



(ID Modèle = 454988)

Ineris - 208568 - 2748432 - v2.0

18/10/2022

Conclusions de la tierce-expertise de l'EDD du projet d'usine de production d'hydrogène à Port-la-Nouvelle (11)

QAIR PREMIER ELEMENT

PRÉAMBULE

Le présent document a été établi sur la base des informations transmises à l'Ineris. La responsabilité de l'Ineris ne peut pas être engagée, directement ou indirectement, du fait d'inexactitudes, d'omissions ou d'erreurs ou tous faits équivalents relatifs aux informations fournies.

L'exactitude de ce document doit être appréciée en fonction des connaissances disponibles et objectives et, le cas échéant, de la réglementation en vigueur à la date d'établissement du présent document. Par conséquent, l'Ineris ne peut pas être tenu responsable en raison de l'évolution de ces éléments postérieurement à cette date. La prestation ne comporte aucune obligation pour l'Ineris d'actualiser le document après cette date.

L'établissement du présent document et la prestation associée sont réalisés dans le cadre d'une obligation de moyens.

Au vu de la mission qui incombe à l'Ineris au titre de l'article R131-36 du Code de l'environnement, celui-ci n'est pas décideur. Ainsi, les avis, recommandations, préconisations ou équivalent qui seraient proposés par l'Ineris dans le cadre de cette prestation ont uniquement pour objectif de conseiller le décideur. Par conséquent la responsabilité de l'Ineris ne peut pas se substituer à celle du décideur qui est donc notamment seul responsable des interprétations qu'il pourrait réaliser sur la base de ce document. Tout destinataire du document utilisera les résultats qui y sont inclus intégralement ou sinon de manière objective. L'utilisation du présent document sous forme d'extraits ou de notes de synthèse s'effectuera également sous la seule et entière responsabilité de ce destinataire. Il en est de même pour toute autre modification qui y serait apportée. L'Ineris dégage également toute responsabilité pour toute utilisation du document en dehors de son objet.

En cas de contradiction entre les conditions générales de vente et les stipulations du présent préambule, les stipulations du présent préambule prévalent sur les stipulations des conditions générales de vente.

Nom de la Direction en charge du rapport : Direction Sites et Territoires

Rédaction : SARRIQUET Aurore -

Vérification :

Approbation : Document approuvé le 18/10/2022 par DUPLANTIER STEPHANE

Liste des personnes ayant participé à l'étude :

Table des matières

1	Contexte et champ de la tierce-expertise	4
2	Principales conclusions suite aux trois phases de tierce-expertise réalisées par l'Ineris	4

1 Contexte et champ de la tierce-expertise

Le préfet de l'Aude a demandé à la société Hyd'Occ par arrêté préfectoral que soit réalisée une tierce-expertise des éléments suivants de l'étude de dangers :

- l'exhaustivité des scénarios étudiés et retenus,
- l'exhaustivité des effets dominos internes au site,
- pour les scénarios retenus, la caractérisation des termes sources, la quantification de l'hydrogène émis, les hypothèses d'extraction dans les bâtiments, les résultats des modélisations,
- la confirmation que les zones d'effets restent circonscrites au périmètre du site,
- la pertinence et la suffisance des barrières de sécurité prévues au regard des meilleures techniques disponibles,
- l'efficacité et la suffisance des barrières passives de protection.

La société Hyd'Occ a sollicité l'Ineris pour réaliser cette tierce expertise. Elle porte sur l'étude de dangers du projet Hyd'Occ rédigée par l'Apave, dans sa version n°2 en date de février 2022, dans sa version n°3 en date d'août 2022 et dans sa version n°4 en date du 30 septembre 2022. Suite aux conclusions de la 1^{ère} tierce-expertise sur la version 2, l'étude de dangers a été révisée et a fait l'objet de la version 3. A la demande de l'inspection des installations classées, l'Ineris a analysé la version 3 qui ne prenait pas complètement en compte les remarques de la 1^{ère} tierce-expertise. L'étude de dangers a donc été une nouvelle fois révisée et une version 4 a été transmise à l'Ineris fin septembre.

