

## Systemes de commandes et dispositifs de sécurité des chaudières et des fours

Toutes les entreprises et tous les secteurs d'activité ont des installations de chauffage. Des chaudières, des appareils de chauffage, des fours, des séchoirs, des fournaies industrielles peuvent simplement servir à chauffer un édifice ou encore ils peuvent être un élément clé dans le processus de fabrication. Parce que la plupart des systèmes de chauffage fonctionnent automatiquement, vous devez pouvoir compter sur des dispositifs de contrôle et de sécurité pour qu'ils puissent démarrer et s'arrêter sans problème.

Selon une grande compagnie d'assurance de biens, ces quinze dernières années, plus de 150 explosions de combustion ont été signalées. Ces pertes ont représenté 259 millions de dollars et, dans la plupart des cas, elles étaient attribuables à l'absence ou la défaillance de dispositifs de sécurité.

- Est-ce que vos équipements de production ou équipements mécanique sont alimentés par des brûleurs à combustion (chaudières, fours, etc.)?
- Savez-vous que normalement, les inspecteurs juridictionnels ne procèdent pas à un examen complet des dispositifs de réglage de la combustion tout comme ils ne testent pas fréquemment l'étanchéité des soupapes de sûreté?
- L'étanchéité des soupapes de sûreté est-elle testée annuellement?
- La chaudière ou le four est-elle/il conforme aux exigences des codes locaux ou provinciaux telles qu'elles le verrouillage des contrôles de sécurité de combustion?
- Les chaudières et fours figurent-elles/ils sur la liste d'une agence de laboratoire d'essais reconnue à l'échelle nationale?

Après avoir répondu à ces questions, vous pouvez vous apercevoir qu'une chaudière ou un four ne reçoit peut-être pas l'attention nécessaire pour pouvoir fournir un service ininterrompu à vos installations. Plus important encore, vos installations pourraient être exposées à une interruption de production, ou pire, à une grave explosion.

Pour ce qui est des chaudières, on pense souvent à tort que les inspecteurs procèdent à des tests complets d'étanchéité des soupapes de sûreté et à un examen des contrôles de la combustion au cours d'inspections régulières. En réalité, souvent les inspecteurs juridictionnels ne se concentrent que sur le côté pression du système et peuvent seulement vérifier si l'équipement est conforme au code selon celui qui était en vigueur à la date de l'installation. Des pertes récentes ont démontré que même le plus petit appareil à combustible peut exploser de manière catastrophique et provoquer d'importants dommages matériels et leur lot de victimes.

Les fours industriels peuvent aussi être une source de pertes importante s'ils ne sont pas installés, exploités, testés ou entretenus selon les directives de sécurité de combustion les plus récentes. Les risques qu'un accident catastrophique se produise existent non seulement dans la phase de démarrage, mais aussi pendant le fonctionnement régulier et lorsque l'équipement est à l'arrêt. En ayant en place de bons contrôles de sécurité de la combustion, c'est la sécurité de tout l'ensemble du processus qui est assurée.

Même si l'équipement plus ancien était conforme aux codes/normes en vigueur au moment de son installation, il n'offre peut-être plus maintenant qu'une sécurité minimale pour les biens et la vie. Les principes suivants peuvent permettre de mieux contrôler les risques dans leur ensemble à l'installation d'un nouvel équipement, la mise à niveau d'un équipement plus ancien ou lors d'un examen des appareils actuels :

- Installer de l'équipement qui figure sur la liste d'une agence de laboratoire d'essais reconnue à l'échelle nationale comme Underwriters Laboratories (UL), Underwriters Laboratories of Canada (ULC), Factory Mutual (FM Global), American Gas Association (AGA), International Approval Services (IAS), l'Association Canadienne du gaz (CGA), ETL Testing Laboratories, NV Kema, Sira, Vds Gastec.
- Vérifier que votre installation actuelle soit en conformité avec ou dépasse les directives de contrôle selon le type d'équipement présent et les codes/normes applicables : National Fire Protection Association (NFPA), ASME-CSD1 (Controls and Safety Devices for Automatically Fired Boilers) (commandes et dispositifs de sécurité des chaudières automatiques), Factory Mutual (FM Global), Underwriters Laboratories, ANSI, IAS (CGA/AGA).
- Mettre en place un programme d'inspection, d'essais et d'entretien de l'équipement à des intervalles concordant avec le type d'équipement utilisé, les exigences en matière de service et les recommandations des fabricants.
- Vérifier que les opérateurs et superviseurs aient reçu les instructions et la formation nécessaires sous la direction du personnel compétent. Les opérateurs doivent démontrer qu'ils comprennent l'équipement et qu'ils l'utilisent de manière sécuritaire.

