg	ICA	Cu ing. total kg	Zn ing. total kg	K rejeté g / kg de gain			Cu rejeté mg / kg de gain			Zn rejeté mg / kg de gain			Gain de poids moyen (GPM) kg	Classe de GPM	Poids initial moyen (Pi) kg	Classe de Pi							
								EL	BA	EL/BA	EL	BA	EL/BA	EL	BA	EL/BA											
C	2	035-ba-2	122,17	314	2,57			14,6	17,1	1 788	2 086	0,86	239		29,2	287		35,1	81,9	7	22,8	1					
C	2	043-ba-2	112,25	325	2,89	25,9	42,2	17,3	19,2	1 946	2 157	0,90	213	230	23,9	25,8	0,93	460	351	51,7	39	1,31	77,4	6	28,0	2	
C	2	049-ba-2	139,02	361	2,60	36,0	38,6	20,6	17,2	2 859	2 396	1,19	240	258	33,3	35,9	0,93	427	259	59,4	36	1,65	79,7	6	26,0	2	
C	2	068-ba-2	384,47	1 107	2,88	110	118	15,5	19,1	5 960	7 349	0,81	114	286	44,0	109,9	0,40	246	286	94,8	110	0,86	74,5	5	26,3	2	
C	2	069-ba-2	196,59	506	2,57	64,4	63,7	14,4	17,1	2 825	3 361	0,84	308	327	60,6	64,2	0,94	314	303	61,7	60	1,04	80,0	7	26,9	2	
C	1	196-ba-1	244,25	620	2,54	62,5	74,7	8,4	16,9	2 052	4 118	0,50	152	255	37,0	62,3	0,59	239	286	58,4	70	0,84	89,5	8	20,1	1	
C	1	196-ba-2	222,61	614	2,76	60,8	72,5	10,7	18,3	2 376	4 075	0,58	223	272	49,7	60,7	0,82	307	304	68,4	68	1,01	85,6	7	22,0	1	
C	1	199-ba-1	282,50	801	2,83	78,4	94,9	11,2	18,8	3 157	5 316	0,59	198	277	56,0	78,2	0,72	323	314	91,3	89	1,03	86,6	8	22,4	1	
C	1	199-ba-2	330,54	836	2,53	84,8	102	10,6	16,8	3 501	5 554	0,63	247	256	81,7	84,6	0,97	349	287	115,2	95	1,21	84,1	7	21,9	1	
C	1	207-ba-1	260,55	763	2,93	75,0	90,7	11,1	19,5	2 897	5 068	0,57	311	287	81,0	74,8	1,08	459	325	119,5	85	1,41	84,2	7	24,3	1	
C	1	207-ba-2	280,20	788	2,81	84,0	98,4	10,8	18,7	3 028	5 233	0,58	230	299	64,3	83,7	0,77	304	328	85,1	92	0,93	82,2	7	26,1	2	
C	1	213-ba-1	227,40	686	3,01	67,7	81,4	14,3	20,0	3 258	4 552	0,72	302	297	68,6	67,5	1,02	379	334	86,2	76	1,13	86,2	8	24,5	1	
C	1	213-ba-2	242,32	617	2,54	61,8	74,5	14,4	16,9	3 485	4 095	0,85	212	254	51,3	61,6	0,83	269	287	65,2	70	0,94	80,9	7	28,1	2	
C	1	214-ba-1	274,39	796	2,90	78,4	95,0	12,6	19,3	3 447	5 283	0,65	278	285	76,2	78,2	0,97	365	324	100,0	89	1,13	84,8	7	24,2	1	
C	1	214-ba-2	263,19	722	2,74	73,2	87,8	13,5	18,2	3 553	4 795	0,74	255	277	67,2	73,0	0,92	322	312	84,6	82	1,03	84,8	7	24,5	1	
C	1	218-ba-1	197,90	505	2,55	50,4	60,6	14,3	16,9	2 827	3 353	0,84	246	254	48,6	50,3	0,97	336	286	66,5	57	1,18	80,2	7	28,8	2	
C	1	218-ba-2	199,80	580	2,90	57,6	69,6	13,2	19,3	2 635	3 851	0,68	191	287	38,1	57,4	0,66	264	325	52,8	65	0,81	78,5	6	27,5	2	
C	1	221-ba-1	127,10	342	2,69	33,8	40,9	11,4	17,9	1 444	2 272	0,64	199	265	25,3	33,7	0,75	267	301	33,9	38	0,89	82,8	7	25,2	2	
C	1	221-ba-2	121,10	334	2,76	33,0	40,0	11,2	18,3	1 357	2 217	0,61	249	272	30,1	32,9	0,91	334	308	40,4	37	1,08	77,5	6	29,8	2	
C	1	222-ba-1	133,60	356	2,66	35,4	42,8	14,3	17,7	1 907	2 364	0,81	256	264	34,3	35,3	0,97	343	299	45,8	40	1,15	81,5	7	27,2	2	
C	1	222-ba-2	123,90	326	2,63	32,6	39,3	12,3	17,5	1 521	2 165	0,70	227	262	28,2	32,5	0,87	295	296	36,6	37	1,00	78,3	6	28,4	2	
C	1	223-ba-1	129,70	343	2,64	34,6	41,6	16,2	17,6	2 097	2 277	0,92	242	266	31,3	34,5	0,91	348	299	45,2	39	1,16	82,5	7	25,0	2	
C	1	223-ba-2	124,40	339	2,72	33,9	40,8	13,8	18,1	1 715	2 248	0,76	272	272	33,8	33,8	1,00	439	307	54,6	38	1,43	77,5	6	28,9	2	
C	1	224-ba-1	168,80	446	2,64	44,8	53,9	9,0	17,5	1 518	2 959	0,51	159	265	26,9	44,7	0,60	229	298	38,6	50	0,77	79,1	6	28,3	2	
C	1	224-ba-2	189,70	547	2,88	54,0	65,4	12,3	19,1	2 325	3 631	0,64	219	284	41,5	53,8	0,77	299	322	56,7	61	0,93	76,0	6	30,9	3	
C	1	225-ba-1	161,60	472	2,92	46,6	56,3	15,6	19,4	2 522	3 137	0,80	261	288	42,1	46,5	0,91	352	325	56,9	53	1,08	81,3	7	26,7	2	
C	1	225-ba-2	178,20	499	2,80	49,3	59,6	11,6	18,6	2 067	3 312	0,62	255	276	45,4	49,1	0,92	351	312	62,5	56	1,12	78,0	6	28,2	2	
C	2	236-ba-1	136,22	317	2,32	24,0	84,1	12,2	15,4	1 669	2 103	0,79	143	176	19,5	23,9	0,81	543	577	73,9	79	0,94	75,7	6	29,0	2	
C	2	236-ba-2	142,97	339	2,37	28,0	72,8	14,2	15,7	2 034	2 252	0,90	140	195	20,0	27,9	0,72	589	475	84,2	68	1,24	76,3	6	26,8	2	
C	2	243-ba-2	562,02	1 473	2,62	107	216	14,8	17,4	8 309	9 781	0,85	238	190	133,8	106,7	1,25	261	359	146,7	202	0,73	73,2	5	34,0	3	
C	2	245-ba-2	659,16	1 692	2,57	121	248	11,3	17,0	7 437	11 234	0,66	239	183	157,7	120,7	1,31	260	351	171,6	232	0,74	71,8	5	35,6	4	
C	2	268-ba-2	165,73	486	2,93	47,6	135	13,0	19,5	2 151	3 229	0,67	102	286	16,9	47,4	0,36	428	758	71,0	126	0,57	57,5	3	49,1	4	
C	2	274-ba-1	140,82	409	2,90	41,2	44,7	22,5	19,3	3 173	2 716	1,17	156	292	22,0	41,1	0,53	456	297	64,2	42	1,54	82,7	7	24,1	1	
C	2	274-ba-2	180,61	454	2,51	45,8	49,5	16,0	16,7	2 885	3 015	0,96	242	253	43,6	45,6	0,96	413	256	74,7	46	1,61	81,2	7	26,4	2	
C	2	275-ba-1	484,87	1 193	2,46	93,9	321	10,2	16,3	4 931	7 924	0,62	73	193	35,3	93,7	0,38	222	618	107,8	300	0,36	82,1	7	21,5	1	
C	2	275-ba-2	490,67	1 240	2,53	88,8	316	15,0	16,8	7 349	8 234	0,89	156	180	76,8	88,6	0,87	541	602	265,5	295	0,90	80,3	7	21,5	1	
C	2	293-ba-2	480,92	1 212	2,52	82,6	299	17,6	16,7	8 474	8 050	1,05	159	171	76,7	82,4	0,93	605	582	290,9	280	1,04	82,2	7	21,1	1	
C	2	296-ba-2	259,36	644	2,48	51,1	174	18,1	16,5	4 695	4 278	1,10	192	196	49,9	50,9	0,98	705	628	182,8	163	1,12	79,3	6	22,6	1	
C	1	306-ba-2	269,40	665	2,47	55,2	78,1	13,1	16,4	3 539	4 414	0,80	160	204	43,0	55,0	0,78	358	271	96,6	73	1,32	84,9	7	22,1	1	
C	1	307-ba-1	494,70	1 309	2,65	103	155	11,2	17,6	5 522	8 689	0,64	155	208	76,8	103,0	0,75	281	292	139,1	144	0,96	79,7	6	26,3	2	
C	1	307-ba-2	506,20	1 313	2,59	98,5	154	12,5	17,2	6 326	8 719	0,73	159	194	80,7	98,2	0,82	291	284	147,5	144	1,03	80,8	7	24,2	1	
C	2	335-ba-1	223,21	548	2,46	47,7	158	17,9	16,3	3 999	3 639	1,10	230	213	51,4	47,6	1,08	834	660	186,2	147	1,26	85,0	7	20,8	1	
C	2	335-ba-2	235,92	598	2,54	47,3	163	14,8	16,8	3 486	3 971	0,88	166	200	39,1	47,2	0,83	599	644	141,3	152	0,93	85,0	7	21,1	1	
NBVAL			43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
Moyenne			252,8	671	2,67	60,8	105	13,7	17,7	3 396	4 453	0,78	209	249	51,0	60,6	0,84	379	372	93	98	1,06	80,3	6	26,3		
Écart type			138,5	355	0,175	25,5	76,2	2,92	1,16	1 875	2 355	0,173	55,7	41,6	28,5	25,4	0,202	134	135	57,7	71,2	0,26	5,18		4,96		
CV (%)			54,8	52,9	6,54	41,9	72,6	21,3	6,54	55,2	52,9	22,3	26,6	16,7	56,0	41,9	23,9	35,5	36,2	61,9	72,6	24,6	6,45		18,9		
Coefficients de corrélation				r(X/ICA)	1,00	0,04	-0,34	-0,01	1,00	-0,21	-0,09	-0,31	0,30	0,72	-0,03	0,04	-0,13	-0,30	-0,31	-0,33	-0,34	0,03	-0,10	-0,11	0,27		
				r(X/GPM)	-0,10	0,02	-0,11	-0,04	-0,10	-0,08	-0,06	-0,01	0,27	0,08	0,01	0,02	0,15	0,03	-0,31	0,05	-0,11	0,32	1,00	0,94	-0,91		



## ANNEXE 16

Données à l'origine du Tableau 2.41

**Extrapolation des quantités ingérées et rejetées  
par kg de gain  
pour K, Cu et Zn en maternité et pouponnière**

Categ. d'élevage	UE	GPT	Moulée cons. (t/an)	Cu cons. (kg)	Zn cons. (kg)	K ing./GPT	Cu ing./GPT	Zn ing./GPT	K rej./GPT	Cu rej./GPT	Zn rej./GPT
M	013-ba-2	254,09	1 627,50			47,40			42,66		
M	066-ba-1	213,34	1 470,60			51,01			45,91		
M	066-ba-2	221,02	1 457,80			48,81			43,93		
M	082-ba-1	203,35	1 683,00			61,25			55,12		
M	082-ba-2	188,23	1 654,50			65,04			58,54		
M	162-ba-1	23,02	164,10			52,75			47,48		
M	162-ba-2	21,51	170,70			58,73			52,85		
M	163-ba-2	46,48	313,40	7,83	42,31	49,90	0,17	0,91	44,91	0,17	0,85
M	217-ba-1	90,60	687,20			56,13			50,52		
M	217-ba-2	84,20	728,00			63,98			57,58		
M	219-ba-1	110,40	920,00			61,67			55,50		
M	219-ba-2	115,00	932,50			60,00			54,00		
M	267-ba-1	26,70	178,57	5,99	32,28	49,49	0,22	1,21	44,54	0,22	1,12
	NBVAL	13	13	2	2	13	2	2	13	2	2
	<b>MOYENNE</b>	<b>123</b>	<b>922</b>	<b>6,91</b>	<b>37</b>	<b>55,9</b>	<b>0,196</b>	<b>1,06</b>	<b>50,3</b>	<b>0,194</b>	<b>0,985</b>
	Écart type	83,6	602,5	1,30	7,09	6,3	0,040	0,211	5,63	0,039	0,196
	<b>CV (%)</b>	<b>68</b>	<b>65</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
P	012-ba-1	548,82	892,50	132,80	498,50	12,03	0,24	0,91	10,83	0,24	0,84
P	012-ba-2	426,46	749,90	108,70	434,20	13,01	0,25	1,02	11,71	0,25	0,95
P	019-ba-1	577,02	896,50	132,10	487,00	11,50	0,23	0,84	10,35	0,23	0,78
P	019-ba-2	469,41	729,00	108,70	440,50	11,49	0,23	0,94	10,34	0,23	0,87
P	200-ba-1	254,45	412,40	50,33	507,34	11,99	0,20	1,99	10,79	0,20	1,85
P	200-ba-2	234,34	344,91	42,98	477,73	10,89	0,18	2,04	9,80	0,18	1,90
P	234-ba-1	277,82	373,30	53,13	801,62	9,94	0,19	2,89	8,95	0,19	2,68
P	234-ba-2	268,26	358,00	50,57	748,82	9,88	0,19	2,79	8,89	0,19	2,60
P	235-ba-1	227,02	297,80	42,41	617,91	9,71	0,19	2,72	8,74	0,18	2,53
P	235-ba-2	228,65	300,80	42,49	630,84	9,74	0,19	2,76	8,76	0,18	2,57
	NBVAL	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	<b>MOYENNE</b>	<b>351</b>	<b>536</b>	<b>76</b>	<b>564</b>	<b>11,0</b>	<b>0,209</b>	<b>1,89</b>	<b>9,92</b>	<b>0,207</b>	<b>1,76</b>
	Écart type	139,6	249,9	39,0	130	1,167	0,027	0,882	1,05	0,027	0,821
	<b>CV (%)</b>	<b>40</b>	<b>47</b>	<b>51</b>	<b>23</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>47</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>47</b>



