

Sécurité

# Départs de feux spontanés

## Maîtriser le risque

Les cas de départs de feux et d'incendie au sein d'installations de pressings et de blanchisseries semblent plus nombreux. Les causes en sont diverses, mais il ne s'agit pas de fatalités.

Parmi eux, on recense des départs de feux spontanés. On entend par départ de feu spontané, un feu qui se déclenche sans apport d'énergie externe. **C'est l'auto-combustion.**

### Auto-combustion :

L'« auto-combustion » ou « combustion spontanée » se produit lorsque des matières combustibles s'enflamment de manière autonome, sans apport d'énergie externe.

Ce phénomène est toujours précédé par un processus d'auto-échauffement, jusqu'à atteindre le point d'auto-inflammation de la matière présente. Une fois cette température atteinte, la matière commence à brûler. La réaction chimique qui conduit à l'auto-échauffement, une réaction exo-thermique, ne dépend pas de la température ambiante ni de celle qui règne dans l'environnement proche des matières en cause. Cependant, le processus peut être favorisé, accéléré si, par exemple, la température de l'air est élevée (CIPI- Suisse\*).

Ces feux se sont déclarés dans certaines conditions. Les départs de feu signalés sont associés à des entretiens réalisés en milieu aqueux.

En effet, les éléments communiqués font état de linge lavé, passé en séchoir à tambour, puis laissé dans une panier en attendant d'être repassé et plié le jour suivant, **qui s'est auto-enflammé**.

Il s'agissait par exemple, de linge petit plat ayant été utilisé pour essuyer des matières grasses, au sein d'un institut de soin (serviettes éponges) ou d'un restaurant (torchons).

## ↳ Comment expliquer ce phénomène afin de l'éviter ?

Le CNESST (Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité au travail - Canada) notamment, fait état de résultats expérimentaux et d'une bibliographie technique et scientifique sur le sujet, et relate aussi différents cas de départs de feux spontanés.

Tout d'abord, ce sont des pièces textiles qui se sont enflammées. **Elles se caractérisent par une surface totale d'échange avec l'air qui est très importante** : les fils de chaîne et de trame laissent des interstices entre eux. Des interstices existent entre les fibres également, etc. Lorsqu'il s'agit de serviettes éponge, cette surface totale d'échange est augmentée par les bouclettes qui caractérisent ce type de linge.

Ces pièces textiles étaient vraisemblablement très grasses, huileuses, avant lavage. Des résidus huileux pouvaient être encore présents sur ces pièces textiles après lavage. L'efficacité absolue existe-t-elle ? Probablement pas. D'autant moins face à des salissures grasses.

En effet, certains programmes de lavage risquent de manquer d'efficacité : température modérée, absence possible de produits alcalins, nombre de bains limités et volumes d'eau optimisés pour réduire les consommations. Ce choix de programmes présente certaines vertus, mais peut-être aussi certaines limites. Il faut les prendre en compte pour assurer la sécurité des personnes et des biens.

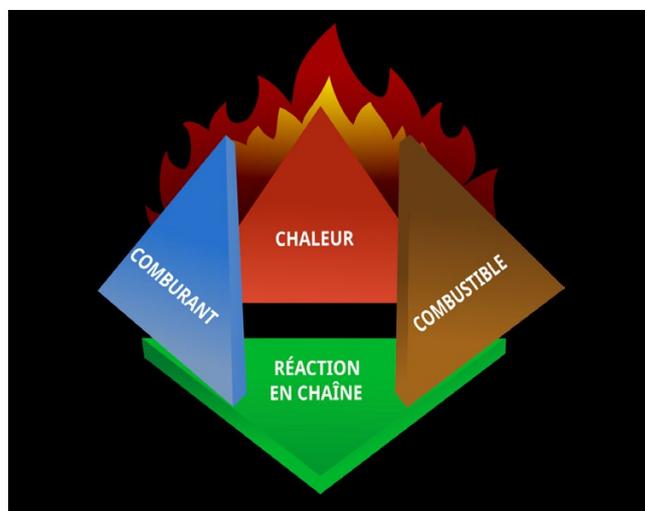
Or, la littérature évoquée fait mention de matières dotées d'une forte propension à s'auto-enflammer dans certaines conditions, parmi lesquelles, les huiles végétales, les huiles de poisson, le coton et le lin huileux, ...

De nombreuses autres matières grasses ou végétales, des poudres également, ont cette même propension, dans certaines conditions, à un degré moindre.

## ↳ Explications

Pour qu'une matière ou un ensemble de matières en arrive au stade de la combustion spontanée, les trois composantes du « triangle du feu » doivent être réunies, avec un apport de chaleur suffisant pour atteindre le point d'auto-inflammation de cet ensemble.

