

Départs de feu en maintenance : risques et parades

(Libres propos d'un vieux maintenancier)

(L'auteur reprend et complète son article publié dans la revue Production Maintenance, n°71- 4^{ème} trimestre 2020, pages 56 à 59, en remerciant ses lecteurs de leurs apports)

Prélude

L'auteur de ces lignes a encore le souvenir de la période déjà lointaine où, jeune ingénieur débutant, il apprit la maintenance dans une très grande usine chimique de la proche banlieue parisienne, qui fabriquait de multiples produits pour la santé humaine et animale, l'agronomie, et de grands intermédiaires pour produits finis. Entre les fabrications et les stocks, il y avait en son sein de quoi provoquer des sinistres majeurs : explosions, incendies, intoxications. Rien de tout cela n'arriva. Dans cette usine régnait une double hiérarchie : les chimistes, qui s'occupaient de la production, et les ingénieurs, qui réalisaient les installations et avaient en charge leur bon fonctionnement. Les relations entre ces deux hiérarchies n'étaient pas simples ; mais elles avaient toutes deux un point commun : un souci extrême de la sécurité. Leur maître-mot était le même que celui des industries électriques d'alors :

« Sécurité d'abord, à n'importe quel prix ! »

Une telle approche recevait un total support de la haute Direction, qui à l'époque n'était pas dirigée par des financiers, mais par des gens de métier parfaitement au courant des enjeux. Et bien entendu, des syndicats, via un actif Comité Hygiène et Sécurité (CHS). Bien des évolutions ont eu lieu depuis ces temps reculés, mais ce grand principe est éternel : il se doit d'être toujours respecté.

Les principes de base

L'actualité récente a montré les ravages et les conséquences considérables d'incendies ou d'explosions initiés par des départs de feu lors d'opérations de maintenance, que ce soit dans des installations industrielles, des entrepôts, des moyens de transport, des utilités ou des bâtiments, notamment ceux accessibles au public.

Les réflexions suivantes se limiteront aux départs de feu lors d'opérations de maintenance (un cas de plus en plus fréquent), et à parler de quelques causes et de quelques précautions élémentaires pour éviter, ou au moins réduire un tel risque. Celui-ci ne se limite pas aux zones ATEX ni aux établissements classés Seveso, ni aux établissements industriels ou commerciaux, mais va jusqu'à des bâtiments historiques (Notre-Dame de Paris le 15 Avril 2019, la basilique St Donatien de Nantes le 15 Juin 2015, l'Hôtel de Lambert à Paris le 9 Juillet 2013, le château de Lunéville le 2 Janvier 2003, le château de Windsor le 20 Novembre 1992, la cathédrale de Nantes le 28 Janvier 1972...). C'est en effet à son départ qu'un feu est le plus facile à éteindre !

La remarque principale est que pour éviter ce risque, il ne saurait être question de faire des économies de bouts de chandelle, tels que réduire les effectifs chargés d'en faire la prévention ou les moyens préventifs. Le but est en effet d'éviter d'initier des catastrophes dont le coût et les conséquences sont d'un tout autre ordre de grandeur que les soi-disant économies réalisées.

La caractéristique d'un départ de feu lors d'une opération de maintenance, comme en d'autres circonstances, est la plupart du temps celui d'une survenue très discrète, dans un endroit où l'attention est rarement attirée. Ceci appelle à une surveillance, où l'œil doit traîner partout, pour éviter le moment où il est trop tard ! Il convient d'appliquer le principe donné pendant la guerre aux pilotes de chasse de la RAF avant un combat aérien : « C'est celui que vous n'aurez pas vu qui vous descendra ! » (ref. Pierre Clostermann dans « Le Grand Cirque »). Le futur résidera peut-être dans la détection immédiate de départs de feu par caméras panoramiques à infra-rouge ?