Catég. d'élev.	Fosse	IM	GPT	VEP	VPA	VEP/VPA	VPA/IM	VPA/GPT	VEL	VEL/IM	VEL/VPA	TMP(MS)	TMP(N-tot.)	N-tot./MS	TMP(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	TMP(K <sub>2</sub> O)	K <sub>2</sub> O/MS	GPT	ICA
C	196	1,11	1,10	1,00	1,16	0,86	1,04	1,06	1,00	0,90	0,86	0,57	0,76	1,34	0,53	0,93	0,74	1,31	1,10	0,92
C	199	0,86	0,85	1,17	1,17	1,00	1,36	1,37	1,00	1,16	0,85	0,70	0,76	1,09	0,69	0,99	0,77	1,10	0,85	1,12
C	207	1,04	0,93	0,81	0,91	0,89	0,88	0,98	1,00	0,96	1,10	1,81	1,21	0,67	1,65	0,91	1,05	0,58	0,93	1,04
C	213	1,14	0,94	0,94	0,96	0,98	0,84	1,03	1,00	0,87	1,04	1,58	1,18	0,75	1,99	1,26	0,97	0,62	0,94	1,18
C	214	1,16	1,04	1,11	0,99	1,12	0,86	0,95	1,00	0,86	1,01	1,36	1,06	0,78	1,43	1,06	0,98	0,72	1,04	1,06
C	218	0,90	0,99	1,03	1,16	0,89	1,29	1,17	1,00	1,11	0,86	1,10	0,92	0,84	1,40	1,27	0,93	0,84	0,99	0,88
C	221	1,03	1,05	0,87	0,92	0,94	0,89	0,88	1,00	0,97	1,08	1,26	1,20	0,96	1,28	1,02	1,15	0,92	1,05	0,98
C	222	1,43	1,08	0,85	1,05	0,80	0,74	0,98	1,00	0,70	0,95	1,46	1,21	0,83	1,49	1,02	1,19	0,82	1,08	1,01
C	223	1,08	1,04	0,94	1,19	0,79	1,10	1,14	1,00	0,92	0,84	0,81	0,92	1,12	0,83	1,02	1,03	1,26	1,04	0,97
C	224	0,89	0,89	0,97	1,21	0,81	1,36	1,36	1,00	1,13	0,83	0,71	0,76	1,07	0,73	1,03	0,54	0,76	0,89	0,92
C	225	1,00	0,91	0,96	1,08	0,88	1,09	1,19	1,00	1,00	0,92	1,18	1,11	0,94	1,05	0,89	1,13	0,95	0,91	1,04
C	236	0,97	0,95	1,12	0,78	1,44	0,81	0,82	1,00	1,04	1,28	1,07	1,11	1,04	1,15	1,07	1,05	0,98	0,95	0,98
C	274	0,99	0,78	0,89	1,00	0,89	1,01	1,29				0,81	0,98	1,20	0,97	1,19	1,10	1,35	0,78	1,16
C	275	0,98	0,99	0,39	0,81	0,48	0,83	0,82				0,52	0,83	1,58	0,49	0,94	0,83	1,58	0,99	0,97
C	305	1,00	1,04	1,44	1,18	1,22	1,18	1,13	1,00	1,01	0,85	1,27	1,02	0,80	1,18	0,92	0,93	0,73	1,04	0,99
C	307	0,94	0,98	0,81	0,88	0,92	0,93	0,90	0,99	1,04	1,12	1,14	1,12	0,98	1,08	0,95	0,99	0,87	0,98	1,02
C	335	0,91	0,95	0,78	1,17	0,66	1,28	1,24	0,94	1,03	0,80	1,11	1,14	1,03	1,14	1,03	0,98	0,88	0,95	0,97
M	217	1,00	1,08	0,75	0,86	0,87	0,86	0,80	1,00	1,00	1,16	1,46	1,16	0,79	1,79	1,22	1,05	0,72	1,08	0,88
P	200	1,08	1,09	1,41	1,53	0,92	1,41	1,41	1,00	0,92	0,66	0,85	0,85	1,01	1,20	1,42	0,92	1,09	1,09	1,10
Nombre de IR	19	19	19	19	19	19	19	19	17	17	17	19	19	19	19	19	19	19	19	19
IR moyen		1,03	0,98	0,96	1,05	0,91	1,04	1,08	1,00	0,98	0,95	1,09	1,02	0,99	1,16	1,06	0,96	0,95	0,98	1,01
Écart type		0,13	0,09	0,24	0,18	0,20	0,22	0,20	0,02	0,11	0,16	0,36	0,16	0,22	0,41	0,15	0,16	0,27	0,09	0,09
CV (%)		12,5	8,8	24,6	17,1	22,0	20,9	18,2	1,6	11,4	16,7	32,6	16,1	22,4	35,1	13,8	16,3	28,3	8,8	8,6
IR min.		0,86	0,78	0,39	0,78	0,48	0,74	0,80	0,94	0,70	0,66	0,52	0,76	0,67	0,49	0,89	0,54	0,58	0,78	0,99
IR max.		1,43	1,10	1,44	1,53	1,44	1,41	1,41	1,00	1,16	1,28	1,81	1,21	1,58	1,99	1,42	1,19	1,58	1,10	0,88
IR médian		1,00	0,99	0,94	1,05	0,89	1,01	1,06	1,00	1,00	0,92	1,11	1,06	0,98	1,15	1,02	0,98	0,88	0,99	1,18
<b>Fréquence relative des fosses pour 3 niveaux d'écart de IR par rapport à la moyenne</b>																				
Écart par rapport à IR moyen:	0 à 5%	37	32	26	16	42	16	16	94	35	12	21	16	26	21	37	37	16	32	58
	5 à 10%	26	47	16	16	16	5	21	6	29	24	5	21	11	11	5	21	11	47	16
	10 à 20%	32	16	32	53	16	37	32	0	29	47	11	47	26	11	47	21	26	16	26
<b>Valeurs de IR aux différents seuils d'écart (-20%, -10%, etc.) par rapport à la moyenne des IR</b>																				
- 20%	0,80	0,82	0,79	0,77	0,84	0,73	0,83	0,86	0,80	0,78	0,76	0,87	0,81	0,79	0,93	0,85	0,77	0,76	0,79	0,81
- 10%	0,90	0,92	0,88	0,86	0,95	0,82	0,94	0,97	0,90	0,88	0,86	0,98	0,91	0,89	1,04	0,95	0,87	0,86	0,88	0,91
-5%	0,95	0,98	0,93	0,91	1,00	0,87	0,99	1,03	0,95	0,93	0,91	1,04	0,96	0,94	1,10	1,01	0,92	0,90	0,93	0,96
moyenne	1,00	1,03	0,98	0,96	1,05	0,91	1,04	1,08	1,00	0,98	0,95	1,09	1,02	0,99	1,16	1,06	0,96	0,95	0,98	1,01
+ 5%	1,05	1,08	1,03	1,01	1,11	0,96	1,09	1,13	1,05	1,03	1,00	1,15	1,07	1,04	1,22	1,11	1,01	1,00	1,03	1,06
+ 10%	1,10	1,13	1,08	1,06	1,16	1,00	1,14	1,19	1,10	1,08	1,05	1,20	1,12	1,09	1,28	1,17	1,06	1,05	1,08	1,11
+ 20%	1,20	1,23	1,18	1,15	1,26	1,10	1,25	1,30	1,19	1,17	1,15	1,31	1,22	1,19	1,39	1,27	1,16	1,14	1,18	1,21
IM: Inventaire moyen. GPT: Gain de poids total (1000kg). VEP: Volume épandu (ou sorti au cours de la saison d'épandage, en m <sup>3</sup> ). VPA: Volume produit annuellement (m <sup>3</sup> ).																				
VEL: Volume d'eau de lavage (m <sup>3</sup> ). TMP(X): Teneur moyenne pondérée en X (en kg/Mg). X/MS: TMP(X)/TMP(MS), teneur moyenne pondérée en X rapportée à 1 % de MS.																				
ICA: Indice de conversion alimentaire. X(moulée): Proportion de X dans la moulée (en %). Xing/GPT: Quantité de X ingéré (en g pour N-tot., P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> et K <sub>2</sub> O et en mg pour Cu et Zn) par kg de gain de poids.																				
CPA(X): Charge produite annuellement (en kg/an) déterminée selon les méthodes de l'échantillonnage ( EL) ou du bilan alimentaire ( BA).																				
X/GPT = CPA(X)/GPT: rejet annuel (ou charge produite annuellement) rapporté au gain de poids animal (en g/kg pour N-tot., P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> et K <sub>2</sub> O ou en mg/kg pour Cu et Zn).																				

Catég. d'élev.	Fosse	CPA(MS)	MS/GPT (EL)	N-tot. (moulée)	N ing. /GPT	N-tot./GPT (EL)	N-tot./GPT (BA)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (moulée)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ing. /GPT	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /GPT (EL)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /GPT (BA)	CPA(K) (EL)	K/GPT (EL)	Cu (moulée)	Cu ing. /GPT	CPA(Cu) (EL)	Cu/GPT (EL)	Zn (moulée)	Zn ing. /GPT	CPA(Zn) (EL)	Zn/GPT (EL)
C	196	0,66	0,60	1,02	0,94	0,80	0,90	1,00	0,92	0,56	0,86	0,86	0,79	1,02	0,94	0,75	0,68	1,02	0,94	0,85	0,78
C	199	0,82	0,96	0,96	1,08	1,05	1,13	0,98	1,10	0,94	1,21	0,90	1,06	0,97	1,08	0,69	0,80	0,97	1,09	0,79	0,93
C	207	1,65	1,77	0,92	0,96	1,18	0,94	0,96	1,00	1,61	1,01	0,96	1,03	0,92	0,96	1,26	1,35	0,95	0,99	1,40	1,51
C	213	1,52	1,62	0,98	1,17	1,21	1,26	0,99	1,18	2,04	1,35	0,93	1,00	0,99	1,17	1,34	1,43	0,98	1,17	1,32	1,41
C	214	1,34	1,29	0,97	1,03	1,01	1,04	0,99	1,04	1,36	1,08	0,97	0,93	0,97	1,03	1,13	1,09	0,98	1,04	1,18	1,13
C	218	1,27	1,28	1,02	0,89	1,08	0,83	1,00	0,88	1,64	0,78	1,07	1,08	1,01	0,88	1,28	1,29	1,00	0,88	1,26	1,27
C	221	1,16	1,11	1,00	0,97	1,06	0,96	1,00	0,98	1,13	0,96	1,06	1,01	1,00	0,98	0,84	0,80	1,00	0,98	0,84	0,80
C	222	1,53	1,42	1,00	1,01	1,18	1,02	0,99	1,01	1,45	1,02	1,25	1,16	1,00	1,01	1,22	1,13	1,00	1,01	1,25	1,16
C	223	0,97	0,93	1,01	0,98	1,05	0,97	1,01	0,98	0,95	0,95	1,22	1,17	1,01	0,98	0,93	0,89	1,00	0,98	0,83	0,79
C	224	0,85	0,96	1,02	0,94	1,03	0,91	1,01	0,92	0,99	0,85	0,65	0,73	1,02	0,93	0,65	0,73	1,01	0,93	0,68	0,77
C	225	1,28	1,41	1,00	1,05	1,32	1,07	0,96	1,00	1,25	1,01	1,22	1,35	1,00	1,04	0,93	1,02	1,00	1,04	0,91	1,00
C	236	0,84	0,88	1,00	0,98	0,91	0,97	1,07	1,04	0,94	1,10	0,82	0,86	0,92	0,90	0,97	1,02	1,24	1,21	0,88	0,92
C	274	0,82	1,05	1,00	1,16	1,26	1,16	1,00	1,16	1,25	1,16	1,10	1,41	1,00	1,16	0,50	0,65	1,00	1,16	0,86	1,10
C	275	0,42	0,43	1,03	1,00	0,68	1,00	1,01	0,98	0,40	0,97	0,67	0,68	1,10	1,07	0,46	0,47	1,05	1,03	0,41	0,41
C	305	1,50	1,44	1,01	1,00	1,16	1,00	1,02	1,00	1,33	1,01	1,10	1,05	1,07	1,06	1,40	1,34	1,01	1,00	1,28	1,23
C	307	1,01	1,03	1,01	1,03	1,01	1,04	1,02	1,04	0,98	1,08	0,87	0,89	1,05	1,07	0,95	0,97	1,01	1,03	0,94	0,97
C	335	1,30	1,37	1,03	0,99	1,41	0,99	0,99	0,96	1,41	0,92	1,15	1,21	1,10	1,07	1,32	1,39	1,06	1,02	1,32	1,39
M	217	1,26	1,17	1,03	0,90	0,93	0,89	1,03	0,90	1,43	0,90	0,90	0,84			1,22	1,14			1,26	1,17
P	200	1,29	1,19	0,97	1,07	1,20	1,19	0,99	1,09	1,69	1,19	1,41	1,30	0,98	1,08	1,63	1,50	0,89	0,98	1,40	1,29
Nombre de IR	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	18	18	19	19	18	18	19	19
IR moyen		1,13	1,15	1,00	1,01	1,08	1,01	1,00	1,01	1,23	1,02	1,01	1,03	1,01	1,02	1,02	1,04	1,01	1,03	1,04	1,05
Écart type		0,33	0,33	0,03	0,07	0,18	0,11	0,02	0,08	0,40	0,14	0,20	0,20	0,05	0,08	0,32	0,30	0,07	0,09	0,28	0,28
CV (%)		29,5	28,7	2,7	7,3	16,3	10,9	2,3	8,0	32,3	13,8	19,6	19,9	5,0	7,9	31,6	28,9	6,7	8,4	27,3	26,1
IR min.		0,42	0,42	1,00	1,00	0,68	0,83	1,00	1,00	0,40	0,78	0,65	0,68	1,00	1,04	0,46	0,47	1,00	1,02	0,41	0,41
IR max.		1,65	1,65	0,92	0,89	1,41	1,26	0,96	0,88	2,04	1,35	1,41	1,41	0,92	0,88	1,63	1,50	0,89	0,88	1,40	1,51
IR médian		1,26	1,26	1,03	1,17	1,06	1,00	1,07	1,18	1,25	1,01	0,97	1,03	1,10	1,17	0,97	1,02	1,24	1,21	0,94	1,10

