

MEILLEURES PRATIQUES POUR LA SÉCURITÉ, L'EFFICACITÉ ET LA QUALITÉ

LA GESTION DES PILES DE FIBRES

Le *Biomass and Bioenergy Research Group* (BBRG) est un groupe de recherche de calibre mondial, composé d'ingénieurs et de scientifiques, affilié à l'Université de la Colombie-Britannique. Les recherches du centre portent sur les meilleures pratiques en matière de manipulation et de stockage sécuritaires de granulés de bois. Ces travaux s'inscrivent dans un projet de recherche de quatre ans financé par le Partenariat canadien pour une agriculture durable, impliquant L'Association canadienne des granulés de bois (WPAC) et BioFuelNet Canada.

WPAC et BC Forest Safety Council (BCFSC) ont uni leurs forces afin mettre en œuvre un processus appelé Gestion des contrôles critiques (CMM), en cours dans chaque usine membre de WPAC depuis 2021.

RISQUES LIÉS À LA BIOMASSE FRAÎCHE

Lorsque la biomasse fraîche est réduite en taille par un procédé de déchiquetage ou de broyage et entreposée en amoncellements à l'extérieur, plusieurs processus biologiques, physiques et chimiques peuvent survenir. Ces processus sont susceptibles d'entraîner une détérioration ou des risques pour la sécurité. Bien que toute biomasse soit sensible, les activités biologiques les plus importantes se produisent avec les particules de plus petites tailles. Par exemple, la sciure avec une teneur élevée en humidité est plus réactive car elle a moins de surface que les copeaux de bois.

La respiration des cellules végétales et la croissance microbienne entraînent la génération de chaleur en profondeur à l'intérieur de l'amoncellement. La chaleur peut atteindre environ 60°C en raison du passage limité de l'air à l'intérieur de la pile et

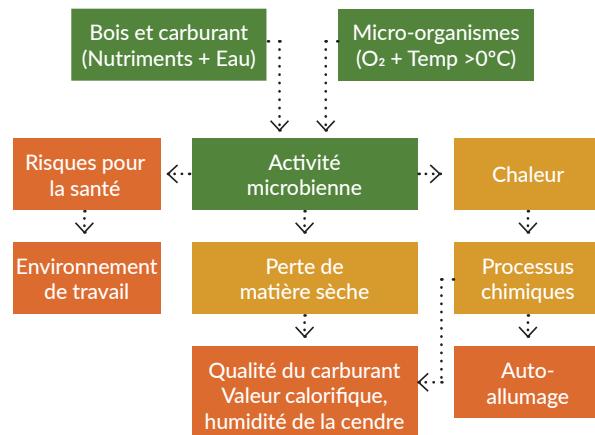
de la faible conductivité de la biomasse boisée. Si l'amoncellement est de grande taille, le transfert de chaleur de l'intérieur vers l'extérieur est plus lent.

À 80°C et plus, la plupart des activités biologiques cessent, et le développement ultérieur de chaleur résulte des processus physiques et chimiques tels que le transport et l'adsorption de l'eau, l'hydrolyse, l'oxydation chimique et la carbonisation.

Le risque d'allumage spontanée augmente si la matière première ou le biocarburant solide est initialement humide, si le volume entreposé est important et si la température ambiante est élevée.

La Figure 1 montre les processus impliqués dans la détérioration de la matière première pendant l'entreposage

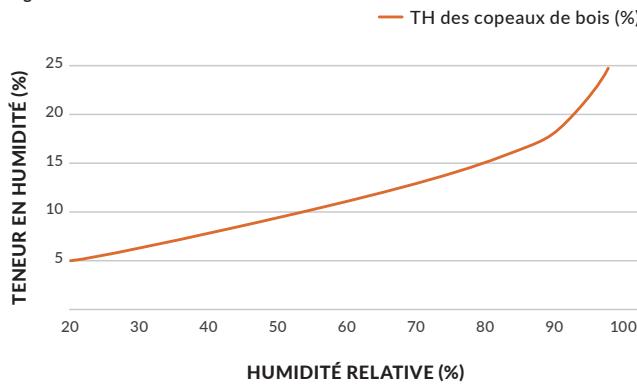
Figure 1



La perte de matière sèche (la dégradation de la lignine, de la cellulose et de l'hémicellulose), la détérioration de la qualité du carburant (perte de BTU) et l'accumulation de chaleur peuvent éventuellement conduire à un allumage spontané. Les copeaux de bois et la sciure humides entraînent également des concentrations élevées de particules bactériennes et de spores fongiques, créant alors un environnement de travail inacceptable.

La Figure 2 illustre comment l'humidité relative élevée de l'air augmente la teneur en humidité des copeaux de bois ou de la sciure. Par exemple, lorsque l'humidité relative est de 80 %, la teneur en humidité de la biomasse devrait être de 15 %.

Figure 2



AUTO-CHAUFFAGE DES PILES DE FIBRES

Lorsque la fibre est entreposée en amoncellement, l'auto-chauffage et la combustion peuvent se produire au fil du temps. La combustion lente peut se poursuivre pendant des mois et peut produire des cavernes qui s'effondrent sous le poids de la pile. Ces espaces sont comme un four et peuvent atteindre des températures extrêmes.

