

# Capacité d'absorption en eau des litières

## Rapport Final

Présenté au:

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec  
Louis Robert



Responsable scientifique :

Marc-Olivier Gasser, agr., Ph.D.

Mars 2007

Réalisation, recherche et rédaction:

Chercheur, IRDA

---

Marc-Olivier Gasser, agr., Ph.D.

---

---

Responsable de l'institution de recherche :

Directeur scientifique, IRDA

---

Dr. Marc R. Laverdière, agr., Ph.D.

## 1. INTRODUCTION

La disponibilité des matériaux pour la confection des litières pose un problème de plus en plus important pour les producteurs d'élevage, particulièrement chez les éleveurs de bovins de boucherie. La culture pérenne de panic érigé peut produire d'importantes quantités de biomasse sous forme de pailles rigides et sèches. Un banc d'essai a été mis en place pour comparer la capacité d'absorption des pailles de panic érigé aux autres matériaux plus communément utilisés comme litière dans les élevages.

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Pour les essais d'absorption, des pailles de panic érigé, d'orge et de canola ainsi que des feuilles d'érable, des copeaux et des sciures provenant d'une usine de production de meubles ont été utilisés. Pour produire des litières de deux différentes grosseurs, une partie des pailles de panic érigé ont été hachées avec un hachoir à paille de marque Dynavent, modèle H.P.G, tandis que les autres pailles et les feuilles ont été hachées avec un moulin stationnaire de marque Letz muni de couteaux rotatifs. Le tableau 1 rapporte les longueurs moyennes des matériaux obtenus avant et après le hachage et qui ont servi aux essais d'absorption.

**Tableau 1 : Propriétés des matériaux utilisés pour les essais d'absorption.**

| Matériel                 | Longueur moyenne des matériaux (cm) | Hachoir utilisé |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| paille orge non hachée   | 20-25                               |                 |
| paille orge hachée       | 10-15                               | Moulin          |
| paille panic non hachée  | 15-30                               |                 |
| paille panic hachée      | <12                                 | Hachoir         |
| paille canola non hachée | 15-20                               |                 |
| paille canola hachée     | 10-15                               | Moulin          |
| feuille non hachée       | 5-10                                |                 |
| feuille hachée           | 3-5                                 | Moulin          |
| copeau de bois           | 1-3                                 |                 |
| sciure de bois           | <1                                  |                 |

### 2.1. Essai d'absorption

Pour réaliser les essais d'absorption, chaque matériaux a été déposé dans trois contenants (3 répétitions) de six litres ayant un fond perforé et muni d'un filet de moustiquaire pour retenir le matériel lors de l'égouttement. Les contenants sont remplis avec les matériaux jusqu'à 1 à 2 cm du bord en appliquant une légère pression pour homogénéiser les volumes de matériaux utilisés. Une assiette est déposée sur le contenant pour retenir le matériel lors du trempage. Avant le trempage, chaque échantillon est pesé et le volume est estimé en mesurant la hauteur de litière dans le contenant. Une calibration préalable permet de relier la hauteur au volume de matériel présent. Les contenants sont déposés dans des bacs plus gros pour être trempés en

les inondant durant des périodes cumulées de 3, 6, 22, 27, 44 et 138 heures. Entre chaque période, les contenants sont égouttés pendant une heure avant de mesurer les masses et les volumes des matériaux trempés.

## 2.2. Matière sèche

Trois échantillons des matériaux ont été séchés à 40°C pendant quatre jours afin d'établir la teneur en matière sèche des matériaux.

## 3. RÉSULTATS

Les résultats sur les essais d'absorption en eau des matériaux sont présentés au tableau 2. La teneur en eau des matériaux avant trempage était relativement faible (inférieur à 0,07 g/g) sauf pour les copeaux de bois qui avaient une teneur en eau plus élevée de 0,23 g/g. Après 44 heures de trempage, les matériaux avaient en général atteints leur capacité d'absorption maximale. Les résultats d'absorption sont donc représentés par une moyenne des valeurs obtenues à partir de cette période de trempage.

