



Les références CORPEN de rejets des porcs en N, P, K, Cu et Zn*



Ces références, qui ne constituent pas des normes réglementaires, remplacent celles qui avaient été réactualisées pour N et P en 1996.

Des estimations de rejets qui s'affinent...

En 2003, soit 15 ans après l'établissement des premières références sur les quantités d'azote, de phosphore et de potassium produites par les animaux d'élevage, le CORPEN proposait de nouvelles références de rejets pour l'azote, le phosphore et le potassium, et les complétait avec le **cuivre** et le **zinc**. Ces références tiennent compte des **performances** actuelles des élevages, des conduites alimentaires récentes économisant l'azote et le phosphore (alimentation standard et « **biphase** »), mais aussi du **mode de logement** et du type d'engrais de ferme produit (lisier, litière de paille ou de sciure accumulées),

Le tableau suivant montre l'évolution, selon le CORPEN, des quantités d'azote, de phosphore et de potassium produites par un porc à l'engrais, après stockage des déjections.

- Dans le système lisier les références 2003 pour l'azote et l'acide phosphorique sont revues à la **baisse** de 7 % et 30 % respectivement par rapport à 1988. L'estimation de la quantité de potasse rejetée reste constante.

Tableau 1 : Comparaison des références de rejets du porc à l'engrais en N, P₂O₅ et K₂O (CORPEN 1988 – 1996 et 2003)

Nature des déjections Rejet en kg/porc	Lisier			Fumier		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
CORPEN 1988	3,50	3,00	2,20	4,10	3,20	3,40
CORPEN 1996	3,25	2,10	NC	NC	NC	NC
CORPEN 2003	3,25	2,10	2,21	2,33	2,27	3,20

- Dans le système fumier toutes les références se trouvent abaissées entre 1988 et 2003 mais dans des proportions très différentes (- 40 % pour N, - 30 % pour P et - 5 % pour K).

Une méthode de calcul simple déjà validée en 1996

Lors de l'élaboration du document CORPEN de 1996, le choix avait été fait de déterminer les rejets d'azote et de phosphore par différence entre les quantités ingérées et les quantités fixées par les animaux. Cette démarche présente l'avantage d'être simple, facilement généralisable et permet de prendre en compte la variabilité des situations rencontrées en pratique, quant aux performances des animaux, ou aux modes de production et d'alimentation. La même démarche est retenue dans ce nouveau document.

Les quantités d'azote et de phosphore ingérées sont déterminées à partir des quantités d'aliments consommées (d'après l'indice de consommation et le gain de poids pour les porcelets et les porcs à l'engrais, d'après la productivité pour les truies) et de la teneur en protéines ou en phosphore de ces mêmes aliments

Résumé

En 2003, le CORPEN proposait de nouvelles références de rejets pour l'azote, le phosphore et le potassium, et les complétait avec le cuivre et le zinc. Ces références tiennent compte des performances actuelles des élevages, des conduites alimentaires récentes économisant l'azote et le phosphore (alimentation standard et « biphase »), mais aussi du mode de logement et du type d'engrais de ferme produit (lisier, litière).

Dans le système fumier toutes les références se trouvent abaissées entre 1988 et 2003 :

- 40 % pour N,
- 30 % pour P et
- 5 % pour K

* Cet article a été rédigé sur la base du document élaboré par le groupe Porc du CORPEN en juin 2003 (voir référence complète en fin d'article)

Claude TEXIER



² L'utilisation du « bilan simplifié » est préférable car plus précise, les références moyennes ne servant que par défaut

Les pertes par volatilisation représentent 57 % de l'excrétion sur litière de paille accumulée et 72 % sur litière de sciure.

La référence biphasé correspond à une réduction de 17 % des rejets d'azote pour la truie et le porc à l'engrais, cette réduction se limite à 9 % chez le porcelet en post-sevrage.



Les quantités retenues dans les tissus (ou rétentions corporelles) sont déterminées en fonction du **poids vif** des animaux et de leur **TVM** (teneur en viande maigre) au poids d'abattage habituel. Les rétentions corporelles calculées représentent respectivement pour N, P et K :

- N 6,9, P 1,5 et K 0,6 kg/truie et par an
- N 2,62, P 0,55 et K 0,22 kg/porc de 8 à 112 kg.

