

Congrès

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES EN ENTREPRISE : QUELS RISQUES ? QUELLE DÉMARCHE DE PRÉVENTION ?

17 novembre 2020

Compte rendu de la « Journée technique » organisée, à distance, par l'INRS

Le 17 novembre 2020, l'INRS en collaboration avec l'Ineris (Institut national de l'environnement industriel et des risques) a organisé une Journée technique pour sensibiliser les préventeurs, les chefs d'entreprise, les membres de CSE/CSSCT, principalement non spécialistes, aux conditions de formation d'atmosphères explosives (Atex) en entreprise, afin de mieux prévenir les risques associés et réduire leurs conséquences. Compte tenu du contexte sanitaire, l'évènement initialement prévu en présentiel a été adapté, avec douze interventions retransmises en direct, suivies par plus de 1 100 participants. L'ensemble des présentations est disponible sur le site Internet de l'INRS.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES IN COMPANIES. WHAT ARE THE RISKS? WHICH PREVENTION APPROACH? – On 17 November 2020, INRS, in collaboration with Ineris (national institute for industrial environment and risks) organised a technical workshop to raise awareness of OSH practitioners, company managers, members of works councils, and health, safety and working conditions committees - mostly non-specialists - about how explosive atmospheres are formed in companies, how to better prevent the related risks and to reduce their consequences. Given the health context, the event initially scheduled face-to-face was adapted, with twelve presentations broadcast live, followed by more than 1,100 people. All of the presentations are available on INRS's website.

ALINE
MARDIROSSIAN,
FLORIAN
MARC,
BENOÎT SALLÉ
INRS,
département
Expertise
et conseil
technique

Après la présentation des conditions de formation d'une atmosphère explosible (Atex), cette journée avait pour objectif d'expliquer les étapes clés de la démarche de prévention du risque afin d'assurer la sécurité des salariés et de leurs outils de travail. Elle a également permis d'aborder les mesures techniques et organisationnelles à mettre en place ainsi que les moyens de protection contre le risque d'explosion.

Atex : généralités réglementaires et démarche de prévention

Quelques accidents significatifs liés à une atmosphère explosive

Sébastien Evanno (Ineris) décrit plusieurs accidents significatifs et rappelle que tous les secteurs d'acti-

tivité mettant en œuvre ou générant des gaz, vapeurs ou poussières combustibles sont concernés.

Il cite notamment l'explosion survenue dans des silos de céréales à Metz (Moselle) en 1982 et à Blaye (Gironde) en 1997, l'explosion et l'incendie déclenchés à bord du pétrolier *Chassiron* au large de Bayonne (Pyrénées-Atlantiques) en 2003 et l'explosion dans un silo de céréales à Strasbourg (Bas-Rhin) en 2018.

Dans 30 % des cas, l'analyse des causes met en avant une défaillance trouvant son origine dans l'organisation du travail et des insuffisances dans la connaissance ou la prise en compte du risque d'explosion.

Les principaux éléments identifiés sont la méconnaissance des propriétés dangereuses des produits stockés ou utilisés, celle des paramètres de



fonctionnement et de sécurité des installations, une analyse du risque d'explosion d'Atex non adaptée aux situations réelles et un plan d'action de réduction ou suppression du risque insuffisant.

En conclusion, la démarche de prévention, la formation, la mise à jour de l'évaluation des risques suite à un changement de substances, de produits, de procédés sont autant de points à maîtriser pour prévenir le risque Atex.

Atmosphères explosives : définitions et démarche de prévention

Florian Marc (INRS) définit ce que l'on entend par « explosion d'Atex » et schématise le phénomène par un hexagone, représentant les six conditions pour qu'une Atex se forme et explose. Il rappelle ensuite les principaux textes réglementaires structurant le domaine de l'Atex et expose la démarche de prévention du risque Atex, qui comprend l'évaluation du risque et la mise en place de mesures de prévention et de protection.

Les grandes étapes de la démarche d'évaluation du risque sont rappelées :

- l'analyse préliminaire ;
- le zonage initial ;
- les mesures de prévention et de protection existantes ;
- le zonage final ;
- l'identification de mesures complémentaires.