La conclusion générale de la tierce expertise objet du rapport référencé Ineris - 208568 - 2746126 - v2.0 est reportée dans le paragraphe suivant.

2 Principales conclusions suite aux trois phases de tierce-expertise réalisées par l'Ineris

Les principales conclusions de **la tierce expertise de la version 2** de l'étude de dangers sont reportées ci-dessous :

Avis sur l'exhaustivité des scénarios retenus et identification des éventuels phénomènes et scenarii manquants :

L'identification des phénomènes dangereux n'a pas été réalisée en groupe de travail et n'a donc pas été réalisée avec le futur exploitant et les équipes d'ingénierie, ce qui nuit à l'identification exhaustive des scénarios accidentels.

Dans le cadre de cette tierce-expertise, il n'était pas prévu que l'Ineris refasse l'APR et l'Ineris n'a pas eu accès aux PID de l'installation. L'Ineris s'est donc basé sur son expérience pour déterminer les phénomènes dangereux susceptibles de se produire :

- Explosion à l'intérieur d'un équipement situé en aval de l'électrolyseur suite à la formation d'un mélange H₂/O₂ au niveau des cellules d'électrolyse (séparateur, gazomètre, compresseur, réservoir de stockage fixe ou mobile, etc.),
- Explosion à l'intérieur d'un équipement situé en aval des compresseurs suite à l'entrée d'air au niveau d'un compresseur (réservoir fixe ou mobile, etc.) (seule l'explosion à l'intérieur d'un compresseur est retenue dans l'EDD),
- Eclatement d'un réservoir fixe ou mobile d'hydrogène suite à une agression thermique (seul l'UVCE suite à la rupture est retenu),
- Explosion semi-confinée dans les enclos de stockage et de remplissage (seul l'UVCE suite à la rupture est retenu) (il est possible que les effets soient couverts par les effets de l'éclatement pour les enclos des stockages fixes),
- UVCE/Flash fire/ Jet enflammé à la sortie des événements et soupapes, etc.

Au vu de l'ensemble des remarques formulées au § 3.4, l'Ineris préconise de compléter l'APR existante en groupe de travail afin d'étudier ces PhD non initialement identifiés, les effets dominos potentiels, lister les mesures de maîtrise des risques pour chaque séquence accidentelle et étayer les argumentations à l'origine de l'exclusion des scénarios.

✚ Avis sur les modélisations réalisées pour les scénarios retenus et présentation des modélisations réalisées par l'Ineris (y compris l'existence ou pas d'effets à l'extérieur du site) :

Il apparaît que les méthodologies proposées et les ordres de grandeurs des distances d'effets sont satisfaisants pour :

- les termes sources estimés de fuites,
- les caractéristiques des nuages inflammables (distances à la LIE, notamment),
- les quantités d'hydrogène rejetées et les masses inflammables estimées dans les nuages inflammables,
- les distances d'effets thermiques liées aux phénomènes de feu torche et de flash-fire.

En revanche, Hyd'Occ doit refaire les calculs de dispersion et des effets de surpression pour les explosions non confinées, semi-confinées et confinées sur la base des éléments apportés par l'Ineris au § 4.2 lorsqu'elles n'ont pas été réalisées par l'Ineris dans ce rapport.

Dans le cadre de cette tierce-expertise, l'Ineris a réalisé les modélisations suivantes des scénarios non identifiés en APR :

- Explosion d'une ATEX H₂/O₂ dans un équipement situé en aval de l'électrolyseur -> la modélisation réalisée par l'Ineris porte sur l'explosion interne d'un gazomètre ;
- Eclatement d'une bouteille du buffer 750 bar contenant 18 kg d'H₂ suite à une agression thermique ;
- Eclatement du buffer 80 bar contenant 85 kg d'H₂ suite à une agression thermique ;
- Eclatement d'une bouteille « conteneur » sous 500 bar contenant 7 kg d'H₂. suite à une agression thermique ;
- Eclatement d'une bouteille « trailer » sous 640 bar contenant 13,5 kg d'H₂ suite à une agression thermique.