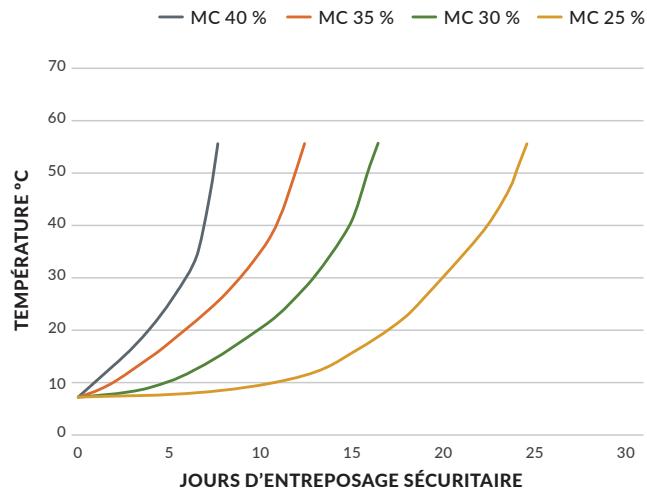
Il est important de surveiller les températures des piles de fibres à plusieurs endroits avec des sondes de température ou une caméra FLIR (thermique). Une odeur collante et irritante ou de la vapeur qui s'élève de la pile en hiver sont également des signes d'auto-chauffage.

D'autres façons de détecter l'activité dans le lit de carburant sont de mesurer la concentration de monoxyde de carbone dans l'air au-dessus de la surface du carburant, ou d'utiliser des détecteurs de gaz multiples et des détecteurs électroniques sensibles de type « nez électronique ».

Un travailleur ne devrait jamais monter sur un amoncellement soupçonné d'auto-chauffage. Les procédures de travail sécuritaires doivent être suivies à la lettre et un superviseur doit être consulté. Une brigade d'incendie formée à l'interne ou le service local d'incendie doivent être avisés afin d'exposer et éteindre les braises ou les flammes provenant des tas de fibres.

La Figure 3 montre comment la teneur en humidité de la biomasse peut affecter la stabilité de l'entreposage des amoncellements. Par exemple, un amoncellement de biomasses avec une teneur en humidité de 30 % peut être entreposé en toute sécurité pendant 13 jours lorsque la température de la pile est de 30°C.

Figure 3



SOURCES D'INFLAMMATION

Toutes les situations ou circonstances suivantes peuvent conduire à un incendie dans l'amoncellement :

- Points chauds ou poches d'incendie dans la livraison de carburant ou de matière première
- Opérations de réception (criblage, concassage) liées à des impuretés de carburant ou de matière première formant des étincelles
- Travaux à chaud en conjonction avec un nettoyage et des préparatifs inadéquats
- Équipement ayant une température de surface supérieure à 100°C pour un fonctionnement continu
- Surcharge du moteur électrique
- Friction dans le système de manipulation et de transport
- Augmentation de la température dans les engrenages et/ou les roulements

Le Tableau 1 répertorie la densité en vrac de diverses matières premières qui peuvent entrer ou être produites dans une usine de granulés de bois. En connaissant le volume d'une charge de biomasse, le poids de la charge est estimé en multipliant le volume par la densité. Cela est important lors du mélange de biomasses pour produire des granulés avec la composition souhaitée.

Table 1

ALIMENTATION DE MATIÈRE PREMIÈRE	DENSITÉ EN VRAC (KG/M ³)
Copeaux de bois	250
Écorce	180
Sciure	160
Éclats	90
Granulés	650

RÉFÉRENCES :

- Francescato et al. 2009. *Wood Fuels Handbook. Production, Quality, Trading.* biomasstradecenters.eu
- Lee, Jun Sian , Shahab Sokhansanj, C. Jim Lim, A.K. Lau, X.T. Bi. 2019. A comparative analysis of sorption isotherms for wood pellets vs. solid wood. *Applied Engineering in Agriculture.* 35(4): 475-479. (doi: 10.13031/aea. 13238 @2019
- Norden. 2008. *Guidelines for storing and handling of solid biofuels.* Nordic Innovation Centre. NT ENVIR 010

MEILLEURES PRATIQUES POUR LA GESTION DES PILES DE FIBRES



Residuals, PacBio. Photo: naturallywood.com

Les amoncellements de fibres doivent être de petites tailles. Les hauteurs typiques sont de six mètres pour la sciure, sept mètres pour l'écorce et 15 mètres pour les résidus forestiers déchiquetés et les copeaux de bois propres sans écorce.

Élever les amoncellements en forme allongée avec une largeur de base de deux fois la hauteur de la pile. Si la pile est large, la chaleur reste à l'intérieur, ce qui peut causer des problèmes. Si elle est étroite, la chaleur peut s'échapper.

Maintenez le matériau aussi sec que possible. S'il est à l'extérieur, il doit être couvert pour une meilleure protection.

Les piles de fibres doivent être situées près de la route pour un accès plus facile, mais plus hautes que la surface de la route pour que l'eau ne s'y écoule pas.

Placez les piles de fibres sur un sol sec, plat et dégagé de souches et de pierres, de préférence sur une surface en asphalte ou en béton.

Entreposez le produit le moins longtemps possible sous le principe du premier entré, premier sorti.

Entreposez les carburants qui sont secs avec moins de 20 % d'humidité pour éviter la croissance microbienne.

Ne jamais mélangez des carburants de différentes qualités lorsqu'ils sont entreposés.

Évitez de faire fonctionner des équipements lourds sur le matériau, ce qui le compacterait.