

Coût de la résorption du phosphore en élevage porcin selon les performances des procédés

Aurore LOUSSOUARN, Bertrand LE BRIS, Pierre QUIDEAU, Brigitte LANDRAIN

Chambres d'agriculture de Bretagne, Rond Point Maurice Le Lannou, 35042 Rennes Cedex, France

aurore.loussouarn@bretagne.chambagri.fr

Costs of the resorption of excess phosphorus in pig farms according to performances of processes

The evolution of the regulation on phosphorus fertilization may lead to a surplus of P nutrient on pig farms. Different swine waste treatment processes could be implemented in order to reduce the excess of phosphorus with regard to the manure spreading area. The aim of this study is to assess the technical and economic potentials of different processes for a breeding-and-fattening herd of 150 sows. Two scenarios are considered. In the first one, phosphorus excess reaches 35%, in consequence 2 586 kg of P_2O_5 must be trapped and exported out of the farm. In the second scenario, a 10% reduction of phosphorus excess is achieved via feeding, reducing the excess to be trapped to 25%. According to phosphorus catching performance, the investment and operating costs are estimated for different manure management systems: straw bedding for fattening, slurry composting on straw, "V-shaded" scraper and solid-liquid separation of slurry. In the latter case, the equipment can be individual, shared between farmers, or used as delivery of service. The phosphorus extraction is quite expensive, with a large disparity between the strategies. The global costs vary between 4.30 and 8.50 cts €/kg carcass weight. Investment cost reaches 52 000 to 100 000 €. "V-shaded" scraper is the cheapest system, because of low operating costs. The use of straw, as litter bedding and in slurry composting, leads to high operating costs. Mechanical slurry separators, such as vibrating screen or screw press, with lower separation efficiency, are more expensive. Global cost is between 8.80 and 12.10 €/kg P_2O_5 trapped.

INTRODUCTION

L'évolution de la réglementation sur la fertilisation en phosphore, dont les dispositions sont toujours en discussion, pourrait conduire à une réduction des apports d'effluents porcins sur les parcelles du plan d'épandage. Ceci pourrait, par conséquent, entraîner un excédent d'effluent dans les élevages de porcs soumis à ces contraintes (SDAGE, 2009). Plusieurs procédés permettent d'extraire tout ou partie du phosphore présent dans le lisier, dont la majorité repose sur une séparation de phases. Le phosphore est concentré dans une fraction solide destinée à l'exportation en dehors de l'exploitation. Néanmoins, la transformation de cette phase solide est souvent nécessaire pour sécher et concentrer les éléments fertilisants, et ainsi répondre aux critères d'une des normes de commercialisation : NFU 42-001 « engrais organique » ou NFU 44-051 « amendement organique ». Les conséquences économiques de différentes voies de gestion du phosphore ont été évaluées pour un élevage naisseur-engraisseur de 150 truies. Cette catégorie d'élevage, dont la gestion des effluents repose essentiellement sur l'épandage, sera probablement la plus confrontée, en Bretagne, à l'évolution réglementaire.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Caractérisation des techniques de concentration

Les performances des procédés de séparation du phosphore retenus sont obtenues à partir d'essais antérieurs, des

résultats publiés, ou de données fournies par les équipementiers (Loussouarn *et al.*, 2011). Les procédés peuvent être répartis en trois groupes selon le taux de capture du phosphore (Tableau 1) : (i) l'exportation du fumier, le compostage de lisier sur paille et le raclage en « V » permettent d'extraire plus de 90 % du phosphore ; (ii) les centrifugeuses, avec utilisation ou non de polymères, donnent des résultats de capture compris entre 70 et 90 % ; (iii) les séparateurs de phases simplifiés (tamis vibrant, vis presseuse) retiennent entre 20 et 35 % du phosphore.

Tableau 1 - Performances moyennes des procédés de capture du phosphore

Procédé	Performances de capture (%)			Siccité du refus (%)
	Masse	N	P_2O_5	
Litière compostée	100	100	100	30 à 40
Compostage de lisier sur support carboné	100	100	100	23 à 25
Racleur en « V »	38	55	91	29
Centrifugeuse avec polymères	25	40	90	30 à 35
Centrifugeuse sans polymères	10	20	75	30
Tamis vibrant	20	20	26	18
Vis presseuse	5	8	20	30

* en fin de fermentation

1.2. Evaluation économique pour un élevage naisseur-engraisseur de 150 truies

L'évaluation économique des stratégies de gestion des effluents est réalisée pour un élevage naisseur-engraisseur de 150 truies. Son plan d'épandage s'étend sur 85 ha (surface en propre et tiers prêteurs de terre). Les rejets d'azote et de phosphore par les animaux en alimentation biphase sont obtenus à partir des références Corpen (2003).

Dans le scénario 1, l'excédent de phosphore retenu est de 35 % soit 2 586 unités de P_2O_5 à traiter.

Dans le scénario 2, l'excédent est ramené à 25 %, une diminution de 10 % des rejets de phosphore par l'alimentation étant prise en compte (A). Le coût de l'aliment entre les deux scénarios est considéré comme équivalent.