Il évoque ensuite les grands principes permettant de hiérarchiser les actions au regard des principes généraux de prévention : supprimer les produits générant l'Atex, éviter que l'Atex ne se forme et supprimer les sources potentielles d'inflammation. Il est aussi nécessaire de prévoir des dispositifs de protection contre les explosions sur les installations et les équipements pour limiter les effets d'une explosion.

L'intervenant rappelle l'existence d'un guide de l'INRS qui détaille cette démarche et l'illustre à travers trois exemples (*Cf. Pour en savoir plus*).

Bien évaluer les zones à risques pour un document relatif à la protection contre les explosions (DRPCE) appliqué et applicable

Mickaël Stouvenel (Ineris) précise l'importance du DRPCE : au-delà de l'obligation réglementaire qui incombe à l'employeur (article R. 4227-52 du Code du travail), ce document est utile pour l'organisation interne de l'entreprise. Sous-traiter sa rédaction n'est pas recommandé mais il peut être utile de se faire accompagner. Il est surtout essentiel de s'approprier la démarche. Le DRPCE contient les résultats de l'évaluation du risque Atex, le classement des zones (zonage) et les caractéristiques des appareils autorisés à entrer dans les différentes zones. L'intervenant attire l'attention sur l'importance de prévoir la maintenance des équipements certifiés Atex. La mise à jour du DRPCE est à effectuer au

moins une fois par an ou dès qu'une modification de substances ou de procédés est effectuée.

Quelques clefs de réussite sont évoquées et notamment la bonne connaissance des substances et de leurs caractéristiques physicochimiques, du procédé de mise en œuvre et des moyens de maîtrise du risque Atex (contrôle de température, captage à la source, asservissements techniques, appareils certifiés Atex...).

Maîtriser le risque d'explosion

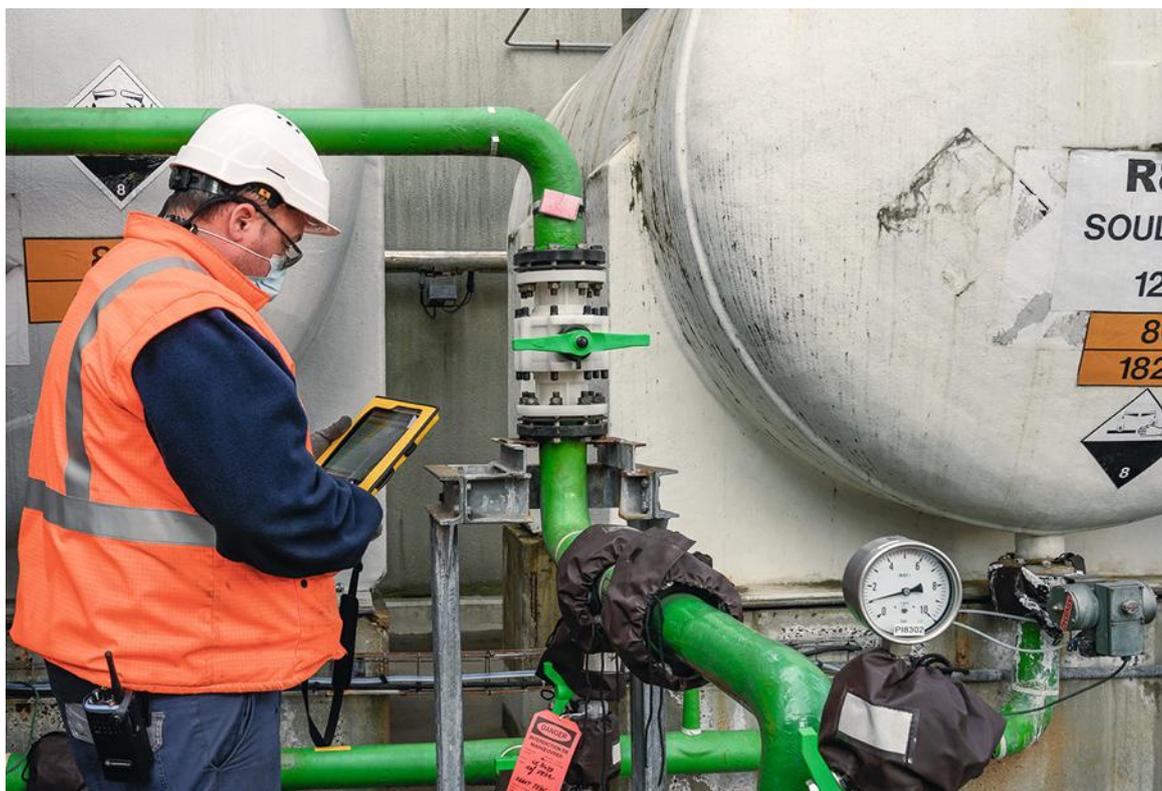
Sources d'inflammation et appareils en zone à risque