Le cheminement d'une opération de maintenance sûre reste donc le même que celui autrefois appliqué dans l'usine chimique citée dans le préluce. Il implique avant tout l'implication du service en charge de la sécurité à toutes les étapes de son déroulement.

Bien entendu, en tout établissement, un plan de prévention doit avoir été établi au préalable contre les risques prévisibles, en particulier l'incendie. Avant l'opération, après en avoir fixé la date, une préparation minutieuse s'impose : le service chargé de l'exploitation se doit de livrer une installation propre et débarrassée de tout ce qui pourrait être cause de sinistre. Après inspection des lieux par le service sécurité, il signe une autorisation de travail engageant sa responsabilité, accompagnée si nécessaire d'un permis de feu. De son côté le service chargé de la maintenance prépare ce qui est nécessaire à l'opération : outillage, équipements de protection, produits, pièces, etc. Il s'assure en particulier que l'outillage est en parfaite condition pour un fonctionnement sûr. En accord avec l'exploitant, il procède aux consignations d'équipements nécessaires (on citera par exemple, la consignation de toutes les énergies rémanentes, y inclus l'énergie électrique mais aussi les autres formes d'énergie par la mise en place du dispositif Sécurafim).

Pendant toute l'exécution des travaux, le service Sécurité assure la **présence permanente** d'un pompier d'usine, à proximité immédiate, équipé du matériel permettant d'agir immédiatement, notamment en cas de départ de feu (en général, avec un extincteur de grande capacité)

A la fin des travaux, l'installation est restituée au service exploitant par le service ayant exécuté les travaux, après avoir procédé aux déconsignations, effectué en sa présence les essais, enlevé et rangé l'outillage et laissé une place propre, un document signé des deux parties signifiant à la fois l'acceptation de l'exploitant et le transfert de responsabilité. Le pompier d'usine fait le tour minutieux des lieux pour s'assurer que tout est correct. Il revient deux heures après sur les lieux pour s'assurer qu'un feu n'est pas en train de couvrir.

Mesures préventives

Prévention – dispositions générales

Avant toute intervention, en particulier s'il faut faire intervenir des entreprises extérieures, le Code du Travail impose la mise en place d'un Plan de Prévention (référence : brochure ED 41 de l'INRS).

Equipement

Tout local doit être équipé de dispositifs de détection et de lutte contre l'incendie adaptés à son contexte. La leçon de l'incendie de Notre-Dame de Paris est qu'un dispositif de détection de feu doit être connecté à la caserne de pompiers la plus proche, pour gagner de précieuses secondes en cas de sinistre.

Moyens humains

Le responsable d'entreprise doit veiller à ce que son personnel soit informé sur les risques, les dispositifs de sécurité en place, et dûment formé aux dispositions à prendre (premier secours, manœuvres d'extincteur). A commencer par celle de signaler immédiatement à son responsable tout fait suspect observé. Il est fortement conseillé de programmer des exercices de sécurité à l'échelle de chaque atelier, selon une périodicité à définir en fonction du niveau de risque local, tant pour s'assurer de la bonne réaction du personnel, que pour en identifier les lacunes (retour d'expérience).

Durant les heures de travail normal, l'effectif présent dans tout atelier ou local de travail doit nécessairement comporter un aide-pompier, connaissant bien la situation de son atelier, et veillant au bon fonctionnement des dispositifs de détection et de lutte contre l'incendie. Il doit assister à tout travail de maintenance, et effectuer une ronde à cet endroit après la fin des travaux (deux heures après est une bonne règle). En cas d'incendie, c'est lui qui guide l'intervention des pompiers provenant de l'extérieur, pour leur indiquer les points vulnérables et surtout les précautions à prendre pour éviter toute manœuvre intempestive en cas de présence de produits dangereux, toxiques, inflammables ou susceptibles d'exploser, par exemple par le jet d'eau d'une lance à incendie risquant d'aggraver la situation.