Si le comburant est nécessairement présent (oxygène de l'air), de même que les matières inflammables ou combustibles, telles qu'en l'occurrence, le coton, les huiles, ... la chaleur nécessaire à l'auto-inflammation ne l'est pas, a priori.



En effet, le coton se caractérise par une température d'inflammation (sous l'effet d'une flamme) de 210 °C, et par une température d'auto-inflammation de 407°C. Atteindre une telle température requiert une quantité de chaleur importante. Mais pour prendre un cas extrême, on trouve des indications de points d'auto-inflammation pour un tissu de coton huileux autour de 120°C, ce qui est beaucoup plus bas.

### ↘ Production de chaleur :

Il existe deux types de réactions qui produisent de la chaleur au sein de matières poreuses ou granulaires : les réactions d'oxydation et les réactions de fermentation.

#### Réactions d'oxydation :

Les matières grasses résiduelles, nécessairement carbonées, sont sujettes à l'oxydation. Or, réparties sur une matière poreuse (le textile est assimilable à une matière poreuse : voir ci-avant), le rapport entre la surface totale de contact avec l'oxygène de l'air et le volume que représentent ces matières, est très élevé. La réaction d'oxydation (l'oxygène de l'air --> substance résiduelle en cause : huiles, graisses) peut devenir très forte et produire une quantité importante de chaleur.

LE CNESST, avec le concours de spécialistes du feu et de la prévention anti-incendie (Messieurs Rob Bicievskis et Jamie Poch Weber), rapporte plusieurs faits de ce genre, et notamment les observations suivantes, à partir d'une expérience.

Plusieurs chiffons de coton (tissu lisse) comportant de l'huile de lin ont été déposés dans un baril ouvert en partie supérieure et perforée en partie basse, pour aérer les chiffons. L'huile de lin se trouve répartie sur une matière assimilable à une matière poreuse, en l'occurrence les chiffons de coton. Elle est dispersée sur une grande surface en contact avec l'air.

#### Tous les éléments nécessaires sont réunis :

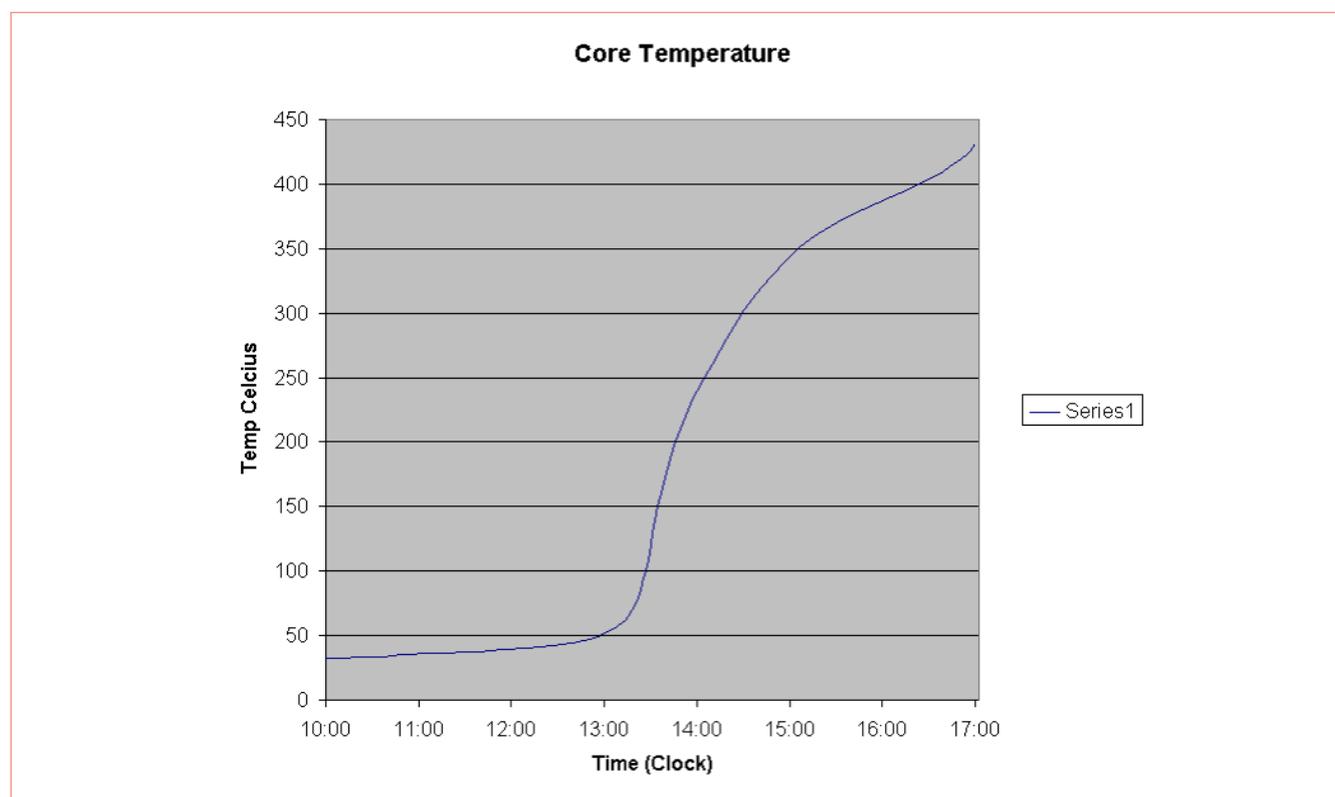
1. l'oxygène de l'air est le comburant du triangle du feu. Il est présent et disponible en grande quantité, puisque le contenant utilisé est ouvert ;
2. le chiffon huileux constitue le combustible ou le carburant du triangle du feu ;
3. certaines huiles réagissent facilement avec l'oxygène. Une réaction d'oxydation produit un dégagement de chaleur qui correspond à l'«énergie» du triangle du feu ;
4. les chiffons de coton entassés dans le baril empêchent la chaleur dégagée par la réaction d'oxydation de l'huile de se dissiper rapidement. Au sein de l'amas de chiffons, la chaleur s'accumule. La température s'élève lentement puis plus rapidement. La réaction d'oxydation s'en trouve stimulée ;
5. en atteignant la température d'auto-inflammation (auto-ignition), les chiffons de coton huileux commencent à brûler, d'abord sous la forme d'un feu couvant au sein du baril (sans flamme visible). Un dégagement de fumée se produit ;
6. le feu couvant parvient finalement à la surface de l'amas de chiffons et des flammes apparaissent.



