

ATEX et installations industrielles : éléments de retour d'expérience issus d'une vingtaine d'années d'enquêtes après accidents

ATEX and industrial facilities : learning from experience based on 20 years of accident investigation

Mohamed BOUDALAA et Bruno DEBRAY

Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
Parc technologique Alata – 60550 Verneuil en Halatte

Téléphone, fax, e-mail : 03 44 55 66 33 / 03 44 55 65 65 / mohamed.boudalaa@ineris.fr

Résumé :

La mise en œuvre de substances inflammables (ex. poudres, fluides, gaz ou aérosols) dans des installations industrielles peut générer un risque d'explosion d'atmosphères explosives (ATEX). La réglementation qui s'impose aux exploitants industriels vise à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés à ces risques. Une accidentologie typique et récurrente témoigne des freins et des failles auxquels sont confrontés les industriels exploitants. Il est important de faire la lumière sur ces difficultés en se basant sur notre REX et des éléments extraits d'accidents survenus dans diverses activités industrielles (narration de cas concrets).

Abstract :

The use of flammable substances (e.g. powders, liquids, gases or vapours) in industrial equipment may generate explosive atmosphere (ATEX) hazards. Regulation which is imperative upon industries aims at improving protection of workers considering operational health and safety issues. Typical and recurring accidents and incidents are symptomatic of constraints and obstacles that industrial plant operators are facing. This paper aims at sharing experience on these difficulties based on our 20 years of ATEX' accidents investigation.

1. Introduction

La mise de substances inflammables au sein des installations industrielles génère un risque d'explosion d'atmosphères explosives (ATEX). La réglementation qui s'impose aux exploitants industriels vise à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés à ces risques. Les industriels sont tenus par l'application des principes généraux de prévention et doivent mettre en œuvre une évaluation des risques. Cette évaluation aboutit à la définition de mesures de maîtrise des risques pour prévenir la formation d'ATEX et au classement en zones ATEX des locaux de travail, qui conditionne le choix des équipements électriques et non électriques en vue de prévenir l'inflammation d'une ATEX. Depuis la parution de cette réglementation la plupart des industriels ont procédé à l'évaluation des risques et au classement de zones. Mais les industriels sont confrontés à plusieurs difficultés, notamment concernant la prévention des sources d'inflammation. Celle-ci passe par la mise en œuvre de mesures matérielles et organisationnelles visant à éviter la présence ou l'activation de sources d'inflammation capables d'enflammer une ATEX, aussi bien en fonctionnement normal qu'en cas de dysfonctionnement.

2. Contexte

Le retour d'expérience (REX) de plusieurs années d'expertise et de conseil permet d'identifier les progrès accomplis et les difficultés persistant dans ce domaine de la maîtrise des risques d'explosion d'ATEX. A la lumière de ce retour d'expérience sur l'accidentologie, nous pourrions formuler des recommandations à l'usage des industriels fabricants et exploitants pour :

- identifier les failles et les freins à la mise en œuvre des règles et mesures applicables ;
- mettre en place de démarches adéquates, pragmatiques et efficaces pour maîtriser les risques d'explosion d'ATEX.

3. Réglementation ATEX

3.1. Contexte législatif général

La réglementation ATEX n'a cessé d'évoluer sur plusieurs décennies pour aboutir à celle émanant d'un ensemble de directives européennes transcrites en droit national et pour ne citer que les deux principales :

- La directive 94/9/CE dite directive de conception, récemment mise à jour par la directive 2014/34/UE ; ses dispositions sont exclusivement applicables aux concepteurs, fabricants, maîtres d'ouvrages et vendeurs d'appareils et de systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible ;
- La directive 1999/92/CE, dite sociale, qui, pour sa part, vise à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques d'atmosphères explosives.

Pour être dans le champ d'application de la directive 94/9/CE, deux conditions doivent être remplies :

- le produit est destiné à être utilisé en atmosphère explosive,
- le produit doit posséder des sources d'inflammation qui lui sont propres.

