

Rapport de l'Inspection des installations classées

Visite d'inspection du 25/10/2023

Contexte et constats

Publié sur  GÉORISQUES

ARIANEGROUP SAS

60-62 rue Camille Desmoulins
92130 Issy-les-Moulineaux

Références : UBDEO.ERA.24.54.BC
Code AIOT : 0005800366

1) Contexte

Le présent rapport rend compte de l'inspection réalisée le 25/10/2023 dans l'établissement ARIANEGROUP SAS implanté Etablissement de Vernon Forêt de Vernon - BP 806 27207 Vernon. L'inspection a été annoncée le 28/09/2023. Cette partie « Contexte et constats » est publiée sur le site internet Géorisques (<https://www.georisques.gouv.fr/>).

La visite s'inscrit à la fois dans la continuité de l'action régionale de 2022 poursuivie en 2023 en matière de détection fixe de gaz, compte tenu des constats réalisés en 2022 sur ce site.

Les informations relatives à l'établissement sont les suivantes :

- ARIANEGROUP SAS
- Etablissement de Vernon Forêt de Vernon - BP 806 27207 Vernon
- Code AIOT : 0005800366
- Régime : Autorisation
- Statut Seveso : Seveso seuil haut
- IED : Non

Le site de Vernon conçoit, développe, produit et teste des systèmes de propulsion à ergols liquides. L'essentiel de son activité concerne la propulsion cryotechnique (à hydrogène et oxygène liquides) pour le lanceur Ariane 6 (moteur Vulcain@2.1 de l'étage principal cryotechnique).

Le site d'essais, qui s'étend sur 116 hectares de forêts, comprend trois bancs d'essais moteurs cryotechniques et des bancs d'essais de composants.

Les thèmes de visite retenus sont les suivants :

- détection fixe de gaz hydrogène dans une des installation du site

2) Constats

2-1) Introduction

Le respect de la réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement relève de la responsabilité de l'exploitant. Le contrôle des prescriptions réalisé ne se veut pas exhaustif, mais centré sur les principaux enjeux recensés et à ce titre, ne constitue pas un examen de conformité de l'administration à l'ensemble des dispositions qui sont applicables à l'exploitant. Les constats relevés par l'inspection des installations classées portent sur les installations dans leur état au moment du contrôle.

A chaque point de contrôle est associée une fiche de constat qui comprend notamment les informations suivantes :

- le nom donné au point de contrôle ;
- la référence réglementaire de la prescription contrôlée ;
- si le point de contrôle est la suite d'un contrôle antérieur, les suites retenues lors de la précédente visite ;
- la prescription contrôlée ;
- à l'issue du contrôle :
 - ◆ le constat établi par l'inspection des installations classées ;
 - ◆ les observations éventuelles ;
 - ◆ le type de suites proposées (voir ci-dessous) ;
 - ◆ le cas échéant la proposition de suites de l'inspection des installations classées à Monsieur le Préfet ; il peut par exemple s'agir d'une lettre de suite préfectorale, d'une mise en demeure, d'une sanction, d'une levée de suspension, ...

Il existe trois types de suites :

- « avec suites administratives » : les non-conformités relevées conduisent à proposer à Monsieur le Préfet, conformément aux articles L. 171-7 et L. 171-8 du code de l'environnement, des suites administratives. Dans certains cas, des prescriptions complémentaires peuvent aussi être proposées ;
- « susceptible de suites administratives » : lorsqu'il n'est pas possible en fin d'inspection de statuer sur la conformité, ou pour des faits n'engageant pas la sécurité et dont le retour à la conformité peut être rapide, l'exploitant doit transmettre à l'inspection des installations classées dans un délai court les justificatifs de conformité. Dans le cas contraire, il pourra être proposé à Monsieur le Préfet, conformément aux articles L. 171-7 et L. 171-8 du code de l'environnement, des suites administratives ;
- « sans suite administrative ».

2-2) Bilan synthétique des fiches de constats

Les fiches de constats disponibles en partie 2-4 fournissent les informations de façon exhaustive pour chaque point de contrôle. Leur synthèse est la suivante :

Les fiches de constats suivantes font l'objet d'une proposition de suites administratives :

N°	Point de contrôle	Référence réglementaire	Proposition de suites de l'inspection des installations classées à l'issue de la <u>présente</u> inspection ⁽¹⁾	Proposition de délais
4	Détection H2 : temps de réponse	Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1.	Lettre de suite préfectorale	1 mois
7	Détection H2 : Rapport de fin de maintenance/ tests	Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1	Lettre de suite préfectorale	1 mois

N°	Point de contrôle	Référence réglementaire	Proposition de suites de l'Inspection des installations classées à l'issue de la présente inspection ⁽¹⁾	Proposition de délais
10	Test en réel détection H2 : Suivi procédure	Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1	Lettre de suite préfectorale	1 mois

(1) s'applique à compter de la date de la notification de l'acte ou de la date de la lettre de suite préfectorale

Les fiches de constats suivantes sont susceptibles de faire l'objet de propositions de suites administratives :

N°	Point de contrôle	Référence réglementaire	Autre information
1	Détection H2 : Dimensionnement détection	Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1., 7.5.4 et 8.1.2.1.	Sans objet
5	Détection H2 : temps de réponse	Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1.	Sans objet
6	Détection H2 : Procédure relative à la maintenance et tests	Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.4.1 et 7.5.1	Sans objet
9	Test en réel détection H2 : Formation des intervenants	Arrêté Préfectoral du 20/12/2022, article 7.4.4.	Sans objet

Les fiches de constats suivantes ne font pas l'objet de propositions de suites administratives :

N°	Point de contrôle	Référence réglementaire	Autre information
2	Détection H2 : Technologie, architecture	Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.2.	Sans objet
3	Détection H2 : Seuils, sécurités et actions associées	Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1. et 7.5.2.	Sans objet
8	Test en réel détection H2 : Matériel	Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1	Sans objet
11	Test en réel détection H2 : Paramètres contrôlés lors du test	Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1	Sans objet
12	Test en réel détection H2 : Déclenchement des seuils	Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1	Sans objet
13	Test en réel détection H2 : Acceptabilité du test	Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1	Sans objet

2-3) Ce qu'il faut retenir des fiches de constats

Cette inspection faisant suite aux visites d'inspections précédentes sur le thème de la détection fixe de gaz conclue à une amélioration de la situation même s'il reste quelques situations non conformes à la réglementation applicables au site. Cette visite s'est concentrée sur la détection d'hydrogène pour un certain local du site.