## Fréquence relative des fosses pour 3 niveaux d'écart de IR par rapport à la moyenne

Écart par rapport à IR moyen:	0 à 5%	5	16	95	58	26	42	95	53	11	21	11	26	68	42	5	16	79	58	0	11
	5 à 10%	0	5	5	21	26	16	5	26	11	32	26	11	26	32	16	16	5	16	5	16
10 à 20%	42	37	0	21	26	37	0	21	26	37	32	32	0	21	21	5	5	21	32	26	

## Valeurs de IR aux différents seuils d'écart (-20%, -10%, etc.) par rapport à la moyenne des IR

- 20%	0,80	0,90	0,92	0,80	0,81	0,86	0,81	0,80	0,81	0,98	0,82	0,81	0,82	0,81	0,82	0,82	0,83	0,81	0,82	0,83	0,84
- 10%	0,90	1,02	1,04	0,90	0,91	0,97	0,91	0,90	0,91	1,11	0,92	0,91	0,93	0,91	0,92	0,92	0,93	0,91	0,92	0,93	0,95
-5%	0,95	1,07	1,10	0,95	0,96	1,03	0,96	0,95	0,96	1,17	0,97	0,96	0,98	0,96	0,97	0,97	0,98	0,96	0,97	0,98	1,00
moyenne	1,00	1,13	1,15	1,00	1,01	1,08	1,01	1,00	1,01	1,23	1,02	1,01	1,03	1,01	1,02	1,02	1,04	1,01	1,03	1,04	1,05
+ 5%	1,05	1,19	1,21	1,05	1,06	1,13	1,06	1,05	1,06	1,29	1,07	1,06	1,08	1,06	1,07	1,08	1,09	1,06	1,08	1,09	1,11
+ 10%	1,10	1,24	1,27	1,10	1,11	1,19	1,11	1,10	1,11	1,35	1,12	1,11	1,13	1,11	1,12	1,13	1,14	1,11	1,13	1,14	1,16
+ 20%	1,20	1,36	1,38	1,20	1,21	1,30	1,22	1,20	1,21	1,47	1,23	1,21	1,23	1,21	1,23	1,23	1,24	1,21	1,23	1,24	1,27

IM: Inve IM: Inventaire moyen. GPT: Gain de poids total (1000kg). VEP: Volume épandu (ou sorti au cours de la saison d'épandage, en m<sup>3</sup>). VPA: Volume produit annuellement (m<sup>3</sup>).

VEL: Vol VEL: Volume d'eau de lavage (m<sup>3</sup>). TMP(X): Teneur moyenne pondérée en X (en kg/Mg). X/MS: TMP(X)/TMP(MS), teneur moyenne pondérée en X rapportée à 1 % de MS.

ICA: Indi ICA: Indice de conversion alimentaire. X(moulée): Proportion de X dans la moulée (en %). Xing/GPT: Quantité de X ingéré (en g pour N-tot., P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et K<sub>2</sub>O et en mg pour Cu et Zn) par kg de gain de poids.

CPA(X): CPA(X): Charge produite annuellement (en kg/an) déterminée selon les méthodes de l'échantillonnage ( EL) ou du bilan alimentaire ( BA).

X/GPT = X/GPT = CPA(X)/GPT: rejet annuel (ou charge produite annuellement) rapporté au gain de poids animal (en g/kg pour N-tot., P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et K<sub>2</sub>O ou en mg/kg pour Cu et Zn).

Catégorie d'élevage	Fosse	Part. (EL)	VEP	VPA	VEP/VPA	TMP(MS)	TMP(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	CEP(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	CPA(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
C	164	04	1,24	1,00	1,23	0,93	0,93	1,00	1,15	0,94
C	196	05	1,00	1,16	0,86	0,57	0,53	0,93	0,53	0,62
C	199	05	1,17	1,17	1,00	0,70	0,69	0,99	0,81	0,81
C	207	05	0,81	0,91	0,89	1,81	1,65	0,91	1,34	1,50
C	213	05	0,94	0,96	0,98	1,58	1,99	1,26	1,87	1,92
C	214	05	1,11	0,99	1,12	1,36	1,43	1,06	1,60	1,42
C	218	05	1,03	1,16	0,89	1,10	1,40	1,27	1,44	1,62
C	221	05	0,87	0,92	0,94	1,26	1,28	1,02	1,11	1,18
C	222	05	0,85	1,05	0,80	1,46	1,49	1,02	1,26	1,57
C	223	05	0,94	1,19	0,79	0,81	0,83	1,02	0,78	0,99
C	224	05	0,97	1,21	0,81	0,71	0,73	1,03	0,71	0,88
C	225	05	0,96	1,08	0,88	1,18	1,05	0,89	1,00	1,13
C	236	06	1,12	0,78	1,44	1,07	1,15	1,07	1,29	0,89
C	252	07	1,09	1,11	0,98	1,01	1,12	1,12	1,22	1,24
C	256	07	0,94	1,16	0,81	0,91	1,03	1,13	0,97	1,20
C	257	07	1,35	1,38	0,98	1,10	1,05	0,95	1,41	1,44
C	259	07	1,31	1,05	1,25	1,05	1,06	1,01	1,38	1,11
C	274	08	0,89	1,00	0,89	0,81	0,97	1,19	0,86	0,97
C	275	08	0,39	0,81	0,48	0,52	0,49	0,94	0,19	0,40
C	305	11	1,44	1,18	1,22	1,27	1,18	0,92	1,69	1,39
C	307	11	0,81	0,88	0,92	1,14	1,08	0,95	0,87	0,95
C	335	16	0,78	1,17	0,66	1,11	1,14	1,03	0,88	1,33
M	167	04	1,09	0,93	1,18	0,85	0,73	0,86	0,80	0,68
M	217	05	0,75	0,86	0,87	1,46	1,79	1,22	1,34	1,53
M	219	05	1,01	1,24	0,81	0,61	0,52	0,85	0,52	0,64
P	200	05	1,41	1,53	0,92	0,85	1,20	1,42	1,69	1,83
Nombre d'IR	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
<b>IR moyen</b>			<b>1,01</b>	<b>1,07</b>	<b>0,95</b>	<b>1,05</b>	<b>1,10</b>	<b>1,04</b>	<b>1,10</b>	<b>1,16</b>
Écart type			0,23	0,17	0,20	0,32	0,38	0,14	0,41	0,38
<b>CV (%)</b>			<b>22,8</b>	<b>16,2</b>	<b>21,2</b>	<b>30,7</b>	<b>34,5</b>	<b>13,4</b>	<b>36,7</b>	<b>33,1</b>
<b>IR min.</b>			<b>0,39</b>	<b>0,78</b>	<b>0,48</b>	<b>0,52</b>	<b>0,49</b>	<b>0,85</b>	<b>0,19</b>	<b>0,40</b>
<b>IR max.</b>			<b>1,44</b>	<b>1,53</b>	<b>1,44</b>	<b>1,81</b>	<b>1,99</b>	<b>1,42</b>	<b>1,87</b>	<b>1,92</b>
IR médian			0,99	1,07	0,90	1,06	1,07	1,02	1,13	1,16
<b>CROISSANCE</b>										
Nombre d'IR	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
<b>IR moyen</b>			<b>1,00</b>	<b>1,06</b>	<b>0,95</b>	<b>1,07</b>	<b>1,10</b>	<b>1,03</b>	<b>1,11</b>	<b>1,16</b>
Écart type			0,23	0,15	0,21	0,32	0,35	0,11	0,40	0,35
<b>CV (%)</b>			<b>22,8</b>	<b>13,7</b>	<b>22,2</b>	<b>29,9</b>	<b>32,0</b>	<b>10,4</b>	<b>35,7</b>	<b>30,4</b>
<b>IR min.</b>			<b>0,39</b>	<b>0,78</b>	<b>0,48</b>	<b>0,52</b>	<b>0,49</b>	<b>0,89</b>	<b>0,19</b>	<b>0,40</b>
<b>IR max.</b>			<b>1,44</b>	<b>1,38</b>	<b>1,44</b>	<b>1,81</b>	<b>1,99</b>	<b>1,27</b>	<b>1,87</b>	<b>1,92</b>
IR médian			0,97	1,07	0,90	1,09	1,07	1,02	1,13	1,16

CEP : Charge en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> épanchée (sortie de la fosse) CPA : Charge produite annuellement.

Catégorie d'élevage	Fosse	Part. (EL)	VEP	TMP(MS)	TMP(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /MS	CEP(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
Cochette	082	02	1,49	0,73	0,67	0,92	1,00
C	081	02	0,94	1,00	0,97	0,97	0,91
C	091	02	1,11	1,14	0,93	0,82	1,03
C	095	02	1,20	0,67	1,02	1,52	1,22
C	100	02	1,15	1,16	1,19	1,03	1,37
C	101	02	1,59	0,84	0,90	1,07	1,43
C	104	02	1,35	1,12	1,27	1,13	1,72
C	164	04	1,24	0,93	0,93	1,00	1,15
C	196	05	1,00	0,57	0,53	0,93	0,53
C	199	05	1,17	0,70	0,69	0,99	0,81
C	207	05	0,81	1,81	1,65	0,91	1,34
C	213	05	0,94	1,58	1,99	1,26	1,87
C	214	05	1,11	1,36	1,43	1,06	1,60
C	218	05	1,03	1,10	1,40	1,27	1,44
C	221	05	0,87	1,26	1,28	1,02	1,11
C	222	05	0,85	1,46	1,49	1,02	1,26
C	223	05	0,94	0,81	0,83	1,02	0,78
C	224	05	0,97	0,71	0,73	1,03	0,71
C	225	05	0,96	1,18	1,05	0,89	1,00
C	236	06	1,12	1,07	1,15	1,07	1,29
C	237	06	0,99	0,88	0,99	1,12	0,98
C	242	06	0,82	0,81	0,85	1,06	0,70
C	243	06	1,39	1,02	1,17	1,15	1,63
C	252	07	1,09	1,01	1,12	1,12	1,22
C	256	07	0,94	0,91	1,03	1,13	0,97
C	257	07	1,35	1,10	1,05	0,95	1,41
C	259	07	1,31	1,05	1,06	1,01	1,38
C	268	08	0,82	0,79	0,90	1,13	0,74
C	274	08	0,89	0,81	0,97	1,19	0,86
C	275	08	0,39	0,52	0,49	0,94	0,19
C	296	10	0,97	0,93	1,00	1,08	0,97
C	305	11	1,44	1,27	1,18	0,92	1,69
C	307	11	0,81	1,14	1,08	0,95	0,87
C	311	12	1,01	0,91	0,91	1,01	0,92
C	315	12	1,14	1,01	0,94	0,93	1,06
C	335	16	0,78	1,11	1,14	1,03	0,88
M	162	04	1,02	0,85	1,00	1,18	1,02
M	163	04	0,81	0,89	0,92	1,03	0,74
M	167	04	1,09	0,85	0,73	0,86	0,80
M	217	05	0,75	1,46	1,79	1,22	1,34
M	219	05	1,01	0,61	0,52	0,85	0,52
M	297	10	0,74	0,91	1,10	1,21	0,81
P	094	02	1,06	1,00	1,15	1,15	1,22
P	200	05	1,41	0,85	1,20	1,42	1,69
P	235	06	1,57	0,81	0,84	1,04	1,32
Nombre d'IR	45	45	45	45	45	45	45
<b>IR moyen</b>			<b>1,05</b>	<b>0,99</b>	<b>1,05</b>	<b>1,06</b>	<b>1,10</b>
Écart type			0,25	0,27	0,30	0,14	0,36
<b>CV (%)</b>			<b>23,3</b>	<b>26,7</b>	<b>29,0</b>	<b>13,4</b>	<b>32,6</b>
<b>IR min.</b>			<b>0,39</b>	<b>0,52</b>	<b>0,49</b>	<b>0,82</b>	<b>0,19</b>
<b>IR max.</b>			<b>1,59</b>	<b>1,81</b>	<b>1,99</b>	<b>1,52</b>	<b>1,87</b>
IR médian			1,01	0,93	1,02	1,03	1,03
<b>CROISSANCE</b>							
Nombre d'IR	36	36	35	35	35	35	35
<b>IR moyen</b>			<b>1,04</b>	<b>1,02</b>	<b>1,07</b>	<b>1,05</b>	<b>1,12</b>
Écart type			0,23	0,27	0,29	0,13	0,37
<b>CV (%)</b>			<b>22,2</b>	<b>26,6</b>	<b>27,4</b>	<b>12,4</b>	<b>32,7</b>
<b>IR min.</b>			<b>0,39</b>	<b>0,52</b>	<b>0,49</b>	<b>0,82</b>	<b>0,19</b>
<b>IR max.</b>			<b>1,59</b>	<b>1,81</b>	<b>1,99</b>	<b>1,52</b>	<b>1,87</b>
IR médian			1,00	1,01	1,03	1,03	1,06
<b>MATERNITÉ</b>							
Nombre d'IR	6	6	6	6	6	6	6
<b>IR moyen</b>			<b>0,90</b>	<b>0,93</b>	<b>1,01</b>	<b>1,06</b>	<b>0,87</b>
Écart type			0,15	0,28	0,43	0,17	0,28
<b>CV (%)</b>			<b>17,1</b>	<b>30,6</b>	<b>43,0</b>	<b>16,1</b>	<b>32,0</b>
<b>IR min.</b>			<b>0,74</b>	<b>0,61</b>	<b>0,52</b>	<b>0,85</b>	<b>0,52</b>
<b>IR max.</b>			<b>1,09</b>	<b>1,46</b>	<b>1,79</b>	<b>1,22</b>	<b>1,34</b>
IR médian			0,91	0,87	0,96	1,10	0,81

Groupe III: Fosses porcines pures associées à des UE pairables suffisamment ou très conformes pour les années 1 et 2 (note 100 ou A ou B pour les mesures saisonnières).

