



A. Introduction

Les pellets sont généralement obtenus par pressage sous haute pression de particules de bois provenant de déchets (copeaux, sciure...) ou d'écorce de bois.

Leur stockage présente notamment deux risques très souvent sous-estimés :

- a) formation d'une atmosphère explosive,
- b) formation de monoxyde de carbone (CO) en quantité importante, potentiellement mortelle.

Ces risques sont indépendants de la taille de l'installation. Ils sont également présents en cas de stockage de pellets dans une cave chez des particuliers, par exemple.

Ce document ne traite pas des effets cancérogènes des poussières de bois.

Nota : le stockage de pellets de bois ne comporte pas, en règle générale, de risque de formation de dioxyde de carbone (CO₂).



Récipient de stockage de pellets chez des particuliers

Source d'inflammation	Mesures de prévention
Feux couvants dus à l'introduction de matériaux incandescents	Contrôle à réception des produits (incluant l'odeur, l'humidité, etc.)
Étincelles d'origine mécanique et surfaces chaudes lors du transport	Détection des étincelles et écluse rotative aux points de transfert
Auto-inflammation liée à un excès d'humidité (voir le point B.2)	Contrôle de l'humidité du produit et limitation des durées de stockage

Tableau 1 : Usage industriel des pellets de bois



B. Formation d'une atmosphère explosive

La mise en suspension de poussières lors du chargement ou du déchargement des pellets peut provoquer la formation d'une atmosphère explosive susceptible, en cas d'inflammation, de conduire à une explosion.

B.1 Mesures de prévention d'une explosion

Dans le cadre d'une évaluation des risques, il convient de définir et d'appliquer des mesures visant à :

1. empêcher la formation d'une atmosphère explosive,
2. ou, en cas d'impossibilité, éliminer les sources d'inflammation,
3. ou, si les sources d'inflammation ne peuvent être exclues de façon sûre, limiter les conséquences d'une explosion (mesures constructives).

Cf. 1.) Le transport de pellets de bois entraîne la formation et la mise en suspension de poussières par frottement, notamment. Il n'est donc possible, en pratique, d'empêcher la formation d'une atmosphère explosive que dans le cas de petits stockages, chez des particuliers par exemple, lorsque des pellets de qualité supérieure (faiblement pulvérulents) sont utilisés. Si un dépassement de la LIE (limite inférieure d'explosivité) est à craindre, la présence d'une source d'inflammation peut entraîner une explosion de poussières.

Cf. 2.) Les mesures de prévention consistent notamment à utiliser des appareils, machines, installations et dispositifs d'éclairage protégés contre les explosions et à interdire les flammes nues et les surfaces chaudes. Il convient en outre d'éliminer les risques de charge et décharge électrostatique (équipotentialité, mise à la terre...). Les principales sources d'inflammation et mesures de prévention lors de l'usage industriel de pellets de bois sont indiquées au tableau 1.

Cf. 3.) Par exemple, par des mesures de décharge de la pression d'explosion associées à du découplage technique.

Toutes les personnes pouvant pénétrer dans la zone de danger doivent être informées des risques et du comportement à adopter. Les zones de danger (risque d'explosion et risque lié au CO) doivent être signalées, cf. annexe.

B.2 Humidité des pellets

Les pellets sont hygroscopiques, c'est-à-dire qu'ils absorbent l'humidité de l'air.

Leur taux d'humidité ne devrait pas dépasser 10 % ; au-delà, il existe un risque d'auto-inflammation, et de formation de gaz combustibles liée à des processus biologiques. Une élévation locale du taux d'humidité, due par exemple à de l'eau de condensation, constitue également un risque. Il est donc déconseillé d'humidifier les pellets pour limiter la formation de poussière. Si les pellets sont arrosés (extinction d'un incendie, par exemple), ils gonflent rapidement et peuvent provoquer l'éclatement du récipient de stockage.

L'humidité favorise en outre la formation de CO.





C. Formation de CO par les pellets de bois

La fabrication des pellets de bois initie des processus s'accompagnant d'un dégagement de CO qui persiste plusieurs mois après la fabrication des pellets. La présence de couches de produit de provenances différentes (lots différents, rechargement d'un volume contenant encore des granulés, etc.) favorise la formation de CO.

Des études¹ ont montré que dans le local de stockage, la concentration de CO peut être mortelle, et que le dégagement de CO augmente avec la température de stockage et l'humidité.

C.1 Propriétés du CO

- Le monoxyde de carbone est
 - invisible,
 - inodore,
 - insipide.
- Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz toxique non irritant, dont la présence ne s'accompagne d'aucun signe d'alerte.
- Sa densité étant proche de celle de l'air, il ne se concentre ni en partie haute, ni en partie basse d'un local.

C.2 Effets mortels du CO²

Lorsque le CO est inhalé et passe dans le sang, il se fixe fortement sur l'hémoglobine (Hb, qui donne au sang sa couleur rouge). Hb a pour rôle principal d'assurer le transport de l'oxygène. L'association CO-Hb est la carboxyhémoglobine.

A partir de 60 % de CO-Hb dans le sang, le transport de l'oxygène dans l'organisme devient très insuffisant et la mort survient par asphyxie.

Le taux de CO-Hb dans le sang et, donc, la gravité de l'intoxication au CO, dépendent notamment de la durée d'exposition et de la concentration de CO dans l'air ambiant.

Se tenir dans un local de stockage peut exposer à un danger de mort.

Ce danger potentiel est souvent sous-estimé par les utilisateurs de pellets de bois, qu'il s'agisse de particuliers ou d'entreprises.

C.3 Mesures de prévention des dangers du CO

Dans le cadre de l'évaluation des risques, les entreprises doivent s'assurer que les personnes ne soient pas exposées à des concentrations dangereuses de CO.

Les zones où du CO risque de s'accumuler doivent donc être signalées par des panneaux d'avertissement.

Pour qu'un lieu de stockage ne présente pas de risques pour la santé, il faut que la concentration de CO soit inférieure à 30 ppm* (valeur limite d'exposition professionnelle sur 8h).

L'accès aux lieux de stockage requiert l'application de mesures de prévention.

Sont notamment prescrits :

- procédure de validation de l'intervention (autorisation d'accès),
- ventilation,
- mesure par détecteur-avertisseur de CO,
 - accès seulement lorsque la concentration est inférieure à 30 ppm**,
 - pendant l'intervention, mesure continue de la concentration de CO,
- présence permanente d'un surveillant,
- équipements de secours et de sauvetage.

Important :

- Une ventilation de 15 minutes ne suffit pas en pratique pour garantir une atmosphère non dangereuse.
- Les détecteurs peuvent être sujets à des interférences pouvant induire des erreurs de mesure³. On se reportera aux indications du fabricant de l'appareil de détection.

* En France, la valeur limite d'exposition professionnelle sur 8 h est de 20 ppm et la valeur court terme est de 100 ppm.

** Sur la base de la valeur d'exposition professionnelle court terme française, en prenant une marge de 50 %, la concentration limite est de 50 ppm.





D. Annexe

Exemples d'étiquetage et de signalisation

Signalisation de sécurité pour un stockage de pellets ≤ 10 tonnes⁴



Accès interdit aux personnes non autorisées.
Maintenir la porte fermée.



Danger de mort possible du fait de la concentration de CO !
Accès interdit pendant les 4 semaines qui suivent le chargement.



Assurer une ventilation constante vers l'extérieur, par exemple par couvercle ventilé, ouverture ou ventilateur ! Avant l'accès, assurer une ventilation par balayage du volume en créant un flux d'air entre couvercle/ouverture et porte d'entrée. Puis vérifier l'absence de risque par mesure de la concentration. Pendant la présence des personnes, maintenir la porte ouverte.



Avant l'accès et le chargement, couper et consigner le chauffage et son système d'alimentation en pellets !



Ne pas fumer, flammes et autres sources d'inflammation interdites !



Ne séjourner dans le local de stockage que sous la surveillance d'une personne se tenant à l'extérieur !
En cas d'accident, appeler immédiatement les secours (18 ou 112) !
Ne pénétrer dans le local de stockage qu'avec un détecteur avertisseur de CO mobile !
Risque de blessure par éléments mobiles (vis sans fin, agitateurs...).

S'il n'est pas possible d'exclure de façon sûre la formation d'une atmosphère explosive, le risque d'explosion doit être signalé :



Zone à risque d'explosion !
Danger d'explosion lié aux poussières en suspension !



E. Pour aller plus loin :

Stocker des pellets en toute sécurité (INRS, NO 4, mars 2014) :

» <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=NO%204>

Granulés de bois : attention aux émissions de monoxyde de carbone (INRS, DC 14, septembre 2016) :

» <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=DC%2014>

Les risques liés à la présence de monoxyde de carbone (CO) dans les stockages de granulés de bois (Association professionnelle Propellet) :

» https://www.propellet.fr/templates/propellet/file_upload/files/Fiches%20Propellet%20Silos.pdf

- 1 Freistaat Sachsen, Abschlussbericht zur Sonderaktion « Lagerung von Holzpellets », Februar – Mai 2013 (rapport final de la campagne Stockage de pellets de bois, menée dans l'État libre de Saxe, mai 2013)
- 2 Monoxyde de carbone, Fiche toxicologique n° 47, INRS, avril 2021, https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_47
- 3 Détecteurs portables de gaz et de vapeurs, Guide de bonnes pratiques pour le choix, l'utilisation et la vérification, <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206088>
- 4 D'après une illustration de l'association professionnelle allemande pour les pellets (« Bild : Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e. V. »), cf. <https://blog.vdi.de/2015/10/heizen-mit-holzpellets/>

Éditeurs :

Comité AISS Chimie
Kurfürsten-Anlage 62
D-69115 Heidelberg
Allemagne

Comité AISS Sécurité des
machines et systèmes
Dynamostraße 7–11
D-68165 Mannheim
Allemagne