D'une façon générale, chaque travailleur opérant sur le site se doit de reporter immédiatement à son supérieur immédiat tout incident anormal dont il est témoin (bruit inhabituel, odeur suspecte), notamment tout départ de feu, le localiser si possible, et si nécessaire actionner le dispositif d'alarme adéquat.

Bien entendu, la stabilité du personnel affecté à un atelier donné ne peut être qu'un élément favorable. Il en va de même pour le personnel des sous-traitants spécialisés affectés avec des contrats à long terme aux équipes de maintenance de l'établissement (travaux de nettoyage, levage, tuyauteries-soudage, contrôle-régulation, etc...).

Pendant les périodes d'inactivité (nuit, jours fériés, congés, cessation temporaire d'activité), le ou les locaux à surveiller doivent faire l'objet de rondes périodiques (par exemple, toutes les quatre heures) par un rondier connaissant bien le site, muni d'un téléphone portable et d'un système de sécurité pour travailleur isolé, et dont l'itinéraire dûment mis au point est balisé par plusieurs points de contrôle.

La situation la plus délicate est celle, inhabituelle, des travaux de grande ampleur, notamment les périodes de grande maintenance (« carénages »), ou les grosses modifications à réaliser sur les installations. En effet doivent alors intervenir des entreprises extérieures, avec un personnel parfois important, avec souvent des sous-traitants ayant parfois eux-mêmes recours à des sous-sous-traitants. Bref un ensemble humain important, ignorant le contexte du site et ses modes de travail, et dont il est difficile d'assurer de près le suivi. Les travaux à réaliser pour ces opérations exigent non seulement des opérations de démontage et de remontage, mais en outre une forte densité de sources de feu à surveiller et maîtriser : flammes de chalumeaux d'oxycoupage, projections de soudure électrique ou de disqueuses, risque d'étincelles sur les équipements électriques, puissants projecteurs, etc.

Il est nécessaire de prévoir de strictes dispositions, à imposer aux entreprises extérieures travaillant sur le site. La première est que l'exploitant du site mette en place un ingénieur ayant pour rôle exclusif la coordination générale et la surveillance des entreprises extérieures. Avant le début de travaux, ces dernières doivent être informées des risques encourus, des procédures et règles destinées à les éviter, et des sanctions appliquées en cas de non-respect (par exemple : défaillance n° 1 = avertissement ; défaillance n° 2 = convocation du responsable par la direction de l'exploitant ; défaillance n° 3 = rupture du contrat). Leur personnel doit en être informé (là où

c'est l'usage, chaque agent travaillant sur le site doit posséder son propre passeport de sécurité). Une autre disposition est d'agréer les sous-traitants éventuels des entreprises extérieures, qui seront soumis aux mêmes règles, et d'interdire la sous-sous-traitance, sauf en cas de circonstances exceptionnelles dûment justifiées (il importe d'éviter les très accidentogènes « cascades de sous-traitants » qui conduisent à des situations incontrôlables). L'ingénieur de coordination de l'exploitant pourra s'appuyer si nécessaire sur quelques-uns de ses agents techniques pour effectuer des rondes de surveillance pendant le déroulement des travaux, suivies après leur cessation en fin de chaque journée de travail, de trois à quatre rondes sur site espacées d'une heure, afin de détecter tout départ de feu.

Ces dispositions, que nous avons vues appliquées en d'autres pays, sont certainement lourdes et onéreuses. Elles sont à mettre en balance avec le coût global d'un sinistre et de ses conséquences. Les exemples récents ne manquent pas.

Quelques détails

Pour un départ de feu il faut la présence simultanée d'un comburant, d'une source de chaleur et d'un combustible. Nous citons ci-après une liste non limitative de quelques occurrences, parfois sous-estimées.