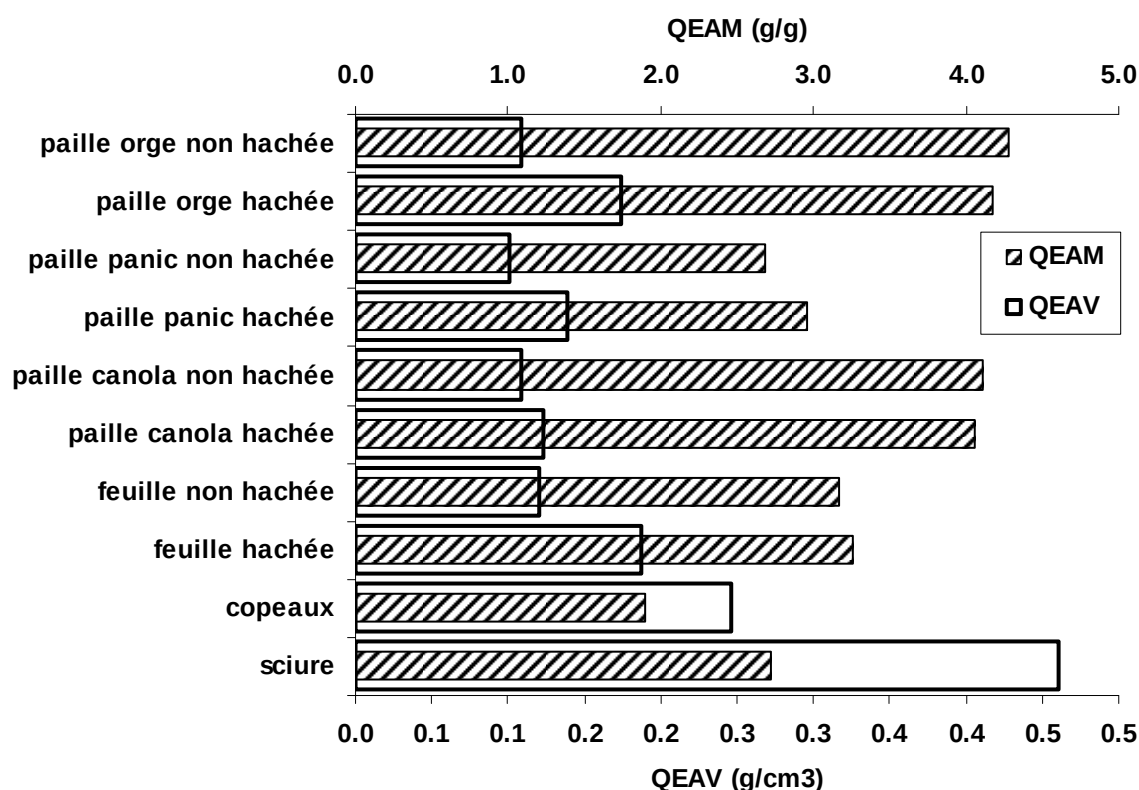
Sur une base massique, les quantités d'eau absorbées par les différents matériaux étaient plus importantes dans les pailles d'orge, suivie par les pailles de canola, les feuilles d'érable, les pailles de panic, la sciure de bois et les finalement les copeaux de bois. Sur une base volumique, les quantités d'eau absorbées par les différents matériaux étaient plus importantes dans les sciure de bois, suivies par les copeaux de bois, les feuilles coupées, les pailles coupées d'orge, de panic et de canola, suivies par les feuilles non-coupées et les pailles non coupées d'orge, de canola et de panic. Ces résultats assez contraires entre ceux exprimés sur une base massique et ceux sur une base volumique sont essentiellement reliés aux différentes masses volumiques des matériaux. Ainsi, les pailles ayant de très faibles masses volumiques semblent absorber de très grandes quantités d'eau par rapport à leur masse, mais en absorbent moins par rapport aux volumes qu'elles occupent et par rapport à des matériaux plus denses comme les sciures et les copeaux de bois.