Le sujet principal résultant de cette visite, qui devra être nécessairement résolu par l'exploitant, correspond aux temps de mesures de réponse mesurés réellement de cette détection comparativement aux différentes valeurs théoriques ou documentaires retenues par l'exploitant.

2-4) Fiches de constats

N° 1 : Détection H2 : Dimensionnement détection

Référence réglementaire : Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1., 7.5.4 et 8.1.2.1.
Thème(s) : Risques accidentels, Détection H2: Dimensionnement détection
Prescription contrôlée : Article 7.5.1. : Pour chaque MMR, l'exploitant définit les performances requises par l'étude des dangers et les exigences techniques qui en découlent. La liste des MMR est intégrée dans le Système de Gestion de la Sécurité qui doit garantir le maintien dans le temps de leurs performances. Cette liste, ainsi que tous les éléments permettant de justifier de la performance des MMR, (notamment niveau de confiance, indépendance, respect des critères fixés à l'article 4 de l'arrêté du 29/09/2005 suscitée), sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées. [...] Article 7.5.4. : [...] l'exploitant met en place un réseau de détecteurs en nombre suffisant avec un report d'alarme en salle de contrôle. L'exploitant dresse la liste de ces détecteurs avec leur fonctionnalité et détermine les opérations d'entretien destinées à maintenir leur efficacité dans le temps : <ul style="list-style-type: none">• La surveillance d'une zone pouvant être à l'origine des risques ne repose pas sur un seul point de détection ;[...] Article 8.1.2.1. : (confidentiel)
Constats : Les représentants de l'exploitant ont indiqué qu'ils ne disposaient pas d'étude d'implantation pour la zone retenue par les inspecteurs pour cette inspection (plus de détails sur la zone contrôlée sont donnés en annexe confidentielle). Les détecteurs d'hydrogène visés sont valorisés par l'exploitant comme mesure de maîtrise des risques (MMR) dans l'étude de dangers du site. Les représentants de l'exploitant expliquent cette absence d'étude d'implantation par l'ancienneté de cette installation. Par ailleurs, ils indiquent que le remplacement récent des compresseurs d'hydrogène (2 par 3 compresseurs pour une fonctionnalité constante et sur les anciens emplacements) dans ce local n'a pas nécessité de requestionner l'emplacement ou le dimensionnement de la détection d'hydrogène en place. Néanmoins, au vu de l'incident de fuite d'hydrogène d'avril 2023, l'exploitant a procédé à une modélisation globale d'écoulement de fluide suite à une fuite d'hydrogène dans ce local. Les conclusions brièvement présentées par les représentants de l'exploitant lors de la visite, mentionnent qu'une fuite serait détectée sous quelques minutes et, qu'en avril 2023, la présence rapide d'un opérateur sur site avait permis que la concentration en hydrogène au niveau de la détection n'actionne pas les seuils d'alarme définis. Conclusion : Les inspecteurs prennent note de l'absence d'étude d'implantation et de dimensionnement de la détection d'hydrogène pour ce local. Néanmoins, au regard du critère de

l'efficacité prévu et introduit par l'article 4 de l'arrêté ministériel du 29/09/2005, de la valorisation dans l'étude de dangers du site, et des évolutions ou événements récents, il convient que l'efficacité de cette détection puisse être démontrée par l'exploitant conformément à la réglementation.

Demande n°11 2023 D1 : sous un délai de 3 mois, l'exploitant doit disposer des éléments pertinents pour démontrer l'efficacité du système de détection d'hydrogène du local inspecté en application de l'article 4 de l'arrêté ministériel du 29/09/2005 et étant donné qu'il valorise ce système comme MMR dans son étude de dangers.

Dans ce cadre, l'inspection des installations classées accepte une approche itérative consistant à identifier de manière préliminaire l'aéraulique du local (par exemple avec un fumigène compatible avec la zone) pour vérifier a minima deux notions consécutives du critère de l'efficacité (une fuite d'hydrogène serait-elle détectée par le système actuellement en place, le temps de détection est-il compatible avec l'analyse des risques et les données d'entrées et hypothèses retenues pour les modélisations de l'étude de dangers). En cas de résultats non satisfaisants de cette première étape, l'exploitant doit prendre les dispositions circonstanciées pour démontrer l'efficacité du système de détection d'hydrogène du local inspecté dans le délai global des 3 mois ci-dessus mentionné.

En amont de la visite, les représentants de l'exploitant ont transmis la liste et les références des modèles de détecteur du secteur du site inspecté. La localisation de la détection d'hydrogène pour la zone inspectée, disponible dans l'étude de dangers, a également été précisée oralement lors de la visite. (Des informations plus détaillées figurent en annexe confidentielle).

Par rapport à ces informations documentaires ou orales, les constats visuels des inspecteurs n'appellent pas de remarque. En effet, les détecteurs d'hydrogène sont au nombre indiqué par les représentants de l'exploitant et leur implantation en partie haute du local inspecté correspond, en théorie, à la nature légère de ce gaz (la prise en compte éventuelle de l'aéraulique du local est traité ci-avant).

Lors des échanges avec les représentants de l'exploitant sur les aspects de l'aéraulique du local, de l'implantation du système de détection d'hydrogène, etc., ceux-ci ont précisé quelles dispositions étaient prises lors de la mise en fonctionnement des compresseurs en raison de l'explosivité de l'hydrogène. En particulier, ils déclarent l'ouverture obligatoire du volet métallique fermant la grande ouverture du local pour disposer d'une aération importante et pour créer une diffusion/dilution d'une éventuelle fuite d'hydrogène.

Lors de la visite de terrain au niveau de ce local, les inspecteurs s'interrogent sur l'ensemble du dispositif du volet. En effet, les divers bruits de frottement consécutifs à sa manœuvre d'ouverture sont susceptibles de générer l'énergie très faible engendrant une explosion en cas de présence d'hydrogène dans l'atmosphère.