Comburant

Le comburant le plus commun est l'oxygène de l'air : un des moyens de lutter contre un départ de feu naissant est donc de créer une ambiance sans oxygène pour étouffer le départ de feu, par exemple en l'étouffant par un gaz inerte, donc irrespirable (CO₂, vapeur d'eau, azote...). Il convient cependant de s'assurer qu'il n'y a pas à proximité présence d'une source d'oxygène pur (en bouteille ou en conduite), ou d'air enrichi en oxygène. Plus il y a d'oxygène dans l'air, plus la combustion est plus rapide, et se développe avec une ignition facilitée.

Le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée concentrée) est aussi un puissant comburant sous forme liquide.

L'oxygène peut être contenu dans des produits solides, tel que les nitrates (c'est le cas de la poudre noire, ou encore de l'ammonitrate, qui s'est illustré à Beyrouth l'été 2020, mais aussi à Toulouse en 2001 ou à Brest et à Texas-City en 1947), ou les chlorates qui forment avec de nombreux corps combustibles pulvérulents (fleur de soufre, poussière de charbon...) des composés déflagrants (les cheddites – cf explosion ferroviaire d'Avize en juin 1918). La nitroglycérine est un trinitrate.

Sources de chaleur

Les sources de chaleur sont multiples en matière de maintenance, à commencer par tout ce qui fait usage de chalumeaux, de postes de soudure électrique ou de découpages à la torche, de tronçonneuses ou de meuleuses (l'incendie de la cathédrale de Nantes en Janvier 1972 a été causé par un chalumeau non éteint). On s'assurera notamment du bon isolement des câbles et équipements électriques, et des bonnes mises à la terre, notamment des pièces qu'on soude. (l'une parmi les causes initiales envisagées pour l'explosion de Beyrouth pourrait être une connexion défectueuse lors d'une soudure sur un hangar voisin, entravant le courant de retour sur le poste). En zone ATEX, il convient également d'éviter les étincelles provoquées par les outillages en acier, en utilisant des outillages en bronze, et, sur le plan des outils portatifs ou instruments de mesure utilisant l'électricité, en employant du matériel antidéflagrant ou à sécurité intrinsèque.

Mais également il y a les échauffements dus au courant électrique, que ce soit par effet Joule ou par la présence d'étincelles, ce qui est fréquent dès qu'on se met à bricoler des alimentations provisoires vite installées. Les câbles ou flexibles d'alimentation et leurs raccordements devront être en état impeccable, et donc soigneusement vérifiés, en veillant tout particulier au bon état des équipements provisoires, telles que les rallonges électriques, en les mettant à l'abri des détériorations accidentelles toujours possibles lors de l'exécution des travaux. Ce sera par exemple l'alimentation de postes de soudure rotatifs alimentés en triphasé, parfois bricolées à partir d'un coffret, en tâtonnant jusqu'à trouver l'ordre des phases permettant au rotor de tourner dans le bon sens. Ou le bricolage d'installations d'éclairages provisoires, en particulier si l'on utilise de bonnes vieilles lampes à incandescence qui dégagent beaucoup de chaleur, (origine de l'incendie du sous-marin « Perle » lors de son grand carénage le 12 juin 2020, et de l'incendie qui en Angleterre ravagea le château royal de Windsor le 20 novembre 1992) – inconvénient qu'ont beaucoup moins les ampoules LED. On fera attention aussi à ce que les écrous de bronze fixant les connexions électriques restent bien serrés (le faible coefficient de frottement du bronze les rendant propices au desserrage avec les vibrations). On ne saurait que trop recommander une vérification périodique de leur échauffement par un appareil de thermo-vision à infrarouge.

Il ne faut pas oublier non plus les étincelles provoquées par l'électricité statique, quand les mises à la terre et à la masse sont défectueuses, ou quand il y a frottement plastique sur plastique.

On peut également citer les échauffements dus aux combustions lentes, en particulier dans les tas de charbon, mais aussi les poussières combustibles rencontrées dans le travail du bois ou les industries alimentaires à base de céréales. Et aussi les échauffements produits par les frottements (métal sur métal par exemple).