### Rapport d'analyse statistique

(Rapport réalisé par Michèle Grenier, statisticienne à l'IRDA)

#### Objectif

Le but de l'analyse est d'étudier la relation entre la concentration des éléments fertilisants, soit  $P_2O_5$ , N-total,  $K_2O$  ou  $N-NH_4$ , et la quantité de matière sèche (MS) présente dans une fosse de lisier de porc. Si possible, on désire ajuster un modèle qui nous permettrait de prédire les concentrations des éléments dans la fosse simplement à partir d'une mesure de la matière sèche.

#### Échantillonnage

Les échantillons ont été recueillis dans 155 fosses de lisier de porc de fermes différentes, dans 6 fractions ou plus dans chaque fosse, pendant 2 ans, pour un total de 1877 échantillons. Une unité expérimentale est définie comme étant l'observation faite dans une fraction d'une fosse donnée, à une date donnée.

#### Modèle et hypothèses

Nous avons utilisé le modèle de régression linéaire suivant

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 * MS_i + \varepsilon_i$$

où  $Y_i$  est la valeur de la variable dépendante étudiée pour l'observation  $i$ , soit la concentration de  $P_2O_5$ , de N-total, de  $K_2O$  ou de  $N-NH_4$ ;  $\beta_0$  est l'ordonnée à l'origine de la droite de régression;  $\beta_1$  est la pente de la droite de régression;  $MS_i$  est la valeur de la variable indépendante, soit la quantité de matière sèche pour l'observation  $i$ ; les  $\varepsilon_i$  sont des erreurs aléatoires, non corrélées qui suivent une loi normale de moyenne 0 et de variance homogène  $\sigma^2$ .

L'analyse descriptive des données a mené à l'hypothèse que la relation entre la quantité de matière sèche et la concentration en éléments fertilisants pouvait être différente selon le type de lisier, la saison et la fraction de laquelle les échantillons ont été extraits. Dans le but d'améliorer la qualité du modèle, les droites de régression pour les différents groupes d'observations ont été estimées.

## Résultats

Les courbes de régression ont été ajustées par la méthode des moindres carrés ordinaires à l'aide de la procédure PROC REG de la version 8.2 du logiciel SAS. Les principaux résultats sont rapportés dans les tableaux en annexe. Toutes les valeurs sont valables pour les données transformées en log.

Après l'ajustement de ce modèle aux données originales, une analyse des résidus de la régression a été effectuée afin de vérifier le respect des hypothèses d'indépendance, de normalité et de variance constante des erreurs. Une augmentation importante de la variance des résidus en fonction des valeurs prédites et des valeurs de matière sèche a été détectée. Une transformation logarithmique a donc été appliquée à la fois aux valeurs de  $Y$  et aux valeurs de  $MS$  afin de stabiliser la variance des résidus de la régression et de se conformer ainsi à l'hypothèse d'homogénéité de la variance. La vérification de cette hypothèse est nécessaire afin de s'assurer que les estimateurs des paramètres de régression sont sans biais et à variance minimum. Le nouveau modèle suivant a été utilisé pour les 4 éléments fertilisants :

$$\text{Log}_{10}(Y_i) = \beta_0 + \beta_1 * \text{Log}_{10}(MS_i) + \varepsilon_i$$

Pour chacun des éléments  $P_2O_5$ , N-total,  $K_2O$  et  $N-NH_4$ , une droite de régression a d'abord été ajustée aux 1877 observations des fosses, toutes fractions, toutes saisons et toutes catégories confondues, puis pour chaque catégorie d'élevage: cochette (co), croissance (C), maternité (M) et pouponnière (P). Voir les résultats du **tableau 1**.

Pour les éléments  $P_2O_5$ , N-total, et  $K_2O$ , les paramètres de régression ont été calculés pour chaque saison, automne (A), été (E) et hiver (H), d'abord pour toutes les catégories confondues, puis pour les catégories C, M et P. Les effectifs de la catégorie cochette étaient insuffisants (16 observations au total pour l'ensemble des saisons). Voir les résultats du **tableau 2**.

Pour les éléments  $P_2O_5$  et N-total de la catégorie C, une droite de régression a été estimée pour chacune des fractions A à G. Voir les résultats du **tableau 3**.

On a considéré ensuite les teneurs moyennes pondérées de 113 fosses et une droite de régression a été ajustée à ces données, pour chaque élément, toutes catégories confondues et pour les catégories C, M et P. Voir les résultats du **tableau 4**.

Voici les différentes statistiques présentées dans chacun de ces tableaux :

1. L'estimateur de l'ordonnée à l'origine  $\beta_0$ .
2. L'erreur-type sur l'estimateur de  $\beta_0$ .
3. L'estimateur de la pente  $\beta_1$ .
4. L'erreur-type sur l'estimateur de  $\beta_1$ .
5. L'écart quadratique moyen ( $EQM$ ) est l'estimateur sans biais de la variance des erreurs  $\varepsilon_i$ .

6. Le coefficient de détermination  $R^2$  exprime la proportion de variabilité expliquée par le modèle de régression ou encore le degré d'incertitude sur la prédiction de Y en utilisant ce modèle. Cette valeur se situe entre 0 et 1. Un modèle qui s'ajusterait parfaitement aux observations aurait une valeur de  $R^2$  égale à 1. Dans ce cas, toutes les observations se trouveraient sur la droite de régression. À l'opposé, si la pente de la droite de régression était nulle, la valeur de  $R^2$  serait nulle et on pourrait alors conclure qu'il n'y a pas de relation linéaire entre les deux variables. Évidemment, plus la valeur de  $R^2$  est proche de 1, meilleur est l'ajustement du modèle.
7. Le nombre d'observations qui ont servi à l'estimation de la courbe de régression.
8. L'erreur-type pour la prédiction d'une concentration d'un élément fertilisant (Erreur-type de  $Y_n$ ). Cette erreur-type correspond à la prédiction de la valeur de l'élément fertilisant à partir d'une nouvelle observation de MS.

Seuls les graphiques de la régression de chacun de éléments fertilisants sur MS, toutes catégories confondues, sont présentés dans les **figures 1 à 4** à la fin du rapport. Ces graphiques correspondent aux résultats du tableau 1. La droite de régression, celle du milieu, est superposée au nuage de points correspondants aux valeurs logarithmiques de chacune des observations. De part et d'autre de la droite de régression sont tracées les droites des limites inférieure et supérieure de l'intervalle de prédiction à 95 % pour le log de la concentration en élément fertilisant à partir d'une nouvelle observation de matière sèche (en log également).

### **Calcul d'une prédiction d'une concentration d'un élément fertilisant à partir d'une nouvelle observation de matière sèche.**

Comme une transformation logarithmique a été appliquée aux données originales, on doit utiliser la formule suivante pour calculer la prédiction d'une nouvelle valeur d'un élément fertilisant:

$$Y_n = 10^{[\beta_0 + \beta_1 * \text{Log}_{10}(MS_i)]}$$

où  $\beta_0$  et  $\beta_1$  sont les estimateurs des paramètres de la droite de régression.

Supposons qu'un nouvel échantillon est prélevé dans une fosse de lisier de porc d'une ferme, peut importe la catégorie d'élevage, la saison et la fraction. La matière sèche mesurée pour cet échantillon a pour valeur 4,7 et  $\log(4,7)=0,67$ . Nous voulons maintenant faire une prédiction pour la valeur de  $P_2O_5$ . On se réfère alors à l'estimation de la courbe de régression que l'on retrouve dans le tableau 1, pour le  $P_2O_5$ , toutes catégories confondues. La nouvelle valeur de  $P_2O_5$  est

$$P_2O_{5n} = 10^{[-0,20 + 0,97 * \text{Log}_{10}(4,7)]} = 10^{0,45} = 2,82$$

L'erreur-type pour cette prédiction est 0,11. Cette valeur est valable pour les observations transformées en log et ne peut être retransformée à l'échelle originale. Mais on peut s'en servir pour construire un intervalle de confiance autour de la prédiction (en log) et les limites de confiance obtenues peuvent être transformées dans l'échelle originale. L'intervalle de confiance se calcule ainsi :

$$Y_n \pm t_{(0,975;n-2)} s_{Y_n}$$

où  $Y_n$  est la valeur prédite du paramètre,  $s_{Y_n}$  est la valeur de l'erreur-type sur la prédiction que l'on retrouve dans les tableaux des résultats de régression et  $t_{(0,975;n-2)}$  est la valeur du centile 0,975 d'une distribution de  $t$  à  $n-2$  degrés de liberté,  $n$  étant le nombre d'observations qui ont servi à l'estimation de la droite de régression. On retrouve cette valeur de  $t$  dans une table de distribution de Student. Pour  $n$  supérieur à 120,  $t=1,96$ . L'intervalle de confiance à 95% pour la valeur en log de  $P_2O_5$  est donc :

$$0,45 \pm (1,96)(0,11) \text{ ou } 0,45 \pm 0,21$$

On est confiant à 95% que la vraie valeur du log de  $P_2O_5$  se situe entre 0,24 et 0,66. À l'échelle originale, les limites de confiance sont 1,7 et 4,6. On a donc une précision =  $100 * [(4,6-1,7)/2] / 2,82 = 51\%$  sur la prédiction de  $P_2O_5$ . Un intervalle de prédiction à 90% nous aurait donné les valeurs limites de 1,9 et 4,3 pour  $P_2O_5$ , ce qui donne une précision de 43%.

#### Références :

Neter, J., Wasserman, W. and Kutner, M.H. (1985). Applied Linear Statistical Models, Second Edition. Irwin, Homewood.

Freund, R.J., Little, R.C. et Spector, P.C. (1986). SAS Systems for Linear Models. SAS Institute, Cary, NC.

**Tableau 1. Analyse de régression par catégorie d'élevage, pour chaque élément**

**$\log_{10}(P_2O_5)=B_0 + B_1*\log_{10}(MS)$**

Catégorie	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour $Y_n$
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	R <sup>2</sup>		
Toutes	-0.20	0.05	0.97	0.01	0.013	0.86	1877	0.11
cochette	-0.13	0.03	0.97	0.05	0.023	0.96	16	0.05
C	-0.28	0.01	1.04	0.01	0.011	0.89	885	0.10
M	-0.15	0.01	1.06	0.02	0.015	0.87	299	0.12
P	-0.19	0.03	1.02	0.07	0.015	0.76	73	0.13

**$\log_{10}(NTOT)=B_0 + B_1 *\log_{10}(MS)$**

Catégorie	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour $Y_n$
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	R <sup>2</sup>		
Toutes	0.273	0.004	0.554	0.006	0.006	0.79	1877	0.08
cochette	0.36	0.08	0.33	0.16	0.019	0.23	16	0.15
C	0.295	0.006	0.55	0.01	0.006	0.79	885	0.08
M	0.255	0.006	0.47	0.02	0.007	0.74	299	0.08
P	0.25	0.02	0.55	0.04	0.004	0.76	73	0.07

**log10(K<sub>2</sub>O)=B0 + B1\*log10(MS)**

Catégorie	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour Y <sub>n</sub>
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	R <sup>2</sup>		
Toutes	0.071	0.006	0.47	0.01	0.020	0.49	1877	0.14
cochette	-0.03	0.09	0.32	0.19	0.020	0.18	16	0.17
C	0.12	0.01	0.46	0.02	0.020	0.46	885	0.14
M	0.026	0.009	0.27	0.02	0.012	0.33	299	0.11
P	0.21	0.02	0.30	0.05	0.007	0.37	73	0.09

**log10(NH<sub>4</sub>)=B0 + B1\*log10(MS)**

Catégorie	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour Y <sub>n</sub>
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	R <sup>2</sup>		
Toutes	0.112	0.005	0.397	0.009	0.013	0.50	1877	0.11
cochette	0.13	0.09	0.31	0.18	0.024	0.18	16	0.16
C	0.14	0.01	0.39	0.01	0.013	0.49	885	0.11
M	0.098	0.008	0.27	0.02	0.011	0.36	299	0.11
P	0.07	0.02	0.34	0.05	0.01	0.33	72	0.10

**Tableau 2. Analyse de régression par saison et par catégorie d'élevage, pour chaque élément**

**$\log_{10}(P_2O_5) = B_0 + B_1 \cdot \log_{10}(MS)$**

**Toutes catégories confondues**

Saison	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour $Y_n$
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	$R^2$		
A	-0.12	0.01	0.87	0.02	0.008	0.87	350	0.09
E	-0.18	0.01	0.95	0.02	0.012	0.83	379	0.11
H	-0.225	0.006	0.99	0.01	0.014	0.87	1148	0.12

**$\log_{10}(P_2O_5) = B_0 + B_1 \cdot \log_{10}(MS)$**

**Catégorie=C**

Saison	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour $Y_n$
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	$R^2$		
A	-0.16	0.02	0.88	0.03	0.007	0.84	147	0.09
E	-0.25	0.02	1.01	0.03	0.012	0.87	149	0.11
H	-0.303	0.009	1.07	0.01	0.011	0.90	589	0.10