Observation n°11 2023 O1 : sous un délai d'un mois, l'exploitant doit confirmer à l'inspection des installations classées la nature et les dispositifs par action manuelle ou d'asservissement préalables à la mise en fonctionnement des compresseurs d'hydrogène (ouverture volet métallique, mise en route de la ventilation, etc.). De plus, dans ce même délai, l'exploitant doit justifier que la manœuvre du volet en métal n'est pas susceptible de présenter un point dont l'énergie serait supérieure à 17 micro-Joules.

Type de suites proposées : Susceptible de suites

N° 2 : Détection H2 : Technologie, architecture

Référence réglementaire : Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.2.

Thème(s) : Risques accidentels, Technologie, architecture

Prescription contrôlée :

[...] L'installation est équipée de dispositifs d'alarme et/ou de sécurités automatiques lorsque les paramètres sont susceptibles de sortir des plages de fonctionnement sûr. [...]

Constats :

Ce point de contrôle fait suite à l'inspection du 05/10/2022.

Les représentants de l'exploitant déclarent que le système de verrouillage des alarmes est intégré à la centrale de détection de gaz de la zone d'inspection retenue.

Lors du test de fonctionnalité réalisé sur un détecteur durant l'inspection, les inspecteurs ont constaté au retour au PC correspondant à la zone d'inspection retenue, a posteriori, le voyant d'alarme (diode de couleur rouge) sur centrale de détection de gaz correspondant au détecteur testé préalablement. Ce constat semble démontrer qu'en cas de dépassement d'un 1er seuil d'alarme programmé, la centrale de gaz affiche toujours une indication même si la concentration d'hydrogène est redescendue.

Type de suites proposées : Sans suite

N° 3 : Détection H2 : Seuils, sécurités et actions associées

Référence réglementaire : Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1. et 7.5.2.

Thème(s) : Risques accidentels, Détection H2: Seuils, sécurités et actions associées

Prescription contrôlée :

Article 7.5.1. : Pour chaque MMR, l'exploitant définit les performances requises par l'étude des dangers et les exigences techniques qui en découlent. Cette liste, ainsi que tous les éléments permettant de justifier de la performance des MMR, (notamment niveau de confiance, indépendance, respect des critères fixés à l'article 4 de l'arrêté du 29/09/2005 suscité), sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées. [...]

Article 7.5.2 : L'installation est équipée de dispositifs d'alarme et/ou de sécurités automatiques lorsque les paramètres sont susceptibles de sortir des plages de fonctionnement sûr.

Constats :

Ce point de contrôle de cette visite du 25/10/2023 complète le point de contrôle n°4 de la visite du 05/10/2022.

Les inspecteurs ont questionné les représentants de l'exploitant sur plusieurs informations non-cohérentes sur le nombre de seuils associées à la détection d'hydrogène sur le site, identifiées lors de la préparation de l'inspection. En effet, certains documents mentionnent la présence soit d'un seul seuil de détection (fiche barrière de la MMR de la détection d'hydrogène de la zone retenue pour l'inspection) soit de deux seuils (document ArianeGroup JSFV 199 2022 signé le 11/10/2022, rapport de contrôle des détecteurs du site réalisés par le prestataire en 2022).

Les représentants de l'exploitant ont déclaré que le premier seuil inscrit dans la documentation communiquée était un seuil de sécurité (le seul). Ils déclarent que celui-ci engendre les alarmes et asservissements concourant à la mise en sécurité des installations. Le second seuil est un seuil lié à l'exploitation et à destination du directeur de tir lors d'un essai. (Des informations plus détaillées figurent en annexe confidentielle)

Demande n°11_2023_D2 : sous un délai de 3 mois, l'exploitant doit mettre en cohérence sa documentation, notamment pour différencier les seuils de la détection d'hydrogène nécessaires à la sécurité contrairement à ceux relatifs à l'exploitation, et en particulier dans le document JSFV 199 2022.

Les valeurs de seuils retenus par l'exploitant pour la détection d'hydrogène sont différents des valeurs habituellement rencontrés et paramétrés par défaut « en usine » par les constructeurs de détecteurs. (Des informations plus détaillées figurent en annexe confidentielle)

Demande n°11_2023_D3 : sous un délai de 3 mois, l'exploitant justifiera auprès de l'inspection des installations classées de la valeur du seuil de sécurité (premier seuil d'alarme) légèrement supérieur à celle programmée par défaut par le constructeur des détecteurs.

Observation n°11_2023_O2 : sous un délai de 3 mois, l'exploitant doit s'assurer de la pertinence de la valeur programmée pour le second seuil d'alarme relatif à l'exploitation au regard notamment de l'observation ci-après.

La valeur programmée pour l'alarme du second seuil relatif à l'exploitation correspond plus ou moins exactement à la concentration du gaz étalon utilisé lors des tests. En raison des incertitudes de concentration du gaz étalon et celles du détecteur d'hydrogène (appareil de mesure), l'atteinte du seuil programmé avec le gaz étalon peut ne pas aboutir au déclenchement de l'alarme du simple fait que la concentration du gaz étalon avec son incertitude n'est pas au moins supérieure d'environ 10 % au seuil programmé. Les représentants du prestataire réalisant les contrôles des détecteurs en sous traitance de rang 2 indiquent qu'il existe, compte tenu de ces limites techniques, une solution matérielle pour « forcer la détection » dans cette situation.

Observation n°11_2023_O3 : sous un délai de 3 mois, au regard des éléments qui précèdent, l'exploitant doit se ré-interroger sur l'utilisation d'un gaz étalon de concentration équivalente au seuil d'alarme pour son exploitation qu'il a défini pour le second seuil d'alarme de détection d'hydrogène.

Type de suites proposées : Sans suite

N° 4 : Détection H2 : temps de réponse

Référence réglementaire : Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1.

Thème(s) : Risques accidentels, Détection H2 : intégration temps de réponse du constructeur

Prescription contrôlée :

[...] Pour chaque MMR, l'exploitant définit les performances requises par l'étude des dangers et les exigences techniques qui en découlent. [...] Les opérations de maintenance et de vérification sont enregistrées et archivées et leurs résultats sont exploités pour justifier, lorsque le niveau de confiance des MMR requis l'exige, que les équipements qui les constituent sont de concept « éprouvé par l'usage ».[...]