Cette directive est élaborée sur la base de la nouvelle approche et selon les principes, entre autres, de :

- la conformité aux exigences essentielles de sécurité,
- l'élaboration de spécifications techniques de conformité qui est confiée à des organismes compétents en matière de normalisation,
- la norme harmonisée ainsi élaborée ou, à défaut, la norme nationale existante. Celle-ci n'a aucun caractère obligatoire, mais assure une présomption de conformité aux exigences essentielles.

3.2. Récapitulatif des dispositions législatives

Ces directives sont transposées dans la législation et la réglementation française via le Code du travail dans les chapitres qui traitent des dispositions concernant la sécurité sur les lieux de travail. La prise en compte du risque d'explosion s'inscrit dans la démarche globale de prévention des risques, telle que définie à l'article L 4121-1, dans sa partie 4 consacrée à la santé et la sécurité au travail, en appliquant les principes généraux de prévention définis à l'article L4121-2.

Concernant la directive 1999/92/CE, celle-ci prévoit que : « l'évaluation des risques d'explosion doit tenir compte de la probabilité que des sources d'inflammation, **y compris des décharges électrostatiques**, seront **présentes et deviendront actives et effectives** ». Ce principe est repris dans le Code du travail, à l'article R4227-46.

3.3. Freins et failles réglementaires

La première Directive européenne 1994/9/CE a été mise en place depuis plus de 20 ans mais le bilan de l'accidentologie industrielle montre qu'un nombre de dysfonctionnements subsiste malgré les progrès réglementaires et en matière de communication aux plans national et européen. Une difficulté identifiée est liée à la définition et limitation des champs respectifs des deux directives. En effet, les principes que concepteurs de matériels et chefs d'établissements doivent prendre en compte pour définir les limites et les responsabilités de chacun sur le plan de la sécurité de l'équipement dans la relation client-fournisseur sont parfois difficiles à interpréter. Ainsi, si la démonstration du niveau de sécurité est d'abord liée à la conception et à la fabrication de l'équipement, il incombe à l'utilisateur de s'assurer qu'il est utilisé et entretenu de façon à maintenir dans le temps ce niveau de sécurité. L'utilisateur doit s'assurer qu'il n'emploie que des équipements compatibles pour les emplacements dangereux qu'il identifie, mais cette démonstration est difficile lorsque l'équipement en question n'est pas couvert par la directive 2014/34/UE (anciennement 1994/9/CE).

Nous nous intéressons ici particulièrement aux exigences relatives à l'évaluation des risques associés aux sources d'inflammation, en particulier aux décharges électrostatiques. La norme NF EN 1127-1 (cf. § 7) décrit en effet 13 sources d'inflammation potentielles reconnues dont les décharges électrostatiques. Les textes réglementaires font notamment appel aux notions de **décharges électrostatiques actives et effectives**, notions qui restent cependant assez difficiles à interpréter.

Dans les sites de production industrielle où peuvent exister des ATEX, au regard des enjeux de sécurité au poste de travail à prendre en compte lors de l'assemblage et l'installation des équipements, les utilisateurs s'interrogent souvent concernant la conformité :

- des petits matériels de type sondes, pelles, cuves mobiles en passant par les matériels de conditionnement (sac, fût, Grands Récipients Vrac Souples « GRVS » ou « Big Bag » pour les pulvérulents, Grands Récipients Vrac pour les liquides « GRV »), les flexibles, les manchettes de raccordement, les vannes, etc.,
- des équipements de protection individuelle 'EPI' de base comme les vêtements de travail, les chaussures de l'opérateur, les casques et les gants.

Ce questionnement conduit à des demandes fréquentes de la part des utilisateurs à leurs fournisseurs de déclarer leurs produits conformes à la directive ATEX. Cependant, ces petits matériels ainsi que les EPI sont hors du champ de la directive 94/9/CE. Fournisseurs et utilisateurs se trouvent donc un peu désarmés pour démontrer la maîtrise des risques.

Nous illustrerons ces difficultés au § 5, notamment les interactions entre concepteur/fournisseur et utilisateur d'équipement, à travers des cas concrets extraits de l'accidentologie.