D'une façon plus générale, il faudra vérifier qu'il n'y a aucune source de chaleur, ni aucun point chaud à proximité.

Combustibles gazeux

Les gaz combustibles qui sont à l'origine de la définition des zones ATEX sont bien entendu les plus dangereux. C'est le plus souvent la famille des gaz hydrocarbonés, le méthane CH_4 et ses dérivés, avec leurs combinaisons (gaz naturel, propane, butane, acétylène). Mais aussi l'oxyde de carbone CO , l'ammoniac NH_3 , le toxique hydrogène sulfuré H_2S et aussi l'hydrogène H_2 , dont un large développement est prévu dans le futur, qui est un gaz extrêmement furtif, pouvant fuir même dans des circuits préalablement testés avec du CO_2 sous pression, et qui brûle avec une flamme difficilement détectable, à peine visible. Parmi ces gaz, on distinguera les plus légers que l'air (hydrogène, méthane) qui ne demandent qu'à monter : s'ils sont en local clos, il faudra donc toujours prévoir une ouverture à l'air libre dans les plafonds. Par contre les hydrocarbures du type propane ou butane sont des gaz plus lourds que l'air : en cas de fuite ils s'accumuleront dans le sol, et pénétreront dans les caniveaux et égoûts... Les fuites de gaz peuvent se détecter à l'odeur, parfois naturelle (odeur alliée de l'acétylène commercial, odeur de choux pourri de l' H_2S , odeur irritante de l'ammoniac), parfois provoquée pour les gaz d'usage courant (gaz naturel, propane, butane) par addition d'un odorant puissant (tel que le tétrahydrothiophène THT). Cependant le méthane non traité (grisou) l'hydrogène et l'oxyde de carbone sont inodores. Il existe des appareils permettant de détecter ces gaz (voir les travaux de l'INERIS, successeur de l'ancien CERCHAR).

Une source de tels gaz se trouve évidemment dans les bouteilles de gaz comprimé utilisés dans les chalumeaux et leurs raccordements : il faut donc veiller au bon état et à la protection des détendeurs et des flexibles. La production d'hydrogène a également lieu lors de la période de

charge des batteries au plomb, et lors de l'électrolyse de l'eau (par exemple pour l'électrochloration d'eau de mer) : il faut donc veiller à la bonne ventilation de leurs locaux.

Il ne faut pas oublier, en maintenance de réfrigérateurs, que les anciens fréons et leurs familles, difficilement inflammables mais destructeurs de la couche d'ozone, ont été remplacés comme fluides frigorigènes par des hydrocarbures (isobutane), fluides qui sont susceptibles de s'enflammer ou d'exploser en cas de fuite (l'explosion d'un réfrigérateur causa l'épouvantable incendie de la tour d'habitation Grenfell Tower à Londres dans la nuit du 13 au 14 Juin 2017).

Combustibles liquides

Les hydrocarbures liquides plus ou moins volatils, essences, gazoles, fiouls, graisses, huiles (notamment celles utilisées dans les circuits sous pression dits « hydrauliques ») et les innombrables solvants inventés par l'industrie chimique sont tous à haut risque, tels par exemple le sulfure de carbone, la MEC (méthyléthylcétone), ou le MIBK (méthylisobutylcarbinol), et bien d'autres produits chimiques. Si l'on doit effectuer une opération de maintenance dans un récipient ou une enceinte ayant contenu de tels liquides, il est impératif de les nettoyer à fond : une technique consiste à y injecter de la vapeur vive pendant au moins une heure ou deux.

Il ne faut pas oublier par ailleurs que les transformateurs électriques sont remplis d'huile inflammable, depuis que les PCB (polychlorobiphényles tels que pyralène, askarel, clophen) difficilement inflammables mais toxiques sont interdits depuis 1987, et que ces transformateurs sont donc susceptibles de brûler ou d'exploser (cf l'incendie des transformateurs de 225 KV et 63 KV paralysant le trafic de la gare Montparnasse le 27 Juillet 2018, ou celui du 12 Janvier 2013 paralysant tout le secteur de Neuilly, Levallois et Courbevoie)

Le fuel lourd est relativement inerte : il est long à s'enflammer, mais une fois le feu parti, il est difficile de le maîtriser.

