

P.J. N°49. ETUDE DES DANGERS

SOMMAIRE PJ 49

P.J. N°49. ETUDE DES DANGERS	1
6.1. PRESENTATION DE L'ETUDE DES DANGERS.....	4
6.1.1. <i>Objectif de l'étude des dangers</i>	4
6.1.2. <i>Périmètre de l'étude des dangers</i>	5
6.1.3. <i>Contenu de l'étude des dangers</i>	5
6.1.4. <i>Références réglementaires et bibliographiques – documents de référence</i>	5
6.1.5. <i>Démarche d'analyses des risques</i>	7
6.2. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET ACTIVITES.....	10
6.3. ANALYSE DES RISQUES LIES A L'ENVIRONNEMENT	11
6.3.1. <i>Environnement humain</i>	11
6.3.2. <i>Environnement naturel</i>	13
6.3.3. <i>Bilan des risques non retenus dans l'analyse</i>	17
6.4. ORGANISATION GENERALE EN MATIERE DE GESTION DE LA SECURITE	18
6.4.1. <i>Prévention des accidents sur le site</i>	18
6.4.2. <i>Dispositions générales techniques – Mesures de sécurité</i>	20
6.4.3. <i>Résumé des principales mesures de sécurité</i>	26
6.5. ACCIDENTOLOGIE – RETOUR D'EXPERIENCE	27
6.5.1. <i>Accidentologie sur des installations similaires</i>	27
6.5.2. <i>Retour d'expérience de l'exploitant</i>	42
6.6. IDENTIFICATION, CARACTERISATION ET REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS.....	45
6.6.1. <i>Description des phénomènes d'explosion et d'incendie</i>	45
6.6.2. <i>Potentils de dangers liés aux procédés</i>	46
6.6.3. <i>Potentils de dangers liés aux produits</i>	51
6.6.4. <i>Potentils de dangers liés aux pertes d'utilités</i>	55
6.6.5. <i>Synthèse des dangers identifiés</i>	56
6.7. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS	56
6.8. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES.....	57
6.8.1. <i>Rappel de la démarche</i>	57
6.8.2. <i>Evaluation préliminaire des risques liés aux installations</i>	59
6.9. MODELISATION DES EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX.....	64
6.9.1. <i>Seuils d'effets</i>	64
6.9.2. <i>Modélisation des effets thermiques en cas d'incendie du nouvel atelier de traitement de surface avec la méthode Veriflux</i>	66
6.9.3. <i>Modélisation des effets toxiques en cas d'incendie du sous-sol de l'atelier de traitement de surface</i>	68
6.9.4. <i>Modélisation des effets thermiques et de surpression en cas de brèche sur une bouteille d'hydrogène</i>	69
6.9.5. <i>Modélisation des effets toxiques suite à perte de confinement d'une bouteille de HCl76</i>	
6.9.6. <i>Modélisation des effets toxiques suite à perte de confinement d'une bouteille de HF77</i>	
6.10. ANALYSE DES EFFETS DOMINO POSSIBLES	79
6.10.1. <i>Notion d'effets domino</i>	79
6.10.2. <i>Analyse des effets domino</i>	79
6.10.3. <i>Conclusion sur l'analyse des effets dominos</i>	82
6.11. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES.....	82
6.11.1. <i>Objectifs</i>	82
6.11.2. <i>Méthodologie</i>	82
6.11.3. <i>Identification des scénarios faisant l'objet d'une analyse détaillée des risques</i>	85
6.12. MOYENS DE SECOURS ET D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT ET D'ACCIDENT	85
6.12.1. <i>Alarmes</i>	85
6.12.2. <i>Arrêts d'urgence</i>	85
6.12.3. <i>Cloisonnement des installations</i>	86
6.12.4. <i>Détection incendie</i>	86
6.12.5. <i>Détection gaz</i>	86
6.12.6. <i>Installation d'extinction automatique d'incendie</i>	87
6.12.7. <i>Désenfumage</i>	87

6.12.8.	<i>Moyens internes de lutte incendie</i>	87
6.12.9.	<i>Moyens externes</i>	88
6.12.10.	<i>Gestion des eaux d'extinction en cas d'incendie</i>	89
6.13.	HIERARCHISATION DU RISQUE	91

AVANT PROPOS

L'étude des dangers analyse les risques présentés par les installations en cas de dysfonctionnement ou d'accident.

Elle met en évidence les accidents susceptibles d'intervenir, les conséquences prévisibles et les mesures de prévention propres à en réduire la probabilité et les effets.

Elle décrit les moyens rassemblés sur le site, pour intervenir sur un début de sinistre, et les moyens de secours publics qui peuvent être sollicités.

L'étude des dangers a pour but de mettre en évidence :

- les risques propres de l'activité,
- l'étendue des conséquences d'accidents,
- les mesures de maîtrise des risques mises en œuvre par l'exploitant pour limiter la probabilité d'occurrence d'accidents et leurs conséquences (mesures de prévention, de protection et d'intervention).

Elle recense et décrit les accidents susceptibles d'intervenir, qu'ils soient d'origine interne (liés à la conception des installations, à la nature des produits utilisés, au mode d'exploitation, à la formation ou à l'organisation du personnel) ou d'origine externe (catastrophes naturelles, malveillance, environnement industriel,...).

Elle a pour objectif d'évaluer puis d'améliorer le niveau de sécurité du système par référence à des critères d'acceptabilité du risque préétablis et de proposer des mesures de prévention et de réduction du risque, de protection et d'intervention nécessaires à l'obtention du niveau de risque défini acceptable.

Ces mesures peuvent être techniques, organisationnelles ou induire une maîtrise de l'urbanisme.

6.1. PRESENTATION DE L'ETUDE DES DANGERS

6.1.1. Objectif de l'étude des dangers

L'étude de dangers expose les dangers que peuvent présenter les installations en décrivant les principaux accidents susceptibles d'arriver, leurs causes (d'origine interne ou externe), leur nature et leurs conséquences.

Elle précise et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents à un niveau acceptable.

Elle décrit l'organisation de la gestion de la sécurité mise en place sur le site et détaille la consistance et les moyens de secours internes ou externes mis en œuvre en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre.

Cette étude doit permettre une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement. Elle a pour objectifs principaux, selon le Ministère en charge de l'environnement :

- d'améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise afin de réduire les risques et optimiser la politique de prévention ;
- de favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles, dans l'arrêté d'autorisation ;

- d'informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques ;
- de servir de document de base pour l'élaboration des plans d'urgence et des zones de maîtrise de l'urbanisation.

6.1.2. Périmètre de l'étude des dangers

La présente étude de dangers est une des pièces du dossier de demande d'autorisation environnementale du site SAFRAN AIRCRAFT ENGINES de Châtellerault.

6.1.3. Contenu de l'étude des dangers

Conformément aux prescriptions réglementaires en vigueur, la présente étude de dangers comprend :

- un rappel de la description des installations et de leur environnement ;
- la présentation de l'organisation en matière de sécurité et les mesures générales de prévention et de protection existantes;
- l'analyse de l'accidentologie (historique des accidents déjà survenus dans l'établissement même et sur des installations similaires) et des enseignements tirés ;
- l'identification et la caractérisation des potentiels de dangers ;
- un examen de la réduction des potentiels de dangers ;
- l'analyse des risques :
 - évaluation préliminaire des risques avec cotation de la probabilité, gravité, cinétique et identification des scénarios d'accidents majeurs,
 - analyse détaillée des risques majeurs : quantification (évaluation des conséquences) des scénarios majeurs et hiérarchisation en tenant compte de l'efficacité des mesures de prévention et de protection,
- l'analyse des effets dominos possibles,
- un bilan de l'analyse des risques comprenant un récapitulatif des mesures d'amélioration ou de réduction des risques proposées.

Un résumé non technique de la présente étude de dangers explicitant la probabilité, la cinétique et les zones d'effets des accidents potentiels est également joint au dossier.

6.1.4. Références réglementaires et bibliographiques – documents de référence

Textes réglementaires :

La présente étude de dangers répond aux prescriptions des textes suivants :

- Titre Ier du Livre V du code de l'environnement (installations classées).
- Arrêté ministériel du 10 mai 2000 modifié par l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement.
- Arrêté du 29 septembre 2005 – dit arrêté « PCIG » - relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de

la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations soumises à autorisation.

- Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

Bibliographie :

Les guides techniques auxquels la présente étude fait référence sont :

- Methods for the calculation of the physical effects "Yellow Book" – TNO – CPR 14E edition 1997.
- Guidelines for quantitative risk assessment "Purple Book" – TNO – CPR 18E edition 1999.
- Guides techniques de l'INERIS en matière de protection de l'environnement et de maîtrise des risques industriels.
- DRYSDALE – An introduction to fire dynamics – 2nd edition.
- SFPE – Handbook of fire protection engineering – 3rd edition.
- G. HESKESTAD – « Engineering Relations for Fire Plumes » – Factory Mutual Research Corporation – Fire safety Journal, 7, 1984, pp 25-32.
- Toxicité et dispersion des fumées d'incendie – Phénoménologie et modélisation des effets – INERIS – rapport Q16.
- FLUMILOG - Description de la méthode de calcul des effets thermiques produits par un feu d'entrepôt, INERIS, DRA-09-90977-14553A version 2

Documents de référence :

Cette étude s'appuie, en particulier, sur :

- l'analyse des retours d'expérience des accidents déjà survenus, leurs causes et conséquences et les enseignements qui en ont été tirés,
- l'examen des fiches de données de sécurité des produits,
- l'examen des installations avec la consultation des schémas de fonctionnement, et des notices techniques des équipements,
- des entretiens avec les responsables de l'exploitation et de la maintenance des installations.

Rappelons par ailleurs que le niveau de détail de l'analyse de risque doit être proportionnel aux dangers de l'établissement.

La présente étude de dangers a été réalisée sur la base des informations fournies par l'exploitant et des connaissances techniques et réglementaires connues à la date d'élaboration du présent document.