A ce stade nous pouvons, pour illustrer, prendre l'exemple du flexible de raccordement de deux machines. Il ne dispose pas de source d'inflammation propre suivant la définition de la directive 94/9/CE et est donc classé de matériel « non électrique » hors de son champ. En revanche, une fois installé, ce sont les fluides ou les écoulements des suspensions air-poudre qui transitent en son sein qui sont générateurs de charges électrostatiques et, par conséquent, amènent une situation de risque associé au flexible.

4. Accidentologie ATEX

Pour synthétiser, nous avons défini, sur la base de l'analyse de l'accidentologie, trois catégories d'événements impliquant des ATEX :

- Accidents majeurs (cf. § 4.1) ;
- Accidents avec conséquences matérielles médiatisées (cf. § 4.2) ;
- Accidents au 'poste de travail' de moindre ampleur (cf. § 4.3).

4.1. Accidents majeurs et marquants dans le retour d'expérience

Dans un contexte législatif qui n'a cessé de progresser depuis une vingtaine d'années pour prévenir les risques liés aux ATEX, l'accidentologie de grande ampleur et médiatisée se raréfie. En effet, les derniers accidents majeurs liés à l'explosion d'une ATEX, l'accident de la raffinerie de la Mède (13) et l'explosion du silo de céréales de Blaye (33) datent respectivement de 1992 et 1998. Cependant, une accidentologie à moyenne et petite échelle (poste de travail) et hors du champ médiatique n'a pas disparu malgré le progrès législatifs et technologiques à la portée des industriels et des acteurs de la sécurité.

Il faut noter en passant que les accidents majeurs donnent lieu à des évolutions réglementaires (ex. arrêtés, circulaires, directives...). A l'inverse, il y'a un nombre considérable d'incidents, de presque accidents et d'accidents qui ont lieu au quotidien et qui font très peu l'objet d'une médiatisation. Ces événements non médiatisés sont porteurs de sens et de connaissances en termes de prévention des risques. Ces événements font difficilement l'objet d'un apprentissage organisationnel et induisent rarement un changement de pratique et de réglementation. Nous nous interrogeons sur le manque de lien entre leurs causes et le déficit d'analyse au global qui pourrait pourtant bénéficier au collectif des fabricants et exploitants des installations industrielles.

4.2. Accidents avec conséquences matérielles médiatisées

Ce type d'événement médiatisé survient de façon régulière et génère souvent des dégâts matériels importants mais des conséquences humaines limitées. Pour illustrer, prenons le cas récent d'explosions relatées dans la presse, reprise en encadré (cas 1). Cet accident est survenu le 3 avril 2016 à Bassens. Certes, aucune perte humaine n'est à déplorer, mais les dégâts matériels et les nuisances demeurent autant préoccupants pour les exploitants des installations, les divers intervenants extérieurs et les riverains.

Cas 1 : Explosion de cinq citernes à Bassens : des morceaux de métal retrouvés à 800 mètres

A la Une / Bordeaux / Publié le 03/04/2016. Mis à jour à 22h08 par SudOuest.fr.



Les faits se sont déroulés dans le hangar de l'entreprise CD Trans, spécialisée dans le transport d'hydrocarbures, de gaz liquéfié et de bouteilles de gaz.

Un incendie s'est déclaré vers 7h pour une raison encore inconnue dans un camion-citerne garé sur un parking de stockage de la société. Les flammes ont fait **exploser trois camions à 7h20, puis deux autres un quart d'heure plus tard**. Les citernes étaient vides mais contenaient encore probablement des gaz résiduels.

Le site est classé Seveso seuil bas mais "il n'y pas de risque chimique, on est sur un feu qui est arrêté depuis ce matin. Il n'y a pas de risque de pollution", a précisé Frédéric Carre, sous-préfet de Langon (Gironde).