Et au vu des remarques formulées par l'Ineris sur la méthode ou les hypothèses retenues pour le calcul des explosions non confinées, semi-confinées et confinées, l'Ineris a réalisé les modélisations suivantes :

- Explosion non-confinée pour deux débits de fuite : 10,6 kg/s (PhD 8 de l'EDD : UVCE suite à une brèche guillotine DN50 sur le buffer 80 bar) et 2,6 kg/s (PhD 15 de l'EDD : UVCE suite à une brèche guillotine DN20XXS en amont du Buffer 750 bar) ;
- Explosion dans la zone encombrée semi-confinée d'un enclos de remplissage (PhD 32 de l'EDD : UVCE suite à une brèche guillotine sur une canalisation interne DN20XXS du trailer 640 bar) ;
- Explosion dans le bâtiment production (PhD 1 de l'EDD : Explosion dans le bâtiment de production d'hydrogène) ;
- Explosion dans le bâtiment compression (PhD 6.2 de l'EDD : Explosion dans le bâtiment de compression).

Il en ressort que les distances d'effet sortent pour les phénomènes d'éclatement de bouteille des camions, l'explosion à l'intérieur d'un gazomètre, le PhD 8 « UVCE suite à une brèche guillotine DN50 (assimilé à un DN40) sur le buffer 80bar » et le PhD 32 « Explosion dans la zone encombrée semi-confinée d'un enclos de remplissage ». Une évaluation détaillée des risques devra donc être menée pour ces phénomènes dangereux ainsi que pour ceux présentant des distances d'effet à l'extérieur du site suite aux nouvelles modélisations à réaliser par Hyd'Occ, le cas échéant (caractérisation en intensité, gravité, probabilité et cinétique et positionnement dans la matrice MMR).

✚ Avis de l'Ineris sur l'exhaustivité des effets dominos internes :

Des effets dominos internes complémentaires ont été identifiés à ce stade. La liste des effets dominos devra être complétée et éventuellement modifiée lorsque les modélisations à reprendre par Hyd'Occ auront été réalisées et si Hyd'Occ souhaite valoriser la résistance des murs béton REI120 contre les phénomènes d'explosion et d'éclatement après l'avoir démontrée.

✚ Avis sur la pertinence et de la suffisance des barrières de sécurité prévues (actives et passives) :

Sur la base des remarques précédentes de la tierce expertise, des modélisations réalisées par l'Ineris et de celles à reprendre par Hyd'Occ, étant donné que certaines distances d'effet sortent des limites de site, l'estimation en probabilité de ces accidents devra être réalisée et les MMR correspondantes identifiées.

Concernant les barrières de sécurité identifiées dans l'étude de dangers, l'EDD devra être complétée des barrières prévues mais non identifiées dans le § VIII :

- Toutes les dispositions et typologies d'équipements adaptés au zonage ATEX qui n'ont pas encore été réalisées ;
- Détection de niveau bas dans la cuve d'azote et action de sécurité associée ;
- Bâtiment électrolyse :
 - o Sol dissipatif de charge ;
 - o Bâtiment maintenu hors gel ;
 - o Détection de fumées et action de sécurité associée ;
 - o Mesure de prévention et détection des défauts électrique et notamment mesure de la puissance électrique consommée aux bornes des empilements de l'électrolyseur et action de sécurité associée ;
 - o Mesure de prévention et détection des défauts d'alimentation en eau et action de sécurité associée ;
 - o Interdiction de stocker des matières combustibles dans le bâtiment « électrolyse » ;
 - o Mesure de détection d'une température haute au niveau de l'électrolyseur et action de sécurité associée ;
 - o Contrôle d'étanchéité des membranes au démarrage de l'électrolyseur et après chaque maintenance ;
- Unité de recombinaison catalytique – désoxo : Mesure de détection d'une température haute au niveau du brûleur catalytique entraînant une mise en sécurité de l'installation ;
- Stockages : Suivi du nombre de cycles et remplacement préventif selon préconisations constructeur.