**$\log_{10}(P_2O_5) = B_0 + B_1 \cdot \log_{10}(MS)$**

**Catégorie=M**

Saison	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour $Y_n$
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	$R^2$		
A	-0.16	0.02	1.04	0.04	0.011	0.92	47	0.11
E	-0.12	0.03	0.59	0.06	0.015	0.74	81	0.13
H	-0.15	0.01	1.12	0.03	0.015	0.88	171	0.12

$$\log_{10}(P_2O_5) = B_0 + B_1 \cdot \log_{10}(MS)$$

Catégorie=P

Saison	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour $Y_n$
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	$R^2$		
A	-0.14	0.05	1.02	0.12	0.004	0.83	17	0.07
E	-0.32	0.07	1.45	0.20	0.015	0.85	11	0.13
H	-0.18	0.04	0.93	0.08	0.017	0.75	45	0.13

$$\log_{10}(NTOT)=B_0 + B_1 \cdot \log_{10}(MS)$$

Toutes catégories confondues

Saison	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour $Y_n$
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	$R^2$		
A	0.22	0.01	0.61	0.02	0.006	0.81	350	0.08
E	0.24	0.01	0.57	0.01	0.006	0.78	379	0.08
H	0.290	0.004	0.55	0.01	0.007	0.81	1148	0.08

$$\log_{10}(NTOT)=B_0 + B_1 \cdot \log_{10}(MS)$$

Catégorie=C

Saison	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour $Y_n$
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	$R^2$		
A	0.22	0.02	0.62	0.03	0.006	0.77	147	0.08
E	0.24	0.01	0.59	0.02	0.007	0.80	149	0.08
H	0.32	0.01	0.54	0.01	0.006	0.81	589	0.08

$$\log_{10}(\text{NTOT}) = B_0 + B_1 \cdot \log_{10}(\text{MS})$$

Catégorie=M

Saison	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour $Y_n$
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	$R^2$		
A	0.20	0.01	0.53	0.03	0.004	0.89	47	0.06
E	0.26	0.02	0.46	0.04	0.006	0.64	81	0.08
H	0.26	0.01	0.47	0.02	0.007	0.72	171	0.08

$$\log_{10}(\text{NTOT}) = B_0 + B_1 \cdot \log_{10}(\text{MS})$$

Catégorie=P

Saison	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour $Y_n$
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	$R^2$		
A	0.22	0.04	0.58	0.09	0.002	0.75	17	0.05
E	0.26	0.02	0.48	0.06	0.001	0.87	11	0.04
H	0.25	0.02	0.56	0.05	0.006	0.75	45	0.08

$$\log_{10}(\text{K}_2\text{O}) = B_0 + B_1 \cdot \log_{10}(\text{MS})$$

Toutes catégories confondues

Saison	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour $Y_n$
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	$R^2$		
A	0.02	0.02	0.52	0.03	0.019	0.51	350	0.14
E	0.03	0.01	0.47	0.03	0.019	0.44	379	0.14
H	0.09	0.01	0.47	0.01	0.019	0.51	1148	0.14

$$\log_{10}(K_2O) = B_0 + B_1 \cdot \log_{10}(MS)$$

Catégorie=C

Saison	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour $Y_n$
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	$R^2$		
A	0.04	0.04	0.54	0.05	0.022	0.43	147	0.14
E	0.05	0.03	0.50	0.04	0.022	0.46	149	0.15
H	0.14	0.01	0.45	0.02	0.018	0.49	589	0.13

$$\log_{10}(K_2O) = B_0 + B_1 \cdot \log_{10}(MS)$$

Catégorie=M

Saison	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour $Y_n$
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	$R^2$		
A	0.00	0.02	0.30	0.05	0.012	0.44	47	0.11
E	0.04	0.02	0.24	0.06	0.012	0.20	81	0.11
H	0.03	0.01	0.27	0.03	0.013	0.33	171	0.11

$$\log_{10}(K_2O) = B_0 + B_1 \cdot \log_{10}(MS)$$

Catégorie=P

Saison	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour $Y_n$
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	$R^2$		
A	-0.01	0.04	0.71	0.09	0.002	0.80	17	0.05
E	0.17	0.03	0.37	0.10	0.004	0.60	11	0.07
H	0.24	0.02	0.25	0.05	0.008	0.32	45	0.09

**Tableau 3. Analyse de régression, par fraction, pour la catégorie C**

**$\log_{10}(P_2O_5)=B_0 + B_1*\log_{10}(MS)$**

Fraction	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression (B <sub>1</sub> )		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour Y <sub>n</sub>
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	R <sup>2</sup>		
C et D	-0.27	0.01	1.01	0.02	0.009	0.89	287	0.10
A	-0.34	0.02	1.11	0.04	0.012	0.84	145	0.11
B	-0.32	0.02	1.13	0.04	0.012	0.83	145	0.11
C	-0.28	0.02	1.03	0.03	0.009	0.89	145	0.10
D	-0.25	0.02	0.99	0.03	0.01	0.88	142	0.10
E	-0.25	0.02	1.01	0.03	0.009	0.9	133	0.09
F	-0.13	0.02	0.85	0.03	0.006	0.86	119	0.08
G	-0.13	0.06	0.84	0.08	0.014	0.76	36	0.12

**$\log_{10}(NTOT)=B_0 + B_1*\log_{10}(MS)$**

Fraction	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression (B <sub>1</sub> )		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour Y <sub>n</sub>
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	R <sup>2</sup>		
C et D	0.27	0.01	0.58	0.02	0.005	0.84	287	0.07
A	0.29	0.01	0.68	0.02	0.004	0.84	145	0.07
B	0.27	0.01	0.70	0.02	0.004	0.84	145	0.06
C	0.27	0.01	0.61	0.02	0.004	0.85	145	0.07
D	0.26	0.01	0.58	0.02	0.005	0.84	142	0.07
E	0.27	0.02	0.56	0.03	0.007	0.79	133	0.08
F	0.22	0.02	0.60	0.03	0.006	0.76	119	0.08
G	0.19	0.04	0.63	0.06	0.007	0.79	36	0.08

**Tableau 4. Analyse de régression sur les moyennes pondérées, par catégorie, pour chaque élément**

**$\log_{10}(P_2O_5)=B_0 + B_1*\log_{10}(MS)$**

Catégorie	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression (B <sub>1</sub> )		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour Y <sub>n</sub>
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	R <sup>2</sup>		
Toutes	-0.13	0.02	0.83	0.03	0.006	0.85	113	0.08
C	-0.21	0.02	0.93	0.03	0.004	0.90	87	0.06
M	-0.05	0.05	0.79	0.13	0.006	0.70	17	0.08
P	-0.01	0.05	0.61	0.13	0.003	0.76	9	0.06

**$\log_{10}(NTOT)=B_0 + B_1*\log_{10}(MS)$**

Catégorie	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression (B <sub>1</sub> )		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour Y <sub>n</sub>
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	R <sup>2</sup>		
Toutes	0.17	0.01	0.73	0.02	0.003	0.89	113	0.06
C	0.17	0.02	0.72	0.03	0.003	0.87	87	0.06
M	0.18	0.03	0.67	0.07	0.002	0.86	17	0.04
P	0.16	0.05	0.72	0.12	0.002	0.84	9	0.05

**$\log_{10}(K_2O)=B_0 + B_1*\log_{10}(MS)$**

Catégorie	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression (B <sub>1</sub> )		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour Y <sub>n</sub>
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	R <sup>2</sup>		
Toutes	-0.09	0.02	0.77	0.04	0.009	0.76	113	0.09
C	-0.11	0.03	0.81	0.05	0.009	0.77	87	0.09
M	-0.07	0.02	0.57	0.07	0.001	0.83	17	0.04
P	0.11	0.04	0.56	0.11	0.002	0.78	9	0.05

**$\log_{10}(NH_4)=B_0 + B_1*\log_{10}(MS)$**

Catégorie	Ordonnée à l'origine		Pente de la régression (B <sub>1</sub> )		Ajustement du modèle		Nombre d'observations	Ereur-type pour Y <sub>n</sub>
	Estimateur	Erreur-Type	Estimateur	Erreur-Type	EQM	R <sup>2</sup>		
Toutes	-0.03	0.02	0.65	0.03	0.005	0.80	113	0.07
C	-0.03	0.02	0.64	0.04	0.006	0.76	87	0.08
M	-0.02	0.03	0.65	0.08	0.002	0.81	17	0.05
P	-0.08	0.08	0.69	0.21	0.007	0.61	9	0.09

Figure 1. Graphique de la régression du log de la concentration en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sur le log de la quantité de matière sèche, toutes catégories confondues.

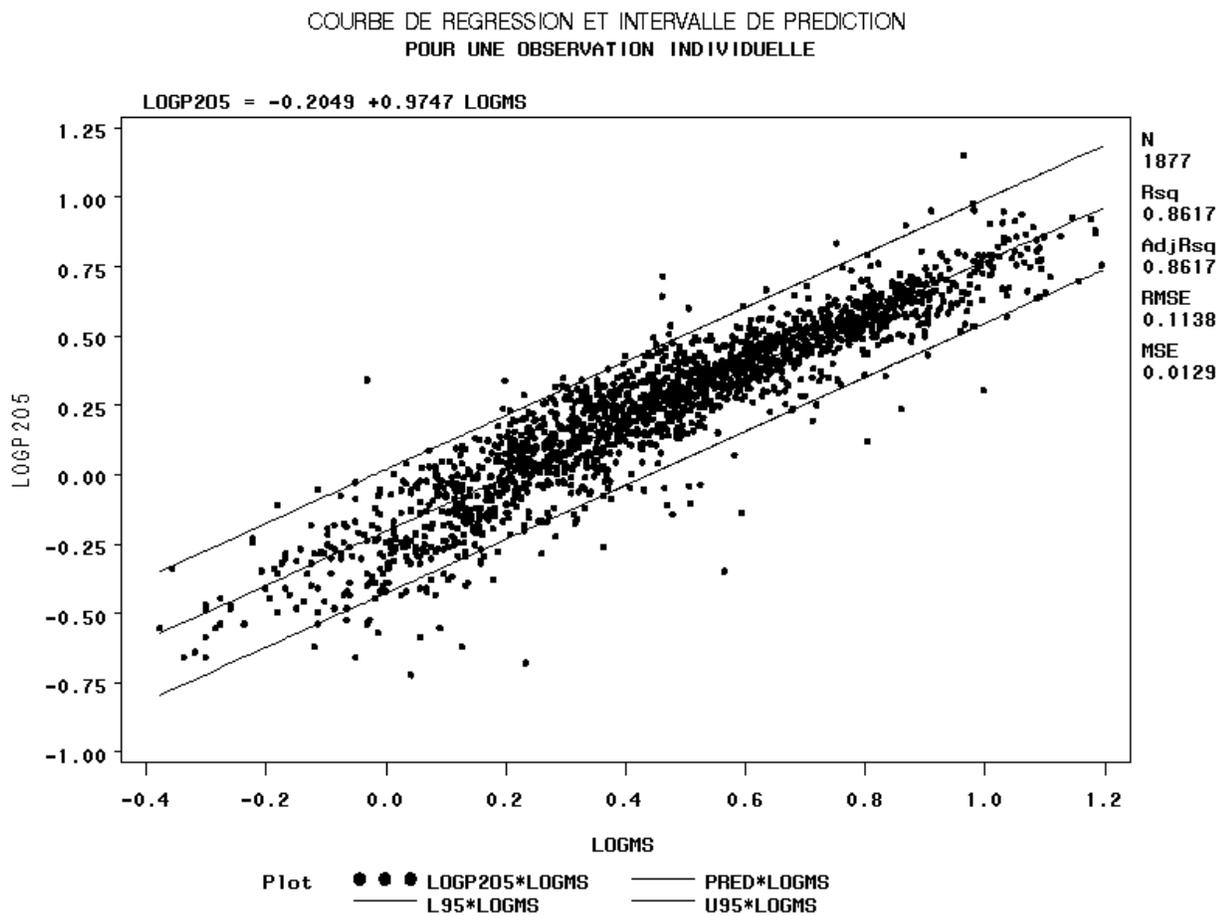


Figure 2. Graphique de la régression du log de la concentration en N-total sur le log de la quantité de matière sèche, toutes catégories confondues.

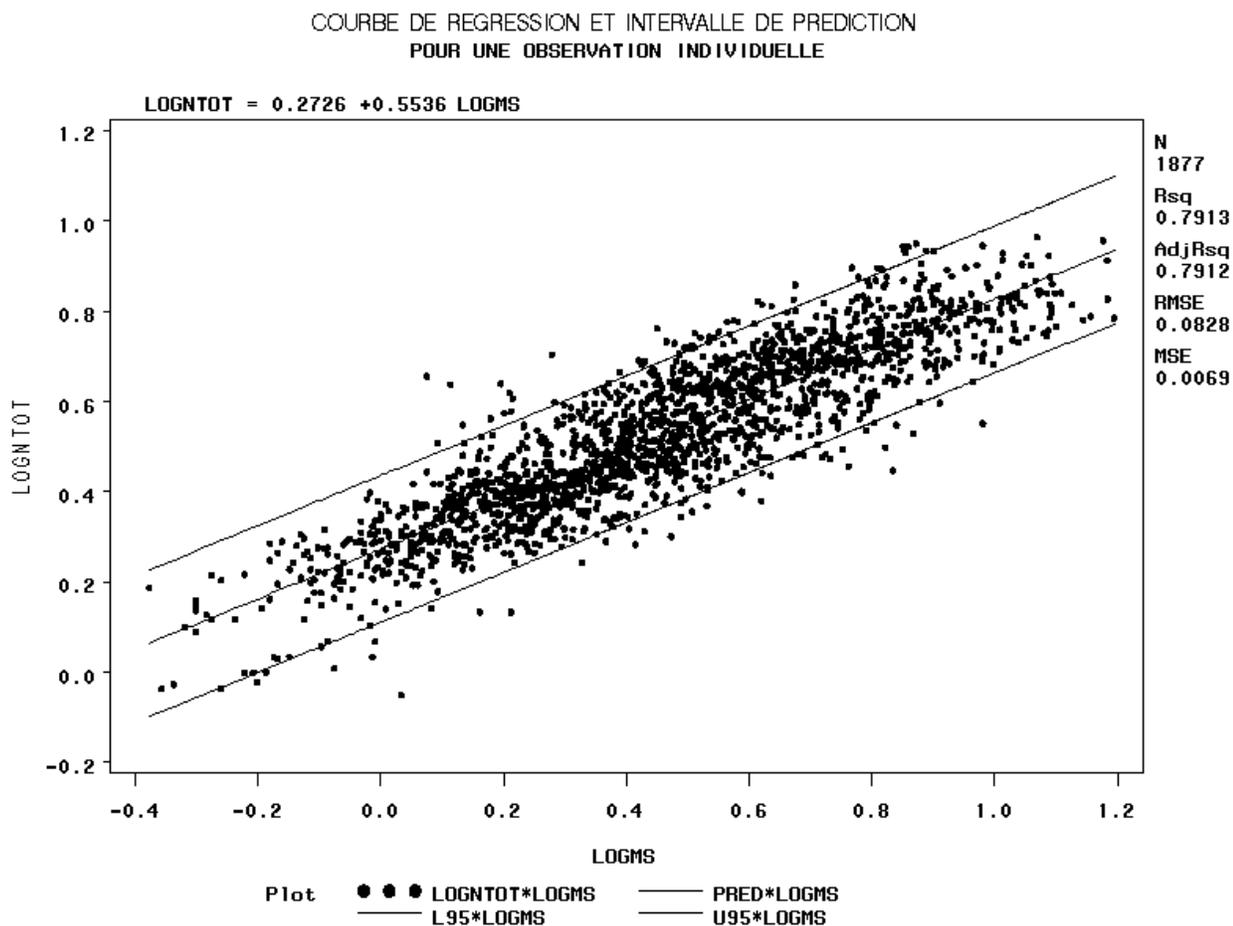


Figure 3. Graphique de la régression du log de la concentration en K<sub>2</sub>O sur le log de la quantité de matière sèche, toutes catégories confondues.