Constats :

Compte tenu des constats ci-après le point de contrôle initialement unique portant sur les temps de réponses de la détection d'hydrogène dans la zone retenue par les inspecteurs est divisé en 2 sous parties.

Ce présent point divisé porte sur le critère d'acceptation de la mesure par rapport aux données fournies par le constructeur du détecteur.

À la suite des visites d'inspections des 05/10/2022 et 09/11/2022, l'exploitant a révisé la procédure co-élaborée (selon les déclarations des représentants de l'exploitant) avec le sous-traitant de premier rang en charge de la prestation sous-traitée de deuxième rang de contrôle des détecteurs. Cette procédure référencée PT2023-01 Ind B du 02/10/2023 introduit notamment des critères d'acceptation chiffrés de temps de réponse de la détection d'hydrogène.

L'exploitant a choisi les valeurs chiffrées d'acceptation du test de détection (T90) en se reposant sur les valeurs maximum permises et inscrites dans la norme EN 60079-29-1 (Atmosphères explosives – Détecteurs de gaz – Exigences d'aptitude à la fonction des détecteurs de gaz inflammables).

En amont de la visite, les représentants de l'exploitant ont communiqué la notice du constructeur des détecteurs installés dans la zone retenue par les inspecteurs. Cette notice mentionne des temps de réponse des détecteurs de cette marque (T50, T90) que l'on constate très inférieurs à ceux de la norme susmentionnée. (Des informations plus détaillées figurent en annexe confidentielle)

Pour rappel, la fonction de sécurité associée à la détection de gaz inflammable repose, notamment, sur deux caractéristiques techniques des détecteurs :

- la justesse de la valeur mesurée,
- le temps de réponse nécessaire pour obtenir cette mesure.

Sur ce deuxième point, l'inspection des installations classées constate que les définitions ou le référentiel utilisé pour la mesure du T90 n'est pas expressément fixé et peut donc diverger entre le constructeur, l'utilisateur, etc. entre 90 % de la plage de mesure du détecteur, 90 % de la concentration du gaz étalon, etc.

L'inspection des installations classées :

- interprète que la norme ci-avant mentionnée fixe un temps de réponse maximum tolérable pour les détecteurs certifiés suivant cette norme. Il semble que le référentiel lié au temps de réponse soit la gamme de mesure des détecteurs (par exemple, le T90 d'un détecteur de gaz inflammable avec une plage de mesure entre 0 et 100 % de la LIE d'un gaz inflammable correspond à 90 % de la LIE du gaz inflammable),
- interprète que temps de réponse inscrit dans la notice du constructeur des détecteurs installés sur le site (T50, T90) semble être en relation avec une concentration de gaz étalon de 50 % de la LIE de l'hydrogène.

Conclusion : Bien que le référentiel des valeurs de T90 soit différent entre la notice du constructeur ou la norme EN 60079-29-1, l'exploitant n'a pas prouvé qu'il avait pris en considération dans sa procédure les données caractérisants les capacités et performances des détecteurs installés.

Demande n°11_2023_D4 : sous un délai d'un mois, conformément à l'article 7.5.1. de son arrêté préfectoral, l'exploitant doit réviser la procédure relative aux critères d'acceptabilité d'un test de détecteurs d'hydrogène pour y intégrer les données de temps de réponse inscrites dans la notice du constructeur des détecteurs d'hydrogène installés sur son site, éventuellement corrigées en fonction du mode de détermination du T90 retenu et explicité.

Demande n°11_2023_D5 : sous un délai d'un mois, au vu de ce qui précède, l'exploitant doit tirer les conclusions circonstanciées quant à la conformité et de l'efficacité (au sens de l'arrêté ministériel du 29/09/2005) de la détection hydrogène de son exploitation.

L'analyse des résultats des mesures du jour de l'inspection par rapport à ces différents temps de réponse est traité dans un autre point de contrôle du présent rapport.

Type de suites proposées : Avec suites

Proposition de suites : Lettre de suite préfectorale

Proposition de délais : 1 mois

N° 5 : Détection H2 : temps de réponse

Référence réglementaire : Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1.

Thème(s) : Risques accidentels, Détection H2 : réponse du constructeur et EDD

Prescription contrôlée :

[...] Pour être qualifiées de MMR, les mesures doivent respecter les critères fixés à l'article 4 de l'arrêté ministériel du 29/09/2005. Pour chaque MMR, l'exploitant définit les performances requises par l'étude des dangers et les exigences techniques qui en découlent. [...] Cette liste, ainsi que tous les éléments permettant de justifier de la performance des MMR, (notamment niveau de confiance, indépendance, respect des critères fixés à l'article 4 de l'arrêté du 29/09/2005 suscités), sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.

Toutes les MMR font l'objet d'une vérification et d'une maintenance périodique selon des procédures écrites. Ces opérations sont définies sur la base des recommandations du constructeur des matériels, des normes en vigueur, de l'environnement dans lequel les MMR sont amenées à fonctionner et de l'expérience acquise par l'exploitant à travers les opérations de maintenance et de vérification. [...]

Constats :

Compte tenu des constats ci-après le point de contrôle initialement unique portant sur les temps de réponses de la détection d'hydrogène dans la zone retenue par les inspecteurs est divisé en 2 sous parties.

Ce présent point divisé porte sur les probabilités de certains phénomènes dangereux par rapport aux données fournies par le constructeur du détecteur et aux mesures de temps de réponse lors des tests des détecteurs. Ce point de contrôle s'appuie également sur les éléments explicités dans le point de contrôle ci-avant concernant la notice du constructeur, la procédure PT2023-01 Ind B du 02/10/2023 et les interprétations de l'inspection des installations classées sur le T90.

