

Coûts de la capture du phosphore par le raclage en V en porcherie d'engraissement

Aurore LOUSSOUARN et Marie-Laurence GRANNEC

Chambre d'agriculture de Bretagne, Rond-point Maurice Le Lannou, F-35042 Rennes Cedex

aurore.loussouarn@bretagne.chambagri.fr

Costs of the resorption of excess phosphorus using a "V-shaped" scraper in fattening pig housing.

The environmental benefits of the "V-shaped" scraper process, through liquid-solid separation of slurry in the piggery, are well known. The number of these plants is increasing in the West of France. Most pig farmers make this choice because they need to reduce the amount of phosphorus they have in excess, with regard to their spreading area. The main impediment to the development of this technique is its high cost. The aim of this study is to estimate investment and operating costs of the "V-shaped" scraper method, including labour cost. The average investment cost for a piggery for 1000 fattening pigs amounts to 572 800 €, including composting shed and equipment. The investment related to the "V-shaped scraper" equipment represent an additional cost of 150/place, compared with housing with storage of manure (500 vs 350 €/place). This investment is slightly higher than for centrifugation (+17%). However due to lower operation costs, the total cost per kg of P₂O₅ trapped is slightly lower for the V-shaped scraper (6.00€/kg P₂O₅) than for separation by centrifugation, (6.60€/kg P₂O₅).

INTRODUCTION

Le raclage en V, avec séparation de phases urines/fèces en porcherie, séduit de plus en plus d'éleveurs du grand ouest de la France en raison de ses performances environnementales. La majorité des éleveurs qui construisent un bâtiment avec raclage en V retiennent cette option dans le but de réduire la pression en phosphore sur leur plan d'épandage. La fraction solide est exportée hors de l'exploitation, en frais ou après compostage.

L'objet de cette étude est de présenter les coûts d'investissement, liés au raclage en V, pour la construction d'une porcherie d'engraissement et d'un hangar de compostage, ainsi que de proposer une estimation des coûts de fonctionnement (électricité, maintenance, main d'œuvre...).

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Simulation pour un bâtiment de 1000 places

Une simulation a été réalisée pour un bâtiment de 1000 places, à partir des données acquises à la station de Guernévez, complétées par des informations collectées auprès des constructeurs et des premiers éleveurs équipés de ce système de raclage en V. Nous nous plaçons dans l'hypothèse où le produit est composté sur place et vendu sous la norme NF U 42-001, en tant qu'engrais organique (Le Bris, 2011).

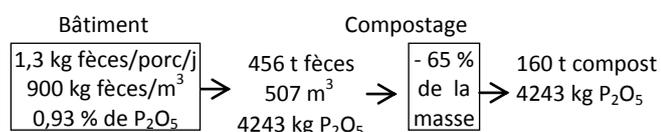


Figure 1 - Schéma des flux de déjections solides

La production moyenne annuelle de déjections solides est de 456 t/an, soit 4243 kg de P₂O₅ (Loussouarn, 2013). La quantité annuelle de compost exporté est de 160 t (Figure 1).

En 2012, les composts issus des lisiers de porcs bretons se sont vendus entre 15 et 20 €/t. Nous avons retenu un prix de 17 €/t.

1.2. Coûts d'investissement

Les coûts annoncés d'un bâtiment d'engraissement neuf équipé du système de raclage en V sont compris entre 480 et 520 € par place ; soit un surcoût de l'ordre de 150 € par rapport à un bâtiment sur lisier stocké en préfosse (350 €/place) ou de 50 € par rapport à un bâtiment avec ventilation centralisée et lavage d'air (450 €/place). La surface nécessaire pour le compostage des fèces est estimée à 400 m² (Loussouarn, 2013) et le coût de la construction du hangar à 150 €/m². Enfin, 12 000 € sont dédiés à l'achat d'un outil pour le retournement du compost : godet aérateur, épandeur d'occasion,... Les charges d'amortissement et frais financiers ont été calculées pour un taux de 5%, sur 15 ans pour le bâtiment, et 12 ans pour le hangar et le matériel de retournement. Les aides de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, en 2013, s'élèvent à 35 % du montant de l'investissement. Ces aides sont versées sous conditions, avec un coût plafond de 18 €/kg de P₂O₅ capturée, plus, en cas d'exportation hors de l'exploitation, 6 €/kg de P₂O₅ exportée.

1.3. Coûts de fonctionnement

Les coûts de fonctionnement ont été estimés pour le bâtiment et la phase de transformation. Pour le bâtiment, sont pris en compte la consommation électrique des racleurs, le suivi par l'éleveur et la maintenance. Le coût électrique est de 6 cts/kWh. Les câbles en inox sont remplacés tous les 2 ans, les poulies de renvoi et d'entraînement tous les 4 ans. Le suivi consiste à vérifier quotidiennement le bon fonctionnement du procédé et chaque mois, si nécessaire, à retendre les câbles et graisser les systèmes d'entraînement. Ce temps est estimé à 50 h/an. Il inclut les éventuelles petites réparations.

La main d'œuvre (et charges sociales afférentes) est estimée au double du SMIC brut. Sur l'atelier de transformation, une demi-journée mensuelle est consacrée à la manipulation des tas en compostage. Les frais de fonctionnement comprennent l'usure du tracteur et le carburant, les analyses de compost, les 2 % de paille (en masse) utilisés pour structurer le produit. Le prix de la paille est fixé à 100 €/t. Les déjections compostées n'étant pas épandues, un gain de 2 €/m³ de déjections a été retenu.