Expérience et photos :  
Rob Bicievskis

L'expérimentateur rapporte que la température maximum mesurée en fin d'expérience était de 431°C au sein de l'amas de chiffons, alors que la température d'auto-inflammation du coton (seul) est de 407°C. Du fait que les chiffons sont ici huileux, l'inflammation a été observée à 343°C.

Les flammes sont apparues à la 5ème heure suite à une phase d'échauffement lente de 3 heures environ, suivie d'un phénomène d'emballement.



Profil des températures enregistrées lors de cette expérience (Core Temperature : température à cœur, en degrés Celsius, en fonction du temps).

D'autres conditions telles que davantage de masse textile, une contexture différente (tissus éponge ou nid d'abeille), davantage d'aération (les paniers étant largement ajourés), d'autres matières résiduelles oxydables que celles de l'expérience relatée et en quantités plus ou moins importantes, ... peuvent conduire au même phénomène, de façon plus ou moins dynamique.

### Réactions de fermentation :

Les réactions de fermentation peuvent aussi produire de la chaleur. Pour illustrer ce propos, des microorganismes (bactéries, levures, etc.) transforment une matière première (ou substrat) en produits différents, comme dans le cas de la bière, du vin, du fromage, etc. Lorsque des réactions de fermentation surviennent à l'intérieur de masses de produits poreux ou granulaires, elles produisent de la chaleur.

Les microorganismes responsables des réactions de fermentation ne peuvent cependant généralement pas survivre à des températures supérieures à 70°C - 80°C. Ainsi, les réactions de fermentation à elles seules peuvent difficilement conduire à l'emballement thermique, puisqu'elles s'interrompent d'elles-mêmes à une certaine température.

Cependant, il est possible qu'**une réaction d'oxydation prenne le relai d'une réaction de fermentation** (cette dernière générant une élévation de température préalable, déstabilisant des liaisons chimiques entre atomes de carbonés) **et aboutisse à l'emballement thermique.**

Les microorganismes ont habituellement besoin d'eau pour vivre et se développer. C'est pourquoi diverses matières présentent plus de risques d'auto-échauffement (par fermentation) en étant humides.

**Par conséquent, gare aux charges textiles lavées** (qui peuvent contenir des résidus de matières oxydables résiduelles après lavage) **incomplètement séchées**, mais déjà échauffées par le processus de séchage, et que l'on entasserait dans une panier.

De même, si la charge est complètement sèche, en l'absence de cool-down ; sa température restera élevée lors du déchargement, pouvant favoriser une réaction d'oxydation une fois placée dans une panier.

On peut aussi s'interroger sur la présence de certains produits, destinés à demeurer sur les fibres suite au lavage, comme les assouplissants.