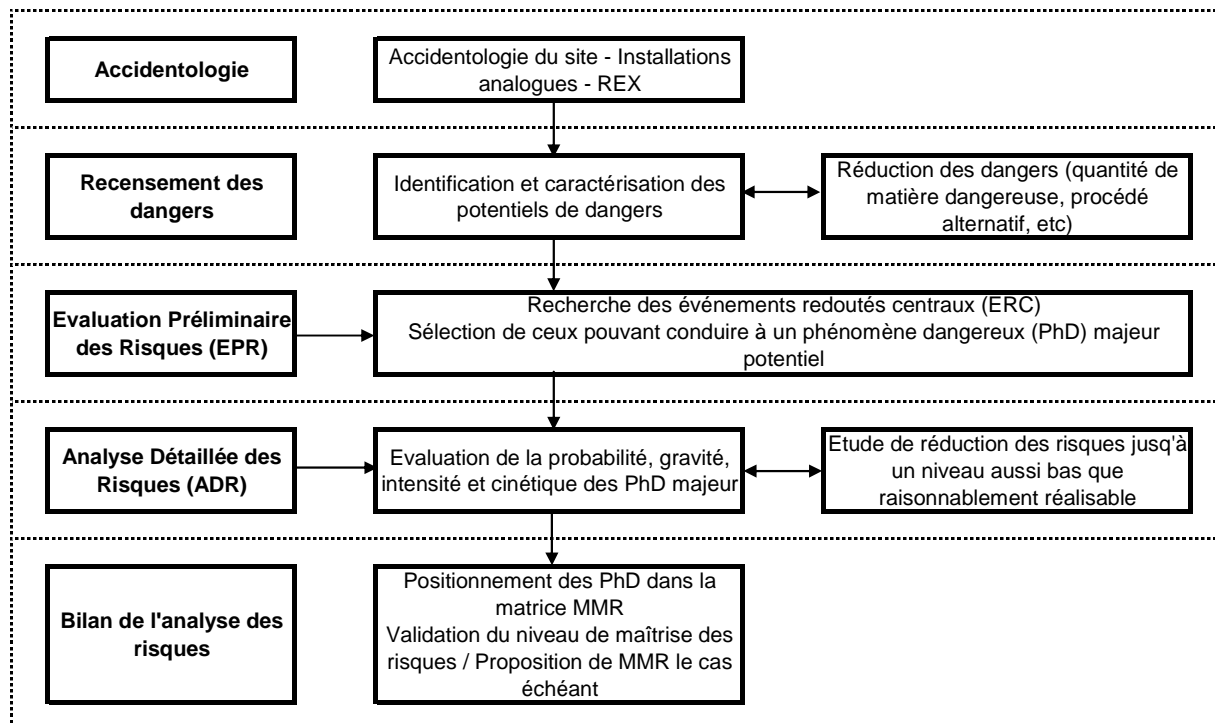
6.1.5. Démarche d'analyses des risques

6.1.5.1. Démarche globale

La démarche d'analyse des risques est présentée sur le graphe ci-dessous. Elle est réalisée en cinq étapes.

Le descriptif des installations (produits, procédés, plans, schémas, ...) et de leur environnement (qui fait l'objet du chapitre 3 de l'EDD) constitue les données d'entrée de l'analyse.

Le produit de sortie de l'analyse est constitué par la liste des phénomènes dangereux majeurs, caractérisés par leur probabilité, gravité, intensité et cinétique, et hiérarchisés dans la matrice de criticité G x P permettant d'apprécier le niveau de maîtrise des risques du site et, le cas échéant, de proposer des MMR supplémentaires.



Représentation des différentes étapes de la démarche d'analyse des risques

Remarque sur le niveau de détail de l'analyse des risques :

L'analyse des risques réalisée est orientée vers les risques qui pourraient avoir une conséquence directe pour l'environnement. Elle complète, sans le recouper totalement, le travail effectué pour la mise en conformité des équipements de travail et pour l'élaboration du document unique d'évaluation des risques professionnels (sécurité du personnel – décret du 5 novembre 2001).

Rappelons par ailleurs que le niveau de détail de l'analyse de risques est proportionnel aux dangers de l'établissement.

6.1.5.2. 1ère étape : accidentologie

L'analyse de l'accidentologie est la première étape de l'analyse des risques. Elle porte sur les accidents survenus sur des installations similaires. Elle permet de tirer des enseignements qui seront analysés ensuite (scénarios accidentels, adéquation des mesures de maîtrise des risques, ...).

6.1.5.3. 2ème étape : identification et caractérisation des potentiels de dangers – réduction des potentiels de dangers

Cette deuxième étape de l'analyse des risques a pour objectif d'identifier et caractériser les potentiels de dangers.

La méthode employée pour identifier les potentiels de dangers a consisté à :

- identifier les potentiels de dangers liés aux produits présents sur le site, en examinant les propriétés et les quantités des produits susceptibles d'être présents sur le site ;
- identifier les équipements qui ne mettent pas en œuvre de matière dangereuse mais qui représentent un danger du fait de leurs conditions opératoires.

Les données d'entrée sont :

- les résultats de l'analyse de l'accidentologie ;
- la liste des produits, classés par famille, et les Fiches de Données de Sécurité (FDS) de quelques produits représentatifs de chacune des familles ;
- la liste des équipements présents sur le site.

A la suite de cette identification, une réflexion est menée sur les possibilités éventuelles de réduire les potentiels de danger du site telles que la réduction, suppression ou substitution des produits et/ou des procédés dangereux par des produits et/ou des procédés moins dangereux.

6.1.5.4. 3ème étape : évaluation ou Analyse préliminaire des risques (EPR ou APR)

Cette 3^{ème} étape de l'analyse des risques s'articule en 3 parties :

- 1- L'analyse des risques d'origine externe, liés à l'environnement naturel ou aux activités humaines à proximité du site, qui constituent des agresseurs potentiels pour les installations. En fonction de leur intensité et des mesures prises, ces risques seront ou non retenus par la suite en tant qu'événement initiateur (ou cause) d'un événement redouté.
- 2- L'analyse des risques liés aux pertes d'utilité.
- 3- L'analyse des risques internes, propres aux installations, ou analyse des dérives. Il s'agit d'une analyse systématique des risques. Elle vise à :
 - lister tous les Evénements Redoutés Possibles ; pour les installations étudiées, les ERC type sont la perte de confinement ou la fuite de produit dangereux ou un départ de feu ;
 - identifier les causes (ou Evénements Initiateurs (EI)) et les conséquences (ou Phénomènes Dangereux (PhD)) de chacun des ERC envisagés ;

- recenser les mesures de prévention, de détection et de protection ou limitation prévues ;
- évaluer la gravité sur les tiers de chaque phénomène dangereux pour, in fine, identifier et retenir tous les phénomènes dangereux majeurs potentiels devant, de ce fait, être analysés et quantifiés dans le cadre de l'Analyse Détaillée des Risques (ADR). Les phénomènes dangereux majeurs potentiels sont tous les PhD susceptibles de conduire, directement ou par effet-domino, à des effets sur l'homme (irréversibles ou létaux) en dehors du site, sans tenir compte des éventuelles mesures de protection existantes sauf si celles-ci sont des barrières passives.

La gravité est évaluée pour les personnes, selon les attentes de l'étude de dangers. Pour évaluer la gravité des PhD, il peut être nécessaire de réaliser une modélisation du phénomène dangereux concerné.

6.1.5.5. 4ème étape : analyse détaillée des risques (ADR)

Pour chacun des phénomènes dangereux majeurs potentiels retenus à l'EPR et pour lesquels la modélisation des effets conclut qu'il s'agit d'un PhD majeur (effets à l'extérieur du site), une analyse détaillée – et quantifiée – est réalisée. Elle comprend :

- la représentation de la séquence accidentelle sous forme d'arbres « nœud papillon » ;
- l'identification et la caractérisation des Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) qui sont reportées sur le nœud papillon. Les MMR qui satisfont les critères d'indépendance, efficacité, temps de réponse et maintenabilité sont retenues. Leur niveau de confiance (NC) (\Leftrightarrow probabilité de défaillance), qui caractérise la décote du risque apportée par la MMR, est évalué.
- l'évaluation de la probabilité d'occurrence du PhD, compte tenu des MMR de prévention ;
- l'évaluation de la gravité des PhD ;
- la caractérisation de la cinétique des PhD.

6.1.5.6. 5ème étape : bilan de l'analyse des risques

A l'issue de l'analyse détaillée des risques, les phénomènes dangereux majeurs potentiels (sans tenir compte des MMR sauf passives) et résiduels (en tenant compte des MMR) sont hiérarchiser selon leur probabilité et gravité, dans la matrice « de criticité » gravité x probabilité de la circulaire du 10 mai 2010.

Seuls les scénarios dont les effets sortent des limites du site sont à placer dans cette matrice.

Gravité	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
5. Désastreux	NON	NON	NON	NON	NON
	MMR rang 2				
4. Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON	NON	NON
3. Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON	NON
2. Sérieux			MMR rang 1	MMR rang 2	NON
1. Modéré					MMR rang 1

En fonction du niveau de criticité obtenu, des mesures complémentaires peuvent être proposées :

- Zone en **rouge** « NON » : zone de risque élevé ⇔ accidents « inacceptables » susceptibles d'engendrer des dommages sévères à l'intérieur et hors des limites du site (mesures compensatoires à mettre en œuvre)
- Zone en **jaune** et **orange** « MMR » : zone de Mesures de Maîtrise des Risques. Les phénomènes dangereux dans cette zone doivent faire l'objet d'une démarche d'amélioration continue en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation ⇔ zone ALARP (As Low As Reasonably Practicable). Il est important de démontrer que toutes les mesures de maîtrise des risques ont été envisagées et mises en œuvre (dans la mesure du techniquement et économiquement réalisable). La gradation des cases "MMR " en " rangs ", correspond à un risque croissant, depuis le rang 1 jusqu'au rang 2. Cette gradation correspond à la priorité que l'on peut accorder à la réduction des risques, en s'attachant d'abord à réduire les risques les plus importants (rangs les plus élevés).
- Zone en **vert** : zone de risque moindre. Accidents « acceptables » dont il n'y a pas lieu de s'inquiéter outre mesure (le risque est maîtrisé). Pas de mesures de réduction complémentaire du risque.