Le feu s'est ensuite propagé à d'autres camions, sans causer d'explosions supplémentaires. **Une vingtaine de véhicules ont été mis hors d'usage.**

Des morceaux de citerne ont été projetés très loin. Ainsi, **une pièce de métal d'une soixantaine de kilos a été propulsée à environ 800 mètres dans le jardin d'une maison !** Trois habitations ont été touchées par des débris, sans faire de blessés, a indiqué le maire de Carbon-Blanc Alain Turby.

Deux pompiers légèrement blessés

L'arrière du hangar en métal de l'entreprise voisine a été entièrement déformé sous l'effet de la chaleur.

Une centaine de pompiers ont été envoyés sur place, **deux d'entre eux ont été légèrement blessés** durant l'intervention "au genou et à l'oreille" a-t-on précisé. Ils arrosaient toujours, en fin de matinée, les citernes des camions pour les refroidir.

L'enquête a été confiée à la Direction départementale de la sécurité publique (DDSP). Une enquête administrative de la Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL), a également été lancée. À ce stade, **aucune hypothèse n'est privilégiée ni écartée.**

Ce type d'incidents avec conséquences matérielles médiatisées dont le nombre reste important ne participe pas forcément à faire évoluer la réglementation du fait de la grande difficulté à déterminer les causes réelles de son origine.

4.3. Accidents au 'poste de travail' de moindre ampleur

D'après notre expérience et l'analyse de l'accidentologie, l'opérateur est souvent directement impacté par les effets et conséquences de ces accidents. Il se trouve ainsi plus ou moins gravement brûlé du fait de l'inflammation de l'ATEX formée, blessé par des projections ou parce qu'il a été lui-même projeté. Cela se produit fréquemment au cours d'opérations courantes de chargement manuel des équipements de matières à mettre en œuvre. En illustration de ce type d'opération qui implique l'opérateur, voici, ci-après, deux cas typiques d'inflammation d'atmosphère explosive (cas 2 et 3) extraits de la base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industrielles).

Les exemples cités ici puisent dans la réalité industrielle et sont repris tels que décrits dans la base de données ARIA. Ils montrent que les interventions manuelles en ATEX peuvent être sources d'incidents et d'accidents. Ces deux cas présentent une explosion semi-confinée, c'est-à-dire un flash avec dégagement de flammes dans l'espace de travail, dont l'opérateur est la cible directe.

Cas 2 : Fabrication de produits chimiques de base, de produits azotés et d'engrais, de matières plastiques de base et de caoutchouc synthétique.

N° 32681 - 03/12/2004 - BELGIQUE - 00 - LOMMEL

Dans une usine chimique, la machine de conditionnement ("coating pan") doit être nettoyée chaque fin de semaine. Habituellement, des racloirs sont utilisés pour cette opération. Il est cependant plus facile de nettoyer avec de la méthyléthylcétone (MEK). Un autre solvant, le tétrahydrofurane (THF), disponible sur site est plus efficace. Un opérateur se rend au 1^{er} étage de l'installation pour récupérer le THF. Il remplit un seau non conforme. Le solvant s'enflamme, probablement **à cause d'une décharge électrostatique**. Sachant que l'installation est en zone classée, il veut se diriger vers l'extérieur avec le seau mais chute dans les escaliers. Le solvant enflammé est projeté sur ses vêtements. Il se retrouve encerclé par les flammes. L'opérateur arrive cependant à s'extraire de la zone et rejoindre un collègue présent à proximité. Ce dernier éteint le feu sur les vêtements. L'employé décède le lendemain de ses brûlures. Des mesures sont prises : ne pas utiliser des bidons ouverts pour transporter des liquides inflammables, **prévoir des liaisons équipotentielle et des mises à la terre**, former les opérateurs sur les dangers de la manipulation des produits dangereux.