La détection d'hydrogène dans la zone retenue par les inspecteurs est une mesure de maîtrise des risques (MMR) identifiée par l'exploitant dans son étude de dangers (EDD). Elle constitue une disposition de prévention d'un accident amont (sans effets à l'extérieur du site selon l'EDD) d'un autre accident majeur de l'exploitation. L'accident majeur produit au-delà des limites de l'exploitation des effets irréversibles et de bris de vitres. Cet accident majeur contribue à l'aléa technologique du site retenu pour le plan de prévention des risques technologiques et aux règles consécutives sur l'urbanisation.

Selon la représentation en nœud papillon de l'accident majeur figurant dans la dernière version de l'étude de dangers de l'exploitant, il s'avère que la barrière MMR de prévention de l'accident amont est placée après cet accident et non en amont.

Demande n°11_2023_D6 : sous un délai d'un mois, l'exploitant doit justifier du placement de cette barrière MMR dans la représentation en nœud papillon du phénomène dangereux majeur inscrit dans la fiche MMR correspondante.

La fiche barrière de cette MMR mentionne un temps de fuite d'hydrogène dans le local inspecté pour les modélisations des phénomènes dangereux associés à ce local. Selon la fiche barrière, le niveau de confiance de cette barrière est établi par rapport aux effets calculés des accidents pour un temps de réponse défini par l'exploitant, et repose sur les temps de réponse du constructeur des détecteurs d'hydrogène identifié dans la notice du constructeur des détecteurs d'hydrogène par l'exploitant.

Ce niveau de confiance influe sur la probabilité sur l'accident majeur ci-avant évoqué et est susceptible de questionner l'acceptation de l'exploitation au regard des règles de la circulaire du 10 mai 2010 tant pour l'accident amont que sur l'accident majeur.

Selon la notice du constructeur des détecteurs d'hydrogène, le temps de réponse correspondant à 90 % d'un gaz étalon à une concentration de 50 % de la LIE de l'hydrogène (soit in fine 45 % de la LIE de l'hydrogène) est supérieur au temps de fuite d'hydrogène retenu pour les modélisations d'explosion des phénomènes dangereux associés à ce local par l'exploitant ci-avant évoquée dans la fiche barrière de cette MMR qui n'exploserait qu'à partir de 100 % de cette LIE.

Les valeurs de temps de réponse, sommairement mesurés par les inspecteurs, de T90 (soit 45 % de la LIE de l'hydrogène) lors du test le jour de la visite sont beaucoup plus élevées encore.

(Des informations plus détaillées figurent en annexe confidentielle)

Conclusion : le temps de fuite d'hydrogène retenu par l'exploitant dans la fiche MMR de son étude de dangers est (nettement) inférieur :

- à la performance de temps de réponse indiquée par le constructeur des détecteurs d'hydrogène,
- à la mesure en réel de ce temps de réponse à 25 % de la LIE lors du test le jour de la visite.

Tout comme pour le niveau de confiance, une mauvaise estimation des temps de réponse influe sur la probabilité sur l'accident majeur, et sur le dimensionnement et les effets dominos de l'accident amont.

Demande n°11_2023_D7 : sous un délai d'un mois, l'exploitant doit justifier de la pertinence de la durée de fuite retenu pour les modélisations des phénomènes dangereux associés à ce local ou aux phénomènes dangereux consécutifs, mentionnées dans la fiche MMR au regard des temps de réponses indiqués par le constructeur des détecteurs d'hydrogène, des mesures approximatives faites lors des tests in situ le jour de la visite et des mesures du contrôleur.

Type de suites proposées : Susceptible de suites

N° 6 : Détection H2 : Procédure relative à la maintenance et tests

Référence réglementaire : Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.4.1 et 7.5.1

Thème(s) : Risques accidentels, Détection H2 : Procédure relative à la maintenance et tests

Prescription contrôlée :

Article 7.4.1. : [...] Les consignes ou modes opératoires définissent la fréquence de vérification des dispositifs de sécurité, le détail et les modalités des vérifications à effectuer en marche normale, dans les périodes transitoires, lors d'opérations exceptionnelles, à la suite d'un arrêt, après des travaux de modifications ou d'entretien de façon à vérifier que l'installation reste conforme aux dispositions du présent arrêté et que le procédé est maintenu dans les limites de sûreté définies par l'exploitant ou dans les modes opératoires. [...]

Article 7.5.1. : [...] Pour chaque MMR, l'exploitant définit les performances requises par l'étude des dangers et les exigences techniques qui en découlent. La liste des MMR est intégrée dans le Système de Gestion de la Sécurité qui doit garantir le maintien dans le temps de leurs

performances. Cette liste, ainsi que tous les éléments permettant de justifier de la performance des MMR, (notamment niveau de confiance, indépendance, respect des critères fixés à l'article 4 de l'arrêté du 29/09/2005 suscitée), sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.

Toutes les MMR font l'objet d'une vérification et d'une maintenance périodique selon des procédures écrites. Ces opérations sont définies sur la base des recommandations du constructeur des matériels, des normes en vigueur, de l'environnement dans lequel les MMR sont amenées à fonctionner et de l'expérience acquise par l'exploitant à travers les opérations de maintenance et de vérification.

Les opérations de maintenance et de vérification sont enregistrées et archivées et leurs résultats sont exploités pour justifier, lorsque le niveau de confiance des MMR requis l'exige, que les équipements qui les constituent sont de concept « éprouvé par l'usage ».[...]

Constats :

À la suite des visites d'inspections des 05/10/2022 et 09/11/2022, l'exploitant a révisé la procédure PT2023-01 Ind B du 02/10/2023 co-élaborée (selon les déclarations des représentants de l'exploitant) avec le sous-traitant de premier rang en charge de la prestation sous-traitée de deuxième rang de contrôle des détecteurs.

Cette procédure est identifiée sous « le timbre » du sous-traitant de rang 2.

Demande n°11 2023 D8 : sous un délai d'un mois, l'exploitant doit démontrer que cette procédure fait partie intégrante de son système de gestion de la sécurité (SGS).