6.2. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ET ACTIVITES

Nous renvoyons le lecteur à la pièce jointe 46 « Descriptif technique des installations et des procédés » du présent dossier.

6.3. ANALYSE DES RISQUES LIES A L'ENVIRONNEMENT

Toute installation susceptible de présenter certains risques en accord avec les articles L511 à L517 du Code de l'Environnement nécessite la prise en compte de l'environnement voisin du site, et, notamment, des points névralgiques qui auraient à souffrir le plus d'un éventuel accident susceptible de présenter des risques.

Nous renvoyons le lecteur à la partie 4.3 de la pièce jointe 4 « Analyse de l'état actuel de l'environnement » du présent dossier de demande d'autorisation environnementale pour plus de détails. Les chapitres suivants synthétisent les données importantes.

6.3.1. Environnement humain

6.3.1.1. *Rappels*

L'environnement humain peut être considéré comme agresseur potentiel ainsi que comme enjeu à protéger.

Le site étudié se trouve dans la zone industrielle, à environ 3 km au Nord du centre-ville de CHATELLERAULT.

Il est entouré de toutes parts par des activités industrielles :

- Au Nord du parking de la société SAFRAN AIRCRAFT ENGINES : une entreprise de dépôts céramiques (Ceramic Coating Center)
- Au Nord-Est : Sobex (fabricant de meuble), Excel (fabricant de piscine) et Manu auto école
- Au Sud : Entreprise de fabrication d'équipements vapeur (Spirax Sarco)
- A l'Est : la RD910 puis diverses enseignes (M. Store, Ibis Budget, etc.) et industries (Magneti Marelli, Cloué Equipements, etc.)
- A l'Ouest : Terrain vague, Giron (tamis acier), entreprises diverses de carrelage, rénovation, ancienne usine New Fabris (sous-traitant automobile) fermée en 2009...

Habitations :

Le château (habité) de la Borde est situé à 300 m au Nord.

Les autres habitations les plus proches se situent à environ 500 mètres au Nord-Ouest (le long de la route de Châtellerault sur la commune d'Antran). Il s'agit de maisons individuelles. Une habitation isolée se trouve à 500 m au Sud le long de la RD910.

Pour mémoire, la probabilité d'une chute d'aéronef en dehors des zones d'approche des aéroports est de l'ordre de 7.10^{-10} impacts par an/km².

Ainsi, le site SAFRAN AIRCRAFT ENGINES se trouvant hors des zones de proximité de l'aérodrome de Châtellerault, conformément à l'annexe IV de l'arrêté du 10 mai 2000, à la fiche n°8 accompagnant la circulaire du 28 décembre 2006 sur la réalisation des études de dangers, et au courrier DPPR/SEI2/FA07-0007 du 5 février 2007 relatif au risque de chute d'aéronef, le risque de chute d'avion n'est pas à considérer dans cette étude.

6.3.2. Environnement naturel

6.3.2.1. Rappels

Le milieu naturel est un enjeu à protéger. L'environnement naturel peut également être à l'origine d'agressions de caractère hydrologique (inondations), géologique (séismes, glissement de terrain), atmosphériques (foudre), événement climatique exceptionnel.

Les données disponibles détaillées sont présentées dans la partie 4.3 de l'étude d'impact « Analyse de l'état initial du site et de son environnement ».

6.3.2.2. Inondation

Selon les données disponibles à ce jour, le site SAFRAN AIRCRAFT ENGINES étudié n'est pas concerné par le risque inondation.

De même, comme présenté dans la partie « Analyse de l'état actuel de l'environnement », le site n'est pas concerné par la zone d'aléa « Remontée de nappes ».

6.3.2.3. Événements climatiques extrêmes

Neige et Vent :

Le vent et la neige sont les deux facteurs pouvant causer des dommages aux bâtiments. Ces phénomènes naturels sont pris en compte dans la conception des charpentes et toitures.

Les calculs de structures des bâtiments retiennent, en plus des sollicitations dues aux poids des matériaux, les surcharges climatiques pour la neige et le vent.

La structure des bâtiments est dimensionnée conformément aux règles françaises NV 65 « Actions de la neige et du vent sur les constructions » qui ont le statut de DTU (Document Technique Unifié) et sont référencées dans le catalogue des normes françaises sous l'indice DTU P06-002.

Compte tenu de la nature et de la structure des bâtiments, aucun de ces événements climatiques n'est susceptible d'avoir des conséquences sur les installations.

Froid :

Les périodes de froid prolongées sont la cause du gel dans les canalisations mal protégées. Le réseau de RIA et de poteaux incendie du site est protégé contre le gel.

Fortes chaleurs :

Le rayonnement solaire et les fortes températures favorisent l'évaporation des solvants et augmentent le risque d'incendie.

Pour prévenir ce type de risque, les produits chimiques, solvants et carburants sont stockés et employés à l'intérieur des bâtiments, dans des zones largement ventilées, ou en cuves enterrées extérieures (pour le fuel et le fluide caloporteur).

Les températures extrêmes ne sont donc pas retenues comme cause d'accident majeur.

6.3.2.4. Risques liés aux mouvements de terrain hors séisme

Le risque de glissement de terrain ou d'affaissement est lié en général à un épisode pluvieux important et à la topographie.

A l'échelle du site, aucun risque d'effondrement ou d'éboulement n'est identifié dans le secteur d'étude.

Il n'y a pas de servitude liée à l'aléa « mouvement de terrain » dans le secteur étudié.

6.3.2.5. Risques sismique

Les secousses d'un séisme ne durent qu'un temps très court, en général inférieur à une minute. Cette durée très faible limite généralement la réaction de l'opérateur au déclenchement des arrêts d'urgence.

La secousse s'accompagne :

- de vibrations horizontales et parfois verticales (ces dernières sont plus difficiles à mesurer) qui s'appliquent sur le sous-sol dur de l'établissement, et qui sont souvent la référence du séisme,
- elles provoquent à leur tour des vibrations des couches superficielles (couches qui forment le sous-sol proche dans lequel sont situées les fondations des installations.

Les effets du séisme sont les suivants :

- mise en vibration des équipements,
- liquéfaction du sol.

Caractérisation du risque sismique :

D'après les articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement, le territoire national est divisé en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Selon le Décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français, la commune de Châtellerault dans le département de la Vienne est sur une zone de sismicité modérée (zone 3 sur une échelle allant de 1 à 5).

Les constructions édifiées depuis le dernier dossier d'autorisation de 2014, respectent les règles de constructions parasismiques dictées par l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Ainsi, les mouvements de terrain dus aux séismes ne sont pas considérés comme une source de dangers significatives et ne sont donc pas considérés dans la présente étude de dangers.



Figure 2 : Zonage sismique de la France

6.3.2.6. Foudre

Caractérisation du risque foudre :

La foudre est un phénomène électrique de très courte durée véhiculant des courants forts avec un spectre fréquentiel très étendu et des fronts de montée extrêmement courts.

L'effet de la foudre sur une installation où sont mis en œuvre ou stockés des produits inflammables ou combustibles, est le risque incendie/explosion, soit au point d'impact, soit par l'énergie véhiculée par les courants de circulation conduits ou induits.

Les dangers liés à la foudre sont :

- les effets thermiques pouvant être à l'origine :
 - d'un incendie ou d'une explosion, soit au point d'impact, soit par l'énergie véhiculée par les courants de circulation conduits ou induits,

- de dommages aux structures et construction (risque de perforation des canalisations d'épaisseur inférieure à 4 mm ; risque de perforation des canalisations calorifugées lorsque l'épaisseur des tôles de calorifuges en acier galvanisé est inférieure à 0,5 mm (valeur donnée par le GESIP (Groupe d'Etude des Industries Pétrolières),
- les perturbations électromagnétiques qui entraînent la formation de courants induits pouvant endommager les équipements électroniques, en particulier les équipements de contrôle commande et/ou de sécurité,
- les effets électriques pouvant induire des différences de potentiel.

Mesures de prévention du risque foudre :

Les principes généraux de protection contre les effets directs et indirects de la foudre sont les suivants :

1. Principes généraux de protection vis à vis des effets directs (protection primaire) :

- captage du courant de la foudre,
- écoulement du courant dans le sol par une mise à la terre de faible impédance sur un réseau unique et maillé.

Les éléments les plus importants de la protection sont :

- une équipotentialité soignée de la totalité des installations (équipements métalliques, structure, conduites,...),
- la continuité de toutes les brides par boulonnage,
- la mise en place de parafoudres sous l'alimentation électrique du contrôle commande et des actionneurs considérés comme importants pour la sécurité IPS,
- la protection complète par cage maillée (norme NFC 17-100).

2. Principes généraux de protection vis à vis des effets indirects (protection secondaire) :

La protection secondaire a 2 objectifs :

- éviter qu'une surtension ne soit à l'origine d'un dysfonctionnement d'un équipement important pour la sécurité,
- éviter qu'une surtension ne soit à l'origine d'un amorçage dans une zone à risques d'explosion.

Exigences réglementaires :

Dans le cadre de l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, une analyse du risque foudre a été réalisée en 2018 par Bureau Veritas (rapport ref 7168155/3/1 du 18/07/2018), sur la base du plan d'implantation de l'extention de l'atelier MFP et de la nouvelle plateforme de stockage de gaz. Elle est disponible en annexe 10.