Thierry Delbaere (Ineris) présente la réglementation régissant les appareils Atex et les systèmes de protection contre le risque d'explosion, l'objectif étant notamment qu'ils ne soient pas source d'inflammation pour l'Atex dans laquelle ils sont installés ou utilisés. Il mentionne le guide d'application¹ de la directive qui détaille les appareils concernés, le marquage et les schémas de certification. Ce guide contient, de plus, une liste ou *borderline list* avec des équipements pour lesquels les experts ont statué quant à l'application de cette directive.

Des exemples de modes de protection couramment rencontrés sur les appareils certifiés Atex sont donnés ainsi que les informations devant figurer sur le marquage, notamment : le nom du fabricant et son adresse, le type de matériel, le marquage CE, le marquage Atex et son complément normatif, le numéro de l'organisme notifié pour la certification des appareils Atex.

Électricité statique : un ennemi caché à prendre en compte

Mohamed Boudalaa (Ineris) indique que l'électricité statique est un phénomène naturel d'électrification, présent partout et susceptible de devenir une source d'inflammation pour de nombreuses activités industrielles. La représentation la plus courante de ce phénomène est l'effet désagréable de l'étincelle que l'on peut ressentir lors d'une poignée de main. En accidentologie, l'électricité statique est toujours suspectée mais pas toujours à bon escient ou pas au bon endroit. L'intervenant cite l'exemple d'un solvant dans un seau qui s'est probablement enflammé en raison d'une décharge électrostatique lors du transvasement par un opérateur, le brûlant gravement. Il donne ensuite d'autres exemples d'électrification régulièrement rencontrés : la marche d'un opérateur, le chargement d'une poudre dans un silo ou encore l'agitation d'un liquide isolant dans un réacteur. Les charges électrostatiques sont générées par le contact/séparation des produits/matières entre eux ou par la proximité avec un générateur de charges (liquide en agitation, sacs de matières pulvérulentes, déroulement de film plastique...). À défaut d'être évacuées, les charges peuvent aboutir



Suivi de la procédure Atex, via une tablette, afin de contrôler avant chaque intervention que les opérations sont réalisées selon le plan de prévention (vidange et rinçage de tuyaux, mise en consignation...).

à une accumulation, à tel point que l'on atteint un niveau critique qui se matérialise par une décharge sous la forme d'une étincelle, dans certains cas, imperceptible. Il existe trois grands types de décharges en étincelle : les décharges en aigrette, les « étincelles capacitives » et les décharges glissantes de surface².

Des travaux communs entre l'INRS et l'Ineris ont permis de présenter les phénomènes électrostatiques impliquant des vêtements de travail et certains équipements de protection individuelle.

Protection des dépoussiéreurs par événements et confinement de l'explosion

Dans une installation industrielle de traitement d'air (dépoussiérage, captage, ventilation...), plusieurs risques sont à gérer. **Stéphane Cousin** (Delta Neu) insiste sur le fait que le premier risque à prendre en compte est le risque électrostatique, même si les autres sources d'inflammation sont aussi à considérer. Concernant la protection contre les explosions, couramment rencontré, l'événement d'explosion va permettre de canaliser l'explosion (surpression et flamme) vers une zone sécurisée et éviter par exemple l'éclatement du dépoussiéreur. Ces équipements doivent être certifiés Atex en tant que systèmes de protection contre les explosions.