Les inspecteurs constatent dans cette procédure les éléments suivants :

- la mention « *La concentration du mélange en gaz cible sera comprise entre 10 et 100% de la pleine échelle du détecteur.* » ne peut être pleinement respectée au regard de la concentration maximale d'hydrogène disponible dans les bouteilles de gaz étalons du commerce ;
- l'absence d'identification de l'incertitude de la concentration du gaz étalon et du débit d'injection dans l'appréciation des résultats des tests ;
- l'absence de précision sur la nature du flexible d'injection lors que le gaz étalon n'est pas corrosif ;
- l'introduction d'une incertitude de mesure au niveau de l'étape du réglage du zéro peut aboutir à une valeur négative de concentration d'un paramètre physique ;
- la première étape « technique » de l'intervention consiste à un réglage du zéro. L'exploitant se prive donc de 2 informations : le détecteur était-il opérationnel avant intervention ? Les données de retours d'expérience et de fiabilité pour la maintenance ou pour l'évaluation des risques du détecteur doivent-elles être mises à jour ?

Observation n°11 2023 O4 : sous un délai de 3 mois, l'exploitant apportera les réponses circonstanciées à ces différents points.

La procédure PT2023-01 Ind B indique que les asservissements consécutifs aux déclenchements des seuils ne sont pas testés pour chacun des détecteurs d'hydrogène « [...]injection d'un gaz sur un détecteur représentatif de l'installation et par typologie d'asservissement conformément à la matrice de sécurité du système[...] »).

Les représentants de l'exploitant déclarent que pour les détecteurs d'hydrogène du local inspecté, ils sont reliés à la centrale de gaz qui, en cas de dépassement du seuil de sécurité, active les

asservissements prévus depuis un « point commun » en sortie de centrale de gaz. De part cette architecture, ils expliquent qu'il n'est pas nécessaire de vérifier les asservissements pour chacun des détecteurs testés.

Demande n°11_2023_D9 : sous un délai d'un mois, l'exploitant explicitera ce principe dans sa procédure en présentant :

- une explication/schéma de l'architecture de la détection d'hydrogène du local inspecté,
- le principe retenu pour la rotation des détecteurs testés avec vérification de l'ensemble des asservissements prévus dans l'étude de dangers.

Demande n°11_2023_D10 : sous un délai d'un mois, l'exploitant doit modifier (faire modifier) le rapport final des tests pour y faire figurer quel détecteur est testé avec mise en œuvre des asservissements a été contrôlé lors du test.

Pour l'anomalie sur le critère d'acceptation du temps de réponse de la procédure PT2023-01 Ind B, se référer au point de contrôle précédent n° 4 du présent rapport.

Type de suites proposées : Susceptible de suites

N° 7 : Détection H2 : Rapport de fin de maintenance/tests

Référence réglementaire : Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1

Thème(s) : Risques accidentels, Détection H2 : Rapport de fin de maintenance/tests

Prescription contrôlée :

[...]Les opérations de maintenance et de vérification sont enregistrées et archivées et leurs résultats sont exploités pour justifier, lorsque le niveau de confiance des MMR requis l'exige, que les équipements qui les constituent sont de concept « éprouvé par l'usage ».[...]

Constats :

Les inspecteurs constatent que le contenu du rapport de contrôle des détecteurs a évolué à la suite des demandes depuis la visite d'inspection du 09/11/2022. Cependant, celui-ci n'apporte toujours pas d'indication sur l'incertitude sur la concentration du gaz étalon, et le débit de gaz et son incertitude injectée compte tenu que le débitmètre est intégré à la bouteille de gaz étalon.

Demande n°11_2023_D11 : sous un délai d'un mois, l'exploitant doit modifier (faire modifier) le rapport final des tests pour y faire figurer l'incertitude sur la concentration du gaz étalon, et le débit de gaz et son incertitude injectée.

Type de suites proposées : Avec suites

Proposition de suites : Lettre de suite préfectorale

Proposition de délais : 1 mois

N° 8 : Test en réel détection H2 : Matériel

Référence réglementaire : Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1

Thème(s) : Risques accidentels, Test en réel détection H2 : Matériel

Prescription contrôlée :

[...] Toutes les MMR font l'objet d'une vérification et d'une maintenance périodique selon des procédures écrites. Ces opérations sont définies sur la base des recommandations du constructeur des matériels, des normes en vigueur, de l'environnement dans lequel les MMR sont

amenées à fonctionner et de l'expérience acquise par l'exploitant à travers les opérations de maintenance et de vérification. [...]

Constats :

Les inspecteurs ont constaté le contenu, la concentration et la validité des 2 bouteilles de gaz utilisées lors de l'intervention (bouteille de gaz neutre avec débitmètre intégré (17 % de O₂, 83% de N₂, validité 08/2027, débit de 0,5 L/min), bouteille de gaz dihydrogène avec débitmètre intégré (2 % de H₂, 20,9 % de O₂, 77,1 % de N₂, validité 03/2027, débit de 0,5 L/min)).

Les inspecteurs constatent que l'intervenant n'a pu produire « en direct » le certificat d'étalonnage des bouteilles de gaz étalon. La production a posteriori de ce document n'a pas été demandée par les inspecteurs.

Toujours sur le sujet métrologique, compte tenu que le débitmètre est intégré aux bouteilles utilisées (bouteilles dites tout-en-un), les inspecteurs se sont interrogés s'il existait un certificat métrologique concernant la justesse du débit injecté depuis les « bouteilles tout-en-un ».

Observation n°11_2023_O5 : sous un délai de 3 mois, l'exploitant doit s'assurer que le débit d'injection du gaz dans le détecteur respecte les préconisations du constructeur de détecteur (la production d'un certificat métrologique portant sur le débitmètre intégré à la bouteille peut répondre à cette demande).

Les inspecteurs n'ont pu déterminer durant la visite si la coiffe d'injection utilisée pour le test correspondait au modèle précis et prévu par le constructeur des détecteurs à tester (coiffe devant avoir la référence 6331141).

Observation n°11_2023_O6 : sous un délai de 3 mois, l'exploitant doit s'assurer que la coiffe d'injection utilisée lors des tests correspond au modèle et référence prévu par le constructeur des détecteurs.

Type de suites proposées : Sans suite

N° 9 : Test en réel détection H₂ : Formation des intervenants

Référence réglementaire : Arrêté Préfectoral du 20/12/2022, article 7.4.4.