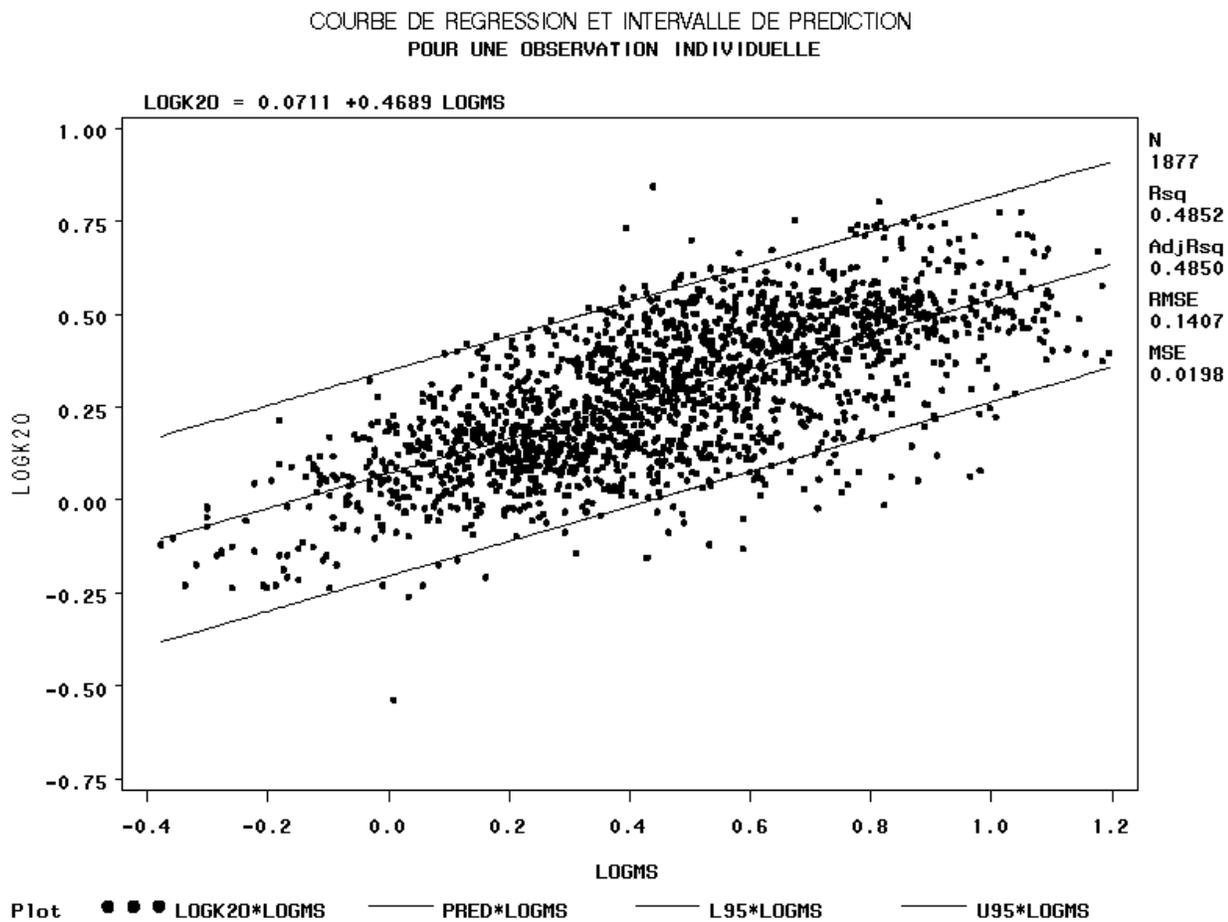
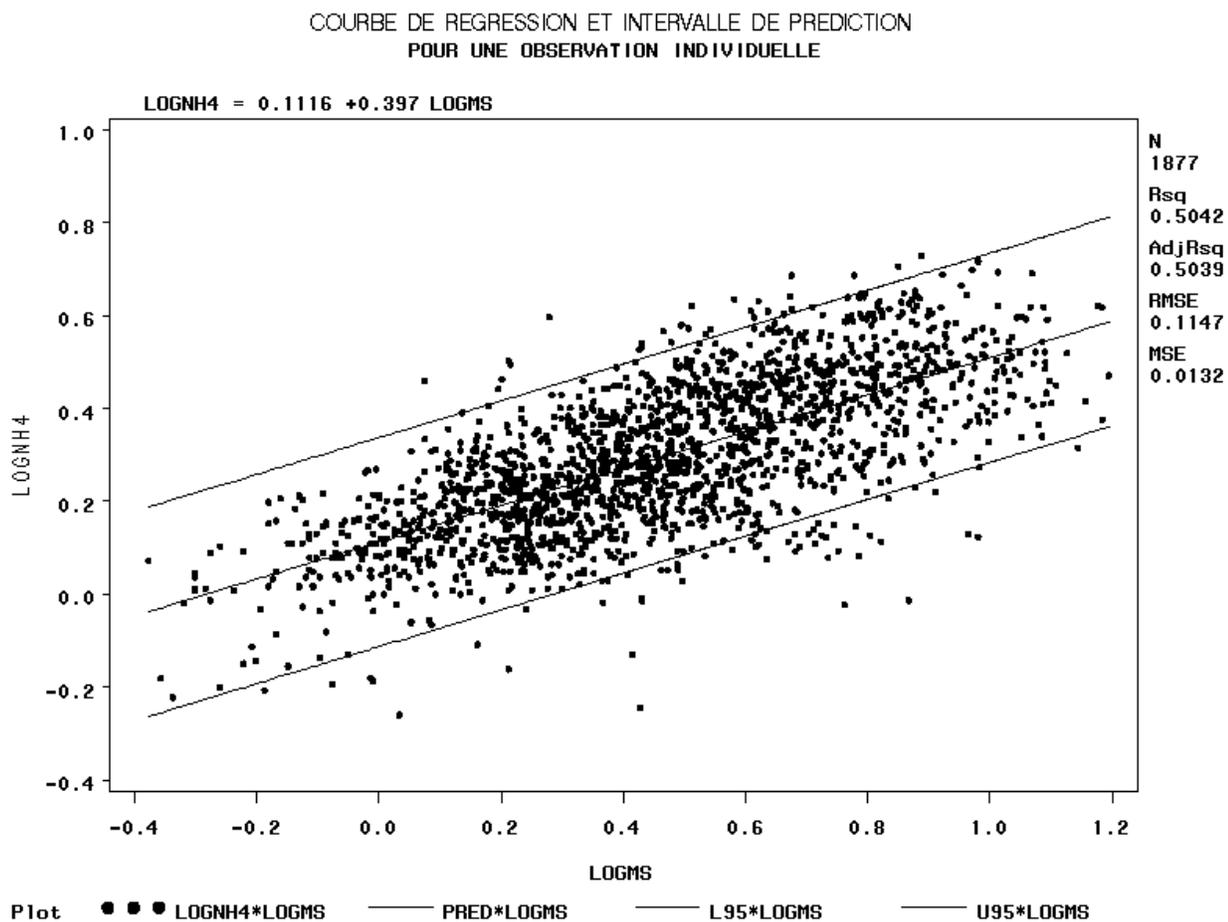


Figure 4. Graphique de la régression du log de la concentration en N-NH<sub>4</sub> sur le log de la quantité de matière sèche, toutes catégories confondues.





UE	Données d'élevage					Volumes			Teneurs déterminées par ÉCHANTILLONNAGE ET ANALYSES			
	Poids initial	Poids final	Gain de poids	IM	GPT	VPA	VPA /IM	VPA/GPT	MS	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	kg				kg	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ui	l/kg	%	kg/Mg		
<b>CROISSANCE / Tous modes d'abreuvement</b>												
35-2	22,8	105	81,9	366	122 170	722	1,97	5,91	4,12	4,15	2,25	2,97
43-2	28,0	105	77,4	425	112 250	1 096	2,58	9,76	4,38	3,45	2,18	2,13
49-2	26,0	106	79,7	479	139 020	1 263	2,64	9,09	3,90	4,28	2,00	2,72
68-2	26,3	101	74,5	1 463	384 470	2 904	1,98	7,55	3,20	4,35	1,71	2,46
196-1	20,1	110	89,5	888	244 250	2 102	2,37	8,61	1,89	2,27	1,00	1,17
196-2	22,0	108	85,6	797	222 610	1 810	2,27	8,13	3,33	2,99	1,88	1,57
199-1	22,4	109	86,6	1 046	282 500	4 125	3,94	14,6	1,83	2,00	1,01	0,919
199-2	21,9	106	84,1	1 217	330 540	3 518	2,89	10,6	2,63	2,62	1,47	1,19
207-1	24,3	109	84,2	1 095	260 550	2 468	2,25	9,47	4,44	3,58	2,23	1,41
207-2	26,1	108	82,2	1 053	280 200	2 707	2,57	9,66	2,46	2,97	1,35	1,34
213-1	24,5	111	86,2	930	227 400	3 006	3,23	13,2	2,60	2,66	1,50	1,30
213-2	28,1	109	80,9	813	242 320	3 123	3,84	12,9	1,65	2,26	0,753	1,34
214-1	24,2	109	84,8	1 105	274 390	2 302	2,08	8,39	4,21	3,89	2,35	1,80
214-2	24,5	109	84,8	955	263 190	2 325	2,43	8,83	3,10	3,67	1,64	1,83
218-1	28,8	109	80,2	669	197 900	2 556	3,82	12,9	1,66	2,10	1,13	1,33
218-2	27,5	106	78,5	743	199 800	2 207	2,97	11,0	1,51	2,27	0,807	1,43
221-1	25,2	108	82,8	437	127 100	1 089	2,49	8,57	2,85	2,97	1,71	1,59
221-2	29,8	107	77,5	423	121 100	1 180	2,79	9,74	2,26	2,47	1,34	1,38
222-1	27,2	109	81,5	465	133 600	1 410	3,03	10,6	2,72	2,98	1,61	1,62
222-2	28,4	107	78,3	326	123 900	1 339	4,11	10,8	1,87	2,46	1,08	1,36
223-1	25	108	82,5	477	129 700	1 533	3,21	11,8	2,31	2,81	1,51	1,64
223-2	28,9	106	77,5	441	124 400	1 285	2,91	10,3	2,84	3,07	1,81	1,60
224-1	28,3	107	79,1	596	168 800	2 402	4,03	14,2	1,37	1,85	0,917	0,758
224-2	30,9	107	76	672	189 700	1 991	2,96	10,5	1,94	2,43	1,26	1,40
225-1	26,7	108	81,3	627	161 600	1 609	2,57	9,96	2,92	3,17	1,74	1,88
225-2	28,2	106	78	629	178 200	1 485	2,36	8,33	2,47	2,86	1,66	1,67
243-2	34	107	73,2	1 905	562 020	2 884	1,51	5,13	4,07	4,74	1,95	3,46
245-2	35,6	107	71,8	2 081	659 160	3 159	1,52	4,79	5,52	4,95	2,23	2,83
268-2	49,1	107	57,5	616	165 730	1 263	2,05	7,62	3,07	3,14	1,70	2,04
274-1	24,1	107	82,7	588	140 820	1 283	2,18	9,11	4,91	4,51	2,96	2,97
274-2	26,4	108	81,2	594	180 610	1 279	2,15	7,08	6,04	4,63	3,05	2,71
275-1	21,5	104	82,1	1 647	484 870	1 740	1,06	3,59	2,73	4,53	1,43	3,40
275-2	21,5	102	80,3	1 674	490 670	2 141	1,28	4,36	5,23	5,49	2,92	4,12
293-2	21,1	103	82,2	1 606	480 920	2 906	1,81	6,04	4,56	4,55	2,52	3,50
296-2	22,6	102	79,3	858	259 360	1 360	1,59	5,24	5,81	5,28	3,36	4,14
307-1	26,3	106	79,7	1 689	494 700	2 704	1,60	5,47	7,04	4,68	2,56	2,45
307-2	24,2	105	80,8	1 791	506 200	3 071	1,71	6,07	6,15	4,17	2,37	2,47
306-2	22,1	107	84,9	925	269 400	1 711	1,85	6,35	5,76	3,89	2,17	2,48
NBVAL	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Moyenne	26,4	107	80,3	924			2,49	8,85	3,46	3,45	1,82	2,06
Écart type	5,11	2,23	5,32	485			0,784	2,79	1,51	1,01	0,649	0,876
<b>CROISSANCE / Trémies-abreuvoirs</b>												
35-2	22,8	105	81,9	366	122 170	722	1,97	5,91	4,12	4,15	2,25	2,97
49-2	26,0	106	79,7	479	139 020	1 263	2,64	9,09	3,90	4,28	2,00	2,72
68-2	26,3	101	74,5	1 463	384 470	2 904	1,98	7,55	3,20	4,35	1,71	2,46
243-2	34,0	107	73,2	1 905	562 020	2 884	1,51	5,13	4,07	4,74	1,95	3,46
245-2	35,6	107	71,8	2 081	659 160	3 159	1,52	4,79	5,52	4,95	2,23	2,83
274-1	24,1	107	82,7	588	140 820	1 283	2,18	9,11	4,91	4,51	2,96	2,97
274-2	26,4	108	81,2	594	180 610	1 279	2,15	7,08	6,04	4,63	3,05	2,71
275-1	21,5	104	82,1	1 647	484 870	1 740	1,06	3,59	2,73	4,53	1,43	3,40
296-2	22,6	102	79,3	858	259 360	1 360	1,59	5,24	5,81	5,28	3,36	4,14
307-1	26,3	106	79,7	1 689	494 700	2 704	1,60	5,47	7,04	4,68	2,56	2,45
307-2	24,2	105	80,8	1 791	506 200	3 071	1,71	6,07	6,15	4,17	2,37	2,47
306-2	22,1	107	84,9	925	269 400	1 711	1,85	6,35	5,76	3,89	2,17	2,48
NBVAL	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Moyenne	26,0	105	79,3				1,81	6,28	4,94	4,51	2,34	2,92
Écart type	4,48	2,22	4,05				0,409	1,67	1,32	0,380	0,565	0,517