Lorsque que l'on protège un équipement comme un dépoussiéreur contre le risque d'explosion, il est essentiel de s'assurer que l'explosion ne se propage pas au reste de l'installation par la mise en place de

dispositifs appelés « systèmes de découplage technique », comme un clapet d'isolement d'explosion, une écluse rotative, une barrière d'agent extincteur... La protection des installations consiste à contenir l'explosion, l'éteindre, ou la décompresser (avec un événement d'explosion), tout en s'assurant par découplage que l'explosion ne sorte pas de la zone ou de l'équipement protégé.

S'organiser pour prévenir les risques Atex en entreprise

Bien gérer son installation sur toutes les étapes de fonctionnement

Mickaël Stouvenel (Ineris) explique que, pour bien maîtriser son installation, élément essentiel pour la sécurité des personnes, il faut passer par trois étapes :

- Maîtriser son procédé :
 - décrire précisément son fonctionnement et le formaliser par un schéma ;
 - analyser les substances utilisées ;
 - travailler sur l'étanchéité des appareils ;
 - prévenir les défauts d'étanchéité au niveau des canalisations ;
 - maîtriser les sources d'inflammation ;
 - identifier les dispositifs permettant de réduire l'étendue des zones Atex ou concourant à réduire les effets d'une explosion ;
 - prévoir les dysfonctionnements pendant les phases transitoires (démarrage, arrêt, phase de nettoyage, intervention de maintenance).



- Mettre en place de la maintenance préventive réalisée par des personnes compétentes, surtout pour les appareils certifiés Atex.
- Contrôler la pérennité des mesures de sécurité en place : revoir le DRPCE à intervalles réguliers, former et sensibiliser le personnel et faire un retour d'expérience de tout incident ou accident ayant eu lieu dans l'entreprise.

Intervenir dans ou à proximité d'une zone Atex

Philippe Lesné (Carsat Normandie) précise qu'en France, depuis plusieurs années, une augmentation du nombre de victimes liées aux explosions est constatée, malgré l'existence d'une réglementation de plus en plus contraignante. La plupart des victimes sont employées par des entreprises extérieures (EE). Un grand nombre d'explosions accidentelles ont lieu pendant une opération de maintenance ou lors des phases de redémarrage après travaux. La préparation superficielle de ces travaux, une formation ou information des intervenants insuffisante et un suivi défaillant des opérations en sont les principales causes.

terrain avant les travaux est très importante, car elle permet de valider les différents éléments du plan de prévention.

Enfin, l'intervenant détaille les quatre phases d'une intervention : la phase préalable au début des travaux, celle en cours d'intervention, celle des vérifications avant la phase de redémarrage et enfin celle qui suit la fin des travaux.

Se former aux risques Atex

Benoît Sallé (INRS) fait le point sur le cadre législatif dans lequel s'inscrit la formation Atex, en indiquant qu'aucun niveau de qualification ni aucun cahier des charges de formation ne sont définis réglementairement. Il rappelle que seul l'employeur est en mesure d'habiliter un de ses salariés et en aucun cas un organisme de formation, ceci quel que soit le domaine considéré. Pour ce faire, l'employeur doit s'assurer que les opérateurs ont le savoir, le savoir-faire et le savoir-être requis pour les tâches assignées. La formation aux risques Atex et son contenu doivent être adaptés en fonction des différents profils : les « encadrants », les personnes travaillant dans ou à proximité d'une zone Atex, les personnes intervenant occasionnellement dans ou à proximité d'une zone Atex et le personnel de la maintenance.

Gilles Mauguen (Carsat Bretagne) présente Formatex, un exemple de formation au risque Atex proposé en Bretagne par la Carsat. Cette formation est adaptée aux petites structures et propose une vision globale de tous les thèmes définissant la problématique des Atex. Elle se déroule avec une dizaine de personnes par sessions de deux jours, espacées de trois à quatre semaines avec un travail d'intersession propre à l'entreprise. Ce format permet de s'adapter aux besoins des structures et est riche en partage d'expérience avec différents profils et secteurs d'activité.