Thème(s) : Risques accidentels, Compétence des intervenants

Prescription contrôlée :

Outre l'aptitude au poste occupé, les différents opérateurs et intervenants sur le site, y compris le personnel intérimaire, reçoivent une formation sur les risques inhérents des installations, [...]

Point 1 de l'annexe 1 de l'arrêté ministériel du 26/05/2014

« Les fonctions des personnels associés à la prévention et au traitement des accidents majeurs, à tous les niveaux de l'organisation, sont décrites, ainsi que les mesures prises pour sensibiliser à la démarche de progrès continu.

Les besoins en matière de formation des personnels associés à la prévention des accidents majeurs sont identifiés. L'organisation de la formation ainsi que la définition et l'adéquation du contenu de cette formation sont explicitées.

Le personnel des entreprises extérieures travaillant sur le site mais susceptible d'être impliqué dans la prévention et le traitement d'un accident majeur est identifié. Les modalités d'interface avec ce personnel sont explicitées. »

Constats :

Lors de l'intervention du contrôleur des détecteurs (sous-traitant de rang 2 et employé de la

nouvelle société à l'origine de la construction des détecteurs d'hydrogène), les inspecteurs ont constaté une assistance par la société donneur d'ordre (société sous-traitante de rang 1) pour l'intégralité de l'intervention de test de la détection d'hydrogène.

L'inspection des installations classées admet que le contrôleur des détecteurs (sous-traitant de rang 2) est susceptible de disposer de part sa structure employeuse de la formation et de l'habilitation nécessaire à cette opération. En effet, la documentation (notice du constructeur, règle de maintenance) de la nouvelle société à l'origine de la construction des détecteurs d'hydrogène stipule « *les réglages dans ce paragraphe sont réservés aux personnes autorisées et formées car ils sont susceptibles de remettre en cause la fiabilité de la détection.* » ou encore « *La formation du technicien sur la maintenance appropriée des équipements lui permet de connaître les fonctions de chaque type de matériel et les points de contrôle applicables. En outre, le personnel doit : - Etre en possession des habilitations, [...]* »

En revanche, l'habilitation ou la formation de l'assistant de la société donneur d'ordre (société sous-traitante de rang 1) du contrôle n'a pu être établie lors de la visite sur demande des inspecteurs.

Demande n°11_2023_D12 : sous un délai d'un mois, l'exploitant doit justifier que l'ensemble des personnes réalisant les tests de la détection d'hydrogène sont formées. De plus, au regard des préconisations du constructeur des détecteurs d'hydrogène, l'exploitant doit justifier que ces personnes sont, de plus, habilitées par le constructeur des détecteurs sus-mentionnés.

Demande n°11_2023_D13 : sous un délai d'un mois, l'exploitant doit justifier à l'inspection des installations classées que les personnes intervenantes sur les détecteurs d'hydrogène (barrière MMR) sont identifiées dans le SGS comme des personnes disposant des compétences attendues car intervenantes sur des MMR.

Type de suites proposées : Susceptible de suites

N° 10 : Test en réel détection H2 : Suivi procédure

Référence réglementaire : Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1

Thème(s) : Risques accidentels, Test en réel détection H2 : Suivi procédure

Prescription contrôlée :

[...] Toutes les MMR font l'objet d'une vérification et d'une maintenance périodique selon des procédures écrites. Ces opérations sont définies sur la base des recommandations du constructeur des matériels, des normes en vigueur, de l'environnement dans lequel les MMR sont amenées à fonctionner et de l'expérience acquise par l'exploitant à travers les opérations de maintenance et de vérification. [...]

Constats :

L'objectif de ce point de contrôle est de vérifier le déroulé de l'intervention suivant les étapes de la documentation de l'exploitant et s'assurer *in fine* que toutes les étapes théoriques d'un contrôle sont effectuées. Ce point est consécutif des constats du point n°3 de la visite du 09/11/2022.

Factuellement, les inspecteurs constatent une amélioration dans le suivi des étapes prévues par la procédure mais sans pour autant qualifier l'intervention de « fluide » (par exemple suivi « automatisé » point par point d'un mode opératoire pré-établi).

Les conclusions et demandes ci-après tiennent néanmoins compte des éléments de contexte de l'intervention suivants :

- les inspecteurs relèvent positivement l'attitude et la transparence de l'intervenant (sous-traitant de rang 2),
- les inspecteurs prennent en considération le nombre important de personnes présentes autour de l'intervenant durant son activité (3 inspecteurs des installations classées, 2-3 personnes de la société donneur d'ordre (sous-traitant de rang 1), 2-3 personnes représentant l'exploitant dont le responsable de la zone inspectée et le responsable HSE),
- les inspecteurs notent que les détecteurs objets de la visite n'ont été sélectionnés par les inspecteurs qu'en début de visite, rendant inhabituelles les modalités du contrôle (absence d'échafaudage, par exemple, remplacé par une canne prolongatrice).

Les inspecteurs considèrent également le développement récent et plus explicite des règles dans la procédure PT2023-01 Ind B.

En salle, devant ces premiers constats factuels, les représentants de l'exploitant déclarent que l'application des nouvelles règles de la procédure PT2023-01 Ind B sont toujours en période de « rodage » par les différents acteurs.

Conclusion : l'absence de mode opératoire précis, méthodique et itératif d'un contrôle de la détection d'hydrogène, qui doit décliner les règles établies dans la procédure PT2023-01 Ind B, fait également contraire à l'article 7.4.1 de l'arrêté préfectoral, fait défaut pour l'intervenant et ne traduit pas la prise de responsabilité de l'exploitant sur le déroulé d'un contrôle et des conclusions à établir lors de certaines étapes du contrôle.

Demande n°11_2023_D14 : sous un délai d'un mois, l'exploitant doit établir un mode opératoire du contrôle de la détection d'hydrogène de la zone inspectée lors de la visite en application de l'article 7.4.1. de l'arrêté préfectoral du 20/01/2022. Ce mode opératoire à destination de l'intervenant doit décliner les règles de la procédure PT2023-01 Ind B, modifiée consécutivement aux constats du présent rapport. Ce mode opératoire doit être appliqué et être opérationnel pour le prochain contrôle des détecteurs d'hydrogène de cette zone.