Cas °3 : Incendie dans une usine de fabrication de parfums
N° 46287 23/02/2015 FRANCE - 45 - SAINT-JEAN-DE-BRAYE

A 14h10, dans une usine de fabrication de parfums, un feu se déclare dans une cuve en inox de 500 l contenant 50 kg d'alcool et 140 kg d'acétate d'éthyle. **Un opérateur est en train de remplir la cuve avec de l'acétate d'éthyle à l'aide d'un pistolet doseur. Il voit une étincelle au niveau du pistolet puis l'apparition d'une flamme. Il se protège le visage mais est brûlé au 2^{ème} degré à une main et au 1^{er} degré sur le front. Un de ses collègues intervient et éteint l'incendie à l'aide des extincteurs poudres.** La cellule de crise est déclenchée et le personnel des zones adjacentes à l'incendie est évacué.

La salle de fabrication est ventilée une nuit entière pour éliminer les gaz de combustion d'alcool et d'acétate et supprimer tout risque lié aux émanations pour les opérateurs. Les dommages matériels sont estimés à 15 000 €. Le contenu de la cuve de fabrication, les fûts d'acétate d'éthyle et les fabrications en cours présents au moment du sinistre sont traités en tant que déchets dangereux.

Un apport d'énergie sous forme d'électricité statique a entraîné l'inflammation des vapeurs d'alcool et d'acétate. Des opérateurs signalent qu'ils avaient déjà vu des étincelles sur les pistolets dans cette zone, mais n'avaient pas partagé l'information. L'absence de mise à la terre de la cuve de fabrication et des fûts d'acétate pourrait être à l'origine de l'accident. Seule la pompe de distribution avait été mise à la terre. Par ailleurs, le tuyau d'air comprimé d'alimentation de la pompe était en matériau électrostatique. L'opérateur ne portait ni vêtements anti-statiques ni EPI risque chimique. Il n'existait pas de maintenance préventive des systèmes de mise à la terre pour garantir leur efficacité dans le temps.

L'exploitant fait réaliser un audit de ses équipements de sécurité par des experts en ATEX : contrôle de tous les circuits de mise à la terre, expertise des pistolets de dosage pour vérifier l'existence d'une défaillance. Il met en place un plan d'action comportant notamment :

- **des améliorations des procédures et de la formation : rédaction d'une procédure de mise à la terre des équipements (cuve, pompe, fûts) incluant une méthodologie de contrôle, formation technique des opérateurs de fabrication ciblée sur la sécurisation du poste de travail**
- **des améliorations des équipements pour limiter le risque électricité statique : remplacement du tuyau de la pompe par un tuyau dissipateur, mise à disposition d'EPI antistatiques (chaussures et gants dissipateurs, vêtements en coton...)**
- **des améliorations des moyens de protection des opérateurs : recherche d'EPI compatibles risque chimique et risque incendie.**

4.4. L'amorçage de l'événement

Pour les trois catégories d'événements décrits, il est important de souligner que les causes de départ de feu restent souvent incertaines. Contrairement aux effets sensationnels (ampleur, flammes, fumées, effets en chaînes, projectiles, bruits, etc..) il semble que l'étincelle de départ reste fugitive et difficile à concrétiser.

Il nous semble important d'insister sur les progrès devant être accomplis pour l'analyse de ce phénomène initiateur de l'événement qu'est la source d'inflammation (combinée à l'autre phénomène, souvent mieux appréhendé, la formation d'ATEX), et surtout pour sa maîtrise, malgré des années de progrès réglementaires et de communication.

5. Analyse d'incidents et accidents de moindre ampleur

5.1. Poste de travail et erreur humaine

De notre analyse des accidents au poste de travail, nous pouvons extraire une accidentologie d'explosion d'ATEX au cours d'interventions d'opérateurs. Des progrès ont été accomplis par les industriels pour le choix des équipements, des matériels et aussi concernant la mise en place de procédures de contrôle et de maintenance pour limiter les risques de formation et d'explosion d'ATEX. Cependant, les opérateurs intervenant sur les installations demeurent sujets à un risque ATEX important et récurrent. Nous souhaitons attirer l'attention sur les accidents au poste de travail où l'opérateur est à la fois ciblé comme étant à l'origine de l'accident et à la fois, le premier exposé à des conséquences majeurs allant jusqu'à des blessures graves ou au décès.