Par différence nous obtenons ainsi les quantités d'éléments excrétées spécifiques à chaque stade physiologique (truie, porcelet et porc à l'engrais).

Pour déterminer les quantités d'éléments épandables, il convient de tenir compte des pertes par **volatilisation** (pour l'azote) qui ont lieu dans le bâtiment ou au cours du stockage, ainsi que des apports de substrats dans le cas de l'utilisation de litière (cas de la potasse pour la paille). On estime que l'azote de l'effluent à la sortie du bâtiment représente 75 % de l'azote excrété et l'azote épandable 95 % de l'azote de l'effluent (cas de la filière lisier) ce qui correspond à 29 % de volatilisation. Dans le cas des litières accumulées, les volatilisations sont calculées par différence entre la quantité d'azote retrouvée dans la litière et la quantité excrétée par les animaux, à partir des résultats observés dans 39 situations expérimentales différentes. Les pertes par volatilisation représentent 57 % de l'excrétion sur litière de paille accumulée et 72 % sur litière de sciure soit deux à trois fois plus que pour les lisiers.

L'ensemble de ces calculs a permis de déterminer des références moyennes de rejets « épandables »² pour cinq éléments majeurs (N, P, K, Cu et Zn). Ces références sont exprimées par truie présente et par

an ou par animal produit pour les porcelets et les porcs à l'engrais. L'ensemble de ces références est rapporté en détail dans les fiches 1 2 3 et 4 qui concluent cet article.

Ces valeurs sont à multiplier par les effectifs animaux présents ou produits sur l'élevage. En l'absence d'informations précises, on pourra retenir les **taux de rotation de 6,5 et 3,0** respectivement pour le **post-sevrage et l'engraissement**.

Conduite alimentaire et mode de logement peuvent réduire les rejets

Quels sont les changements observés entre les références publiées entre 1996 et 2003 ?

Aucun pour l'azote ; les valeurs retenues pour les références « lisier » sont identiques à celles de 1996 pour les deux conduites alimentaires standard et biphasé. La référence biphasé correspond à une réduction de 17 % des rejets d'azote pour la truie et le porc à l'engrais, comparativement à la référence standard. Cette réduction se limite à 9 % chez le porcelet en post-sevrage.

Aucun changement non plus pour le phosphore en ce qui concerne le porc à l'engrais ; mais une réduction de 7 % a été retenue pour la truie. La seule valeur qui augmente de façon significative est le rejet standard de phosphore chez les porcelets en post-sevrage qui passe de 0,28 à 0,31 kg (+ 11 %). La référence biphasé correspond à une réduction moyenne de **20 % des rejets de phosphore pour la truie et le porcelet**, comparativement à la référence standard. Cette réduction dépasse même **30 % chez le porc à l'engrais**.

Quelles sont les références nouvelles proposées en 2003 ?

Des références de rejets de **potassium** viennent compléter celles concernant l'azote et le phosphore, pour le lisier. Comme pour l'azote, la référence **biphasé** correspond à une réduction du même ordre pour la truie et le porc à l'engrais comparativement à la référence standard (-12 %) avec une réduction plus faible en post-sevrage (- 5 %).

Des références spécifiques sont maintenant proposées pour les animaux logés sur **litières** accumulées de paille ou de sciure. Elles concernent N, P et K, et tiennent compte de la conduite de l'alimentation, comme dans le cas du lisier. Par contre, aucune référence n'est proposée pour les truies élevées sur sciure. La conduite des animaux sur litière accumulée, s'accompagne, comparativement au lisier, d'un abattement de la quantité d'azote de l'effluent de **29 et 58 %** respectivement pour la paille et la sciure non compostées. Lorsque ces litières sont **compostées** dans des conditions optimales l'abattement d'azote global passe respectivement à **50 et 62 %** pour les deux types de litières.