Par ailleurs, l'Ineris recommande la mise en place d'un système de détection d'une perte de confinement d'oxygène à l'intérieur du bâtiment de production entraînant une mise en sécurité de l'installation.

Les principales conclusions de **la tierce expertise de la version 3** de l'étude de dangers sont reportées ci-dessous :

✚ Avis sur l'exhaustivité des scénarios retenus et identification des éventuels phénomènes et scenarii manquants :

Une partie des remarques de l'Ineris sur la version 2 a été intégrée dans la version 3. Les remarques non prises en compte concernent :

- L'explosion à l'intérieur d'un équipement situé en aval de l'électrolyseur suite à la formation d'un mélange H_2/O_2 au niveau des cellules d'électrolyse : les scénarios doivent être identifiés dans l'APR et les modélisations des explosions à l'intérieur d'un gazomètre et à l'intérieur d'un séparateur doivent être réalisées.
- L'explosion à l'intérieur d'un équipement situé en aval des compresseurs suite à l'entrée d'air au niveau d'un compresseur : les scénarios doivent être identifiés dans l'APR et a minima, l'explosion à l'intérieur de l'équipement de plus grande capacité doit être réalisée ;
- Eclatement d'un réservoir fixe ou mobile d'hydrogène suite à une agression thermique : l'APR doit être complétée et les cartographies doivent être réalisées pour les enclos de stationnement des camions pleins.

✚ Avis sur les modélisations réalisées pour les scénarios retenus (y compris l'existence ou pas d'effets à l'extérieur du site) :

Une partie des remarques de l'Ineris sur la version 2 a été intégrée dans la version 3. Les remarques non prises en compte concernent :

- Explosions non confinées : une sous-estimation de la violence d'explosion a encore été constatée pour les scénarios d'explosion provenant des fuites d'un débit supérieur à 1,5 kg/s. Cela entraîne une sous-estimation importante des distances d'effets de surpression pour ces scénarios. Les modélisations devront être refaites ;

- Explosions confinées : la version 3 de l'EDD reprend l'indice de violence d'explosion de 6 au sens de la méthode Multi-Energie préconisé par l'Ineris. Mais, une incompréhension et des incohérences subsistent quant à l'énergie de combustion à considérer pour l'explosion. Les modélisations devront être refaites ;
- Explosion à l'intérieur d'un gazomètre : dans la version 3, le scénario a été ajusté mais la modélisation n'était pas satisfaisante. L'Ineris va réaliser la modélisation qui sera intégrée dans la version 4 de l'EDD.
- Sur la base de ces remarques, l'Ineris n'est pas en mesure de valider l'absence d'effets à l'extérieur du site.

✚ Avis de l'Ineris sur l'exhaustivité des effets dominos internes :

La version 3 ne reprend pas l'intégralité des effets dominos internes identifiés par l'Ineris, l'EDD devra être complétée en conséquence.

✚ Avis sur la pertinence et de la suffisance des barrières de sécurité prévues (actives et passives) :

Les barrières prévues mais non présentées dans l'EDD ainsi que la mise en sécurité de l'installation suite à une détection d'oxygène ont été prises en compte dans la version 3 de l'EDD.

La version 4 de l'étude de dangers présentée à l'Ineris le 30 septembre 2022 a été examinée à la lumière des évolutions demandées par l'Ineris lors des réunions de travail du mois de septembre 2022. Il ressort de **la tierce-expertise de la version 4 de l'étude de dangers** que les principales préconisations proposées par l'Ineris ont été prises en compte dans cette nouvelle version de l'étude de dangers. Il persiste quelques remarques mineures qui ne sont pas de nature à modifier les conclusions de l'étude de dangers. Et notamment, sur la base des modélisations révisées et de l'aménagement de la zone logistique concernant l'attribution des emplacements pour les camions pleins, il ressort que l'ensemble des distances d'effet reste à l'intérieur des limites du site.