Dans des conditions telles que celles décrites ci-dessus, ne peuvent-ils pas jouer un rôle, notamment en contribuant à la combustion ? (Il s'agit généralement d'une association de molécules sous la forme de chaînes carbonées longues). Il est toutefois très peu probable qu'ils soient à l'origine du feu. Il semble que les autres produits lessiviels résiduels (après lavage, rinçage, essorage et séchage) soient trop peu présents pour jouer un rôle significatif.

**Illustration d'un départ de feu spontané et de ses conséquences, survenu récemment suite au lavage de torchons huileux, en pressing : stockage de la charge en fin de journée de travail, après passage en séchoir, devant ce dernier (amas visible au sol : résidus de combustion issus de la panier et de la charge textile ...).**



**Il faut donc éviter que de telles conditions soient réunies.**

Tout d'abord, les cas recensés de départs de feux spontanés impliquent du coton (tissus éponge et torchons huileux, assimilables à des matières poreuses, où la surface totale en contact avec l'oxygène de l'air est très importante, placés dans une panier largement ajourée). Cette matière s'enflamme et brûle assez facilement (tout comme le lin, les fibres végétales en général, et les fibres cellulosiques -artificielles- comme la viscose).

Qui plus est, les pièces de coton en cause étaient très grasses, huileuses, avant lavage, constituant une salissure difficile à éliminer en totalité. Or, dans de telles situations, la réaction d'oxydation, exothermique, est favorisée.

En présence de charges textiles constituées de ces matières, souillées de cette manière, et **sans modifier fondamentalement le process**, il faut donc **éviter de créer les conditions d'une réaction de fermentation, et surtout, les conditions d'une réaction d'oxydation** avec emballage thermique.

## Mesures à prendre dans de tels cas :

- › Linge sale huileux, gras : ne pas le stocker durablement entassé avant lavage.
- › Ne pas entasser les charges essorées durablement avant séchage.
- › Les sécher complètement de préférence, si les pièces constituant les charges ne peuvent être repassées et pliées dans l'heure qui suit (l'humidité résiduelle en cas de séchage visant le « prêt à repasser » peut favoriser une réaction de fermentation, avec un premier échauffement).
- › En cas de séchage complet, s'assurer qu'une phase de refroidissement a bien lieu, afin d'extraire du séchoir une charge textile qui soit la moins chaude possible.
- › Il faut éviter de laisser la charge textile dans le séchoir, qui reste chaud un certain temps après la fin de cycle.
- › Au sortir de la charge textile du séchoir, si l'on sait pertinemment qu'elle devra être stockée durablement avant repassage et pliage, il faut éviter de l'entasser dans une panier. Au contraire, **la "dispenser" pour l'aérer**, pour que la chaleur produite par ces réactions se dissipe (une fois les réactions d'oxydation produites, dans de bonnes conditions de dissipation de chaleur, le risque aura disparu).
- › Il est préférable aussi de ventiler le local de travail pour éviter une ambiance trop chaude, qui accélérerait les mêmes réactions.
- › Planter un détecteur de fumée à proximité des matériels d'entretien, à un endroit judicieux (il peut donner l'alerte, même en l'absence de personnel sur place).
- › Il faut surtout prendre garde en pareille situation, aux fibres d'origine végétale, seule ou en mélange, ou aux fibres de cellulose reconstituées.

**En outre, on peut recommander aussi de laver plus sévèrement le linge très sale, souillé par de telles huiles ou graisses, afin d'éviter au maximum les résidus huileux après lavage.**

## ↳ Nettoyage à sec :

**Aucun cas similaire n'a été signalé suite à un nettoyage à sec.**

- › Il est vrai que l'on ne traite pas en nettoyage à sec le même type d'article. De plus les fibres en présence sont généralement plus diversifiées, certaines ne brûlant pas ou plus difficilement (laine, soie, mélanges à base de polyester) ;
  - › Le solvant a un effet dégraissant ;
  - › La charge est exempte d'humidité résiduelle au sortir de la machine ;
- Il est toutefois conseillé de prendre les mêmes précautions si l'on devait traiter en nettoyage à sec des pièces de coton souillées de graisses végétales : disperser la charge textile pour l'aérer au sortir de la machine.

## ↳ Blanchisserie industrielle :

Ce type d'articles, souillés de la même façon, traités en blanchisserie industrielle, présentent vraisemblablement moins de risque. Les programmes de lavage peuvent se révéler plus efficaces, avec comme résultat une salissure résiduelle moindre. Le séchage sera aussi d'une grande efficacité. Toutefois, il vaut mieux éviter les stockages durables de ce type de linge ainsi souillé, lorsqu'il arrive sale, entre lavage et séchage, et après séchage.