## Principaux éléments

Le but principal d'un système de régulateur de débit est d'amener le combustible dans la chambre de combustion dans les proportions exactes pour qu'il brûle de manière efficace et sécuritaire.

Le système de surveillance de flamme est généralement un boîtier électronique situé près de la chambre de combustion. C'est le « cerveau » du système de contrôle du combustible auquel les éléments énumérés ci-dessous transmettent des données.

Le combustible est généralement acheminé vers le système de chauffage par le biais d'un collecteur de combustible ou de gaz, qui est une canalisation contenant une série de dispositifs de sécurité et de contrôle.

Voici les principaux éléments du collecteur de combustible :

- **Le régulateur** : La pression du combustible est habituellement bien supérieure à celle requise par le système de chauffage. Un régulateur est situé au début du collecteur de combustible. La pression de fonctionnement désirée est fixée et le régulateur s'ouvre et se ferme automatiquement pour maintenir cette pression quel que soit le débit.
- **Interrupteur basse pression** : Cet interrupteur contrôle la pression du gaz à la source. Si la pression baisse en-dessous d'un débit prédéterminé, peut-être en raison d'une fuite, l'interrupteur basse pression arrête tout le système. Ces interrupteurs doivent habituellement être réenclenchés manuellement ce qui permettra à l'opérateur de savoir ce qui l'a déclenché. L'interrupteur basse pression est généralement situé avant la soupape de sûreté.
- **Soupape de sûreté** : La soupape de sûreté sert à la fois de soupape de commande et de dispositif de sécurité. En tant que soupape de commande, elle ouvre et ferme le débit du combustible si un dispositif surveillé, comme un interrupteur basse pression, sort de sa plage.
- **Interrupteur haute pression** : Il fonctionne tout comme un interrupteur basse pression. Si le régulateur fait défaut et si la pression passe au-dessus d'un débit prédéterminé, l'interrupteur haute pression signale à la soupape de sûreté de fermer le débit du combustible.
- **Robinet modulant** : Ce robinet contrôle la quantité de combustible qui entre dans la chambre de combustion selon la demande du dispositif de régulation. Comme dispositif de sécurité au démarrage, il

Il y a un verrouillage de l'allure minimale qui garde le débit du combustible à un minimum pendant le démarrage.

- **Ventilateur d'air de combustion** : Pour permettre au carburant de brûler efficacement et en toute sécurité, il faut que de l'air, en volumes proportionnels, soit introduit dans la chambre de combustion. Un supplément d'air est aussi requis pour permettre aux gaz de combustion d'atteindre la cheminée de sortie. Les registres, la vitesse du ventilateur ou les deux règlent la circulation d'air. Le système de surveillance de flamme suit le débit d'air afin de pouvoir couper le débit de combustible en cas de perte d'air. Généralement, il y a aussi un interrupteur de température du gaz d'échappement qui surveille la température d'échappement. Si la température varie au-delà d'une plage prédéterminée, le système s'arrête.
- **Interrupteur à bas niveau d'eau** : Dans les chaudières, si le niveau de l'eau est trop bas et que la combustion continue, cela provoquera une surchauffe et un affaïssement des tubes de métal à l'intérieur. Un interrupteur à bas niveau d'eau fermera le système.
- **Minuteur de purge** : Au démarrage, il est nécessaire de vider la chambre de combustion de tous les gaz non brûlés. Ceci se fait en laissant marcher le ventilateur assez longtemps pour vider la chambre d'au moins quatre ou cinq volumes. Cette opération est contrôlée par un minuteur intégré au système de surveillance de flamme. Si le cycle de la purge n'est pas assez long, le système ne se mettra pas en marche.
- **Détecteur de flamme** : Ce capteur surveille la présence d'une veilleuse ou d'une flamme principale. Si l'allumage ne se fait pas instantanément, le combustible non brûlé s'accumulera dans la chambre. Un retard à l'allumage pourrait provoquer une explosion. Si une flamme pilote n'apparaît pas dans les 10 à 15 secondes, le système de surveillance de flamme arrêtera le démarrage.

Les dispositifs de sécurité ci-dessus s'appliquent aux appareils fonctionnant au gaz ou au mazout. Comme le mazout est plus liquide qu'une vapeur, un verrouillage supplémentaire des commandes est nécessaire pour s'assurer que le mazout est au bon niveau d'atomisation, de température et de pression.

## Entretien et essais

Tous les dispositifs de contrôle de sécurité doivent être régulièrement entretenus pour être sûr qu'ils sont en bon état de fonctionnement. Les fabricants fournissent généralement des directives sur un programme d'entretien et d'essais. Ces essais doivent être effectués par un personnel compétent qui connaît bien l'équipement. Il faut tenir un état des essais effectués afin d'analyser les variations et faire des suivis.