UE	Valeurs déterminées par ÉCHANTILLONNAGE ET ANALYSES						Valeurs établies par BILAN ALIMENTAIRE					
	Rejet/UI			Rejet/1000 de kg gain			Rejet total /an		Rejet/UI		Rejet / 1000 kg de gain	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	kg			kg			kg					
<b>CROISSANCE / Tous modes d'abreuvement</b>												
35-2	8,19	4,45	5,86	24,6	13,3	17,6	3 296	795	9,01	4,97	27,0	14,9
43-2	8,89	5,63	5,50	33,7	21,3	20,8	3 368	838	7,92	4,52	30,0	17,1
49-2	11,3	5,27	7,16	38,9	18,2	24,7	3 784	747	7,90	3,57	27,2	12,3
68-2	8,63	3,39	4,89	32,8	12,9	18,6	12 167	2 541	8,32	3,98	31,6	15,1
196-1	5,37	2,36	2,77	19,5	8,59	10,1	5 760	1 460	6,49	3,77	23,6	13,7
196-2	6,79	4,27	3,58	24,3	15,3	12,8	5 810	1 550	7,29	4,45	26,1	15,9
199-1	7,88	3,98	3,62	29,2	14,8	13,4	7 530	2 050	7,20	4,49	26,7	16,6
199-2	7,58	4,24	3,45	27,9	15,6	12,7	7 830	1 980	6,43	3,73	23,7	13,7
207-1	8,07	5,02	3,17	33,9	21,1	13,3	7 340	2 000	6,70	4,18	28,2	17,6
207-2	7,62	3,48	3,45	28,7	13,1	13,0	8 410	2 120	7,99	4,61	30,0	17,3
213-1	8,61	4,85	4,20	35,2	19,8	17,2	6 730	1 840	7,24	4,53	29,6	18,5
213-2	8,69	2,89	5,14	29,1	9,71	17,3	5 670	1 450	6,97	4,08	23,4	13,7
214-1	8,09	4,90	3,74	32,6	19,8	15,1	7 650	2 080	6,92	4,31	27,9	17,4
214-2	8,93	3,99	4,47	32,4	14,5	16,2	7 050	1 840	7,38	4,41	26,8	16,0
218-1	8,03	4,31	5,07	27,1	14,6	17,1	4 630	1 180	6,92	4,04	23,4	13,7
218-2	6,75	2,40	4,26	25,1	8,91	15,8	5 640	1 530	7,59	4,72	28,2	17,5
221-1	7,40	4,27	3,96	25,4	14,7	13,6	3 160	844	7,23	4,42	24,9	15,2
221-2	6,89	3,73	3,85	24,0	13,0	13,4	3 140	839	7,42	4,54	25,9	15,9
222-1	9,03	4,88	4,92	31,4	17,0	17,1	3 320	870	7,14	4,28	24,9	14,9
222-2	10,1	4,44	5,60	26,5	11,7	14,7	3 030	793	9,29	5,57	24,5	14,7
223-1	9,02	4,84	5,28	33,2	17,8	19,4	3 250	843	6,81	4,05	25,1	14,9
223-2	8,94	5,27	4,67	31,7	18,7	16,5	3 220	848	7,30	4,40	25,9	15,6
224-1	7,44	3,70	3,06	26,3	13,1	10,8	4 220	1 080	7,08	4,15	25,0	14,7
224-2	7,19	3,74	4,15	25,5	13,2	14,7	5 240	1 420	7,80	4,84	27,6	17,1
225-1	8,13	4,45	4,83	31,5	17,3	18,7	4 570	1 150	7,29	4,20	28,3	16,3
225-2	6,76	3,91	3,94	23,9	13,8	13,9	4 720	1 260	7,50	4,59	26,5	16,2
243-2	7,18	2,95	5,23	24,3	10,0	17,7	18 107	3 208	9,50	3,86	32,2	13,1
245-2	7,52	3,38	4,29	23,7	10,7	13,5	20 557	3 500	9,88	3,85	31,2	12,2
268-2	6,44	3,49	4,19	23,9	13,0	15,6	4 688	1 227	7,61	4,56	28,3	17,0
274-1	9,85	6,45	6,48	41,1	26,9	27,0	4 247	827	7,22	3,22	30,2	13,4
274-2	9,96	6,57	5,83	32,8	21,6	19,2	4 710	911	7,93	3,51	26,1	11,6
275-1	4,78	1,51	3,59	16,3	5,1	12,2	12 158	2 800	7,38	3,89	25,1	13,2
275-2	7,02	3,74	5,27	23,9	12,7	18,0	12 248	2 929	7,32	4,01	25,0	13,7
293-2	8,23	4,55	6,33	27,5	15,2	21,1	12 036	2 822	7,49	4,02	25,0	13,4
296-2	8,37	5,32	6,57	27,7	17,6	21,7	6 359	1 486	7,41	3,97	24,5	13,1
307-1	7,49	4,11	3,92	25,6	14,0	13,4	12 210	2 840	7,23	3,85	24,7	13,1
307-2	7,15	4,06	4,24	25,3	14,4	15,0	11 980	2 700	6,69	3,45	23,7	12,2
306-2	7,20	4,02	4,59	24,7	13,8	15,8	5 770	1 360	6,24	3,37	21,4	11,6
NBVAL	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Moyenne	7,93	4,18	4,61	28,2	14,9	16,3			7,50	4,18	26,6	14,8
Écart type	1,26	1,04	1,05	5,06	4,19	3,61			0,806	0,477	2,56	1,89
<b>CROISSANCE / Trémies-abreuvoirs</b>												
35-2	8,19	4,45	5,86	24,6	13,3	17,6	3 296	795	9,01	4,97	27,0	14,9
49-2	11,3	5,27	7,16	38,9	18,2	24,7	3 784	747	7,90	3,57	27,2	12,3
68-2	8,63	3,39	4,89	32,8	12,9	18,6	12 167	2 541	8,32	3,98	31,6	15,1
243-2	7,18	2,95	5,23	24,3	10,0	17,7	18 107	3 208	9,50	3,86	32,2	13,1
245-2	7,52	3,38	4,29	23,7	10,7	13,5	20 557	3 500	9,88	3,85	31,2	12,2
274-1	9,85	6,45	6,48	41,1	26,9	27,0	4 247	827	7,22	3,22	30,2	13,4
274-2	9,96	6,57	5,83	32,8	21,6	19,2	4 710	911	7,93	3,51	26,1	11,6
275-1	4,78	1,51	3,59	16,3	5,1	12,2	12 158	2 800	7,38	3,89	25,1	13,2
296-2	8,37	5,32	6,57	27,7	17,6	21,7	6 359	1 486	7,41	3,97	24,5	13,1
307-1	7,49	4,11	3,92	25,6	14,0	13,4	12 210	2 840	7,23	3,85	24,7	13,1
307-2	7,15	4,06	4,24	25,3	14,4	15,0	11 980	2 700	6,69	3,45	23,7	12,2
306-2	7,20	4,02	4,59	24,7	13,8	15,8	5 770	1 360	6,24	3,37	21,4	11,6
NBVAL	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Moyenne	8,14	4,29	5,22	28,2	14,9	18,0			7,89	3,79	27,1	13,0
Écart type	1,69	1,45	1,15	7,02	5,67	4,58			1,11	0,45	3,50	1,15

UE	Données d'élevage					Volumes			Teneurs déterminées par ÉCHANTILLONNAGE ET ANALYSES			
	Poids initial	Poids final	Gain de poids	IM	GPT	VPA	VPA /IM	VPA/GPT	MS	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	kg				kg	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ui	l/kg	%	kg/Mg		
<b>CROISSANCE / Pas de trémies-abreuvoirs</b>												
43-2	28,0	105	77,4	425	112 250	1 096	2,58	9,76	4,38	3,45	2,18	2,13
196-1	20,1	110	89,5	888	244 250	2 102	2,37	8,61	1,89	2,27	1,00	1,17
196-2	22,0	108	85,6	797	222 610	1 810	2,27	8,13	3,33	2,99	1,88	1,57
199-1	22,4	109	86,6	1 046	282 500	4 125	3,94	14,6	1,83	2,00	1,01	0,919
199-2	21,9	106	84,1	1 217	330 540	3 518	2,89	10,6	2,63	2,62	1,47	1,19
207-1	24,3	109	84,2	1 095	260 550	2 468	2,25	9,47	4,44	3,58	2,23	1,41
207-2	26,1	108	82,2	1 053	280 200	2 707	2,57	9,66	2,46	2,97	1,35	1,34
213-1	24,5	111	86,2	930	227 400	3 006	3,23	13,2	2,60	2,66	1,50	1,30
213-2	28,1	109	80,9	813	242 320	3 123	3,84	12,9	1,65	2,26	0,753	1,34
214-1	24,2	109	84,8	1 105	274 390	2 302	2,08	8,39	4,21	3,89	2,35	1,80
214-2	24,5	109	84,8	955	263 190	2 325	2,43	8,83	3,10	3,67	1,64	1,83
218-1	28,8	109	80,2	669	197 900	2 556	3,82	12,9	1,66	2,10	1,13	1,33
218-2	27,5	106	78,5	743	199 800	2 207	2,97	11,0	1,51	2,27	0,807	1,43
221-1	25,2	108	82,8	437	127 100	1 089	2,49	8,57	2,85	2,97	1,71	1,59
221-2	29,8	107	77,5	423	121 100	1 180	2,79	9,74	2,26	2,47	1,34	1,38
222-1	27,2	109	81,5	465	133 600	1 410	3,03	10,6	2,72	2,98	1,61	1,62
222-2	28,4	107	78,3	326	123 900	1 339	4,11	10,8	1,87	2,46	1,08	1,36
223-1	25,0	108	82,5	477	129 700	1 533	3,21	11,8	2,31	2,81	1,51	1,64
223-2	28,9	106	77,5	441	124 400	1 285	2,91	10,3	2,84	3,07	1,81	1,60
224-1	28,3	107	79,1	596	168 800	2 402	4,03	14,2	1,37	1,85	0,917	0,758
224-2	30,9	107	76,0	672	189 700	1 991	2,96	10,5	1,94	2,43	1,26	1,40
225-1	26,7	108	81,3	627	161 600	1 609	2,57	9,96	2,92	3,17	1,74	1,88
225-2	28,2	106	78,0	629	178 200	1 485	2,36	8,33	2,47	2,86	1,66	1,67
268-2	49,1	107	57,5	616	165 730	1 263	2,05	7,62	3,07	3,14	1,70	2,04
293-2	21,1	103	82,2	1 606	480 920	2 906	1,81	6,04	4,56	4,55	2,52	3,50
NBVAL	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Moyenne	26,8	108	80,8				2,86	10,3	2,68	2,86	1,53	1,57
Écart type	5,46	1,60	5,95				0,660	2,11	0,932	0,636	0,477	0,511
<b>CROISSANCE / Fosses couvertes</b>												
236-1	29	105	75,7	395	136 220	371	0,94	2,72	9,41	8,38	5,38	5,40
335-1	20,8	106	85,0	695	223 210	896	1,29	4,01	7,33	8,70	5,01	5,36
335-2	21,1	106	85,0	760	235 920	760	1,00	3,22	6,62	7,65	4,40	5,47
236-2	26,8	103	76,3	409	142 970	477	1,17	3,34	8,76	7,52	4,69	5,12
69-2	26,9	107	80,0	652	196 590	1 540	2,36	7,83	3,49	4,17	1,66	2,20
NBVAL	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Moyenne	24,9	105	80,4				1,35	4,23	7,12	7,28	4,23	4,71
Écart type	3,73	1,47	4,51				0,582	2,07	2,31	1,81	1,48	1,41
<b>MATERNITÉ / Tous modes d'abreuvement</b>												
219-1			145	768	110 400	6 196	8,07	56,12	2,54	2,66	1,53	1,39
219-2			152	760	115 000	5 128	6,75	44,59	3,38	3,05	2,51	1,65
217-1			149	614	90 600	2 804	4,57	30,95	2,94	3,16	2,16	1,49
217-2			138	615	84 200	3 264	5,31	38,76	2,00	2,73	1,21	1,42
267-1			173	156	26 700	1 071	6,87	40,11	2,54	2,79	2,34	1,40
NBVAL			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Moyenne			151	583			6,31	42,1	2,68	2,88	1,95	1,47
Écart type			13,2	250			1,38	9,25	0,512	0,217	0,555	0,108
<b>POUPONNIÈRE / Tous modes d'abreuvement</b>												
235-2	5,16	21,1	16	1 669	228 650	1 302	0,780	5,70	2,10	2,35	1,63	2,13
200-2	5,60	25,0	19	1 567	234 340	1 470	0,938	6,27	1,63	2,29	1,07	1,63
200-1	5,30	25,0	20	1 696	254 450	2 243	1,323	8,82	1,38	1,96	1,28	1,50
234-2	5,18	20,8	16	1 974	268 260	1 412	0,715	5,26	2,58	2,39	1,97	2,21
12-2	5,21	28,4	23	2 847	426 460	1 347	0,473	3,16	3,34	3,51	1,98	2,42
19-2	5,19	30,0	25	2 908	469 410	918	0,316	1,96	2,86	3,10	1,62	2,82
NBVAL	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Moyenne	5,27	25,0					0,757	5,19	2,32	2,60	1,59	2,12
Écart type	0,167	3,74					0,355	2,41	0,749	0,582	0,366	0,494