Une protection de niveau NP1 devra être réalisée sur la structure, ainsi que sur les lignes d'alimentation et de communication suivantes :

Lignes électriques de puissance

Lignes de télécommunication

Lignes de l'éclairage extérieur et caméras de surveillance

Les équipements suivants, considérés comme important pour la sécurité, doivent être protégés, par parafoudres coordonnés à un niveau NP1 :

- Toutes les centrales de détection d'incendie
- Tous les équipements de surveillance des zones ATEX
- Les dispositifs de surveillances (anti-intrusion).

L'analyse du risque foudre, menée sur les structures retenues, faisant apparaître un besoin de protection contre la foudre, il y a lieu de faire réaliser une nouvelle étude technique qui définira les caractéristiques précises des moyens de protection à mettre en œuvre, en fonction des modifications prévues, ainsi que tous les Equipements Importants Pour la Sécurité qui sont à protéger.

L'étude technique sera réalisée d'ici fin 2019.

Une procédure interdisant les opérations dangereuses suivantes durant les périodes orageuses doit par ailleurs être mise en place :

- Travaux extérieurs
- Travaux sur les réseaux courants forts ou courants faibles
- Manipulation et/ou transfert de produits de la zone de stockage extérieur des gaz
- Fonctionnement de la centrale de compression du gaz si cela implique des émissions de gaz par l'évent.

La précédente analyse de 2015 concernant l'extension de l'atelier montage ou DHP concluait que la surface du nouveau bâtiment était couverte par la protection foudre déjà en place sur le site.

L'analyse du risque foudre est systématiquement mise à jour à l'occasion de modifications substantielles au sens de l'article R. 512-33 du code de l'environnement, et à chaque révision de l'étude de dangers, ou pour toute modification des installations qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'ARF.

6.3.3. Bilan des risques non retenus dans l'analyse

En accord avec le paragraphe 1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010, les risques liés à :

- La chute de météorite
- Séisme d'amplitude supérieure aux séismes maximum de référence
- Crue d'amplitude supérieure à la crue de référence
- Evénements climatiques d'intensité supérieure aux événements historiquement connus
- Chute d'avions hors des zones de proximité d'aérodrome, c'est-à-dire à plus de 2 000 m de tout point des pistes
- Rupture de barrage
- Actes de malveillance.

ne sont pas retenus dans la suite de l'étude.

6.4. ORGANISATION GENERALE EN MATIERE DE GESTION DE LA SECURITE

6.4.1. Prévention des accidents sur le site

6.4.1.1. **Recensement des substances ou préparations dangereuses – Gestion de incompatibilités**

L'exploitant tient un inventaire des substances dangereuses présentes sur le site. Il a établi un plan des locaux à risques.

Les fiches de données de sécurité des produits stockés ou utilisés sur le site sont tenues à la disposition du personnel.

Les mesures techniques et organisationnelles prises permettent de garantir le respect des règles de compatibilité / incompatibilités des produits :

- Mesures techniques : Les produits sont stockés dans des zones et rétentions distinctes en fonction des dangers qu'ils présentent.
- Mesures organisationnelles : Les produits sont étiquetés ; le personnel est formé au risque chimique.

6.4.1.2. **Organisation, Formation**

Les besoins en matière de formation des personnels associés à la prévention des accidents sont identifiés. L'organisation de la formation ainsi que la définition et l'adéquation du contenu de cette formation font l'objet d'un plan annuel.

La politique de formation se traduit essentiellement par :

- des exercices de formation à la lutte anti-incendie dispensés au personnel,
- la sensibilisation des nouveaux embauchés à la sécurité.

Les moyens humains mis en place pour la maîtrise du risque incendie sont présentés au paragraphe 6.12.8.1.

6.4.1.3. **Identification et évaluation des risques d'accidents**

L'identification et l'évaluation des risques d'accident fait l'objet de l'étude de dangers.

6.4.1.4. **Maîtrise des procédés, maîtrise d'exploitation**

Des procédures, des instructions ou consignes sont mises en œuvre pour permettre la maîtrise de l'exploitation des équipements dans des conditions de sécurité optimales. Les phases de mise à l'arrêt et de maintenance font également l'objet de telles procédures. Une maintenance préventive est effectuée sur les différents équipements du site.

6.4.1.5. Gestion des modifications

Le responsable HSE du site détermine pour chaque modification ou nouvel investissement s'il est susceptible d'entraîner un impact sur l'environnement, s'il nécessite une analyse de risque et la mise en place de dispositions de maîtrise du risque.

6.4.1.6. Organisation des stockages

Tous les produits chimiques susceptibles d'être présents sur le site sont répertoriés par informatique, sur un tableur dédié indiquant :

- Nom,
- Références de la FDS, type d'utilisation,
- Quantité stockée.

De plus, un plan général des principaux stockages (magasin, plateforme gaz, etc.) est disponible sur site.

Ainsi, l'exploitant est en mesure de communiquer, en cas d'incendie, au commandement des opérations de secours, la nature des produits présents sur site au moment du sinistre.

6.4.1.7. Gestion des situations d'urgence

Le site a mis en place une instruction définissant la procédure à suivre en cas d'incendie. Cette instruction reprend les actions à réaliser et les coordonnées des personnes à contacter (en interne comme en externe).

Un plan d'Etablissement Répertoire a été établi par le SDISS de la VIENNE.

6.4.1.8. Gestion des retours d'expérience

L'analyse des accidents et des presque-accidents est systématiquement réalisée pour remédier aux défaillances détectées et pour assurer le suivi des actions correctives.

6.4.1.9. Plan de prévention pour entreprises extérieures

Sur le site, toute entreprise extérieure intervenant pour des travaux est mise en garde des mesures à prendre pour éviter les risques :

- établissement d'un plan de prévention pour toute ouverture de chantier, réalisé par des entreprises extérieures conformément au décret n°92.158 du 20 février 1992 ;
- procédure de sécurité pour les entreprises extérieures travaillant dans l'enceinte du site qui précise les consignes générales préventives et les consignes d'alerte ;
- délivrance d'un permis de feu pour toute intervention d'entreprise devant travailler par point chaud (soudage, oxycoupage, meulage, perçage, polissage...). Le permis est délivré par le responsable Incendie ou les Pompiers Volontaires d'Atelier. Il est également signé par le demandeur et l'exécutant. Les précautions à prendre avant le début des travaux y sont consignées clairement : enlèvement des matières combustibles, vidange et nettoyage des équipements pour enlever les poussières combustibles, nettoyage des charpentes, pose de bâches, etc. De plus, le personnel technique est chargé d'inspecter le chantier en début et fin de travaux ;

- des protocoles de sécurité sont signés avec les transporteurs identifiés par le site.

Les entreprises extérieures intervenant sur le site sont donc informées des dangers et des mesures à prendre pour éviter les risques.

6.4.1.10. Entretien et maintenance des installations

Les personnels travaillant sur le site ont les habilitations nécessaires (habilitation électrique, chimique, etc).

Les opérations de maintenance et d'entretien sont contractualisées auprès de prestataires habilités.

Tous les contrôles réglementaires exigés, tels que visite annuelle de contrôle des installations électriques, des lanterneaux de désenfumage, des extincteurs etc., sont réalisés.

En cas de travaux, une analyse des risques spécifique est réalisée au préalable et des mesures adéquates sont mises en place.

6.4.2. Dispositions générales techniques – Mesures de sécurité

6.4.2.1. Contrôle des accès – Protection anti-intrusion

Pour limiter les risques d'intrusion et de malveillance, les mesures suivantes sont prises :

- clôture du site par un grillage de 2 mètres de hauteur surmonté de barbelés, avec détection anti-intrusion et vidéosurveillance.
- poste de garde est ouvert 24h/24 à l'entrée du site
- accueil sécurité et réception de toute personne devant pénétrer sur le site.

En accord avec l'annexe 4 de l'arrêté du 10 mai 2000 reprise au paragraphe 1.2.1 de la circulaire du 10 mai 2010, les risques liés à l'intrusion et à la malveillance ne sont pas abordés dans l'analyse des risques.

6.4.2.1. Mesures de prévention vis-à-vis des risques d'incendie et d'explosion

6.4.2.1.1. Prévention des sources d'ignition

La prévention du risque d'incendie et d'explosion passe par la maîtrise et le traitement des sources d'ignition.

Les sources d'ignition possibles et les mesures de prévention qui sont prises sur le site sont identifiées dans le tableau ci-dessous :

Sources d'ignition possibles	Mesures de prévention prises sur le site
Foudre	L'Analyse du Risque Foudre a été réalisée (voir en annexe 10 du dossier) Etude technique réalisée d'ici fin 2019
Travaux avec points chauds	Permis de travail et permis de feu obligatoires pour toute intervention avec point chaud (soudage, oxycoupage, meulage, perçage, polissage...) Information / formation des intervenants extérieurs, plan de prévention
Cigarettes, allumettes	Des contraintes très strictes sont prévues vis à vis des fumeurs avec une délimitation claire et bien identifiée des zones où il est autorisé de fumer. En dehors de ces zones, il est strictement interdit de fumer, notamment à l'intérieur des locaux
Étincelle électrostatique	Mise à la terre et équipotentialité des installations métalliques Le port de vêtements et de chaussures antistatiques est obligatoire dans les zones à risques d'explosion, définies par le zonage ATEX
Incident d'origine électrique	Installations et matériels électriques conformes aux prescriptions de la norme NFC 15-100 « Installation électrique basse tension ». Installations électriques et engins de manutention contrôlés par un organisme extérieur une fois par an. Dans les zones à risques d'explosion (ATEX), utilisation de matériels antidéflagrants, à sécurité intrinsèque ou à sécurité augmentée. Contrôle par thermographie infrarouge réalisé annuellement.
Certaines réactions chimiques / Certains procédés	Stockage des produits incompatibles dans des locaux ou cuvettes de rétention distincts (=> pas de mise en contact possible) Formation du personnel Respects des règles de stockages ; contrôle des marchandises permettant de vérifier que la nature et les quantités des marchandises et les modalités de stockage sont conformes
Système de chauffage	Le site est chauffé par l'intermédiaire d'une chaudière gaz située dans un local spécifique maçonné et par circulation de fluide thermique
Camions à quais (Court-circuit électrique ou défaillance moteur)	Pas de camion restant à quai la nuit ou le weekend, et en dehors des opérations de chargement/déchargement avec présence du chauffeur Moyens de lutte contre l'incendie Locaux sprinklés
Imprudences, comportements dangereux	Formation du personnel et information / formation des intervenants extérieurs. Formation du personnel à la manipulation des extincteurs
Intrusion / Malveillance	Détection anti-intrusion dans les bâtiments et en périphérie du site, déclenchant une alarme sonore et visuelle, et intervention après relais télésurveillance Système de vidéosurveillance Gardiennage du site par une société spécialisée 24h/24, 7j/7 Terrain clôturé sur sa totalité sur une hauteur de 2 m Accueil de toute personne devant pénétrer dans les bâtiments
Accident de circulation	Formation du personnel cariste Contrôle périodique des engins de manutention Balisage des zones de circulation Allées de circulation libres de tout stockage Vitesse limitée à 20 km/h Plan de circulation
Bennes à déchets, compacteurs	Parc à déchets éloigné de plus de 10 m des bâtiments Extincteurs à proximité, parc visible par les caméras de vidéosurveillance

6.4.2.1.2. Mesures de prévention spécifique au risque d'explosion

L'explosion se traduit par une expansion volumique intense et soudaine, dont les effets sont les ondes de surpression et les projections éventuelles.