Combustibles solides

Reste à parler des combustibles solides, à commencer par le charbon, plus ou moins doté en matières volatiles et en cendres. Il faut noter aussi tout ce qui est solide carboné, à commencer par le bois, mais aussi les matières plastiques, à des degrés différents (ref. : la cause probable de l'incendie du sous-marin « Perle » exposé par l'amiral Vandier : « *On pense que l'incendie est né d'un éclairage qui a commencé à consumer une feuille de plastique en vinyle qui était dans un coffret en bois* », installé dans le cadre des travaux de rénovation). On citera notamment les élastomères (caoutchoucs) notamment ceux utilisés dans les câbles électriques (qui souvent propagent les incendies d'un local à l'autre), les tuyaux flexibles et les pneumatiques (par exemple les vieux pneus utilisés pour le chauffage des fours de cimenteries). Et on n'oubliera ni le papier, ni le carton, ni les textiles (tel le feu communiqué le 20 Novembre 1992 aux rideaux du château de Windsor par un puissant projecteur placé trop près d'eux lors d'une mission d'inspection, incendie qui fut un chagrin supplémentaire pour la reine Elisabeth, pendant l'« horrible année 1992 »). Le textile qui résiste le mieux au feu est l'aramide, qui tend à remplacer l'amiante.

Il faut surtout se méfier des poussières, qui s'accumulent en particulier dans les charpentes en bois ou en acier, et qui sont promptes à s'enflammer, notamment dans les industries du bois ou celles traitant des céréales (grains, farines...), comme elles le font parfois dans les silos (coups de poussière – cf l'explosion des silos à grain de Blaye le 20 Août 1997, avec 11 morts). On ne fera jamais aucun travail de maintenance dans une charpente sans en avoir au préalable soigneusement aspiré la poussière.

Un autre combustible dont il faut se méfier, quand on le rencontre, est le soufre, notamment le soufre en fleur qui s'enflamme facilement. Quand les ouvriers constatent un tel départ, ils étouffent le feu en jetant dessus une pelletée de soufre : le SO₂ dégagé est un puissant gaz inerte qui l'étouffe. Les composés organiques de soufre sont aussi des solides inflammables, comme beaucoup d'autres produits chimiques solides.

Les métaux eux-mêmes sont combustibles, dès qu'ils sont portés à une certaine température. C'est le cas du fer et de l'acier, du titane et celui de l'aluminium : cela a été constaté sur les navires victimes d'incendies dans les conflits navals. De même sont inflammables les poudres métalliques (exemples : poudres d'aluminium, de titane, de magnésium). Mais c'est aussi et surtout le cas des métaux alcalins, tel le potassium, le sodium et surtout le lithium, très présent dans les batteries lithium-ion dont l'usage intensif se répand (stockage d'énergie, voitures électriques), et où le risque d'incendie commence à sérieusement préoccuper les assureurs.

Pour éteindre un feu de métal, il faut employer un gaz inerte, ou du sable sec : mais surtout ne pas employer l'eau, qui est réduite à chaud, en dégageant de l'hydrogène qui explose ! (C'était d'ailleurs, au XIX^{ème} siècle, un moyen de fabriquer l'hydrogène).