UE	Valeurs déterminées par ÉCHANTILLONNAGE ET ANALYSES						Valeurs établies par BILAN ALIMENTAIRE					
	Rejet/UI			Rejet/1000 de kg gain			Rejet total /an		Rejet/UI		Rejet / 1000 kg de gain	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	kg			kg			kg					
<b>CROISSANCE / Pas de trémies-abreuvoirs</b>												
43-2	8,89	5,63	5,50	33,7	21,3	20,8	3 368	838	7,92	4,52	30,0	17,1
196-1	5,37	2,36	2,77	19,5	8,59	10,1	5 760	1 460	6,49	3,77	23,6	13,7
196-2	6,79	4,27	3,58	24,3	15,3	12,8	5 810	1 550	7,29	4,45	26,1	15,9
199-1	7,88	3,98	3,62	29,2	14,8	13,4	7 530	2 050	7,20	4,49	26,7	16,6
199-2	7,58	4,24	3,45	27,9	15,6	12,7	7 830	1 980	6,43	3,73	23,7	13,7
207-1	8,07	5,02	3,17	33,9	21,1	13,3	7 340	2 000	6,70	4,18	28,2	17,6
207-2	7,62	3,48	3,45	28,7	13,1	13,0	8 410	2 120	7,99	4,61	30,0	17,3
213-1	8,61	4,85	4,20	35,2	19,8	17,2	6 730	1 840	7,24	4,53	29,6	18,5
213-2	8,69	2,89	5,14	29,1	9,71	17,3	5 670	1 450	6,97	4,08	23,4	13,7
214-1	8,09	4,90	3,74	32,6	19,8	15,1	7 650	2 080	6,92	4,31	27,9	17,4
214-2	8,93	3,99	4,47	32,4	14,5	16,2	7 050	1 840	7,38	4,41	26,8	16,0
218-1	8,03	4,31	5,07	27,1	14,6	17,1	4 630	1 180	6,92	4,04	23,4	13,7
218-2	6,75	2,40	4,26	25,1	8,91	15,8	5 640	1 530	7,59	4,72	28,2	17,5
221-1	7,40	4,27	3,96	25,4	14,7	13,6	3 160	844	7,23	4,42	24,9	15,2
221-2	6,89	3,73	3,85	24,0	13,0	13,4	3 140	839	7,42	4,54	25,9	15,9
222-1	9,03	4,88	4,92	31,4	17,0	17,1	3 320	870	7,14	4,28	24,9	14,9
222-2	10,1	4,44	5,60	26,5	11,7	14,7	3 030	793	9,29	5,57	24,5	14,7
223-1	9,02	4,84	5,28	33,2	17,8	19,4	3 250	843	6,81	4,05	25,1	14,9
223-2	8,94	5,27	4,67	31,7	18,7	16,5	3 220	848	7,30	4,40	25,9	15,6
224-1	7,44	3,70	3,06	26,3	13,1	10,8	4 220	1 080	7,08	4,15	25,0	14,7
224-2	7,19	3,74	4,15	25,5	13,2	14,7	5 240	1 420	7,80	4,84	27,6	17,1
225-1	8,13	4,45	4,83	31,5	17,3	18,7	4 570	1 150	7,29	4,20	28,3	16,3
225-2	6,76	3,91	3,94	23,9	13,8	13,9	4 720	1 260	7,50	4,59	26,5	16,2
268-2	6,44	3,49	4,19	23,9	13,0	15,6	4 688	1 227	7,61	4,56	28,3	17,0
293-2	8,23	4,55	6,33	27,5	15,2	21,1	12 036	2 822	7,49	4,02	25,0	13,4
NBVAL	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Moyenne	7,87	4,14	4,29	28,4	15,0	15,4			7,32	4,38	26,4	15,8
Écart type	1,05	0,818	0,883	4,01	3,49	2,83			0,572	0,373	2,06	1,48
<b>CROISSANCE / Fosses couvertes</b>												
236-1	7,87	5,05	5,07	22,8	14,7	14,7	3 275	773	8,29	4,48	24,0	13,0
335-1	11,2	6,45	6,91	34,9	20,1	21,5	5 596	1 318	8,05	4,34	25,1	13,5
335-2	7,65	4,40	5,47	24,7	14,2	17,6	5 982	1 517	7,87	4,57	25,4	14,7
236-2	8,77	5,47	5,97	25,1	15,6	17,1	3 555	739	8,69	4,14	24,9	11,8
69-2	9,85	3,92	5,20	32,7	13,0	17,2	4 810	885	7,38	3,11	24,5	10,3
NBVAL	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Moyenne	9,07	5,06	5,72	28,0	15,5	17,6			8,06	4,13	24,8	12,7
Écart type	1,48	0,981	0,746	5,39	2,73	2,45			0,489	0,593	0,52	1,68
<b>MATERNITÉ / Tous modes d'abreuvement</b>												
219-1	21,5	12,3	11,2	149	85,9	78,0	11 428	6 135	14,9	18,3	104	127
219-2	20,6	16,9	11,1	136	112	73,6	11 382	6 072	15,0	18,3	99,0	121
217-1	14,4	9,87	6,81	97,9	66,9	46,2	8 539	4 589	13,9	17,1	94,2	116
217-2	14,5	6,42	7,55	106	46,9	55,1	8 915	4 749	14,5	17,7	106	129
267-1	19,1	16,0	9,62	112	93,7	56,2	2 276	1 113	14,6	16,3	85,2	95,5
NBVAL	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Moyenne	18,0	12,3	9,27	120	81,1	61,8	8 508	4 532	14,6	17,5	97,6	118
Écart type	3,35	4,36	2,02	21,6	25,0	13,4	3 735	2 042	0,420	0,834	8,21	13,5
<b>POUPONNIÈRE / Tous modes d'abreuvement</b>												
235-2	1,83	1,27	1,67	13,4	9,30	12,2	2 310	977	1,38	1,34	10,1	9,78
200-2	2,15	1,00	1,53	14,4	6,70	10,2	2 310	1 180	1,47	1,72	9,86	11,5
200-1	2,59	1,70	1,98	17,3	11,3	13,2	2 980	1 520	1,76	2,05	11,7	13,7
234-2	1,71	1,41	1,58	12,6	10,4	11,6	2 795	1 187	1,42	1,38	10,4	10,1
12-2	1,66	0,937	1,15	11,1	6,26	7,66	7 582	1 854	2,66	1,49	17,8	10,0
19-2	0,979	0,511	0,891	6,07	3,17	5,52	7 065	1 682	2,43	1,32	15,1	8,21
NBVAL	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Moyenne	1,82	1,14	1,47	12,5	7,85	10,07	4 174	1 400	1,85	1,55	12,5	10,5
Écart type	0,539	0,414	0,389	3,76	3,04	2,94	2 460	338	0,56	0,287	3,23	1,86

## Valeurs moyennes obtenues par échantillonnage

Catégorie d'élevage		Poids moyen			Volume		Teneurs moyennes pondérées				Charge produite					
		Début	Fin	GPM	m <sup>3</sup> /ui	l/kg GPM	MS	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
		kg/tête					%	kg/tonne			kg par ui			kg par 1 000 kg de gain		
<b>Truies et porcelets non sevrés</b>				<b>151</b>	<b>6,31</b>	<b>42,1</b>	<b>2,68</b>	<b>2,88</b>	<b>1,95</b>	<b>1,47</b>	<b>18,0</b>	<b>12,3</b>	<b>9,27</b>	<b>120</b>	<b>81,1</b>	<b>61,8</b>
(5 élevages)	Écart type			13,2	1,38	9,25	0,590	0,220	0,560	0,110	3,35	4,36	2,02	21,6	25,0	13,4
<b>Porcelets sevrés</b>		<b>5,27</b>	<b>25,0</b>	<b>19,8</b>	<b>0,757</b>	<b>5,19</b>	<b>2,32</b>	<b>2,6</b>	<b>1,59</b>	<b>2,12</b>	<b>1,82</b>	<b>1,14</b>	<b>1,47</b>	<b>12,5</b>	<b>7,85</b>	<b>10,07</b>
(6 élevages)	Écart type	0,170	3,75	3,74	0,355	2,41	0,750	0,580	0,370	0,490	0,530	0,410	0,390	3,76	3,04	2,94
<b>Porcs en croissance</b>		<b>24,9</b>	<b>105</b>	<b>80,4</b>	<b>1,35</b>	<b>4,23</b>	<b>7,12</b>	<b>7,28</b>	<b>4,23</b>	<b>4,71</b>	<b>9,07</b>	<b>5,06</b>	<b>5,72</b>	<b>28,0</b>	<b>15,5</b>	<b>17,6</b>
Fosse couverte avec systèmes économiseurs d'eau (5 élevages)	Écart type	3,73	1,49	4,51	0,579	2,07	2,31	1,81	1,48	1,41	1,48	0,978	0,750	5,36	2,72	2,45
<b>Porcs en croissance</b>		<b>26,0</b>	<b>105,3</b>	<b>79,3</b>	<b>1,81</b>	<b>6,28</b>	<b>4,94</b>	<b>4,51</b>	<b>2,34</b>	<b>2,92</b>	<b>8,14</b>	<b>4,29</b>	<b>5,22</b>	<b>28,2</b>	<b>14,9</b>	<b>18,0</b>
Avec trémie abreuvoir (12 élevages)	Écart type	4,47	2,23	4,05	0,409	1,67	1,32	0,380	0,570	0,520	1,69	1,45	1,15	7,00	5,67	4,60
<b>Porcs en croissance</b>		<b>26,4</b>	<b>106,7</b>	<b>80,3</b>	<b>2,49</b>	<b>8,85</b>	<b>3,46</b>	<b>3,45</b>	<b>1,82</b>	<b>2,06</b>	<b>7,93</b>	<b>4,18</b>	<b>4,61</b>	<b>28,2</b>	<b>14,9</b>	<b>16,3</b>
Tous modes d'abreuvement (38 élevages)	Écart type	5,11	2,22	5,29	0,780	2,79	1,51	1,00	0,650	0,880	1,26	1,02	1,05	5,10	4,19	3,60
<b>Porcs en croissance</b>		<b>26,8</b>	<b>108</b>	<b>80,8</b>	<b>2,86</b>	<b>10,3</b>	<b>2,68</b>	<b>2,86</b>	<b>1,53</b>	<b>1,57</b>	<b>7,87</b>	<b>4,14</b>	<b>4,29</b>	<b>28,4</b>	<b>15,0</b>	<b>15,4</b>
Sans trémie abreuvoir (25 élevages)	Écart type	5,46	1,61	5,94	0,660	2,10	0,930	0,640	0,480	0,510	1,05	0,820	0,880	4,01	3,48	2,80

## Valeurs moyennes obtenues par calcul du BILAN ALIMENTAIRE

Catégorie d'élevage		Poids moyen			Volume		Charge produite			
		Début	Fin	GPM	m <sup>3</sup> /ui	l/kg GPM	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
		kg/tête					kg par ui		kg par 1 000 kg de gain	
<b>Truies et porcelets non sevrés</b>				<b>151</b>	<b>6,31</b>	<b>42,1</b>	<b>14,6</b>	<b>17,5</b>	<b>97,6</b>	<b>118</b>
(5 élevages)	Écart type			13,2	1,38	9,25	0,420	0,834	8,00	13,5
<b>Porcelets sevrés</b>		<b>5,27</b>	<b>25,0</b>	<b>19,8</b>	<b>0,757</b>	<b>5,19</b>	<b>1,85</b>	<b>1,55</b>	<b>12,5</b>	<b>10,6</b>
(6 élevages)	Écart type	0,170	3,75	3,74	0,355	2,41	0,557	0,287	3,20	1,90
<b>Porcs en croissance</b>		<b>24,9</b>	<b>105</b>	<b>80,4</b>	<b>1,35</b>	<b>4,23</b>	<b>8,06</b>	<b>4,13</b>	<b>24,8</b>	<b>12,7</b>
Fosse couverte avec systèmes économiseurs d'eau (6 élevages)	Écart type	3,73	1,49	4,51	0,579	2,07	0,489	0,593	0,545	1,68
<b>Porcs en croissance</b>		<b>26,0</b>	<b>105,3</b>	<b>79,3</b>	<b>1,81</b>	<b>6,28</b>	<b>7,89</b>	<b>3,79</b>	<b>27,1</b>	<b>13,0</b>
Avec trémie abreuvoir (12 élevages)	Écart type	4,47	2,23	4,05	0,409	1,67	1,11	0,451	3,49	1,20
<b>Porcs en croissance</b>		<b>26,4</b>	<b>106,7</b>	<b>80,3</b>	<b>2,49</b>	<b>8,85</b>	<b>7,50</b>	<b>4,18</b>	<b>26,6</b>	<b>14,8</b>
Tous modes d'abreuvement (38 élevages)	Écart type	5,11	2,22	5,29	0,780	2,79	0,806	0,477	2,56	1,90
<b>Porcs en croissance</b>		<b>26,8</b>	<b>108</b>	<b>80,8</b>	<b>2,86</b>	<b>10,3</b>	<b>7,32</b>	<b>4,38</b>	<b>26,4</b>	<b>15,8</b>
Sans trémie abreuvoir (26 élevages)	Écart type	5,46	1,61	5,94	0,660	2,10	0,570	0,373	2,10	1,50