# La sécurité des installations dangereuses transitoires : " sous les radars " du document unique et du risque majeur

C. Proust

▶ **To cite this version:**

C. Proust. La sécurité des installations dangereuses transitoires : " sous les radars " du document unique et du risque majeur. 18ème Congrès de la Société Française de Génie des Procédés (SFGP 2022), Nov 2022, Toulouse, France. ineris-03975893

**HAL Id: ineris-03975893**
**https://ineris.hal.science/ineris-03975893**

Submitted on 17 Apr 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# La sécurité des installations dangereuses transitoires : « sous les radars » du document unique et du risque majeur

Christophe Proust[1,2]

Affiliation 1 : Laboratoire TIMR, UTC/ESCOM, Sorbonne Universités, Centre de recherche ALATA, 60200 Compiègne.

Affiliation 2 : INERIS, Parc Technologique ALATA, 60550 Verneuil-en-Halatte

**Contexte**

Les installations expérimentales comme celles de l'INERIS ou de l'UTC ne sont pas toutes destinées à rester en place. C'est le cas des pilotes par exemple qui peuvent n'être utilisés que quelques jours ou quelques semaines par an. Certains peuvent induire des risques significatifs pour les opérateurs et leur environnement de travail. Se pose alors la question du référentiel sécurité à utiliser. S'agissant d'un pilote, la sécurité au poste de travail devra être prise en compte via le « Document Unique » (DU) et la sécurité collective via « l'Etude Des Dangers » (EDD) et/ou le document de Référence pour la Protection contre l'Explosion (DRPE). Or les échelles de mesure des fréquences d'accidents sont comptabilisées en années pour les EDD et en exposition horaire moyenne pour les autres référentiels.

Dans la mesure où le degré d'exposition au risque peut être faible en raison du caractère transitoire de l'installation, il serait facile de considérer les dangers comme acceptables. Cependant, en cas d'accident, la responsabilité juridique de toute la chaine hiérarchique est engagée et l'enquêteur se demandera s'il n'y a pas eu « négligence » dans l'obligation de protection des salariés. Cette exigence prévaut sur tout référentiel.

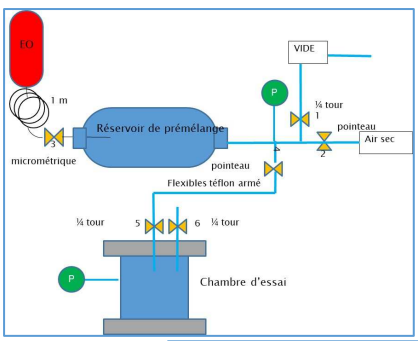
On présente dans cette communication, une démarche qui peut être mise en œuvre dans ce type de circonstances qui pourrait trouver son utilité notamment dans les laboratoires où les installations peuvent ne pas être pérennes.

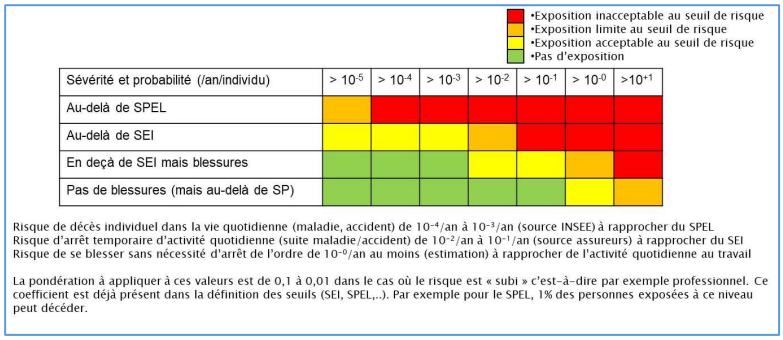
**Résumé des travaux**

Le procédé dangereux est un dispositif de mesure des caractéristiques d'inflammation, de combustion et d'explosion de mélanges d'air et d'oxyde d'éthylène (OE). Ce produit est un précurseur important dans l'industrie chimique. Mais il est très dangereux : hautement toxique, très inflammable et fortement explosif (Bonnard et al., 2006). L'installation se compose d'une « bombe » de 7 litres, d'un générateur d'étincelle électrique muni d'un ionisateur haute tension (10 kV), de bouteilles d'air comprimé, d'azote et d'OE (Figure 1-haut gauche). Les paramètres à obtenir sont les limites d'inflammabilités, les énergies minimales d'inflammation, les vitesses de flamme (on filme donc) et les évolutions de pression en fonction du temps.