La maîtrise des risques d'explosion de gaz ou de vapeur dans l'atmosphère, nécessite :

- de minimiser les emplacements où peuvent apparaître des atmosphères explosives (tant en fréquence qu'en volume),
- de déterminer et classer ces emplacements pour éviter toutes sources d'allumage en particulier par le choix du matériel.

Les exigences de la directive européenne 1999/92/CE relative au risque d'explosion ont été transcrites en droit français principalement par les décrets du 24 décembre 2002 et arrêté du 8 juillet 2003.

Les points clef de cette réglementation sont :

- le zonage des emplacements à risque d'explosion ;
- l'audit d'adéquation des équipements en place ;
- l'élaboration du « Document Relatif à la Protection contre les Explosions » (DRPE) pour garantir la pérennité des mesures techniques et organisationnelles mises en place complétant le « Document Unique ».

Cette réglementation est applicable à l'ensemble du site.

SAFRAN AIRCRAFT ENGINES a réalisé un classement des emplacements dangereux dans lesquels des risques de formation d'atmosphères explosives existent.

Les zones à risque d'explosion sont signalées par la signalisation réglementaire.

Les matériels électriques et non électriques installés ou utilisés dans les zones identifiées ATEX sont conformes aux types de zones.

Dans le cadre du projet, le zonage ATEX sera mis à jour afin d'intégrer les modifications envisagées ainsi que les nouveaux équipements, et de tenir compte des réorganisations d'ateliers. L'adéquation des nouveaux matériels sera vérifiée. Le DRPE, qui définit les dispositions matérielles et organisationnelles afin de diminuer le risque d'explosion, sera également mis à jour. Ces documents seront tenus à disposition du service des installations classées.

Le risque ATEX est une source de dangers significative qui est prise en compte dans la présente étude de dangers.



Figure 3 : Plan des zones à risques

6.4.2.2. Mesures de détection, de protection et de limitation des risques d'incendie et d'explosion

Un début d'incendie peut être maîtrisé rapidement :

- par une détection adaptée ;
- par des recouvrements coupe-feu permettant de limiter l'extension du feu ;
- par une intervention rapide et efficace des secours.

Les risques d'explosion peuvent être limités :

- par une détection adaptée ;
- par une ventilation adaptée.

6.4.2.2.1. Détection incendie

La détection incendie mise en place sur le site permet de couvrir l'ensemble des bâtiments et de détecter rapidement un début d'incendie.

L'ensemble des systèmes de détection incendie sont présentés au paragraphe 6.126.12 « Moyens de secours et d'intervention ».

6.4.2.2.2. Recouvrements coupe-feu

Compte tenu des risques faibles présents et des mesures de prévention et de protection envisagées et décrites dans la présente étude de dangers, il n'est pas prévu d'isoler l'atelier en projet du reste des bâtiments par des murs coupe-feu, comme le prévoit l'article 2.4 (comportement au feu des bâtiments) de l'arrêté du 30 juin 1997 modifié relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°2560 (Travail mécanique des métaux et alliages).

6.4.2.2.3. Moyens d'intervention

Des moyens d'intervention rapides permettent de contenir le développement d'un sinistre. Les moyens d'intervention, internes et externes, en cas d'incendie sont présentés au paragraphe 6.12 « Moyens de secours et d'intervention ».

6.4.2.2.4. Ventilation des locaux à risque d'explosion

L'extension de l'atelier MFP et la nouvelle chaîne de traitement de surface ne seront pas à l'origine de nouvelles zones ATEX.

Les commandes d'arrêt des équipements de ventilation pour la nouvelle chaîne de traitement de surface seront reprises sur le système existant.

Le nouvel atelier MFP sera raccordé au système aéraulique de conditionnement d'air de l'usine.

6.4.2.3. Mesures de prévention et de protection contre les risques liés aux opérations de manutention ou liés à la circulation interne

6.4.2.3.1. Causes possibles

En raison de la circulation de camions, il existe un risque d'accident (collision) entre deux véhicules ou entre un véhicule et un autre équipement (unité de compression gaz, plateforme de stockage gaz, etc.).

6.4.2.3.2. Mesures de prévention

La limitation des risques d'accident liés aux opérations de manutention et à la circulation sur le site en général passe par :

- la formation du personnel ;
- le respect des règles de conduite (vitesse limitée à 20 km/h, priorités, circulation sur les voies réservées, ...) ;
- stockages réalisés en endroits clos ou grillagés et matérialisés ;
- le respect des règles de chargement – déchargement (utilisation des emplacements dédiés, manutention sécurisée,...).

6.4.2.3.3. Mesures de protection

Les tuyauteries et les équipements pouvant être endommagés en cas de collision avec un véhicule circulant sur le site sont protégées par des barrières physiques : implantation en hauteur, butées, implantation dans un local.

6.4.2.4. Mesures de prévention et de protection vis-à-vis du risque de pollution des eaux et du sol

6.4.2.4.1. Causes possibles

Les causes possibles de pollution des eaux et du sol sont liées :

- à une fuite de produit au niveau d'une zone de stockage ou d'utilisation de produits liquides dangereux ;
- aux eaux de ruissellement sur sols souillés (parking) ;
- aux eaux d'extinction incendie.

entraînant :

- un épandage accidentel de produit dangereux dans l'environnement (via le réseau d'eaux pluviales ou non) ;
- puis une pollution des eaux et sols.

6.4.2.4.2. Mesures de prévention ou de protection

Les mesures de prévention ou de protection qui sont prises sont récapitulées dans le tableau ci-après.

Événement redouté	Événement élémentaire	Mesures de prévention ou de protection
-------------------	-----------------------	--

Événement redouté	Événement élémentaire	Mesures de prévention ou de protection
Épandage accidentel de produit	Fuite produit au niveau des zones de stockage	Produits dangereux placés sur rétentions adaptées aux volume stockés. Pas de raccordement direct des rétentions aux réseaux d'eaux pluviales.
	Fuite de produit lors d'une opération de transfert	Parking du personnel relié à un déboureur-déshuileur qui disposera d'une alarmes Dispositifs d'obturation présents à chaque point de rejet dans le réseau d'eaux pluviales Caristes formés et présence de kits anti-pollution pour intervenir rapidement sur un épandage limité de produit (fuite d'un emballage endommagé ou au niveau d'une pompe ou canalisation de transfert par exemple) Ensemble de l'atelier de traitement de surface placé sur un sous-sol formant un volume de rétention suffisant pour la récupération du volume des bains ET des eaux d'extinction incendie
Eaux de ruissellement sur sols souillées (traces hydrocarbures, boues, ...)	-	Le parking du personnel est relié à 1 séparateur d'hydrocarbures afin de traiter les eaux de ruissellement avant rejet dans le réseau d'eaux pluviales de la zone industrielle. Mesure annuelle de la qualité des eaux pluviales rejetées au réseau.
Eaux d'extinction incendie	-	Les eaux d'extinction incendie seraient récupérées dans les différentes rétentions du site et dans des cuves enterrées de 750 m ³ + le réseau d'eaux pluviales est équipé de dispositifs d'obturation actionnables localement et depuis le poste de gardiennage.

6.4.3. Résumé des principales mesures de sécurité

Le tableau suivant présente les mesures mises en place sur le site pour limiter au maximum les risques et leurs conséquences éventuelles.

Mesures	Diminution du risque attendue	Date
Installation sprinkler dans l'ensemble des ateliers et dans le magasin	Eviter la propagation d'un incendie	Depuis 2009
Installation de protection contre la foudre (Analyse du Risque Foudre et Etude technique réalisées)	Limiter les conséquences de la foudre sur le site et ainsi éviter un départ de feu	ARF de 2014 mise à jour en 2015 et 2018 Etudes techniques
Document Relatif à la Protection contre les Explosions sur l'ensemble du site	Définir les dispositions matérielles et organisationnelles Diminution du risque d'explosion	DRPE de 2014, mis à jour à chaque modification
Aire de chargement des effluents de l'atelier de traitement de surface, non envoyés sur la station d'évaporation, sur rétention	Eviter les déversements accidentels	Réalisé en 2013
Opérations de dépotage, purge à l'air libre ou fonctionnement de la centrale de compression gaz, manipulations / transferts sur la plateforme de stockage des gaz, etc. interdites en cas d'orage (disposition intégrée au protocole de sécurité)	Eviter le risque de départ de feu lié à la foudre	Procédure réalisée en 2013 et mise à jour depuis

Mesures	Diminution du risque attendue	Date
Contrôle annuel de l'étanchéité des canalisations gaz	Diminuer le risque explosion	Depuis 2014
Contrôles des détecteurs de fuite des réservoirs enterrés de liquides inflammables, annuels par l'exploitant et quinquennaux par un organisme agréé	Eviter la pollution des sols	Depuis 2014
Déplacement de l'activité de charge des batteries de chariots dans une zone en extérieur et couverte	Diminuer le risque d'explosion	2017

6.5. ACCIDENTOLOGIE – RETOUR D'EXPERIENCE

Dans ce paragraphe sont recensés et analysés les accidents survenus d'une part sur les installations concernées par la présente étude de dangers, d'autre part, sur des installations similaires.