Pour le phosphore et le potassium, les valeurs de rejets calculées sur sciure sont identiques à celles calculées sur lisier en post-sevrage ou en engraissement. L'utilisation d'une **litière paillée** contribue à une légère augmentation des rejets de **phosphore** chez la truie ou en engraissement (+ 5 et + 8 % respectivement par rapport au lisier). Les rejets de potassium des truies augmentent de plus de 30 % avec l'utilisation de la paille, comparativement au lisier, même si on considère dans le cas présent que la paille n'est utilisée qu'en gesta-



tion. C'est en post-sevrage et en engraissement que les rejets de potassium sont les plus élevés (de + 35 et + 45 % respectivement, par rapport au lisier).

Des références nouvelles de rejets sont proposées dans le document CORPEN 2003 pour le **cuivre et le zinc** (Fiche 1). Les valeurs de rejets sont calculées pour quatre scénarii d'alimentation qui diffèrent par la teneur des régimes alimentaires en ces deux éléments. Comme pour les rejets d'azote, l'alimentation apparaît une voie très prometteuse de réduction des rejets de cuivre et de zinc. Ainsi, si l'on retient l'hypothèse C, qui est celle qui correspond le mieux à la réglementation européenne, le rejet est **réduit de 60 % pour le zinc et de 70 % pour le cuivre**, comparativement à l'hypothèse A (maxi réglementaire précédent).

Trois itinéraires possibles pour ajuster les rejets au plan d'épandage

- 1 **Adopter l'alimentation « biphasée » pour l'ensemble des animaux**, c'est réduire le rejet d'azote de 16 % par rapport aux pratiques standard, et de 25 % le rejet de phosphore. Dans ces conditions un élevage de type naisseur-engraisseur sur caillebotis voit ses rejets d'azote passer de 85 à 71 kg/truie présente. Pour un cheptel de 150 truies le plan d'épandage minimal « légal » représente respectivement 75 et 63 ha.
- 2 **Choisir un mode de logement sur litière de paille accumulée en post-sevrage et en engraissement, tout en conservant le caillebotis pour les truies**, c'est comparativement au lisier, abat-

tre la quantité d'azote de l'effluent de 23 %. Ce même élevage de 150 truies, pourra théoriquement épandre la totalité de ses déjections (lisier et fumier) sur 50 ha seulement, chaque truie ne produisant plus que 55 kg d'azote.

- 3 **Remplacer la paille par de la sciure en post-sevrage et en engraissement, et préférer la litière de paille accumulée au lisier pour les truies gestantes**, c'est réduire encore les rejets d'azote de l'élevage d'environ 35 %. Les 150 truies précédentes ne rejettent plus que 36 kg d'azote chacune et le plan d'épandage nécessaire ne représente plus que 30 ha, chaque hectare ne recevant au plus que les 170 kg d'azote d'origine organique permis par la directive « nitrate ».

Comme pour les rejets d'azote l'alimentation apparaît une voie très prometteuse de réduction des rejets de cuivre et de zinc.

Les nouvelles références du CORPEN tiennent compte de l'évolution des connaissances et des résultats récents accumulés sur les différents modes d'élevage. Les valeurs proposées sont établies pour un niveau de performances moyen représentatif des conditions de production du moment ; elles peuvent toutefois être ajustées au cas par cas pour tenir compte de la diversité des résultats techniques, par la méthode du « bilan réel simplifié ».

Par ailleurs, les quantités produites, en sortie de bâtiment et au terme de la période de stockage, sont tributaires de coefficients moyens de volatilisation estimés (respectivement 25 et 5%). Si les émissions au niveau du bâtiment commencent à être bien cernées grâce aux résultats expérimentaux disponibles, l'estimation des niveaux de volatilisation en cours de stockage reste plus fragile ; dans les deux cas, les travaux réalisés montrent une grande variabilité des valeurs obtenues (selon le type de lisier, le type de bâtiment, les facteurs climatiques, ...). Pour la phase de stockage, la valeur de 5% retenue serait probablement sous-estimée et correspondrait à des durées de stockage inférieures à celles permises par les capacités disponibles. Des travaux complémentaires sont à conduire pour préciser et consolider ces références en rendant compte de la diversité des conditions de terrain et pour permettre à l'éleveur d'approcher au mieux la réalité de sa situation.