De fait, parmi les règles de 'bon sens', adoptées par les industriels, celles axées sur la protection individuelle et le port d'EPI pour les divers risques (feu, chimique, électrique, électrostatique etc..) sont souvent mises en avant en premier lieu. Il en découle, lors du déroulement des enquêtes après accidents et incidents, que les éléments classiques suivants sont mis en avant pour identifier les responsabilités :

- soit la dite « erreur humaine » (ex. le non port d'EPI adéquat),
- soit l'« erreur d'application des procédures d'exploitation et consignes de sécurité ».

Des cas concrets (cf. cas 4 et 5) témoignent que la responsabilité des intervenants sur les installations est souvent mise en avant. Notre analyse nous amène à nuancer cette mise en cause des opérateurs et encourage à rechercher des origines plus profondes de nature organisationnelle, qui peuvent par exemple impliquer l'adéquation des matériels utilisés à la nature du risque auquel les opérateurs sont exposés ou le déficit de formation et de connaissance de ce risque.

Cas 4 : Feu dans une usine d'alimentation pour le bétail. N° 45400 22/06/2014 FRANCE - 62 - ARQUES

Un feu se déclare vers 12h40 dans un stock d'aliments pour animaux conditionnés en sacs au sous-sol d'une usine fabriquant des aliments pour bétail. L'entreprise n'est pas en activité (dimanche). Les pompiers éteignent l'incendie vers 14h30 avec 2 lances dont une à mousse. Le sinistre détruit 50 m² de parquet. Le câblage électrique situé à proximité ainsi que 2 transporteurs à chaîne sont endommagés. Le stock de marchandises abîmé par les flammes, soit 9 t de farine de céréales et tourteaux, est pris en charge par une société extérieure pour élimination. Les pertes d'exploitation sont limitées, car les fabrications sont assurées par les autres usines du groupe. Les eaux d'extinction restent dans les bacs de rétention et les fumées ne sont pas toxiques (matières organiques brûlées). Aucune pollution n'est donc relevée. Le personnel de l'usine participe à la remise en route de l'usine dont l'activité reprend le 26/06 à 14h30.

Une erreur humaine est à l'origine de l'incident. Lors de la fabrication de granulés pour animaux, un démarrage difficile de presse a conduit les opérateurs à écarter de la production des granulés brûlants et noircis. Ceux-ci ont été conditionnés en sacs en vue de leur recyclage au lieu d'être évacués vers l'extérieur pour être refroidis.

L'exploitant envisage de réorganiser le rangement des purges et de revoir la formation de son personnel. Un audit de contrôle des procédures par des auditeurs internes et externes est également prévu.

Cas 5 : Incendie dans un bac de copeaux de titane N° 44875 23/01/2014 FRANCE - 25 - ECOLE-VALENTIN

Un feu se déclare vers 15 h dans un bac de copeaux de titane d'une entreprise de fabrication de composants horlogers. Les 130 salariés sont évacués. L'incendie se propage à la toiture du bâtiment de 800 m². Les pompiers maîtrisent le sinistre avec 3 lances vers 16h30. Aucune victime n'est à déplorer. **Selon la presse, une erreur humaine serait à l'origine de l'accident.**

5.2. Interactions entre fournisseurs et utilisateurs de l'équipement

L'analyse des cas d'accidents cités (cf. cas 2 et 3) soulève la question de la conformité des matériels (seau, tuyau, EPI etc..) n'ayant pas de source propre de type électrique et non électrique, et met en avant la difficulté, pour les industriels, de la traiter et d'y répondre en conformité avec la réglementation, comme évoqué précédemment au paragraphe 3.3 (freins et failles réglementaires). La plupart des cas répertoriés met en avant la nécessité d'instaurer des mesures de formation et d'information des travailleurs exposés aux risques d'atmosphères explosives (ATEX).

5.3. Maintenance et contrôle de l'équipement

Dans ce cas 6, nous souhaitons attirer l'attention sur l'importance de la maintenance et du contrôle des matériels dans le temps et suivant les spécifications de sécurité établies.

