

# AQUACULTURE

DOCUMENT D'INFORMATION SPÉCIALISÉE

Mise à jour :  
18 octobre 2018

## VALEUR FERTILISANTE DES BOUES PISCICOLES

### DESCRIPTION

Au moment de la planification de l'étape de la valorisation des fumiers piscicoles, il peut être intéressant d'en connaître la valeur fertilisante. La présente fiche détaille les données disponibles en fonction de trois types de boues piscicoles : celles qui proviennent d'étangs d'élevage ou d'étangs de sédimentation en terre; les boues issues de bassins d'accumulation artificiels (ex. : bassins en béton) contenant des boues brutes récupérées de bassins d'élevage artificiels; les boues provenant de bassins d'accumulation artificiels contenant des boues chaulées émanant du système de traitement à la chaux d'un surnageant issu d'un bassin de boues brutes. Il est à noter que le terme « boue » qui est employé indique que le fumier piscicole est normalement dilué soit avec l'eau utilisée dans les systèmes de récupération ou avec d'autres matières solides (ex. : terre) au moment de l'accumulation. Précisons en outre que la fiche établit la comparaison entre les boues piscicoles et d'autres fumiers d'origine agricole.

Les données contenues dans les tableaux de cette fiche proposent une comptabilisation de diverses analyses destinée à évaluer la valeur fertilisante des boues. Par conséquent, et compte tenu des particularités de chaque pisciculture, ces données ne peuvent être utilisées directement pour déterminer la charge annuelle de phosphore produite dans une pisciculture. Lorsqu'un plan d'intervention est réalisé pour le compte d'une entreprise, la quantité de phosphore récupérée annuellement dans les boues est estimée. De plus, dans les piscicultures, le volume de boue à épandre peut varier d'une année à l'autre, principalement en fonction de la méthode de nettoyage, et c'est ce qui explique que les concentrations de phosphore dans les boues ont des valeurs minimales et maximales.

### VALEURS FERTILISANTES DES BOUES PISCICOLES

Les tableaux suivants rendent compte de résultats d'analyses de certains éléments mesurables. Ces résultats sont issus d'échantillons recueillis par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) dans des piscicultures. La plupart ont été analysés au laboratoire du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, dans le cadre de suivis environnementaux réalisés en collaboration avec le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Le **tableau 1** rapporte des résultats pour des boues d'étangs d'élevage et d'étangs de sédimentation en terre, résultats ventilés en fonction de la méthode de récupération des boues. Le **tableau 2** présente des résultats pour les mêmes boues que celles dont il est question au tableau 1, mais sans faire de distinction quant à la méthode de nettoyage. Les **tableaux 3 et 4** détaillent des résultats concernant des boues de bassins d'accumulation de boues brutes et de boues chaulées. Enfin, le **tableau 5** compare des résultats des tableaux précédents avec des données moyennes de la valeur fertilisante de fumiers d'origine agricole et il précise en outre la

<sup>1</sup> Unité d'équivalence d'une production animale d'une catégorie donnée, définissant un nombre d'animaux par place animale, pour la rendre comparable à celle d'une autre catégorie.

quantité de phosphore total produite par une « place animale »<sup>1</sup>, de même que la quantité de phosphore total par tonne humide de fumier issu de l'élevage de poissons et de quelques autres types de productions animales.

**Tableau 1 Analyse d'éléments mesurés d'échantillons de boues qui sont récupérées par assèchement et pelletage ou dilution et pompage dans des étangs d'élevage ou de sédimentation en terre (boues accumulées habituellement sur une période de un à deux ans environ)**

| Éléments             | Unités                           | Boues récupérées par assèchement et pelletage <sup>2</sup> |                  |           | Boues récupérées par dilution et pompage |                  |           |
|----------------------|----------------------------------|--|------------------|-----------|--|------------------|-----------|
|                      |                                  | Moyenne des valeurs  | Valeurs obtenues |           | Moyenne des valeurs                      | Valeurs obtenues |           |
|                      |                                  |  | Minimales        | Maximales |  | Minimales        | Maximales |
| Matière sèche totale | %                                | 35 %   | 11 %             | 79 %      | 8 %                                      | 1 %              | 19 %      |
| Masse volumique      | kg/m <sup>3</sup><br>base humide | 1 326  | 1 068            | 1 603     | 1 137                                    |                  |           |
| Phosphore total      | kg/tonne<br>base humide          | 0,99   | 0,17             | 3,06      | 0,28                                     | 0,02             | 0,50      |
| Potassium            | kg/tonne<br>base humide          | 0,49   | 0,04             | 2,48      | 0,03                                     | 0,01             | 0,06      |
| Azote total          | kg/tonne<br>base humide          | 1,65   | 0,42             | 3,65      | 0,80                                     | 0,03             | 2,69      |

<sup>2</sup> Les échantillons qui ont été pris à même le fond d'un étang ont été considérés comme récupérés par assèchement et pelletage.