Fiche 1

-CUIVRE et ZINC-

Influence de l'alimentation sur la quantité de cuivre et de zinc dans l'effluent avant l'épandage

Cuivre, g	Scénario			
	A	B	C	D
Truie présente ⁽¹⁾ , g/an	41,7	23,7	23,7	23,7
Post-sevrage ⁽²⁾ (8-30 kg) g/porc	6,5	6,3	6,3	1,1
Engraissement ⁽³⁾ (30-112 kg), g/porc	23,3	18,6	6,9	6,9

Scénario d'alimentation

A : porcelet 175 ppm, porc à l'engrais 100 ppm, truie 35 ppm (maxi réglementaire actuel)

B : porcelet 170 ppm, porc à l'engrais 80 ppm, truie 20 ppm (pratiques habituelles actuelles)

C : porcelet 170 ppm, porc à l'engrais 30 ppm, truie 20 ppm

D : porcelet 30 ppm, porc à l'engrais 30 ppm, truie 20 ppm

Cuivre, g	Scénario			
	A	B	C	D
Truie présente ⁽¹⁾ , g/an	41,7	23,7	23,7	23,7
Post-sevrage ⁽²⁾ (8-30 kg) g/porc	6,5	6,3	6,3	1,1
Engraissement ⁽³⁾ (30-112 kg), g/porc	23,3	18,6	6,9	6,9

Scénario d'alimentation

A : porcelet 250 ppm (4), porc à l'engrais 250 ppm, truie 250 plan (maxi réglementaire actuel)

B : porcelet 230 ppm, porc à l'engrais 100 ppm, truie 125 ppm (pratiques habituelles)

C : porcelet 100 ppm, porc à l'engrais 100 ppm, truie 100 ppm

D : porcelet 100 ppm, porc à l'engrais 80 ppm, truie 80 ppm

⁽¹⁾ Les rejets sont calculés par truie présente et par an (pour 1200 kg d'aliment/ truie/an)

⁽²⁾ Les rejets sont calculés par porcelet produit entre 8 et 30 kg de poids vif pour un indice de consommation de 1,74 kg/kg

⁽³⁾ Les rejets sont calculés par porc produit entre 30 et 112 kg de poids vif pour un indice de consommation en engraissement de 2,86 kg/kg.

⁽⁴⁾ ppm : mg/kg d'aliment.



Fiche 2

- AZOTE -

Influence de l'alimentation et du mode logement des effluents sur la quantité d'azote dans l'effluent avant l'épandage

Excrétion	Standard	Biphase
Truie présente ⁽¹⁾ , kg/an	24,6	20,4
Post-sevrage ⁽²⁾ (8-30 kg), kg/porc	0,62	0,56
Engraissement ⁽³⁾ (30-112 kg), kg/porc	4,56	3,79
par kg de poids vif supplémentaire ⁽⁴⁾	0,067	0,060

Lisier	Standard	Biphase
Truie présente ⁽¹⁾ , kg/an	17,5	14,5
Post-sevrage ⁽²⁾ (8-30 kg), kg/porc	0,44	0,405
Engraissement ⁽³⁾ (30-112 kg), kg/porc	3,25	2,70
par kg de poids vif supplémentaire ⁽⁴⁾	0,048	0,043

Litière de paille accumulée ⁽⁶⁾	Sans compostage		Avec compostage	
	Standard	Biphase	Standard	Biphase
Truie présente ⁽¹⁾⁽⁵⁾ , kg/an	14,3	11,8	11,8	9,8
Post-sevrage ⁽²⁾ (8-30 kg), kg/porc	0,31	0,29	0,22	0,20
Engraissement ⁽³⁾ (30-112 kg), kg/porc	2,33	1,93	1,63	1,35
par kg de poids vif supplémentaire ⁽⁴⁾	0,034	0,031	0,024	0,022