Les coûts d'investissements et de fonctionnement (hors main d'œuvre) sont estimés. Trois stratégies sont identifiées. Elles se distinguent par les investissements : (1) unités individuelles « fixes » (fosse d'homogénéisation, hangar pour la transformation et le stockage du refus solide) ; (2) unités « mobiles » en prestation de service, ou « partagées » entre plusieurs éleveurs (plate-forme de réception du matériel, hangar pour la transformation et le stockage et lagune de stockage d'un an) ; (3) rénovation (engraissement de porc sur litière) ou construction (racleur en « V », surcoût estimé à 70 €/place de porcs à l'engrais) d'un bâtiment.

Les investissements en matériels sont chiffrés : séparateurs et automatismes, systèmes de pompage, brasseur, remorque agricole, terrassement, etc. Les annuités ont été calculées pour une durée d'amortissement de 15 ans sur le génie civil et de 7 ans sur le matériel, pour un taux d'emprunt à 5,5 %.

Les coûts de fonctionnement prennent en compte la consommation électrique, la maintenance, les analyses et le suivi technique, les additifs et structurants éventuels, les prestations. Pour chaque type de séparateur de phases, une capacité de traitement annuelle a été définie, en fonction du débit moyen. Cette donnée permet de déterminer le temps de fonctionnement des séparateurs de phases en fonction de la quantité de lisier à traiter, elle-même dépendante du taux de capture de phosphore du matériel.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Scénario 1 : 35 % d'excédent de phosphore

L'extraction du phosphore présente un coût total élevé, compris entre 4,30 et 8,49 cts €/kg carcasse, avec des écarts importants entre les techniques (Tableau 2).

Les investissements sont compris entre 52 020 et 100 000 €. Le racleur en « V » reste le procédé le moins coûteux, notamment en fonctionnement. L'élevage de porcs sur litière et le compostage se distinguent par des coûts de fonctionnement importants, liés à l'achat de la paille.

Les centrifugeuses en achat individuel n'ont pas été retenues car trop coûteuses à l'investissement et en fonctionnement. Une centrifugeuse mobile en prestation est plus onéreuse

qu'une centrifugeuse partagée entre les éleveurs : 9,44 vs 6,38 €/unité de P_2O_5 capturée, respectivement.

Le traitement de près de 50 % du lisier d'engraissement par ces procédés est nécessaire pour réduire l'excédent de l'élevage. L'efficacité de capture des tamis vibrant ou vis presseuse est insuffisante pour résorber l'excédent, même en traitant 100 % du lisier.

2.2. Scénario 2 : 25 % d'excédent de phosphore

Le traitement de 100 % du lisier produit sur l'élevage, par tamis ou vis permet, dans ce cas, de résorber l'excédent. Les coûts sont alors compris entre 8,79 et 12,12 €/unité de P_2O_5 capturée.

Bien que moins coûteuses à l'investissement et en fonctionnement leur faible performance de capture se traduit pas des coûts plus élevés à l'unité de P_2O_5 capturée. Les solutions « partagées » sont plus onéreuses qu'en traitement individuel « fixe », en lien avec des infrastructures de stockage supplémentaires à construire.

Tableau 2 - Répartition des coûts d'investissement et de fonctionnement de différents procédés de capture du phosphore pour un élevage naisseur-engraisseur de 150 truies.

Procédé	Investissement (€)	Fonctionnement (€/an)	Total ⁽¹⁾ €/u P_2O_5 capturée	Total ⁽¹⁾ cts €/kg carcasse
Litière	52 020	9 495	5,97	5,37
Compostage	100 000	6 268	6,93	6,23
Racleur en « V »	88 051	2 800	4,74	4,30
Centrifugeuse mobile	71 871	15 421	9,44	8,49
Centrifugeuse partagée	95 923	3 261	6,38	5,74
Vis fixe (A)	81 049	2 481	10,97	4,89
Vis partagée (A)	94 955	3 334	12,12	5,41
Tamis fixe (A)	86 049	4 071	8,79	5,30
Tamis partagé (A)	87 193	5 426	9,60	5,79

⁽¹⁾Total = annuités liées à l'investissement + fonctionnement

CONCLUSION

Les investissements nécessaires pour résorber l'excédent de phosphore seront élevés et concerneront également de petits élevages qui, jusqu'à présent, ont pu gérer leurs effluents uniquement par épandage.

Des aides financières sont néanmoins disponibles pour aider les éleveurs à respecter ces nouvelles contraintes (Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2011). Le choix d'un procédé dépendra de la quantité de phosphore à extraire et des opportunités d'organisation entre éleveurs pour mutualiser les coûts. Tous les critères sont à prendre en compte : coût, qualité de la fraction solide et facilité de normalisation, besoin en main d'œuvre, ainsi que l'incidence sur la quantité d'azote restant.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agence de l'eau Loire-Bretagne, 2011. Nouveau dispositif d'aide à la résorption du phosphore 2010 – 2012. En élevage de porcs ça phosphore ! Portes Ouvertes, mai et octobre 2011. Chambres d'agriculture de Bretagne.
- CORPEN, 2003. Estimation des rejets d'azote, phosphore, potassium, cuivre et zinc des porcs, Juin 2003. CORPEN (Ed) Paris, 41p.
- Loussouarn A., Le Bris B., Ledeur L., 2011. Voies d'extraction du phosphore des effluents porcins. En élevage de porcs ça phosphore ! Portes Ouvertes, mai et octobre 2011. Chambres d'agriculture de Bretagne.
- SDAGE, 2009. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Loire Bretagne 2010-2015, 248 pages.