Voici les fréquences recommandées pour tester les éléments du système de surveillance de flamme :

### TOUS LES MOIS

- Système de détection de flamme
- Verrouillage des commandes du ventilateur et du débit d'air
- Vérification de la soupape de sûreté pour les fuites
- Verrouillage de l'allure minimale
- Verrouillage de haute pression de vapeur ou de température
- Pression du combustible et température pour le mazout
- Verrouillage des commandes de haute et basse pression pour le gaz

### TOUS LES SIX MOIS OU TOUS LES ANS

- Bonne couleur et forme de la flamme et des émissions
- Interrupteur du débit ou de pression d'air

- Registre de verrouillage des commandes de l'allure maximale et minimale
- Scanners de flamme et autres contrôles de sécurité
- Tuyauterie, tuyaux, câblage et raccordements électriques du verrouillage des commandes
- Calibrage des instruments

### AU BESOIN

- Démonter et nettoyer les atomiseurs de mazout
- Nettoyer les crépines (tamis métalliques)

Le calendrier ci-dessus n'est qu'un guide minimum des vérifications à effectuer. Selon l'environnement dans lequel fonctionnent les machines, il faudra peut-être augmenter la fréquence des essais.

\*\*\* Il est important de se rappeler que même le système de surveillance de combustion le plus récent est composé de dispositifs électromécaniques qui doivent être inspectés et testés périodiquement. Il n'est pas différent des autres systèmes de protection industrielles comme les extincteurs automatiques, les pompes à incendie ou les extincteurs portatifs. Quand une situation d'urgence survient, le bon fonctionnement de ces systèmes peut sauver votre installation et empêcher une interruption prolongée de vos activités.

### Références

NFPA 31 – Installation of Oil Burning Equipment (installation d'équipement à mazout)

NFPA 54 – National Fuel Gas Code (code national du gaz combustible)

NFPA 86 – Ovens & Furnaces (fours et fournaies) NFPA 86C - Industrial Furnaces Using a Special Processing Atmosphere (fours industriels utilisant une atmosphère de traitement spéciale); NFPA 86D - Industrial Furnaces Using Vacuum as an Atmosphere (fours industriels utilisant un vide comme atmosphère)

NFPA 85 – Boiler & Combustion Systems Hazards Code (code des risques de chaudières et de systèmes de combustion)

FM Global Data Sheets 12-69/6-4 Oil & Gas Fired Single Burner Boilers (fiche technique sur les chaudières à mazout et à gaz à un seul brûleur) et Data Sheet 6-20 Space Heaters (fiche technique sur les appareils de chauffage autonomes)

ASME CSD-1 Controls and Safety Requirements for Automatically Fired Boilers (commandes et dispositifs de sécurité des chaudières automatiques)

UL 296 Oil Burners (brûleurs à mazout)

UL 795, Standard for Commercial Industrial Gas Heating Equipment (normes pour les appareils de chauffage à usage commercial-industriel)

UL 726 Oil Fired Boiler Assemblies (assemblage de chaudières à mazout)

Pour obtenir de plus amples renseignements

**418-652-2838**

Vous pouvez communiquer avec nous à l'adresse

**[risk.services@zurich.com](mailto:risk.services@zurich.com)**

ou visitez notre site Internet au

**[www.zurichcanada.com](http://www.zurichcanada.com)**

Les renseignements qui figurent dans cette publication ont été compilés par le Service des risques de Zurich Canada à partir de sources estimées fiables. Nous ne garantissons nullement l'exactitude de ces renseignements ni quelque résultat connexe que ce soit. Nous n'assumons en outre aucune responsabilité par rapport à cette publication, aux renseignements, aux méthodes ou aux suggestions qu'elle comporte en matière de sécurité. De plus, le Service des risques de Zurich Canada vous rappelle que cette publication ne saurait être considérée comme un document comportant toutes les procédures acceptables en matière de sécurité et de conformité et ne saurait impliquer que des procédures autres pourraient ne pas être appropriées dans les circonstances. Le sujet de cette publication n'est nullement lié à quelque produit d'assurance que ce soit. Le fait d'adopter ces procédures ne garantit en outre aucune protection en vertu de quelque police d'assurance que ce soit.

Téléphone 418-652-2838

Les appels peuvent être enregistrés pour des besoins de formation ou de contrôle de la qualité.

Because change happenz®, Zurich® et HelpPoint™ sont des marques déposées de Zurich Compagnie d'Assurances SA



*Because change happenz®*