Litière de sciure accumulée ⁽⁶⁾	Sans compostage		Avec compostage	
	Standard	Biphase	Standard	Biphase
Post-sevrage ⁽²⁾ (8-30 kg), kg/porc	0,19	0,17	0,17	0,15
Engraissement ⁽³⁾ (30-112 kg), kg/porc	1,37	1,14	1,23	1,02
par kg de poids vif supplémentaire ⁽⁴⁾	0,020	0,018	0,018	0,016

Biphase : teneurs maximales en protéines des aliments

Truies :	Gestation : 14 % - Lactation : 16,5°/
Post-sevrage :	1 ^{er} âge : 20 % - 2 ^{ème} âge : 18 %
Engraissement :	Croissance : 16,5 % - Finition: 15,0 % (au moins 60% d'aliment de finition)

⁽¹⁾ Les rejets sont calculés par truie présente et par an (pour 1200 kg d'aliment/ truie/an)

⁽²⁾ Les rejets sont calculés par porcelet produit entre 8 et 30 kg de poids vif pour un indice de consommation de 1,74 kg/kg

⁽³⁾ Les rejets sont calculés par porc produit entre 30 et 112 kg de poids vif pour un indice de consommation en engraissement de 2,86 kg/kg.

⁽⁴⁾ Correction à apporter au rejet lorsque le poids d'abattage est supérieur à 112 kg (kg / kg poids supplémentaire à l'abattage)

⁽⁵⁾ On considère que les truies sont élevées sur caillebotis pendant la lactation et sur litière accumulée aux autres stades (gestation, quarantaine, attente saillie).

⁽⁶⁾ Valeurs obtenues pour des litières fonctionnant correctement c'est à dire maintenues sèches par une bonne gestion du bâtiment et des apports de paille ou de sciure. Il s'agit d'un compostage post-élevage.



Fiche 3

-PHOSPHORE-

Influence de l'alimentation et du mode logement sur la quantité de phosphore dans l'effluent avant l'épandage

Excrétion	Standard	Biphase
Truie présente ⁽¹⁾ , kg/an	6,11	4,80
Post-sevrage ⁽²⁾ (8-30 kg), kg/porc	0,14	0,11
Engraissement ⁽³⁾ (30-112 kg), kg/porc	0,62	0,63
par kg de poids vif supplémentaire ⁽⁴⁾	0,016	0,011

Lisier	P		P ₂ O ₅	
	Standard	Biphase	Standard	Biphase
Truie présente ⁽¹⁾ , kg/an	6,11	4,60	14,0	11,0
Post-sevrage ⁽²⁾ (8-30 kg), kg/porc	0,14	0,11	0,31	0,25
Engraissement ⁽³⁾ (30-112 kg), kg/porc	0,92	0,63	2,10	1,45
par kg de poids vif supplémentaire ⁽⁴⁾	0,016	0,011	0,036	0,025

Litière de paille accumulée compostée ou non	P		P ₂ O ₅	
	Standard	Biphase	Standard	Biphase
Truie présente ⁽¹⁾⁽⁵⁾ , kg/an	6,42	5,06	14,7	11,6
Post-sevrage ⁽²⁾ (8-30 kg), kg/porc	0,14	0,11	0,32	0,26
Engraissement ⁽³⁾ (30-112 kg), kg/porc	0,99	1,69	2,27	1,57
par kg de poids vif supplémentaire ⁽⁴⁾	0,017	0,012	0,039	0,027

Litière de paille accumulée compostée ou non	P		P ₂ O ₅	
	Standard	Biphase	Standard	Biphase
Post-sevrage ⁽²⁾ (8-30 kg), kg/porc	0,14	0,11	0,31	0,25
Engraissement ⁽³⁾ (30-112 kg), kg/porc	0,95	0,63	2,10	1,45
par kg de poids vif supplémentaire ⁽⁴⁾	0,016	0,011	0,036	0,025

Biphase : teneurs maximales en protéines des aliments

Truies :	Gestation : 0,50 % - Lactation : 10,60 %
Post-sevrage :	1 ^{er} âge : 0,68 % - 2 ^{ème} âge : 0,58 %
Engraissement :	Croissance : 0,48 % - Finition: 0,44 % (au moins 60 % d'aliment de finition)

⁽¹⁾ Les rejets sont calculés par truie présente et par an (pour 1200 Kg d'aliment/ truie/an).