Rappelons que l'objectif de l'analyse de l'accidentologie n'est pas de dresser une liste exhaustive de tous les accidents ou incidents survenus, ni d'en tirer des données statistiques. Il s'agit, avant tout, de rechercher les types de sinistres les plus fréquents, leurs causes et leurs effets et les mesures prises pour limiter leurs occurrences ou leurs conséquences.

La base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du BARPI (Bureau d'Analyses des Risques et Pollutions Industrielles – France) recense les incidents ou accidents qui ont, ou auraient, pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publiques, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent d'Installations Classées.

L'accidentologie relatée ci-après résulte de la consultation le 14 août 2019 de la banque de données Aria pour les mêmes types d'installations, à savoir :

- Traitement de surface
- Travail mécanique des métaux / traitements thermiques.

6.5.1. Accidentologie sur des installations similaires

Traitement de surface

Compte tenu du nombre important d'accidents recensés (420 accidents du 21/07/1982 au 24/01/2019), la démarche a été de se focaliser sur les événements les plus significatifs.

Les principaux événements issus de l'accidentologie du Barpi, leurs causes et conséquences sont repris dans le tableau ci-après.

Les mesures de prévention / protection mises en œuvre par Safran pour éviter de tels scénarios accidentels sont précisées en dernière colonne.

Accidentologie de l'activité de traitement de surface

N° ARIA	Type	Equipement ou produit concerné	Causes	Conséquences	Dispositions prises par Safran
N°43203	Toiture arrachée	Atelier TS	Vent violent	le toit ne peut être réparé le jour même en raison des conditions climatiques	Bâtiments conformes aux règles de construction neige et vents
N°42491	Dégagement de vapeurs nitreuses	Utilisation d'un fût non-identifié et supposé vide	mélange accidentel de 20 l de peinture usagée avec 65 l d'acide sulfonitrique	Personnel incommodé Une cinquantaine de litres d'effluents incendie s'est déversée dans le réseau d'eaux pluviales en l'absence de mise en service des ballons obturateurs	Interdiction d'utiliser des fûts internes recyclés pour les déchets, étiquetage des contenants, formation du personnel, consignes de sécurité. Procédure et formation des employés pour l'utilisation des obturateurs de réseaux d'eaux et déclenchement centralisé depuis le poste de garde
N°41894	Incendie	50 m ³ de bains contenant de la soude et des acides chlorhydrique, sulfurique, nitrique, fluorhydrique et chromique	NC	Une partie des produits chimiques et des eaux d'extinction s'écoule dans un puits perdu ainsi que dans le réseau unitaire communal Les eaux collectées dans le réseau sont stockées dans un bassin tampon en amont de la station d'épuration	Atelier traitement de surface sur rétention et rétention générale site
N°41832	Incendie	bac de soude	défaillance sur un matériel électrique	Les eaux d'extinction et les bains déversés ont été confinés sur le site puis pompés par des sous-traitants spécialisés	Vérification périodique des installations électriques Confinement des eaux d'extinction incendie sur site Bacs de traitement de surface sur rétention
N°41831	Incendie	200 à 220 t de copeaux de bois et de rebuts de	acte de malveillance	Une partie des eaux d'extinction s'écoule	Confinement des eaux d'extinction incendie sur site

N° ARIA	Type	Equipement ou produit concerné	Causes	Conséquences	Dispositions prises par Safran
		panneaux d'agglomérés revêtus de polypropylène, stockées à l'air libre		dans le réseau d'assainissement ainsi que dans le ruisseau la FENSCH	
N°41791	Incendie	se propage dans le bâtiment par la toiture	Défaillance électrique	Absence d'exutoires Eloignement (300 m) de l'un des 2 poteaux incendie utilisés pour l'extinction	Exutoires de fumées 5 poteaux incendie à moins de 200 m
N°41774	Inondation	canalisation murale d'eau en PEHD	Rupture après une période de grand froid	30 sacs d'hydroxyde d'aluminium, de carbonate de sodium et d'hydroxyde de sodium sont inondés Effluents stockés sur le site dans un bassin de confinement et pompés	Confinement des eaux sur site Protection hors gel des canalisations Stockage des réactifs en bidons ou conteneurs fermés
N°41742	Explosion puis incendie	Conduit de cheminée d'un oxydateur thermique	NC	Onde de surpression, concentration élevée en CO	Pas d'oxydateur thermique
N°41815	Incendie	Installation de cuivrage Jonction du rinçage à la soude caustique diluée et du 1er bain acide	Echauffement sur un bac en polypropylène, généré par un fil en acier	L'incendie se propage par les gaines d'extraction et de rejet des effluents gazeux une partie des eaux d'extinction s'est écoulee dans le réseau public	Détection incendie Protection par sprinklage
N°41603	Emanations toxiques	200 l d'hypochlorite de sodium (NaOCl) sont accidentellement mélangés à de l'acide chlorhydrique (HCl)	NC	39 employés sont intoxiqués, 16 étant hospitalisés	Formation du personnel
N°41477	Inondation d'une entreprise d'usinage	bâtiment de 460 m ² d'une entreprise d'usinage de précision et de traitement de surface des métaux	rupture d'une canalisation d'eau	Une partie des 130 sacs d'hydroxyde d'aluminium, de carbonate de sodium et d'hydroxyde de sodium entreposés	Maintien du magasin produits chimiques hors gel. Absence de canalisation d'eau pouvant causer une inondation Sous-sol formant rétention Pas conséquence environnementale à attendre, uniquement perte produits

N° ARIA	Type	Equipement ou produit concerné	Causes	Conséquences	Dispositions prises par Safran
				dans l'une des 2 cellules du local, avec des pots de peinture, est inondée	
N°41232	Emanations acides	débordement d'une cuve d'acide trichloracétique et de l'attaque du PVC d'un réservoir d'acide nitrique par le produit déversé	NC	Salariés incommodés	Ensemble des cuves équipé de niveaux haut et très haut
N°41151	Incendie	NC	court-circuit dans un tableau électrique	Dégâts matériels Salariés incommodés	Vérifications périodiques des installations électriques Thermographie infrarouge
N°41129	Emanations soufrées	Bain contenant du bisulfite de sodium	Surdosage par défaillance d'une électrovanne	Salariés incommodés	Pas de bisulfite sur le site Dosages manuels réalisés par 2 monteurs de bains formés, suite à analyses laboratoire
N°41098	Incendie très fumigène	Cuves d'acide chlorhydrique, de soude et de rinçage, et rétentions en plastique ont fondu	Défaillance électrique / travaux de soudure	Déversement d'acide et de soude dans LE TRUISON	Rétentions résistantes aux produits chimiques + par famille Vérifications périodiques des installations électriques Permis de feu
N°41027	Incendie	résistance volante d'un bain de dégraissage	surchauffe suite à la vidange accidentelle de la cuve (vanne du bac mal refermée)		Système de chauffage des bains protégés contre les surchauffes Interdiction d'utiliser des résistances volantes Vérification périodique des vannes
N°40774	Incendie	bain de traitement	dysfonctionnement d'un thermoplongeur électrique	Dégâts matériels	Thermoplongeurs à faibles puissances électriques (2 W/cm ² maxi) et sous fourreaux au niveau des bains Procédure de contrôle journalier des systèmes de chauffe (maintenance + qualité) Coupure chauffage sur détection niveau bas des bains
N°40639	Incendie	NC	une explosion (bouteille de gaz) se serait produite	Dégâts matériels Pollution des eaux	Eloignement des stocks de bouteilles de gaz des bâtiments
N°40378	Explosion	four de séchage et cuisson de peintures	accumulation de vapeurs de solvant associée à la température de séchage (160 °C) par dysfonctionnement de l'extracteur des effluents gazeux du four	Dégâts matériels	2 fours de cuisson à 280°C maxi (qui fonctionnent la nuit) + des étuves de séchage à 40 à 60°C Séchage et étuve ventilés mécaniquement
N°40008 -	Incendie	installation de	NC	NC	Détection incendie + sprinkler + analyse de risques

N° ARIA	Type	Equipement ou produit concerné	Causes	Conséquences	Dispositions prises par Safran
		projection plasma de poudre de titane sous vide			+ moyens de détection et protection spécifiques
N°39961	Déversement accidentel	Grand Récipient Vrac (GRV) de 800 l d'acide chlorhydrique (HCl)	chute d'un chariot élévateur durant son déchargement	Pollution du milieu	Déchargement des produits (soude, acide sulfurique + acide nitrique process) en conteneurs double parois par caristes formés Obturbateurs sur les réseaux d'eaux pluviales
N°39641	Emanations toxiques	Cuve de récupération de déchets de traitement de surface, notamment acides chlorhydrique et sulfurique usés	mélange inhabituel d'acides, chauffé à une température supérieure à la normale, et dysfonctionnement de la hotte centrale d'aspiration des vapeurs	Salariés incommodés	Possibilité de transfert des bains dans les rétentions
N°38757	Incendie	Cuve double paroi en polyéthylène contenant 500 l de décapant	Mise en contact accidentelle de la résistance électrique de chauffage du bain avec la paroi de la cuve de traitement en polyéthylène	Explosion de bouteilles de gaz proches Pollution du milieu	Résistances de faibles puissances électriques et sous fourreaux
N°37972	Incendie	NC	surchauffe d'un moteur sous tension	Dégâts matériels	Sécurités moteurs
N°37527	Emanations toxiques vapeurs nitreuses	camion-citerne de 13 m ³	mélange accidentel de 500 l d'acide chlorhydrique avec 8 m ³ de nitrate de sodium	Salariés incommodés	Transport TMD Revêtements spéciaux des cuves de transport Qualification du prestataire
N°36977	Emission d'acide cyanhydrique (HCN)	Station de traitement des effluents interne en sous-sol	Erreur humaine lors de la manipulation des produits	Salarié intoxiqué	Détecteurs de gaz HCN, HF et HNO ₃ dans les ateliers TS et FIC Formation des opérateurs Locaux ventilés Niveaux haut et très haut sur les cuves de traitement Détection de présence de liquide dans les rétentions Schéma des réseaux Consignes d'exploitation et de sécurité Enregistrement des contrôles de surveillance effectués Signalétique du risque Moyens d'urgence pour la mise en sécurité des installations
N°36680	Incendie	NC	feu d'origine électrique	Destruction des installations de chromage et de tribofinition	Vérifications périodiques des installations électriques Thermographie infrarouge Détection incendie et sprinkler