**Tableau 2 : Teneur en eau, quantité d'eau absorbée par masse (QEAM) et par volume (QEAV) et masse volumique apparente (MVA) de matériaux essayés au laboratoire.**

| Matériel                 | Ten. en eau<br>(g/g) | QEAM<br>(g/g) | QEAV<br>(g/ml) | MVA<br>(g/ml) |
|--------------------------|----------------------|---------------|----------------|---------------|
| paille orge non hachée   | 0.03                 | 4.3           | 0.11           | 0.025         |
| paille orge hachée       | 0.06                 | 4.2           | 0.17           | 0.042         |
| paille panic non hachée  | 0.05                 | 2.7           | 0.10           | 0.038         |
| paille panic hachée      | 0.05                 | 3.0           | 0.14           | 0.047         |
| paille canola non hachée | 0.04                 | 4.1           | 0.11           | 0.027         |
| paille canola hachée     | 0.03                 | 4.1           | 0.12           | 0.030         |
| feuille non hachée       | 0.06                 | 3.2           | 0.12           | 0.038         |
| feuille hachée           | 0.05                 | 3.3           | 0.19           | 0.057         |
| copeau de bois           | 0.23                 | 1.9           | 0.25           | 0.129         |
| sciure de bois           | 0.07                 | 2.7           | 0.46           | 0.169         |

Ces résultats sont aussi différents de ceux exprimés par Kains et al (1997). Sur une base massique, ces auteurs rapportent des QEAM de 2,0 g/g pour des pailles d'orge en balles ou hachées, après 24 heures de mouillage alors que nous obtenons des valeurs de 4,2 et 4,3 après plus de 5 jours de mouillage. Nos pailles d'orge avaient toutefois déjà absorbés plus 4,1 g/g après 27 heures de mouillage. Également, pour des brans de scie de bois et de bois tendre, ces auteurs rapportent des valeurs de 1,5 et 2,5 respectivement alors que nous avons mesuré des valeurs de 2,7 pour des sciures de bois.

La figure 1 permet de visualiser et de comparer plus aisément les différences entre les quantités d'eau absorbées par les différents matériaux sur une base massique et sur une base volumique.



**Figure 1** Quantité d'eau absorbée par masse (QEAM) et par volume (QEAV) de matériaux essayés au laboratoire.

Les pailles de panic érigé semblent présenter un pouvoir d'absorption légèrement inférieur à celui des pailles d'orge lorsque les résultats sont comparés sur une base volumique. Les pailles de canola présenteraient des valeurs intermédiaires, lorsqu'elles ne sont pas hachées, mais légèrement inférieures aux deux autres pailles lorsqu'elles sont hachées plus finement. Le hachage des pailles de canola ne semble pas avoir augmenté de façon significative la masse volumique de cette paille, ce qui s'est traduit par une faible augmentation de sa capacité d'absorption sur une base volumique. La mouture des matériaux semble aussi avoir un impact important sur la capacité d'absorption des matériaux, surtout sur une base volumique et aussi

sur une base massique dans le cas du panic érigé. Ainsi, il y aurait peut être un avantage à hacher plus finement les pailles de panic érigé qui semblent posséder des caractéristiques intéressantes, soit suffisamment rigides et sèches pour une opération aisée d'un hachoir. En revanche, il ne faut pas perdre de vue que les pailles présentent en général un pouvoir d'absorption sur une base volumique plus de deux fois inférieur à celui des sciures de bois, quelque soit leur provenance.

Il existe une certaine relation entre la MVA des matériaux et la QEAV en partie reliée au fait que ce sont tous des matériaux organiques plus ou moins ligno-cellulosiques. Le degré de mouture des matériaux affecte en grosse partie la masse volumique apparente des matériaux et par extension la capacité d'absorption des matériaux sur une base volumique. Sur une base massique, les matériaux semblent absorber différentes quantités d'eau en fonction de leur capacité à générer des milieux interstitiels ou poreux, comme dans les pailles d'orge et de canola comparativement, aux pailles de panic, les feuilles, les copeaux et les sciures. Finalement, la QEAM des matériaux est moins bien reliée à la MVA et présente une relation inverse.