1.4. Comparaison au procédé de centrifugation du lisier

Les coûts de la centrifugation ont également été calculés. C'est la seule technique de séparation de phases qui puisse être aussi efficace que le raclage en V. Le taux de capture du phosphore peut atteindre 90 %, par l'ajout d'agglomérants. Les investissements nécessaires comprennent le matériel de séparation de phases, l'automate, un brasseur, une préfosse, 300 m² de hangar de compostage, le matériel de retournement, ainsi que des sondes de température. Les coûts de fonctionnement correspondent au traitement du lisier d'un bâtiment de 1000 places, et à l'exportation de 128 t de compost, soit 4307 kg de P₂O₅.

2. RESULTATS

2.1. Un investissement de 573 €/place

La construction d'un bâtiment d'engraissement neuf de 1000 places, équipé de raclage en V, avec un hangar de compostage et du matériel de retournement représente dans le cas étudié, un investissement de 573 €/place (Tableau 1). Les aides de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne s'élèveraient à 35 642 €.

Tableau 1 – Coût d'investissement (bâtiment et hangar)

| | |
|---|----------------|
| Porcherie d'engraissement neuve (€)* | 500 000 |
| Hangar de compostage (€) | 60 000 |
| Matériel de retournement (€) | 12 000 |
| Sondes de température (€) | 800 |
| Total investissement, aide AELB non déduite (€) | 572 800 |
| Total investissement (€/kg P₂O₅ exporté) | 130 |
| Amortissement, aide AELB non déduite (€/an) | 56 385 |
| Amortissement, aide AELB déduite (€/an) | 52 804 |

* Y compris surcoût de 150 €/place lié au raclage en V

2.2. Des coûts de fonctionnement équilibrés

Les moteurs entraînant les racleurs sont de faible puissance (1kW), la consommation électrique ne représente que 300 €/an (Tableau 2). La vente du compost permet de couvrir le coût du carburant et l'usure du tracteur, la paille et le temps passé au compostage. Les frais de fonctionnement s'élèvent à 69 cts/kg P₂O₅ exporté, et 18,38 €/t de compost vendu.

2.3. Pas plus onéreux qu'une centrifugeuse

Le surcoût du raclage en V par rapport à un bâtiment sur lisier stocké a été comparé à celui du traitement du lisier par

centrifugation. Il s'élève à 18,20 € contre 19,40 €/m³ pour la centrifugation (tableau 3). Le surcoût global est donc plus faible pour le raclage en V, malgré un surcoût d'investissement plus important (53 € vs 44 € par kg de P₂O₅ exportée), mais grâce à des frais de fonctionnement plus faibles (6,00 vs 6,30 €/an/kg de P₂O₅). La centrifugeuse permet en revanche de réaliser des économies d'échelle, et est adaptée au traitement de fortes quantités de lisier. Les aides de l'Agence de l'Eau s'élèveraient à 36 175 €.

Tableau 2 – Coût de fonctionnement (raclage et compostage).

| | |
|---|--------------|
| Bâtiment (€/an) | 2 641 |
| <i>Dont : - Electricité (moteurs raclage ; €/an)</i> | 298 |
| <i>- Maintenance/Entretien (matériel ; €/an)</i> | 1400 |
| <i>- Suivi/Entretien (main d'œuvre ; €/an)</i> | 943 |
| Transformation du coproduit solide (€/an) | 294 |
| <i>Dont : - Main d'œuvre (€/an)</i> | 1508 |
| <i>- Tracteur (carburant et usure ; €/an)</i> | 1200 |
| <i>- Analyses (€/an)</i> | 300 |
| <i>- Structurant (€/an)</i> | 913 |
| <i>- Vente produit (€/an)</i> | -2715 |
| <i>- Gain épandage (€/an)</i> | -912 |
| Total fonctionnement (€/an) | 2 935 |
| Total fonctionnement (€/kg P₂O₅ exporté) | 0,69 |

Tableau 3 – Surcoûts de la capture du phosphore en raclage et en centrifugation (investissements liés à la gestion du P₂O₅)

| | Raclage V* | Centrif. |
|---|-------------------|-----------------|
| Investissement lié au P ₂ O ₅ (€) | 222 800 | 190 800 |
| <i>Investissement (€/kg P₂O₅ exporté)</i> | 53 | 44 |
| A. Amortissement (€/an) | 22 665 | 24 709 |
| F. Fonctionnement (€/an) | 2 935 | 3 606 |
| Total A + F (€/kg P ₂ O ₅ exporté) | 6,00 | 6,60 |
| Total A + F (€/m ³ lisier traité) | 18,20 | 19,40 |

* Surcoût du bâtiment de 150 €/place, plate-forme de compostage, matériel de retournement et sondes de température.

CONCLUSION

Le raclage en V offre de nombreux avantages sur le plan environnemental. En tant que technique de capture du phosphore, le coût global du procédé, amortissement et fonctionnement inclus, est de 6,00 €/kg P₂O₅ exporté. Ce coût est légèrement plus faible que par centrifugation, technique plus adaptée pour traiter de plus fortes quantités de lisier.

La technique n'est applicable aujourd'hui que lors de la construction d'un bâtiment neuf.

Le surcoût par rapport à un bâtiment avec préfosse et sans lavage d'air est de 150 €/place. Mais le raclage apporte aussi des avantages sur le plan zootechnique. Une amélioration des performances peut être observée. Leur chiffrage économique permettrait une approche plus fine de l'évaluation de ce système.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Le Bris B., 2011. Compostage de la phase solide issue d'un racleur en « V » installé dans une porcherie d'engraissement. Journées Rech. porcine, 43, 217-218.
- Loussouarn A., 2013. Transformation par compostage du solide de raclage en V. Rapport juin 2013. Chambres d'agriculture de Bretagne, 11 p.