Tableau 2 Analyse d'éléments mesurables d'échantillons de boues provenant d'étangs d'élevage ou d'étangs de sédimentation en terre (boues accumulées habituellement au cours d'une période de un à deux ans environ)

| Éléments  | Unités                        | Moyenne des valeurs | Valeurs obtenues |           |
|---|-------------------------------|---------------------|------------------|-----------|
|   |                               |                     | Minimales        | Maximales |
| Phosphore total                                       | mg/kg base sèche              | 3 448               | 467              | 16 100    |
| Phosphore assimilable <sup>3</sup>                    | mg/kg base sèche              | 317                 | 21               | 1 004     |
| Azote total   | mg/kg base sèche              | 7 354               | 1 140            | 35 800    |
| Azote ammoniacal                                      | mg/kg base sèche              | 434                 | 10               | 4 710     |
| Aluminium   | mg/kg base sèche              | 11 637              | 3 660            | 25 300    |
| Calcium   | mg/kg base sèche              | 14 222              | 1 380            | 134 000   |
| Fer   | mg/kg base sèche              | 19 196              | 5 400            | 48 100    |
| Potassium   | mg/kg base sèche              | 1 447               | 91               | 7 640     |
| Magnésium   | mg/kg base sèche              | 4 787               | 970              | 23 900    |
| Zinc  | mg/kg base sèche              | 162                 | 35               | 350       |
| Carbone organique<br>(six échantillons)               | mg/kg base sèche              | 20 858              | 4 774            | 27 856    |
| pH  | –                             | 6,0                 | 4,9              | 7,5       |
| Masse volumique                                       | kg/m <sup>3</sup> base humide | 1 299               | 1 040            | 1 603     |
| MVT ou matière volatile totale<br>(matière organique) | mg/kg base humide             | 29 955              | 1 180            | 67 800    |
| MT ou matière sèche totale                            | mg/kg base humide             | 321 567             | 5 380            | 787 000   |

Tableau 2 (suite)

| Autres calculs                          |                                 |      |     |      |
|---|---------------------------------|------|-----|------|
| Phosphore assimilable / phosphore total | %                               | 11 % | 2 % | 27 % |
| Rapport C/N                             | Carbone organique / azote total | 10,0 | 1,2 | 29,2 |
| Rapport MVT/MT                          | %                               | 12 % | 1 % | 45 % |

<sup>3</sup> Le phosphore désigné comme assimilable est celui qui peut être assimilé par les plantes et qui se trouve sous une forme solubilisée dans le complexe absorbant.

Tableau 3 Analyse d'éléments mesurables d'échantillons de boues des bassins d'accumulation artificiels contenant des boues (brutes) en provenance de bassins d'élevage artificiels (boues brutes accumulées habituellement au cours d'une période d'environ six mois)

| Éléments   | Unités                        | Moyenne des valeurs | Valeurs obtenues |           |
|--|-------------------------------|---------------------|------------------|-----------|
|  |                               |                     | Minimales        | Maximales |
| Phosphore total                                    | mg/kg base sèche              | 15 878              | 6 990            | 29 900    |
| Phosphore assimilable (deux échantillons)          | mg/kg base sèche              | 2 280               | 1 630            | 2 929     |
| Azote total  | mg/kg base sèche              | 57 285              | 23 500           | 173 000   |
| Azote ammoniacal                                   | mg/kg base sèche              | 7 360               | 550              | 24 500    |
| Aluminium  | mg/kg base sèche              | 5 769               | 713              | 11 600    |
| Calcium  | mg/kg base sèche              | 29 709              | 14 100           | 49 700    |
| Fer  | mg/kg base sèche              | 6 922               | 1 310            | 17 700    |
| Potassium  | mg/kg base sèche              | 696                 | 380              | 1 230     |
| Magnésium  | mg/kg base sèche              | 1 079               | 550              | 2 050     |
| Zinc (un seul échantillon)                         | mg/kg base sèche              | 718                 | –                | –         |
| pH   | –                             | 5,5                 | 4,9              | 7,0       |
| Masse volumique                                    | kg/m <sup>3</sup> base humide | 1 024               | 970              | 1 088     |
| MVT ou matière volatile totale (matière organique) | mg/kg base humide             | 31 969              | 14 900           | 62 700    |
| MT ou matière sèche totale                         | mg/kg base humide             | 44 762              | 17 900           | 77 400    |