Un cas particulier est celui des conduites en acier transportant de l'oxygène pur, où il convient d'éviter toute source de chaleur, par exemple par frottement, ou par compression adiabatique (par exemple dans le cas d'une fermeture trop rapide d'un robinet), pour éviter leur inflammation spontanée. Ceci impose des modes de construction spéciaux pour les compresseurs et la robinetterie (pièces en bronze ou alliage de cuivre, protégés par un film d'oxyde de cuivre.), et des tronçons coupe-feu en cuivre sur les conduites acier. Et, en présence d'oxygène, d'éviter toute présence d'huile, de corps gras ou de chiffons (voir les notices des producteurs ou utilisateurs d'oxygène). En ce qui concerne les produits utilisés pour l'étanchéité (raccords, garnitures...) on utilisera des produits à base de fluor (Téflon, KeF, Viton A ou dérivés...), selon les conseils des fabricants responsables.

Moyens d'action contre l'incendie

Il serait fastidieux de refaire la liste de matériels bien connus, tant pour la lutte contre le sinistre que pour la protection du personnel, surtout celui du personnel chargé de cette lutte. Nous attirons l'attention sur quelques points :

L'eau est le plus utilisé des moyens d'extinction. Elle est distribuée par un collecteur d'incendie, dont les règles d'établissement sont dûment codifiées, qui assure une pression suffisante (8 bars), tant pour assurer une portée suffisante à la lance à incendie en mode jet plein, qu'une dispersion efficace en mode jet diffusé (jet diffusé d'attaque, ou jet de protection). Le collecteur d'incendie est toujours sous pression, et ne doit pas avoir d'autre usage que la lutte contre l'incendie. Cela signifie qu'il est la plupart du temps à débit nul, une petite pompe le maintenant sous pression ; mais toute baisse de pression signalant l'ouverture d'une bouche à incendie déclenche instantanément le démarrage de puissantes pompes.

Deux types de détérioration peuvent survenir sur un collecteur d'incendie :

- dans le cas d'un collecteur incendie en acier, bien entendu protégé par protection cathodique, un débit nul prolongé conduit les gaz dissous dans l'eau à se rassembler au niveau de la génératrice supérieure du tube, ce qui peut initier à la longue une corrosion généralisée du collecteur.
- les bornes à incendie en fonte situées près d'une voie de passage n'aiment guère le contact accidentel avec un camion ou un engin en marche arrière. Elles cassent, ce qui déclenche instantanément la mise en route de puissantes pompes et une inondation majeure, jusqu'à fermeture d'une vanne de sectionnement (un cas plusieurs fois constaté par l'auteur de ces lignes !).

Mais l'eau n'est pas toujours le meilleur moyen d'extinction. Dans les feux d'hydrocarbures par exemple, elle peut provoquer la dispersion du combustible enflammé. C'est la raison pour laquelle on emploie dans ce cas la mousse.

Elle n'est pas également indiquée sur les feux d'origine électrique (sauf s'il s'agit d'eau déminéralisée non conductrice diffusée sur la basse tension), où l'on préconisera le CO₂ contenu dans des récipients sous pression, qui à la détente se refroidit sous forme de neige carbonique.

Elle est totalement à proscrire dans les feux de métaux, qui par réduction génèrent un l'hydrogène hautement inflammable. Dans ce cas on utilisera soit du sable sec, soit un gaz inerte comme le CO₂ ou l'azote. En ce cas on n'oubliera pas qu'une atmosphère inerte comme celle d'azote, indétectable à l'odeur, asphyxie instantanément tout être humain : une dure expérience apprend les précautions à prendre, telle une ventilation énergique des locaux ou capacités ayant contenu de l'azote avant de les remettre en service.

(D'autres fluides extincteurs polyvalents très efficaces, les halons, composés halogénés bromés, jadis utilisés dans les installations fixes, sont interdits comme destructeurs de la couche d'ozone).

Les extincteurs mobiles de toute taille, se différencient par le fluide utilisé : soit l'eau déminéralisée sous pression, soit du CO₂ (feux électriques), soit une poudre propulsée par du CO₂, qui s'oppose à la propagation des flammes, notamment dans les coffrets électriques (tout en imposant une bonne corvée de nettoyage après usage), soit la mousse propulsée par CO₂ sur des feux d'hydrocarbures. Ces extincteurs doivent impérativement être contrôlés à intervalles réguliers.