POUR EN SAVOIR +

- Présentations et vidéos de la journée technique disponibles sur : www.inrs.fr/footer/actes-evenements/journee-technique-atex.html.
- Guide de prévention : *Mise en œuvre de la réglementation relative aux atmosphères explosives (Atex)*. INRS, ED 945.
- Fiches pratiques de sécurité INRS : *Fabrication additive ou impression 3D utilisant les poudres métalliques*. INRS, ED 144 ; et *Fabrication additive ou impression 3D utilisant des matières plastiques*. INRS, ED 148.
- Brochure : *Méthanisation de déchets issus de l'élevage, de l'agriculture et de l'agroalimentaire. Risque et prescription de sécurité*. INRS, ED 6153.

Le DRPCE est le document de référence qui formalise notamment la présence des zones Atex et prévoit la liste des travaux à accomplir. Ainsi dans le cadre de l'intervention d'une EE, le chef de l'entreprise utilisatrice (EU) assure la responsabilité de la coordination des opérations et rédige le plan de prévention. Le chef de l'EE définit avec précision ses modes opératoires afin qu'il puisse y avoir une analyse commune des risques liés à l'opération. À l'issue, les mesures de prévention/protection sont identifiées.

La préparation des travaux qui revient à l'EU est une phase cruciale. L'objectif à atteindre est de supprimer le risque et ne pas intervenir dans une zone Atex. Cela signifie qu'il faut tout mettre en œuvre pour « dézoner » pendant le temps de l'intervention. La visite commune qui doit se faire sur le

Retour d'expériences et prospectives

Retour d'expériences d'entreprise

Philippe Saconney (responsable de production, Papier d'Arménie) présente son témoignage. Papier d'Arménie, une entreprise fondée en 1885, est située à Montrouge en région parisienne. Elle a subi le 30 janvier 2017, à 11 h 18, une violente explosion suivie d'un départ de feu avec une propagation rapide des flammes. L'incident a fait deux blessés graves, toujours en arrêt quatre ans après les faits, et un troisième qui a repris son activité avec un temps aménagé.

Le processus de fabrication du papier d'Arménie n'a pas changé depuis la création de l'entreprise qui ignorait être exposée à un risque d'explosion, malgré une formation au risque incendie. Il n'existait pas de responsable QHSE. La situation s'est beaucoup améliorée aujourd'hui : formation aux risques incendie et Atex, réalisation de l'évaluation des risques, changement

de matériel, mise en place de protections collectives... L'intervenant a souhaité apporter son témoignage pour partager son expérience, avec l'espoir que cela permette de sensibiliser d'autres entreprises, et d'éviter qu'un accident de ce type ne se reproduise. L'entreprise a pu redémarrer sa production, avec notamment l'appui de la Cramif, et mettre en œuvre des actions pour que l'activité soit maintenue en toute sécurité.

Analyse d'accident sur une installation significative

Sébastien Evanno (Ineris) présente en détail l'explosion et l'incendie à bord du pétrolier le *Chassiron* qui a eu le 13 juin 2003 au large de Bayonne et le contexte de cette expertise menée par l'Ineris, à l'aide de photos montrant la déformation des structures. Une condition impérative pour qu'une expertise soit pertinente est de pouvoir intervenir le plus rapidement possible après l'accident, car plus le temps passe, plus les éléments disparaissent. De plus, il est important dans une analyse après accident de repérer les éléments factuels sur la chronologie des faits avant et après l'accident. À l'issue de ce recueil, le scénario accidentel le plus plausible est défini.

Dans le cadre de cette expertise, l'Ineris a formulé des recommandations techniques et organisationnelles.

Innovations technologiques : quels risques Atex ?

Alexis Vignes (Ineris) évoque quatre secteurs d'activité en développement qui présentent un risque d'explosion : les nanomatériaux, la fabrication additive, la filière biomasse et les batteries, pour faire le point sur les principaux moyens de prévention du risque Atex et leurs enjeux.