Tableau 3 (suite)

| Autres calculs   |                                 |      |      |      |
|--|---------------------------------|------|------|------|
| Phosphore assimilable / phosphore total<br>(deux échantillons) | %                               | 11 % | 10 % | 12 % |
| MT ou matière sèche totale                                     | %                               | 4 %  | 2 %  | 8 %  |
| Rapport MVT/MT   | %                               | 72 % | 45 % | 87 % |
| Rapport C/N  | Carbone organique / azote total | 7,4  | 2,5  | 10,8 |
| Phosphore total  | kg/tonne base humide            | 0,6  | 0,2  | 1,0  |
| Potassium  | kg/tonne base humide            | 0,03 | 0,01 | 0,04 |
| Azote total  | kg/tonne base humide            | 2,3  | 0,8  | 4,1  |

Tableau 4 Analyse d'éléments mesurables d'échantillons de boues de bassins d'accumulation artificiels contenant des boues (chaulées) issues du traitement à la chaux du surnageant de boues (brutes) accumulées dans un bassin de boue en provenance de bassins d'élevage artificiels (boues chaulées accumulées habituellement au cours d'une période d'environ six mois)

| Éléments  | Unités                        | Moyenne des valeurs | Valeurs obtenues |           |
|---|-------------------------------|---------------------|------------------|-----------|
|   |                               |                     | Minimales        | Maximales |
| Phosphore total                                       | mg/kg base sèche              | 29 871              | 8 420            | 56 000    |
| Phosphore assimilable<br>(un seul échantillon)        | mg/kg base sèche              | 852                 | --               | --        |
| Azote total   | mg/kg base sèche              | 12 370              | 3 220            | 19 000    |
| Azote ammoniacal                                      | mg/kg base sèche              | 2 201               | 389              | 4 460     |
| Aluminium   | mg/kg base sèche              | 4 110               | 1 510            | 14 000    |
| Calcium   | mg/kg base sèche              | 251 778             | 121 000          | 360 000   |
| Fer   | mg/kg base sèche              | 6 387               | 1 540            | 20 300    |
| Potassium   | mg/kg base sèche              | 759                 | 296              | 2 000     |
| Magnésium   | mg/kg base sèche              | 2 420               | 520              | 3 300     |
| Zinc (un seul échantillon)                            | mg/kg base sèche              | 584                 | -                | -         |
| pH  | -                             | 8,3                 | 7,0              | 10,0      |
| Masse volumique                                       | kg/m <sup>3</sup> base humide | 1 058               | 990              | 1 180     |
| MVT ou matière volatile totale<br>(matière organique) | mg/kg base humide             | 11 602              | 5 870            | 19 000    |
| MT ou matière sèche totale                            | mg/kg base humide             | 64 645              | 17 800           | 134 000   |

Tableau 4 (suite)

| Autres calculs                          |                                 |      |      |      |
|---|---------------------------------|------|------|------|
| Phosphore assimilable / phosphore total | %                               | 3 %  | –    | –    |
| MT ou matière sèche totale              | %                               | 6 %  | 2 %  | 13 % |
| Rapport MVT/MT                          | %                               | 22 % | 7 %  | 37 % |
| Rapport C/N                             | Carbone organique / azote total | 9,0  | 6,4  | 11,5 |
| Phosphore total                         | kg/tonne base humide            | 1,9  | 0,1  | 5,5  |
| Potassium                               | kg/tonne base humide            | 0,04 | 0,01 | 0,10 |
| Azote total                             | kg/tonne base humide            | 0,7  | 0,3  | 1,1  |