Cas 6 : Incendie dans une installation d'ensilage de broyats de plastique N° 47004 05/08/2015 FRANCE - 68 - SAINTE-MARIE-AUX-MINES

Vers 4h45, au moment de sa prise de service dans une installation de traitement de déchets plastiques, un chef d'équipe sent une odeur de brûlé et observe des fumées sortant d'un bâtiment. En y pénétrant, il constate la présence de flammes sur 1 à 2 m au pied d'une trémie de collecte de broyats de plastiques. Il alerte les pompiers après avoir demandé à ses collègues de ne pas pénétrer dans le bâtiment. Il attaque les flammes à l'aide d'un extincteur. A leur arrivée, et après avoir ouvert les trappes de désenfumage, les pompiers terminent l'extinction par l'arrosage massif des trémies.

Le feu s'est déclaré dans un sac de récupération (« chaussette ») de 500 l rempli de fines de broyats. Cette chaussette est accrochée à un filtre (cyclone), situé en tête de trémie, servant à séparer les fines du broyat de plastique. Le feu s'est d'abord propagé à la seconde chaussette accrochée au même cyclone. Avant de tomber au sol, ces 2 chaussettes enflammées ont ensuite communiqué le feu aux chaussettes de la trémie voisine par la tuyauterie reliant les 2 cyclones de chaque trémie.

L'origine de l'incendie n'est pas déterminée. Le travail s'était terminé la veille à 21h et devait reprendre le matin à 5h. Lors de l'événement, les chaussettes n'avaient pas été vidées depuis 3 à 5 jours. Cette opération est pourtant normalement réalisée à chaque fin de poste, soit 2 fois par jour. Il faut noter que les fines et broyats sont normalement humides. Ce n'était cependant le cas à ce moment là, en raison d'une météo caniculaire depuis plusieurs jours. **L'hypothèse avancée par l'exploitant est un départ de feu par électricité statique.** Celui-ci aurait conduit à une combustion lente pendant la nuit.

L'inspection constate par ailleurs que les modalités d'exploitation du site présentent des lacunes en termes de sécurité :

- **saleté des installations et des sols**
- **stockage anarchique de déchets de plastiques non triés (notamment à proximité d'un stockage de bouteilles de gaz) ; avec dépassement des quantités admises ; absence de séparation des déchets stockés en îlots**
- absence partielle de contrôles des équipements de sécurité (par exemple absence de vérification de l'installation de désenfumage depuis 2007)
- absence d'un système de détection de fumée.

Ce cas illustre également la question de l'origine indéterminée de l'inflammation et le recours à l'électricité statique comme explication par défaut lorsque l'analyse des incidents et accidents ne permet pas de trouver une autre cause évidente. Compte tenu des circonstances décrites dans ce récit (météo caniculaire, absence de vidange des chaussettes pendant plusieurs jours contenant des fines de broyat de plastique particulièrement sèches), un phénomène d'auto échauffement (oxydation lente avec dégagement de chaleur) aurait aussi bien pu être envisagé.

6. Conclusions

La réglementation ATEX s'impose depuis de nombreuses années et malgré cela, un nombre considérable d'incidents, de presque accidents et d'accidents continuent à avoir lieu au quotidien. Ceci est en partie dû à des difficultés rencontrées par certains industriels pour son application. En effet, la réglementation se fonde sur deux volets complémentaires mais distincts. D'une part, celui applicable aux concepteurs/fabricants de l'équipement et d'autre part, celui qui concerne les exploitants/utilisateurs de cet équipement. Un fossé existe parfois entre les deux protagonistes de cette chaîne. En particulier l'utilisateur exploitant peut se sentir couvert par le seul certificat de conformité de l'équipement, alors qu'il lui incombe d'évaluer correctement les risques, d'identifier les emplacements dangereux (zones ATEX), de mettre en place des mesures de prévention et de protection, dont une formation adéquate du personnel, et de maintenir dans le temps les caractéristiques des équipements par un entretien adapté. Il arrive pourtant fréquemment que le certificat de conformité de l'équipement soit brandi par les deux acteurs, fabricant et utilisateur, pour décliner toute responsabilité en cas d'accident. Et, il nous arrive en tant qu'organisme de conseil et d'expertise d'être appelé pour intervenir et témoigner dans cet arbitrage entre ces parties.