Dispositions architecturales

On ne peut que modifier à la marge les bâtiments existants. Mais quand il s'agit d'ériger des bâtiments nouveaux, la prévention contre l'incendie à la conception doit être le souci du chef de projet, et ne pas se limiter aux installations objet des réglementations Seveso et/ou ATEX.

Sur le plan des mesures « passives », il faut bien entendu :

- sur le plan architectural, éviter les constructions en étage, et prévoir une distance de sécurité suffisante entre bâtiments.

- séparer les locaux plus exposés au risque d'incendie (stockage de produits inflammables, chaufferies, groupes électrogènes, emplacement de batteries électriques, postes de détente ou de livraison de gaz, etc...). Dans ces locaux, pour éviter les conséquences d'incendies majeurs, voire d'explosions, prévoir des murs verticaux solides en béton armé, mais des toitures légères vite soufflées, pour que les projections générées par le sinistre se fassent vers le haut, et non horizontalement.

- faciliter dans les bâtiments les accès externes et internes aux équipes et moyens de secours.
- prévoir les installations de détection, de lutte et de protection contre l'incendie, soit fixes (réseau incendie, installations de désenfumage), soit mobiles (extincteurs, stockage d'éléments de protection)

Sur le plan des mesures « proactives », il faut :

- prévoir un bâtiment spécifique pour les équipes d'intervention (pompiers) ou de secours (infirmerie), non loin du centre de gravité des bâtiments, mais néanmoins suffisamment éloigné pour ne pas être lui-même frappé par l'extension d'un incendie. Dans ce but, il gagne à être situé en amont du vent dominant (être « au vent », et non « sous le vent »)
- si l'installation est d'une certaine importance, prévoir un dispatching général central, où se trouvent dans une même salle, d'une taille suffisante et elle-même bien protégée, une baie consacrée au dispatching électrique, une baie consacrée à la distribution interne des fluides, une baie consacrée au PC Sécurité. Et le cas échéant, une baie consacrée à la circulation interne (route ou rail). Chaque baie, équipée des moyens de transmission nécessaires, permet de suivre tant la liaison avec l'extérieur, que la distribution interne en contrôle-commande (mesure et action). En effet, dès qu'arrive un sinistre, une excellente coordination est indispensable entre les opérateurs de toutes ces baies, qui doivent agir de concert, et leur localisation dans cette salle commune est le meilleur moyen d'éviter retards ou malentendus de transmission. C'est aussi l'endroit idéal où prendra place le coordinateur responsable de la lutte contre les sinistres, chargé de mobiliser l'ensemble du personnel concerné (lancement d'alerte, action du réseau interne de hauts parleurs, communication avec l'extérieur, etc.)

Conclusion générale

Il est bien impossible de tout prévoir, et les présentes réflexions ne sont issues que du travail de mémoire d'une longue carrière de maintenancier, avec bien sûr ses insuffisances.

Les leçons principales à retenir sont :

- savoir sensibiliser et mobiliser le personnel occupant les lieux
- organiser un retour d'expérience, soit interne (analyse des débuts d'incidents, ou des presque incidents), soit externe (incendies observés ailleurs)
- savoir se battre pour imposer les dépenses nécessaires, dûment justifiées, pour l'établissement des mesures techniques et humaines indispensables, quitte à utiliser incessamment le slogan des assureurs (« l'assurance ne paraît chère qu'avant l'accident ! »).

Et pour conclure, dans le cas d'opérations majeures de maintenance, il convient d'appliquer la consigne jadis contenue, paraît-il, dans les enveloppes scellées « à n'ouvrir qu'en cas de conflit », présentes dans les gendarmeries des petits chefs-lieux de cantons ruraux :

« Redoublez de vigilance !!! »

Mise à jour : 27 mars 2023 - Gérard Neyret. – Ingénieur ECP - VP(h) AFIM