N° ARIA	Type	Equipement ou produit concerné	Causes	Conséquences	Dispositions prises par Safran
N°35121	Incendie	NC	NC	Dégâts matériels	Détection incendie et sprinkler Equipiers d'intervention Rondes du gardiennage
N°35768	Incendie	laveur de gaz d'une chaîne de traitement de surfaces	Echauffement d'une résistance électrique du thermoplongeur à la suite d'un manque d'eau	Dégâts matériels	Détection niveaux bas et très bas des cuves de traitement de surface, avec alarme et coupure chauffage
N°35165	Déversement accidentel	Tuyau d'eau	Absence de fermeture de la vanne d'isolement d'un tuyau souple d'eau utilisé pour le nettoyage des cuves, le rinçage et pour l'alimentation d'un nettoyeur sous pression	Pollution du milieu	Pas de tuyau souple d'arrivée d'eau (crosses rigides au-dessus des bains + trouées pour éviter tout siphonage + disconnecteurs) Détection de présence de liquide dans les rétentions
N°34968	Déversement accidentel d'acide chlorhydrique (HCl)	Cuve en polyester de 25 m ³ contenant 12 m ³ d'acide chlorhydrique	Fissure du réservoir liée à une rupture en fatigue et jet dû à la pression hydrostatique	Projection sur chaussée et trottoirs	Stockage < 800 L Vérification des contenants Transport des contenants sur rétention Atelier sur rétention globale
N°36235	Incendie	Bains de traitement de surface	défaillance d'une sonde, sur l'installation de chauffage des bains qui se déclençait automatiquement en fin d'après-midi sans présence humaine	Dégâts matériels	Nouveaux redresseurs et sondes de chauffe (centralisés dans une armoire électrique) La mise en chauffage des bains le lundi matin s'effectue avec présence humaine
N°34589	Déversement accidentel de 4 m ³ d'un bain d'acides fluorhydrique (17 %) et nitrique (30 %), nuage toxique	pompage d'une cuve de 7 800 l dans un camion-citerne d'un sous-traitant	réaction chimique lors de la vidange du bain de traitement de surface (présence de produit chimique incompatible dans la citerne du camion ou citerne insuffisamment nettoyée), puis rupture de la vanne d'aspiration du camion-citerne (matériaux de la citerne inadaptés au bain à transporter)	Pollution du milieu	Contrat prévoyant l'intervention du prestataire sous 2 h pour le pompage d'un bain Conformité des bains aux fiches de données de sécurité Conformité des camions de pompage, qui arrivent vides sur le site Contrôle de propreté des citernes des véhicules effectuant des pompages de produits chimiques Aire de dépotage en rétention Site sur rétention
N°34456	Incendie	chambre de dépoussiérage d'une grenailleuse	une particule incandescente serait à l'origine de la combustion des manches filtrantes	Dégâts matériels	Grenaille incombustible Détection incendie Extinction incendie
N°34069	Déversement de 20 m ³ d'eau contenant 7 mg/l de cyanure de sodium	Vanne d'alimentation en eau d'un bac de dégraissage électrolytique	Non refermée alors le service gestionnaire du réseau public avait interrompu la distribution d'eau pour des travaux	Pollution du milieu	Consignes pour l'alimentation en eau des cuves Formation des monteurs de bains Substitution de l'eau de ville par de l'eau recyclée Coupure centralisée de l'alimentation en eau depuis la future unité d'évaporation. DéTECTEURS dans les rétentions avec report d'alarme au gardiennage

N° ARIA	Type	Equipement ou produit concerné	Causes	Conséquences	Dispositions prises par Safran
N°33307	Rejet accidentel de Nickel à l'atmosphère	système de ventilation de l'atelier de traitement de surface	Des travaux de maintenance mal maîtrisés Du nickel collé aux pales du ventilateur a obstrué le dispositif de vidange des vésicules de Ni vers la station de traitement des eaux	Contamination de végétaux à l'extérieur du site	Contrôles périodiques des ventilateurs via la GMAO
N°32382	Rejet de lait de chaux au milieu naturel	Débordement d'une cuve de préparation de lait de chaux dans une station de traitement des effluents	défaillance d'un flotteur de niveau haut interrompant normalement l'alimentation en eau de la cuve défaillance de l'alarme de présence de liquide dans la rétention de la cuve absence d'étanchéité du mur de la station 1 seul employé chargé du suivi de la station, en congés au moment des faits	Pollution du milieu	Uniquement 2 m ³ d'acide sulfurique et de soude dans l'unité de condensation Sur rétentions séparées Responsables unité d'évapo-condensation formés Pas de rejet de la station de condensation

NC : non connu

Les accidents les plus fréquents sur les installations de traitement de surface sont l'incendie et les pollutions du milieu ou des réseaux communaux suite à des déversements accidentels. Safran a mis en place les mesures de prévention / protection nécessaires pour éviter qu'ils se produisent sur le site de Châtellerault.

Travail mécanique des métaux / traitements thermiques

Sur les 186 accidents recensés par le BARPI depuis 1988, on dénombre :

99 incendies,
52 pollutions des eaux
21 explosions
8 fuites de gaz
3 cas d'émanations dangereuses
2 pollutions de sols
1 noyage

Les causes d'incendie recensées sont diverses : travaux par point chaud, défaillance électrique, système de convoyage bloqué...

Les cas de déversements accidentels de produits dangereux sont nombreux suite à des défaillances de raccordement lors de pompage ou d'erreur humaine, ainsi que les cas de dégagement de gaz ou vapeurs nocives dans l'atmosphère (erreur humaine, surchauffe électrique...).

3 fuites de propane sont recensées et 5 cas d'explosion.

Les mesures de prévention / protection mises en œuvre par Safran Châtellerault sont développées en dernière colonne.

N°	Type	Conditions/équipement ou produit concerné	Causes	Conséquences	Mesures prises sur site concerné	Mesures prises par Safran
32474	Incendie	Locaux techniques	NC	Dégâts matériels	NC	Locaux techniques séparés Détection incendie Extinction automatique d'incendie
32393	Incendie	Bac d'huile de trempe	Blocage du panier en position semi-immersée suite chute d'une pièce dans le bac, échauffement du bain d'huile puis inflammation	Dégâts matériels Épaisses fumées noires	Modification de la conception du panier pour éviter chute de pièces Renforcement des moyens de lutte contre l'incendie	Pas de bac de trempe au traitement thermique Détection incendie Atelier sprinklé
32240	Incendie	Fosse à huile d'une presse hydraulique	Boîtier électrique d'une pompe défaillant	Dégâts matériels Eaux d'extinction pompées dans la fosse	Détection incendie Emulseur adapté Substitution de l'huile hydraulique par un fluide auto-extinguible à l'étude Révision de la procédure d'alerte	Pas de presse Détection incendie Atelier sprinklé
31949	Pollution des eaux	Défaillance raccordement du camion-citerne venant pomper l'acide avant travaux	Fonte de la pièce du à une altération de la partie non traitée du raccord (concentration en acide, mise sous pression, étanchéité insuffisante suite à un choc)	Déversement 300 L d'acide dans cours d'eau Employé incommodé	Plaques d'obturation sur orifices égouts Procédure de dépotage complétée Présence du chauffeur en tenue appropriée Mise en place d'un bac de rétention sous les raccords du camion Délimitation d'une zone de sécurité pendant l'intervention	Obturbateurs sur réseau eaux pluviales Procédure de dépotage Présence du chauffeur en tenue appropriée Mise en place d'un bac de rétention sous les raccords du camion Délimitation d'une zone de sécurité pendant l'intervention
31978	Pollution des eaux	Débordement du réservoir de lubrification d'une machine en cours de remplissage	Ouverture de la vanne de remplissage par un opérateur et oubli de la refermer	Déversement de 400 L d'huile soluble	Mise en place d'une pompe anti-refoulement sur l'installation	Groupes hydrauliques de faibles capacités et indépendants par machine, sur rétention