Tableau 5 Comparaison des résultats précédents avec d'autres fumiers d'origine agricole

| Éléments  |                                 | Moyenne des valeurs des boues de l'élevage de poissons                                  |   |              |                | Moyenne des valeurs de différents fumiers d'origine agricole <sup>4</sup> |                          |                              |                                |                                       |                       |
|---|---------------------------------|---|---|--------------|----------------|---|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
|   |                                 | Boues d'étangs d'élevage et d'étangs de sédimentation en terre récupérées par pelletage | Boues d'étangs d'élevage et d'étangs de sédimentation en terre récupérées par pompage | Boues brutes | Boues chaulées | Bovins laitiers (fumier solide)   | Bovins laitiers (lisier) | Bovins de boucherie (fumier) | Porcs d'engraissement (lisier) | Volailles (poules pondeuses) (fumier) | Ovins (fumier solide) |
| Phosphore total <sup>5</sup>                                    | kg / tonne humide               | 1,0   | 0,3   | 0,6          | 1,9            | 1,6   | 0,7                      | 1,9                          | 0,8                            | 11,4                                  | 2,2                   |
| Potassium <sup>6</sup>  | kg / tonne humide               | 0,49  | 0,03  | 0,03         | 0,04           | 4,4   | 2,8                      | 5,0                          | 1,9                            | 13,2                                  | 11,6                  |
| Azote total   | kg / tonne humide               | 1,7   | 0,8   | 2,3          | 0,7            | 5,7   | 3,1                      | 7,1                          | 3,8                            | 31,0                                  | 11,0                  |
| MT (Siccité)  | %                               | 35 %  | 8 %   | 4 %          | 6 %            | 21 %  | 5 %                      | 27 %                         | 3 %                            | 83 %                                  | 25%                   |
| Rapport C/N <sup>7</sup>  | Carbone organique / azote total | 10,0  |   | 7,4          | 9,0            | 16,6  | 10,8                     | --                           | 3,3                            | 15,4                                  | --                    |
| Autres comparaisons   |                                 |   |   |              |                |   |                          |                              |                                |                                       |                       |
| kg de phosphore total annuellement / place animale <sup>8</sup> |                                 | 2,80  |   |              |                | 22,62   | 11,09                    | 2,07                         | 0,17                           | 2,38                                  |                       |
| Place animale / tonne humide de fumier, de lisier ou de boue    |                                 | 0,35  | 0,10  | 0,23         | 0,67           | 0,07  | 0,03                     | 0,17                         | 0,40                           | 68,42                                 | 0,92                  |

4. Les données proviennent du chapitre 12 du *Guide de gestion globale de la ferme maraîchère biologique et diversifiée*.

5. Le phosphore est souvent indiqué sous la formule  $P_2O_5$  (1 kg P total = 2,29 kg  $P_2O_5$ ).

6. Le potassium (K) est souvent indiqué sous la formule  $K_2O$  (1 kg K total = 1,21 kg  $K_2O$ ).

7. Le rapport C/N ainsi que les teneurs en azote total et en azote ammoniacal sont utilisés pour évaluer à l'aide d'équations l'apport d'azote d'un engrais de ferme.

8. Les données des engrais organiques proviennent de l'annexe VII du *Règlement sur les exploitations agricoles*. Il s'agit du phosphore total trouvé dans la boue, le fumier ou le lisier produit par une « place animale » en une année. Pour le poisson, il a été considéré aux fins de la comparaison qu'une « place animale » équivaut à une tonne de poisson.

## RÉFÉRENCES

« Phosphore », [En ligne], *Larousse* [<http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/phosphore/79278>] (Consulté le 26 septembre 2013).

BIO-ACTION (2009). *Guide de gestion globale de la ferme maraîchère biologique et diversifiée*, Équiterre. 23 chapitres.

CENTRE DE RÉFÉRENCE EN AGRICULTURE ET AGROALIMENTAIRE DU QUÉBEC (2015). *Guide de référence en fertilisation*, 2<sup>e</sup> édition, 473 p.

MARCOTTE, Dominic (2008). *Évaluation de la proportion du phosphore récupéré par l'enlèvement des boues des étangs d'élevage*, Société de recherche et de développement en aquaculture continentale (SORDAC), Document de transfert de technologie n° 2008.1, 19 p.

QUÉBEC. *Règlement sur les exploitations agricoles*, chap. Q-2, r. 26, à jour au 1<sup>er</sup> août 2013, [Québec], Éditeur officiel du Québec, 2013.

QUÉBEC. *Loi sur la qualité de l'environnement*, chap. Q-2, à jour au 31 décembre 2018, [Québec], Éditeur officiel du Québec.

## POUR PLUS D'INFORMATION

Direction régionale de l'Estuaire et des eaux intérieures  
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation  
200, chemin Sainte-Foy, 11<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone : 418 380-2100, poste 3373  
Télécopieur : 418 380-2194