En pratique, il semblerait donc possible d'augmenter la QEAV des matériaux en augmentant la MVA soit par hachage ou moulange des matériaux. Il reste à vérifier si il est possible d'atteindre les niveaux de mouture des sciures et bran de scie avec les pailles de panic érigé et finalement les mêmes capacités d'absorption. Finalement, quelque soit le degré de mouture obtenu, la masse volumique apparente du matériel obtenu peut servir d'un bon indicateur de sa capacité d'absorption surtout sur une base volumique QEAV.

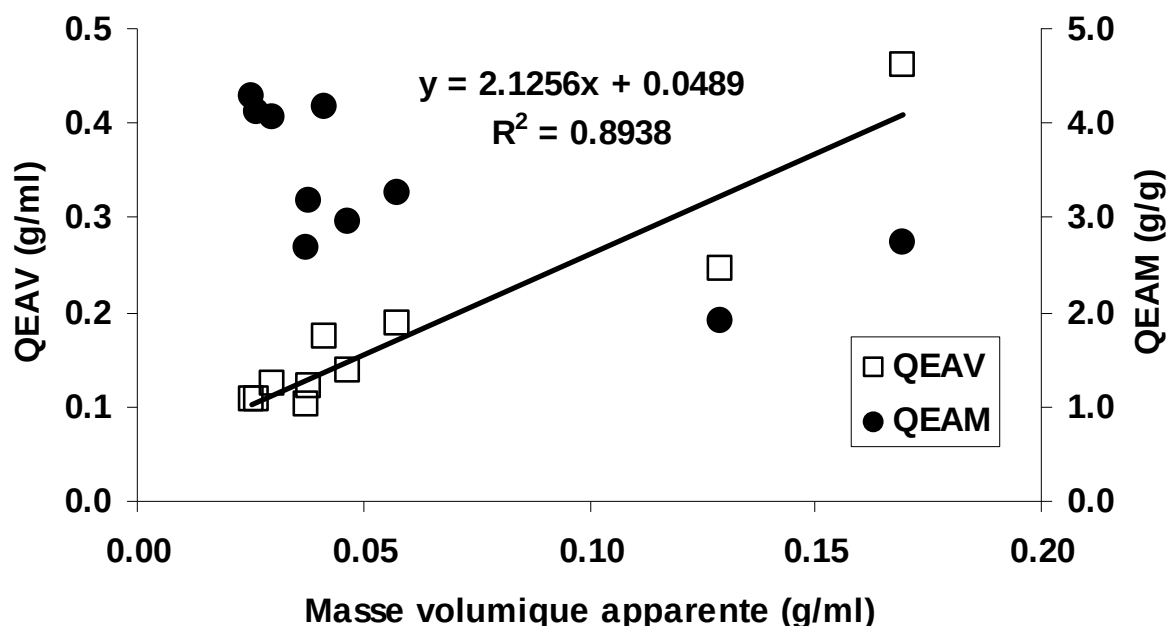


Figure 2 Quantité d'eau absorbée par masse (QEAM) et par volume (QEAV) de matériaux essayés au laboratoire.

#### 4. CONCLUSION

Différents matériaux ont été éprouvés en laboratoire afin de connaître leur capacité d'absorber des liquides en vue de leur emploi comme litière. Le panic érigé présente des caractéristiques intéressantes comparables aux autres pailles en terme d'absorption sur une base volumique. Par ailleurs, le hachage des pailles (de panic et d'orge) semble augmenter leur capacité d'absorption. Le hachage des pailles de panic à des niveaux de moutures très fines mériterait d'être investigué. À cet effet, une simple mesure de la masse volumique apparente du matériel obtenu pourrait permettre d'estimer sa capacité d'absorption sur une base volumique étant donné la relation linéaire qu'il semble y avoir entre ces deux propriétés pour différents matériaux ligno-cellulosiques.

#### 5. RÉFÉRENCE

Kains F. et B Lowell. 1997. Choix de litière pour le bétail. Fiche technique Agdex 400. Omafra. <http://www.omafr.gov.on.ca/french/environment/facts/97-030.htm> site visité le 15 mars 2007.

---

Marc-Olivier Gasser, agr., Ph.D.  
Chercheur, Institut de recherche et de  
développement en agroenvironnement

**Ce projet a été réalisé grâce à la participation financière de :**