Après des années d'accompagnement à la mise en œuvre de la réglementation ATEX et de nombreuses expertises après accident, il nous paraît important d'identifier les difficultés et de contribuer à les combler en se basant sur notre expertise et notre mission de conseil pour aider l'ensemble des acteurs à remplir leurs rôles complémentaires dans la maîtrise des risques d'explosion d'ATEX :

- En point d'appui lors de la phase amont 'projet et cahier de charge' pour la définition de l'équipement industriel ;
- En validation des mesures prises pour prévenir les risques et protéger l'équipement au stade achèvement du projet et fabrication ;
- En conseil aux services des exploitants (HSE, Maintenance et Contrôle, Ingénierie, Equipes de Production et Intervention etc..) pour l'évaluation des risques, l'identification des emplacements dangereux, la définition de mesures de maîtrise des risques, de règles en cas de besoin, la mise en place de procédures de sécurité, ou encore la formation et la sensibilisation du personnel amené à suivre ces procédures ;
- En appui également lors de l'installation de l'équipement sur site et la mise en route en s'attachant à donner notre avis sur les petits matériels, les accessoires et l'environnement du poste de travail notamment les EPI des opérateurs, en appréhension des risques associés à ces éléments hors du champ de la réglementation défini par la directive 2014/34/UE) ;
- En audit et intervention lors de changements notables dans le fonctionnement de l'équipement et par conséquent en diagnostic des éventuelles dégradations des conditions de sécurité ;
- Et, enfin, malheureusement aussi parfois en appui à l'analyse d'accidents ou d'incidents afin d'en identifier les causes et les conséquences et d'aider les protagonistes à en tirer un retour d'expérience qui permettra d'améliorer la maîtrise des risques.

7. Références

- ANDEOL-AUSSAGE (B.), MONTEAU (M.), MAYER (A.). - Risques professionnels : analyse et évaluation [SE 3 920], Techniques de l'Ingénieur, 2008.
- ARIA Base de données du Bureau d'Analyse des Risques et Pollution Industriels (BARPI) du ministère de l'écologie de l'énergie du développement durable et de l'aménagement du territoire (MEEDDAT) www.aria.ecologie.gouv.fr.
- BOUDALAA (M.), OLLIER (Y). – Electricité statique : source d'incendie et d'explosion [SE 5 120], Techniques de l'Ingénieur, 2011.
- Code du travail <http://www.legifrance.gouv.fr>.
- CZYZ (A.). - Réglementation ATEX Appareils et systèmes de protection [SE 3 251], Techniques de l'Ingénieur, 2005.
- Directive 2014/34/EU du Parlement Européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles.
- EC Directive 89/686/EEC : 1989, Personal Protective Equipment.
- EC Directive 99/92/EC : 1999, Minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres.
- GUILLEMY (N.), LE ROY (A.), PIETRUSZYNSKI (M.). - Prévention des risques professionnels : législation française [SE 3 821], Techniques de l'Ingénieur, 2004.
- INERIS <http://www.ineris.fr>.
- Lignes directrices sur l'application de la directive 94/9/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 mars 1994 concernant le rapprochement des législations des États membres pour les appareils et les systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles (seconde édition).
- NF EN 1127-1 Octobre 2011 Atmosphères explosives - Prévention de l'explosion et protection contre l'explosion - Partie 1 : notions fondamentales et méthodologie.
- Union européenne <http://www.europe.eu.int/comm/entreprise/atex/dir92-fr.pdf>
<http://www.europe.eu.int/comm/entreprise/atex/direct/text94-9-fr.pdf>.

Mots clés

ATEX, Atmosphère explosive, accidentologie, réglementation, explosion, risques, inflammation, REX