A condition de mesurer simultanément courant/tension aux bornes de l'arc, pression dans la « bombe » et de filmer, il est possible de chercher tous les paramètres requis à partir d'un nombre limité d'expériences, typiquement une cinquantaine. La durée typique d'une expérience depuis l'ouverture jusqu'à la fermeture des bouteilles (avec tir et purge entretemps) est de 5 minutes. Soit au total, une exposition aux dangers de 4 heures… On montre tout d'abord que le risque létal existe (toxicité) et que des blessures graves sont possibles. Pourtant, on montre aussi que la taille de l'installation et le niveau d'exposition ne sont pas suffisants pour que le risque « émerge » dans les procédures « document unique » et DRPE. Cela signifie que, si on ne fait rien et que malheureusement

un accident significatif se produit, les autorités pourraient assez facilement démontrer une « négligence ».




| Sévérité et probabilité (/an/individu) | > $10^{-5}$ | > $10^{-4}$ | > $10^{-3}$ | > $10^{-2}$ | > $10^{-1}$ | > $10^{0}$ | > $10^{+1}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Au-delà de SPEL | | | | | | | |
| Au-delà de SEI | | | | | | | |
| En deçà de SEI mais blessures | | | | | | | |
| Pas de blessures (mais au-delà de SP) | | | | | | | |

Risque de décès individuel dans la vie quotidienne (maladie, accident) de $10^{-4}$/an à $10^{-3}$/an (source INSEE) à rapprocher du SPEL
Risque d'arrêt temporaire d'activité quotidienne (suite maladie/accident) de $10^{-2}$/an à $10^{-1}$/an (source assureurs) à rapprocher du SEI
Risque de se blesser sans nécessité d'arrêt de l'ordre de $10^{0}$/an au moins (estimation) à rapprocher de l'activité quotidienne au travail

La pondération à appliquer à ces valeurs est de 0,1 à 0,01 dans le cas où le risque est « subi » c'est-à-dire par exemple professionnel. Ce coefficient est déjà présent dans la définition des seuils (SEI, SPEL,..). Par exemple pour le SPEL, 1% des personnes exposées à ce niveau peut décéder.

•Une vingtaine de raccords et 3 démontages/démontage par an
•Expérience sur un mois (0,1 an)
•Une trentaine de remplissage

•Proba de manquer une opération simple (ex : fermer une vanne) = 1/1000 par opération
•Proba d'erreur sur une procédure (ex: purge) = 1/100 par opération
•Proba de fuite en court de vie d'une raccord=1/10 000 par an
•Purge accidentelles dans le bâtiment contenu de 4l sous 1,5 bar EO pur (100 ppm dilué)

| cause | Proba (/an) | ERC | PhD | Intensité | Exposition |
|---|---|---|---|---|---|
| Défaut (re)montage/manip | 60/1000 | fuite | Nuage tox | >SPEL | |
| Cyclage | 20/10000 x 0,1 | | ATEX | >SEI | |
| | | | Feu | >SEI | |
| Purge dans le bâtiment | 30/100 | fuite | Nuage tox | >SEI | |
| Défaut de remontage/bride | 30/1000 | éclatement | bride | SEI<.<SP | |
| Haute et moyenne tension | 100/1000 | contact | électrisation | SEI<.<SP | |

Figure 1 : Installation d'essai (haut gauche), grille de criticité (haut droite) et APR (bas)

On propose donc une méthode d'analyse des risques, de type « Analyse Préliminaire des Risques » cotée en fréquence et en gravité (Figure 1-bas), dont la grille de criticité est construite à partir du risque individuel dans la vie quotidienne (Figure 1- haut droite). La méthode permet d'identifier clairement les situations plus « dangereuses que nature » et d'y remédier de manière appropriée en modifiant à la fois l'installation et les procédures.

**Conclusion**

Ce travail est consacré à la mise en place d'une méthode d'analyse des risques adaptés aux installations qui ne sont pas destinées à être exploitées longtemps mais qui présentent néanmoins des dangers sévères. L'auteur suppose que ces situations peuvent se présenter notamment dans les laboratoires universitaires. Pour ces situations, on montre que les référentiels d'exposition professionnelle (« document unique ») ou du risque procédé (DRPE-EDD) peuvent ne pas identifier le risque alors que la responsabilité de tous reste juridiquement engagée.

La « métrique » retenue est celle des risques de la vie quotidienne pondérée par un facteur de « sensibilité » au risque subi. La méthode est une « Analyse Préliminaire des Risques » cotée.

**Références bibliographiques :**

Bonnard, N.; Falcy, M.; Jargot, D.; Schnaider, O., Oxyde d'éthylène, fiche toxicologique de l'INRS, 2006, n°70, www.inrs.fr