⁽²⁾ Les rejets sont calculés par porcelet produit entre 8 et 30 kg de poids vif pour un indice de consommation de 1,74 kg/kg.

⁽³⁾ Les rejets sont calculés par porc produit entre 30 et 112 kg de poids vif pour un indice de consommation de 2,86 kg/kg.

⁽⁴⁾ Correction à apporter au rejet lorsque le poids d'abattage est supérieur à 112 kg (kg/kg poids supplémentaire à l'abattage)

⁽⁵⁾ On considère que les truies sont élevées sur caillebotis pendant la lactation et sur litière accumulée aux autres stades (gestation, quarantaine, attente saillie).



Fiche 4

-POTASSIUM- Influence de l'alimentation et du mode logement sur la quantité de potassium dans l'effluent avant l'épandage

Excrétion	Standard	Biphase ⁽⁶⁾
Truie présente ⁽¹⁾ , kg/an	9,08	8,00
Post-sevrage ⁽²⁾ (8-30 kg), kg/porc	0,31	0,29
Engraissement ⁽³⁾ (30-112 kg), kg/porc	1,84	1,61
par kg de poids vif supplémentaire ⁽⁴⁾	0,027	0,026

Lisier	K		K ₂ O	
	Standard	Biphase ⁽⁶⁾	Standard	Biphase
Truie présente ⁽¹⁾ , kg/an	9,08	8,00	10,9	9,6
Post-sevrage ⁽²⁾ (8-30 kg), kg/porc	0,31	0,29	0,37	0,35
Engraissement ⁽³⁾ (30-112 kg), kg/porc	1,84	1,61	2,21	1,93
par kg de poids vif supplémentaire ⁽⁴⁾	0,027	0,026	0,032	0,031

Litière de paille accumulée compostée ou non	K		K ₂ O	
	Standard	Biphase	Standard	Biphase
Truie présente ⁽¹⁾⁽⁵⁾ , kg/an	11,6	10,3	14,1	12,4
Post-sevrage ⁽²⁾ (8-30 kg), kg/porc	0,45	0,42	0,50	0,48
Engraissement ⁽³⁾ (30-112 kg), kg/porc	2,67	2,33	3,20	2,80
par kg de poids vif supplémentaire ⁽⁴⁾	0,039	0,038	0,047	0,045

Litière de paille accumulée compostée ou non	K		K ₂ O	
	Standard	Biphase	Standard	Biphase
Post-sevrage ⁽²⁾ (8-30 kg), kg/porc	0,31	0,29	0,38	0,35
Engraissement ⁽³⁾ (30-112 kg), kg/porc	1,86	1,63	2,23	1,95
par kg de poids vif supplémentaire ⁽⁴⁾	0,027	0,026	0,033	0,032

⁽¹⁾ Les rejets sont calculés par truie présente et par an (pour 1200 kg d'aliment/truie/an).

⁽²⁾ Les rejets sont calculés par porcelet produit entre 8 et 30 kg de poids vif pour un indice de consommation de 1,74 kg/kg.

⁽³⁾ Les rejets sont calculés par porc produit entre 30 et 112 kg de poids vif pour un indice de consommation en engraissement de 2,86 kg/kg.

⁽⁴⁾ Correction à apporter au rejet lorsque le poids d'abattage est supérieur à 112 kg (kg/kg poids supplémentaire à l'abattage).

⁽⁵⁾ On considère que les truies sont élevées sur caillebotis pendant la lactation et sur litière accumulée aux autres stades (gestation, quarantaine, attente saillie).

⁽⁶⁾ La réduction de la teneur en potassium de l'aliment biphase résulte de la réduction de la teneur en protéines, les sources de protéines étant également très riches en potassium.

Référence : « 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. » Groupe Porc - Juin 2003. CORPEN (Comité d'orientation pour des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement) Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales. Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable.