

Transport de biomasse

La sécurité et l'importance cruciale de la technologie de convoyeur à courroie

La pression croissante pour réduire les émissions de CO₂ a entraîné une croissance énorme du transbordement de la biomasse. Avec le protocole de Kyoto et la volonté persistante de l'Union européenne de réduire l'empreinte carbone de ses États membres, de plus en plus de pays s'engagent en faveur des biocarburants. En fait, l'UE est déterminée à atteindre 63 % de la production de chaleur à partir de biomasse d'ici 2020. Explications avec David Leslie de Dunlop Conveyor Belting aux Pays-Bas qui explique les caractéristiques essentielles que doivent posséder les bandes transporteuses de biomasse pour fonctionner efficacement et en toute sécurité.

Pour de nombreuses raisons, les systèmes de convoyage qui transportaient auparavant du charbon ou d'autres marchandises, comme le minerai de fer, ne peuvent pas simplement être utilisés pour transporter de la biomasse. L'adaptation des systèmes de convoyeurs existants et la construction de nouveaux systèmes représentent un investissement énorme et des leçons très coûteuses sont déjà apprises.

Qu'est-ce que la biomasse ?

Pour les non-initiés, il est communément admis que la biomasse est simplement un déchet de bois comprimé transformé en granulés. Mais ce n'est pas aussi simple que cela. La biomasse peut être constituée d'une combinaison de plusieurs ressources différentes. Outre les divers types de bois et de déchets de bois, la biomasse peut inclure les cultures agricoles et leurs sous-produits de déchets, les déchets solides municipaux, les déchets animaux, les déchets de transformation des aliments et même les plantes et les algues aquatiques. De nos jours, les ports reçoivent souvent des cargaisons contenant un mélange de différents granulés de biomasse.

C'est cette multitude d'organismes différents, combinée à d'autres caractéristiques de la biomasse, qui pose un si vaste éventail de défis aux fabricants de convoyeurs à bande, et à ceux qui exploitent les convoyeurs qui les transportent. Outre les considérations habituelles de résistance à la traction, de déchirure, d'allongement et de rigidité croisée adéquats, le type de composé de caoutchouc utilisé sur les revêtements doit pouvoir faire face aux demandes différentes créées par les différentes formes de biomasse. Les bandes transporteuses de biomasse doivent posséder quatre caractéristiques essentielles.

Risque d'explosion (propriétés antistatiques)

La sécurité doit toujours être la première des priorités. L'émission de poussière et la prévention de l'explosion de poussière de biomasse sont l'un des principaux problèmes liés aux bandes transportant de la biomasse. Dans le processus de production de granulés de bois issus de la biomasse, de copeaux de bois et de ressources renouvelables similaires, les matériaux sont

continuellement dégradés. Il en résulte des niveaux élevés de poussière combustible. La poussière sèche inflammable contenue dans la biomasse peut être enflammée par l'électricité statique créée par abrasion dans le système de convoyage, car la source n'a besoin que d'une énergie d'allumage aussi faible que 17 millijoules pour que l'inflammation ultime se produise. La poussière de biomasse peut également être propice à l'inflammation spontanée, en particulier si la biomasse est humide. Une réaction chimique peut se produire et provoquer un auto-échauffement et ce que l'on appelle un dégagement de gaz (émissions de dioxyde de carbone, de monoxyde de carbone et de méthane). Il ne devrait pas y avoir plus de 35 g de poussière dans un mètre cube d'air (limite inférieure d'explosivité) dans l'atmosphère située à proximité immédiate d'un convoyeur à biomasse. En réalité, il s'agit d'une très petite quantité, ce qui signifie que la conception du convoyeur, y compris les systèmes d'extraction de poussière et les goulottes, revêt une importance bien plus grande. Une stricte conformité à la directive 2014/34/UE devrait être une condition préalable.

Elle est également connue sous le nom de « ATEX 95 » ou « directive sur les équipements ATEX » et s'applique aux atmosphères potentiellement explosives des zones 20, 21 et 22 où de la poussière combustible est présente.

L'accumulation de poussière doit être réduite au minimum, ce qui signifie un nettoyage presque constant. Lors de toute opération de maintenance ou de réparation, la poussière doit être complètement éliminée dans un rayon de plusieurs mètres de la zone de travail afin d'éviter tout risque d'inflammation. Du point de vue d'un convoyeur à bande, il est absolument essentiel que les propriétés de protection contre la décharge électrostatique (antistatique) du caoutchouc du couvercle du convoyeur à courroie (selon les méthodes d'essai ISO 284) ne dépassent pas la valeur de résistance maximale de 300 mégaohms. Il est vivement recommandé de demander au fournisseur de courroie de fournir une certification délivrée par un organisme expert indépendant reconnu pour la protection contre les explosions, tel que Dekra en Allemagne.

Sécurité incendie (propriétés auto-extinguibles)

Des preuves factuelles (obtenues à partir d'essais de laboratoire) ainsi que des preuves anecdotiques indiquent certainement que certains des plus gros utilisateurs de convoyeurs à bande en Europe, y compris certains grands ports, utilisent peut-être des bandes qui ne résistent pas autant au feu qu'elles le prétendent. Il convient de considérer uniquement les courroies résistant au feu de la meilleure qualité pour les convoyeurs transportant de la biomasse.

La première chose à garder à l'esprit en ce qui concerne les convoyeurs à bande en caoutchouc résistant au feu est qu'ils n'existent pas. De par leur nature, le caoutchouc et le matériau de la couche interne du tissu (généralement du polyester et du nylon) utilisés pour fabriquer les convoyeurs à courroie sont combustibles. Ils brûleront : fin de l'histoire. Les deux descriptions utilisées par les fabricants de convoyeurs à courroie sont « ignifuges » et, le plus souvent, « résistant au feu ». Cependant, en vérité, une description plus précise serait « auto-extinguible ». En effet, la capacité d'un convoyeur à courroie à « résister » au feu est obtenue par l'ajout de produits chimiques spéciaux et d'additifs au composé de caoutchouc au cours du processus de mélange. Ce qui se produit réellement lorsque le caoutchouc est enflammé, c'est qu'il émet des gaz qui privent efficacement la source de flammes d'oxygène, éteignant ainsi le feu.

Si des additifs de qualité médiocre et/ou en quantité insuffisante sont utilisés dans le composé de caoutchouc, la capacité de s'éteindre d'elle-même est plus lente et moins efficace. Le temps nécessaire pour que la courroie s'éteigne d'elle-même est extrêmement important, car le convoyeur fait ce qu'il est censé faire, à savoir acheminer à grande vitesse ; mais cette fois, c'est un feu qui se propage. Cela signifie que chaque seconde compte.

Il existe de nombreuses classifications de sécurité et normes internationales pour lesquelles de nombreux essais différents sont utilisés pour mesurer les propriétés auto-extinguibles des convoyeurs à courroie. La norme ISO 340 est à la base de presque tous les essais au feu des courroies utilisées dans le secteur du fret.

Essais ISO 340

La norme d'essai ISO 340 distingue la résistance au feu avec des revêtements de classe EN 12882 classe 2A et la résistance au feu « avec ou sans revêtements » de classe EN 12882 classe 2B. La pertinence de « avec ou sans revêtements » tient au fait que, au fur et à mesure de l'usure (de la minceur) de la courroie, sa quantité de caoutchouc résistant au feu qui protège la carcasse inflammable diminue.





Vannes ÉTANCHE pour produits secs en vrac

MAINTENANCE RÉDUITE



**Vanne à pelle traversante
auto-nettoyante**



**Vanne d'aiguillage 2 voies
à clapet pour application
gravitaire**



Vanne à glissière



**Vanne aiguillage
4 voies pour application
phase diluée**



Importateur - Distributeur France

info@chupinpack.fr
02 99 19 52 10

••• Les essais actuels consistent à exposer 6 échantillons individuels de la bande à une flamme nue, provoquant leur combustion. La source de la flamme est ensuite retirée et le temps de combustion (durée de la flamme) de l'échantillon est enregistré. Un courant d'air est alors appliqué à l'échantillon pour une période déterminée après retrait de la flamme. La flamme ne devrait pas se rallumer.

Le temps nécessaire pour que chaque échantillon de la bande s'éteigne de lui-même une fois la flamme retirée est mesuré avec précision. C'est l'aspect crucial de l'essai, car la durée de combustion continue (flamme visible) doit être inférieure à 15 secondes pour chaque échantillon. La durée cumulative maximale absolue pour chaque groupe de 6 échantillons est de 45 secondes ; en d'autres termes, une durée moyenne inférieure à 7,5 secondes par échantillon d'essai. Comme il a déjà été mentionné, ce facteur est d'une importance primordiale, car il détermine efficacement la distance à laquelle l'incendie peut être transporté par une courroie en mouvement. Les effets du feu étant littéralement « transmis » aux bâtiments adjacents sont visibles sur la photo.

Même si un fabricant déclare que sa courroie résistant au feu/ignifuge a réussi l'essai ISO 340, l'acheteur doit néanmoins faire preuve de prudence. Un convoyeur à bande peut facilement parcourir plus de 20 m en moins de 7,5 secondes, ce qui lui permet de réussir l'essai, de sorte qu'il peut encore transporter des flammes sur une distance potentiellement dangereuse. Pour cette raison, notre limite de temps auto-extinguible auto-imposée chez Dunlop est inférieure à 1 seconde. Il est toujours sage pour les acheteurs de courroies résistant au feu de demander à voir des copies des résultats des essais.

Compte tenu de la nature hautement inflammable de la biomasse, en termes de résistance au feu réelle, nous recommandons que la classe EN 12882, classe 2B soit considérée comme la norme minimale. Pour les convoyeurs situés dans des zones confinées, une plus grande résistance au feu est nécessaire. Nous recommandons ici la norme DIN 22109, partie 4, qui est la classe 4A de la norme EN 12882.

Résistance aux huiles et résines

La biomasse, en particulier le bois et les déchets de bois, peut contenir des huiles végétales et des résines pouvant avoir un effet très néfaste sur les performances et la durée de vie d'un convoyeur à courroie. Au fil du temps, les huiles et les résines pénètrent dans le caoutchouc, ce qui le gonfle et le déforme et entraîne de graves problèmes de fonctionnement.

La résistance aux huiles (y compris le gras et les graisses) peut être divisée en deux sources : minérale et végétale, et animale. De manière assez surprenante, les normes internationales ISO ou DIN relatives à la résistance aux huiles et aux graisses n'existent pas encore. Chez Dunlop, nous appliquons donc la méthode d'essai américaine ASTM « D » 1460, généralement considérée comme l'essai le plus exigeant du genre au monde.



© Dunlop Conveyor Belting

→ Chaque seconde compte. Les convoyeurs transportent le feu à une vitesse alarmante.

Depuis 65 ans, la SAS GODIN est un acteur reconnu dans la conception, la fabrication et le montage de silos de stockage ou d'unités de stockage selon un système breveté

Une solide expérience dans un grand nombre de secteurs

Industrie agro-alimentaire Minoterie Alimentation animale Céréales Verre Minéraux Bois

Une forme carrée ou rectangulaire, en inox ou acier avec peinture alimentaire, pour une optimisation de l'espace client disponible

Une surface intérieure lisse avec angles arrondis pour un écoulement parfait du produit stocké

Une livraison des silos monoblocs permettant un temps de montage réduit sur site client

La structure externe autoportante des silos Godin montés sur portique facilite la pose d'un bardage et d'une charpente supérieure venant se reposer sur les silos ; l'ensemble offrant les qualités d'un bâtiment fermé

Depuis un petit container de 1m³, jusqu'au stockage de matières premières de 400m³

Nous fabriquons nos silos selon les normes : NFP 22-630, ASME section VIII, Eurocode, ANSI standards

Une conception unique à chaque client répondant à ses besoins spécifiques

Une équipe avec bureau d'études intégré, à l'écoute de nos clients

Une capacité d'innovation permanente

CONTACT : info@godin-stockage.com - Tel (33) 2 41 59 18 82 - www.godin-stockage.com
ZI de la Saulaie - 419 rue Gustave Eiffel - Doué La Fontaine - 49700 Doué en Anjou

**OIL SWELLS AND DISTORTS RUBBER BELT.
SAMPLES EXPOSED TO OIL FOR 2 WEEKS.**



→ Échantillons de bande suivant l'essai à l'huile.

La quantité d'huile et de résine présente dépend beaucoup du type (origine) du bois lui-même.

Pour la plupart des bois de Scandinavie, une bonne résistance à l'huile est nécessaire, car ces arbres sont principalement des pins, qui ont une forte teneur en essence de térébenthine. Dans les pays d'Europe du Sud et d'Amérique latine, les eucalyptus sont souvent utilisés. Comme le bois de ces essences contient peu ou pas de térébenthine, la résistance à l'huile n'est pas aussi importante. Si l'origine du bois utilisé pour la biomasse peut provenir de sources variables, nous recommandons l'utilisation de convoyeurs à courroie combinant une résistance combinée au feu et à l'huile.

Optimiser la sécurité et l'économie

Les ingrédients utilisés pour créer un composé de caoutchouc résistant au feu (auto-extinguible) et à l'huile résistent ont presque invariablement un effet adverse sur la résistance à l'usure du caoutchouc. En termes simples, le caoutchouc résistant au feu et résistant à l'huile s'use généralement beaucoup plus rapidement que les courroies conçues uniquement pour résister à l'abrasion.

Cependant, les techniciens des composés de caoutchouc de Dunlop ont prouvé qu'il était possible d'avoir le meilleur des deux mondes en développant des composés de

caoutchouc résistants au feu (et à l'huile) qui avaient également une très bonne résistance à l'abrasion. Cela signifie que la bande conserve sa résistance au feu beaucoup plus longtemps tout en prolongeant considérablement sa durée de vie opérationnelle. Malheureusement, les essais de laboratoire effectués sur des bandes autres que celles de Dunlop révèlent systématiquement qu'il s'agit d'une exception à la règle dans l'industrie des convoyeurs à bande.

Les convoyeurs à bande résistant au feu représentent un investissement très important. Pour des raisons de sécurité et de rentabilité, les acheteurs doivent toujours demander les fiches techniques avant de passer commande, car elles incluent des données sur le niveau de résistance à l'abrasion (usure). Il est important de rappeler que, pour l'abrasion, les chiffres plus bas représentent une meilleure résistance à l'usure.

Courroies résistant au feu et à l'huile

En règle générale, les courroies transportant de la biomasse à l'air libre doivent au moins posséder une classe de résistance au feu conforme à la norme EN 12882, classe 2B, associée à une bonne résistance à l'huile. Pour ces conditions, nous recommandons Dunlop BV Rom S. ●●●




**Un entretien, un problème mécanique, une erreur de livraison, une contamination extérieure...
autant de raisons qui nécessitent la vidange immédiate d'un silo.**

Une seule solution technique s'impose : LA CITERNE ASPIRANTE

Grâce à l'expérience de nos techniciens, nous sommes capables de nous adapter à tous types d'installations, quel que soit le produit utilisé. Réagir dans des délais très courts, tout en garantissant la pérennité de la marchandise est l'objectif que nous nous sommes fixés. Ce matériel a d'ailleurs été reconnu et agréé par l'ensemble des compagnies d'assurances mais aussi par la gendarmerie nationale.



Route de Provins – 77320 LA FERTE-GAUCHER
Contact : Sabrina KRIKILION – Tél. : 01 64 75 36 15
 @ : sabrina.krikilion@delisle-sa.com

www.delisle-sa.com

••• Les courroies fonctionnant dans des conditions fermées doivent être résistantes au feu selon la norme EN 12882 classe 4A. Nous recommandons ici Dunlop BV-VT, à la fois résistant au feu et aux huiles de classe 4A (ASTM « D » 1460).

Résistance à l'ozone et aux UV

La quatrième caractéristique essentielle des courroies utilisées pour transporter de la biomasse (en fait, tous les types de convoyeurs à courroie en caoutchouc) est la résistance à l'ozone et aux UV. L'ozone (O_3) est naturellement présent dans la haute atmosphère, où il se forme continuellement sous l'action du rayonnement ultraviolet solaire sur l'oxygène moléculaire (O_2). À haute altitude, l'ozone joue le rôle d'un bouclier protecteur en absorbant les rayons ultraviolets nocifs. Les courants des vents transportent l' O_3 dans l'atmosphère à la surface de la Terre. À basse altitude, l'ozone devient un polluant. L'ozone de niveau du sol ou « mauvais » ozone n'est pas émis directement dans l'air, mais créé par la photolyse du dioxyde d'azote (NO_2) provenant des gaz d'échappement et des rejets industriels. Les effets sont connus sous le nom d'ozonolyse.

Même de minuscules traces d'ozone dans l'air attaqueront la structure moléculaire du caoutchouc. Elle augmente également l'acidité des surfaces de noir de carbone, le caoutchouc naturel, le polybutadiène, le styrène-butadiène le caoutchouc et le caoutchouc nitrile étant les plus sensibles à la dégradation. Cela peut avoir plusieurs conséquences, telles que la formation de fissures superficielles et la diminution de la résistance à la traction du caoutchouc. Les conséquences sur l'environnement,

la santé et la sécurité sont encore plus importantes, en particulier lors du transport de biomasse, car les particules de poussière pénètrent dans les fissures superficielles et sont ensuite déchargées (secouées) au retour (en dessous) de la courroie.

À première vue, la présence de fissures fines à la surface du caoutchouc peut être considérée comme un problème mineur, mais avec le temps le caoutchouc devient de plus en plus cassant. Il existe également des effets à long terme cachés, car les huiles et les résines des déchets de bois s'infiltrent dans les fissures et pénètrent à travers les revêtements de la courroie jusqu'à la carcasse de la courroie. La courroie commence à se déformer et toutes sortes de problèmes difficiles et coûteux s'ensuivent. Pour aggraver les choses, le « mauvais » ozone a un partenaire criminel qui a également un effet gravement préjudiciable sur le caoutchouc : les rayons ultraviolets. En effet, les UV provoquent des réactions chimiques dans le caoutchouc et le déclin rapide dans la couche d'ozone de la haute atmosphère depuis les dernières décennies laisse pénétrer plus de rayons UV qui atteignent la surface de la Terre. La lumière ultraviolette qui provient du soleil et de l'éclairage fluorescent accélère la détérioration, car elle produit des réactions photochimiques qui encouragent l'oxydation de la surface du caoutchouc et lui fait perdre une partie de sa résistance mécanique.

Normes internationales ISO 1431

Dunlop Conveyor Belting était l'un des premiers à introduire des essais obligatoires conformes aux normes internationales EN/ISO 1431. En conséquence, des additifs antioxydants spéciaux qui jouent le rôle



→ Fissuration latérale. Les effets de l'ozone sur le caoutchouc.

© Dunlop Conveyor Belting

d'anti-ozonants très efficaces ont été introduits dans toutes nos formules de composés de caoutchouc pour apporter une protection contre les effets néfastes de l'ozone et des ultraviolets. Chez Dunlop, les critères de réussite imposent qu'un échantillon de caoutchouc ne doit présenter aucun signe de fissure après 96 h (à 40 °C, 50 pphm et contrainte de 20 %) dans l'armoire à ozone.

Bien que la prévention de tels problèmes soit étonnamment facile, malheureusement (pour les utilisateurs de convoyeurs à courroie), la plupart des fabricants de bandes transporteuses ignorent complètement le problème. Un acheteur doit toujours insister pour que le fournisseur de courroies fournisse une confirmation écrite que ses courroies ont subi des essais conditionnels stricts selon EN/ISO 1431 et qu'elles sont à 100 % résistantes aux effets de l'ozone et des UV.

Les tempêtes parfaites exigent une solution parfaite

En résumé, les convoyeurs à bande transportant de la biomasse doivent faire face à la tempête parfaite ; ils fonctionnent dans des environnements hautement explosifs et combustibles. Ils doivent être complètement antistatiques et auto-extinguibles le plus rapidement possible s'ils sont enflammés. Ils transportent des matériaux contenant des matériaux potentiellement dangereux en termes d'huiles et de résines. Ils sont constamment attaqués par les éléments, notamment la pollution par l'ozone et les ultraviolets. Ils doivent être sûrs, fiables et offrir une durée de vie opérationnelle aussi longue que possible pour être économiques. Ces bandes transporteuses sont, bien sûr, disponibles, mais vous devez être absolument sûr de leur provenance et vous devez être aussi sûr que possible de ce que le fabricant promet de vous livrer. Lorsqu'il s'agit de transporter de la biomasse, les bandes transporteuses qui ne répondent pas aux normes les plus élevées constituent une responsabilité très dangereuse et coûteuse. ■

David Leslie

Dunlop Conveyor Belting (Pays-Bas)