Pour les nanomatériaux, les paramètres et le comportement à adopter face à l'inflammation ne sont pas encore parfaitement établis et font l'objet de nombreuses recherches.

La fabrication additive est la fabrication d'un objet couche par couche. Pour les objets métalliques, une des techniques consiste à faire fondre une poudre métallique sous l'action d'un laser. Les secteurs qui utilisent la fabrication additive sont très variés : aérospatial, aéronautique, automobile, industries chimiques... La fabrication additive présente un risque Atex notamment lié à la sensibilité à l'inflammation des poudres métalliques utilisées. Plusieurs guides ont été élaborés, en particulier à destination des PME (Cf. *Pour en savoir plus*).

La filière biomasse est en plein essor avec l'économie circulaire et le *Green Deal* au niveau européen. Dans ce secteur utilisant ou produisant des carburants, des gaz inflammables ou autres produits combustibles, nous sommes face à des risques classiques mais qui peuvent être mal connus ou mal maîtrisés par

les acteurs concernés. Il existe des normes et des guides de bonnes pratiques pour la manipulation des biomasses. (Cf. *Pour en savoir plus*).

Les batteries au plomb présentent un risque Atex bien connu, lié au dégagement d'hydrogène lors de leur charge, ce qui appelle à dimensionner le système de ventilation des locaux de charge. Concernant les batteries lithium-ion, le plus grand risque, présent uniquement en cas de dysfonctionnement, est l'emballement thermique. Celui-ci peut entraîner des projections de matières enflammées et la formation de gaz combustibles aboutissant à une Atex. L'Ineris a une plateforme dédiée (STEEVE) sur la sécurité des batteries et un document de l'INRS a été publié en collaboration avec l'Ineris sur la prévention des risques liés aux batteries lithium⁴.

Synthèse et conclusion de la journée

Après une synthèse des interventions, **Séverine Brunet** (INRS) mentionne trois points à retenir :

1. Si le terme « Atex » peut sembler complexe, cette journée a eu pour but d'apporter un éclairage et de montrer qu'il est possible même pour des non-spécialistes d'impulser une démarche de prévention du risque d'explosion lié aux Atex. Les entreprises peuvent et doivent s'approprier ce risque.
2. Des outils et des ressources existent pour accompagner les entreprises. Des brochures de l'INRS et de la documentation Ineris sont disponibles sur les sites Internet des deux instituts. Des formations au risque Atex sont également proposées par des personnes compétentes, plusieurs sont intervenues au cours de la journée technique.
3. Très souvent, la prise en compte du risque chimique va, de fait, entraîner une réduction de la formation des Atex. Le captage des polluants et une ventilation efficace sont des dispositions qui vont concourir à limiter l'exposition des salariés au risque chimique et réduire voire supprimer la formation des atmosphères explosives.

Pour terminer, Séverine Brunet adresse ses remerciements à l'équipe organisatrice, aux intervenants et à l'Ineris, partenaire de cette journée. ●

1. Voir : Guide « Lignes directrices ATEX 2014/34/UE » dit « Blue Guide » accessible (en anglais) sur : <https://osha.europa.eu/fr/legislation/guidelines/guidelines-directive-201434-eu-atex>.

2. Voir : Brochure : Phénomènes électrostatiques. Risques associés et prévention. INRS, 2019, ED 6354. Accessible sur : www.inrs.fr

3. Voir : Note documentaire : Vêtements de travail et équipements de protection individuelle. Propriétés antistatiques et critères d'acceptabilité en zone Atex.

Hygiène & sécurité du travail, 2012, 227, ND 2358, pp. 19-27. Note technique : EPI et vêtements de travail : mieux comprendre leurs caractéristiques antistatiques pour prévenir les risques d'explosion. Hygiène & sécurité du travail, 2015, 241, NT 33, pp. 46-51. Accessibles sur : www.hst.fr.

4. Voir : Brochure - Les batteries au lithium. Connaître et prévenir les risques. INRS, 2021, ED 6407.