Type de suites proposées : Avec suites

Proposition de suites : Lettre de suite préfectorale

Proposition de délais : 1 mois

N° 11 : Test en réel détection H2 : Paramètres contrôlés lors du test

Référence réglementaire : Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1

Thème(s) : Risques accidentels, Test en réel détection H2 : Paramètres contrôlés lors du test

Prescription contrôlée :

[...] Toutes les MMR font l'objet d'une vérification et d'une maintenance périodique selon des procédures écrites. Ces opérations sont définies sur la base des recommandations du constructeur des matériels, des normes en vigueur, de l'environnement dans lequel les MMR sont amenées à fonctionner et de l'expérience acquise par l'exploitant à travers les opérations de maintenance et de vérification. [...]

Constats :

Les inspecteurs ont assisté en tant qu'observateur de l'intervention sur un détecteur d'hydrogène précis. (Des informations plus détaillées figurent en annexe confidentielle)

Au-delà des constats formulés dans le point de contrôle n° 10 ci-dessus sur les modalités du contrôle et de l'absence d'un mode opératoire, les inspecteurs constatent que l'intervenant a respecté les « grandes » étapes prévues par la procédure PT2023-01 Ind B.

Les mesures de temps de réponse (approximatives) ont été réalisés par les inspecteurs par rapport aux critères d'acceptation de la procédure, aux performances données par le constructeur des détecteurs d'hydrogène et aux données retenues par l'exploitant pour les modélisations de l'étude des dangers sont traités aux points de contrôle n°4 et n°5. (Des informations plus détaillées figurent en annexe confidentielle)

Les conclusions établies à chaud à l'issue des tests par l'exploitant et ses prestataires n'appellent pas de remarques au regard des valeurs cibles à atteindre au jour de la visite mais, in fine, ne peuvent être validées par l'inspection des installations des classées à la suite des constats formulés en points de contrôle n°4 et n°5.

Les conclusions de l'inspection des installations classées quant au bon fonctionnement du détecteur d'hydrogène testé au regard des constats des points de contrôle n°4 et n°5 et par rapport aux valeurs normalement attendues sont traités par ailleurs dans le présent rapport.

Le bon fonctionnement de la détection d'hydrogène par rapport aux informations disponibles ne peut donc être établi.

De plus, l'inspection des installations classées ne propose pas de suite pour ce point de contrôle considérant que les suites sont déjà intégrées dans d'autres points de contrôle du présent rapport.

Type de suites proposées : Sans suite

N° 12 : Test en réel détection H2 : Déclenchement des seuils

Référence réglementaire : Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1

Thème(s) : Risques accidentels, Test en réel détection H2 : Déclenchement des seuils

Prescription contrôlée :

[...] Toutes les MMR font l'objet d'une vérification et d'une maintenance périodique selon des procédures écrites. Ces opérations sont définies sur la base des recommandations du constructeur des matériels, des normes en vigueur, de l'environnement dans lequel les MMR sont amenées à fonctionner et de l'expérience acquise par l'exploitant à travers les opérations de maintenance et de vérification. [...]

Constats :

En salle de commande associée au local inspecté, les constats effectués par les inspecteurs sont partiellement restitués en point de contrôle n° 2.

Les inspecteurs ont également constaté sur les synoptiques affichés des écrans de supervision de cette salle de commande, deux catégories d'informations concernant les équipements asservis à la détection d'hydrogène :

- les équipements déjà en position de sécurité avant le test, car l'installation n'était pas utilisée ; après le test leur état n'avait pas évolué,
- les équipements opérationnels avant le test dont l'état en position de sécurité a été constaté par les inspecteurs après le test.

Ainsi, formellement, les inspecteurs ne peuvent attester de la mise en sécurité de certain équipement prévus dans l'étude de dangers car déjà en position de sécurité au moment de l'inspection.

L'inspection des installations classées ne propose pas de suite pour cet aspect de ce point de

contrôle considérant que les suites sont déjà intégrées dans le point de contrôle n° 6 du présent rapport.

Par ailleurs, les inspecteurs ont constaté visuellement une anomalie sur les écrans de supervision de cette salle de commande où la concentration d'hydrogène mesuré sur un détecteur était exprimée en pourcentage d'oxygène, et inversement, la concentration d'oxygène mesuré sur un détecteur d'oxygène à proximité était exprimé en pourcentage de LIE d'hydrogène.

Demande n°11_2023_D15 : considérant les facteurs organisationnels et humains pour les informations mises à disposition des personnels, l'exploitant doit, dans un délai court, mettre à jour les bonnes informations sur le synoptique des écrans de supervision de cette salle de commande.

Type de suites proposées : Sans suite

N° 13 : Test en réel détection H2 : Acceptabilité du test

Référence réglementaire : Arrêté Préfectoral du 20/01/2022, article 7.5.1

Thème(s) : Risques accidentels, Test en réel détection H2 : Acceptabilité du test

Prescription contrôlée :

[...] Toutes les MMR font l'objet d'une vérification et d'une maintenance périodique selon des procédures écrites. Ces opérations sont définies sur la base des recommandations du constructeur des matériels, des normes en vigueur, de l'environnement dans lequel les MMR sont amenées à fonctionner et de l'expérience acquise par l'exploitant à travers les opérations de maintenance et de vérification. [...]

Constats :

Au travers des mesures de temps de réponse approximatives réalisées par les inspecteurs lors des tests in situ, des relevés de l'intervenant (sous-traitant de rang 2) et de la personne assistante (sous-traitant de rang 1), les critères d'acceptabilité de la procédure PT2023-01 Ind B telle que connues au jour de la visite sont respectés.

Les représentants de la société sous-traitant de rang 2 déclarent également la conformité des détecteurs testés au regard des règles applicables au jour de la visite.

L'inspection des installations classées rappelle les constats formulés dans un point de contrôle précédent et ne peut confirmer les conclusions de bonne fonctionnalité du détecteur et consécutivement de l'efficacité de cette MMR.

L'inspection des installations classées considère que les actions correctives de ce constat sont traitées dans un point précédent du présent rapport et qu'il n'est pas nécessaire de donner de suite à ce point de contrôle.

Type de suites proposées : Sans suite