31544	Fuite de propane	Canalisation inutilisée	Faible ouverture de la vanne d'isolement cadenassée	Evacuation des employés et des riverains	Mise en place d'un bouchon sur la canalisation Traçabilité des contrôles effectués sur la citerne et dispositifs associés Connaissance de l'état des stocks de bouteilles sous pression	Bouchon sur canalisation inutilisée Connaissance de l'état des stocks de bouteilles sous pression
31498	Incendie	Chaîne de décapage acide	NC	Immersion de 2 bouteilles d'acétylène Eaux d'extinction pompées dans un fossé	NC	Eloignement des bouteilles d'acétylène Récupération des eaux d'extinction en cas d'incendie
31474	Incendie	Bac à huile de 200 L puis propagation dans gaines de ventilation	NC	Dégâts matériels	NC	Bacs de 80 L aux essais équipements Extinction automatique + atelier sprinklé + clapet coupe-feu sur gaines de ventilation
31316	Incendie	Bureau préfabriqué de l'usine	NC	Dégâts matériels	NC	Détection incendie
31114	Explosion	Bouteille d'acétylène	Travaux de meulage	Dégâts matériels 1 personne brûlée au visage Départ de feu	NC	Bouteilles de gaz sous pression recensées et localisées Permis de feu
30839	Fuite de gaz	NC	NC	Evacuation des employés et des riverains Coupure de l'alimentation du site par GDF au poste de distribution publique	Coupure des alimentations en énergies Ventilation des locaux	Possibilité de coupure des alimentations en énergies et de l'alimentation en gaz du site par GDF ou Safran au poste de distribution
30696	Incendie	NC	NC	NC	NC	-
30695	Incendie	Carneau du four de traitement thermique	Fuite d'huile due à une fissuration du bac de trempe suite à chute de pièce (rupture d'une chaîne de manutention)	Dégâts matériels (l'incendie n'a pas atteint le bac)	NC	Pas de bac de trempe au traitement thermique
29737	Incendie	Bac d'huile	NC	Dégâts matériels	NC	Bacs de 80 L aux essais équipements Extinction automatique + atelier sprinklé
28602	Explosion et incendie	Four d'aluminium	NC	Dégâts matériels	NC	Pas de four d'aluminium
28514	Emanations dangereuses	Réaction exothermique lors d'un mélange acide nitrique – éthanol, pour la corrosion accélérée de pièces métalliques	Erreur humaine Fonte du récipient dont le contenu se répand sur sol métallique	Dégagement de vapeurs nitreuses	Activité sous-traitée	Pas de sol ou équipement métallique en contact avec les acides REX communiqué suite à mélange de 2 acides incompatibles chez Safran Châtellerault

27503	Emanations dangereuses	Cuve de dégraissage contenant 200 L de trichloréthylène	Surchauffe d'éléments électriques	Périmètre de sécurité autour de l'établissement Ventilation des locaux	NC	Pas d'utilisation de solvants chlorés (produits de dégraissage lessiviels) Contrôle périodique des installations électriques
30754	Pollution des eaux	Défaillance rétention	NC	Fuite d'huile de coupe	NC	Machines sur rétention
28257	Pollution des eaux	NC	Travaux d'entretien	Déversement de 100 L d'huile de trempe	NC	Transports ADR Formation des prestataires extérieurs Protocole de sécurité
27170	Incendie	Gaine de ventilation	NC	Dégâts matériels	NC	Contrôle des installations de ventilation Clapet coupe-feu sur les bancs d'essais équipements
25394	Incendie	Entreposage déchets et copeaux huileux	Travaux par points chauds sur le bâtiment + manque de points d'eau disponibles pour les pompiers	Dégagement de fumées noires Risque de pollution par les eaux d'extinction car aire des tournures non étanches	Nappes phréatique et cours d'eau placés sous surveillance Etude de sols Dispositions pour recueillir les eaux d'extinction en cas d'incendie Amélioration des moyens de lutte contre l'incendie	Très peu de copeaux d'usage Récupération des eaux d'extinction en cas d'incendie
24209	Incendie	Machine de travail des métaux	NC	Employés légèrement intoxiqués	NC	-
23863	Incendie	Armoire électrique en sortie de transformateur au pyralène	Défaillance batterie de condensateurs	Dégagement épaisses fumées Arrêt de la distribution électrique	Groupes électrogène, nouveaux transformateur et armoire	Pas de transformateur au pyralène Contrôle périodique des installations électriques Thermographie infrarouge
22477	Fuite de propane	Cuve de propane	Mauvais serrage à l'issue du remplissage de la cuve	Evacuation des employés et des riverains	NC	Pas de cuve de gaz liquéfié sur le site
23029	Incendie	Système de dépoussiérage d'une grenailleuse – inflammation de poussières métalliques	NC	Dégâts matériels	Audit de sécurité de l'installation	Grenaille non combustible Détection incendie Atelier sprinklé
22694	Incendie	Système de dépoussiérage d'une grenailleuse – inflammation de poussières métalliques	Possible cigarette aspirée par l'orifice du dépoussiéreur	Dégâts matériels	Interdiction de fumer dans l'atelier	Interdiction de fumer dans les ateliers

22552	Pollution des eaux	Flexibles de vérins hydrauliques	Débranchés pour travaux par entreprise extérieure	Déversement de 1 500 L d'huile dans cours d'eau	Détecteur de niveau de la fosse du circuit hydraulique avec report au poste de garde Contrat d'intervention à la demande avec société de pompage	Pas de circuit hydraulique important Machines sur rétention Contrat d'intervention à la demande avec société de pompage Obturbateurs sur réseaux d'eaux pluviales
21521	Explosion suite à incendie	Bouteille d'acétylène	Défaut électrique	Dégâts matériels	NC	Contrôle périodique des installations électriques Bouteilles de gaz inflammables localisées et extérieures aux bâtiments
20965	Pollution des eaux	Fuite sur tuyau d'alimentation en fuel d'une chaudière	Tuyauterie endommagée lors d'un précédent incendie	Déversement de 4 000 L de fuel	Mise en place d'un autre dispositif de chauffage	Dépotages rares Consignes de dépotage du fuel
20913	Noyade	Bac de produit dégraissant situé en hauteur	NC	Mort de l'employé 3 autres blessés en sortant le corps	NC – enquête services hygiène et sécurité	Pas de bac en hauteur Protection des bacs et cuves par barrières, caillebotis
20828	Pollution des eaux	Cuve de récupération des tournures située dans fosse en béton pour remise des bennes à copeaux	Défaut d'étanchéité de la cuve à tournures et de la fosse	Déversement d'huile dans fosse et fossé	Démantèlement de l'installation Construction d'un bâtiment pour le stockage des déchets	Très faible production de copeaux
20565	Explosion suite à Réaction chimique	Cuve d'effluents en attente de traitement en station interne (mélanges acides et eau sodée)	Non maîtrise des connexions entre réseaux et des effluents	Dégâts matériels	Mise en place d'évents Suppression des points bas Raccordement cuves stockage au réseau d'aspiration Arrêt du traitement d'effluents provenant d'autres usines	Seuls les effluents du site sont traités dans l'unité de condensation Pas de mélange possible des effluents acides et basiques (circuits séparés)
20772	Incendie	Filtres d'une cabine de peinture	Cigarette aspirée par la ventilation	Dégâts matériels	Interdiction de fumer	Interdiction de fumer à l'intérieur des locaux
20178	Incendie	Benne résidus aluminium	NC	Fort dégagement de fumées Chômage technique	NC	Pas de benne de résidus métalliques
17839	Incendie	NC	NC	Dégâts matériels	NC	-
17069	Pollution des sols	Tuyauterie d'alimentation de machines en fluide de coupe	NC	Déversement de 4 000 L de fluide de coupe sur sol et sous-sol	Etude de sols et nettoyage	Pas de centrale hydraulique Machines sur rétention
15784	Pollution des eaux	NC	NC	Fuite d'huiles	Barrage et nettoyage par entreprise extérieure	-

10407	Incendie	Propagation par les goulottes de transport de l'huile entière vers la centrale en sous-sol Protection des cuves de white spirit proches	Travaux de soudure réalisés par entreprise extérieure	Dégâts matériels 1 000 m ³ d'eaux d'extinction déversées dans les sous-sols, traités en centre extérieur	NC	Pas de centrale hydraulique Permis de feu généralisé Contrôle 2 h après Ronde
3929	Pollution des eaux	Déversement d'une cuve d'acide sulfurique dans sa cuve de rétention	Absence revêtement anti-acide	Liquide bout	Neutralisation à la chaux	Revêtement antiacide des rétentions Possibilité de neutralisation à la soude
32253	Incendie	Dans gaine d'extraction des fumées surplombant le bac de trempe	Accumulation de résidus combustibles sur parois horizontale de la gaine Fermeture trop lente de l'obturateur et non déclenchement de l'installation d'extinction automatique (fusible thermique décalé par rapport au milieu du bac)	Dégâts matériels	En place : clapet coupe-feu sur conduits d'extraction et extinction au CO ₂ entre le bain d'huile et l'obturateur. A venir : Contrôle de la température des conduits d'extraction Nettoyage des gaines tous les 2 ans Vérification du bon fonctionnement des automatismes de sécurité Suppression des parties horizontales des conduits d'extraction Abaissement de la température de trempe de 50 à 45 °C Interdiction de l'utilisation des soufflettes à air comprimé pour éteindre un incendie de bac	Pas de bac de trempe Contrôle des installations de ventilation
30992	Incendie	Bac de trempe à huile	NC	NC	NC	Pas de bac de trempe Atelier sprinklé
28904	Incendie	Bac de trempe à huile	NC	NC	NC NB : les employés évacuent la cuve et l'éteignent avec des extincteurs à poudre	Pas de bac de trempe Atelier sprinklé

28439	Incendie	Lors du défournement d'une tôle d'une installation de trempe	Blocage de la tôle suite défaillance électrique	Propagation à la centrale hydraulique en partie supérieure et à la toiture	En place : Dispositif « vide vite » de la bache de trempe Déclenchement extinction au CO2 A venir : procédure de dépannage, protections thermiques des installations	Pas de bac de trempe Pas de centrale hydraulique Atelier sprinklé
26815	Incendie	Bac de trempe	Panier se coince	Faible quantité d'agent d'extinction dans cours d'eau	En place : bac mobile pouvant être déplacé sur zone extérieure A venir : Activité soustraite	Pas de bac de trempe Employés formés Equipiers d'intervention Atelier sprinklé
17725	Incendie	Bac de trempe	Anomalie du thermostat de régulation de la température du bain, surchauffe et inflammation	13 employés intoxiqués 1 brûlé	NC	Pas de bac de trempe Contrôle régulier des dispositifs de contrôle de température des bains Alarme et arrêt en cas de surchauffe
16060	Incendie	Bac de trempe	NC	Dégâts matériels Récupération des eaux d'extinction dans les égouts de l'usine	NC	Pas de bac de trempe Dispositifs de récupération des eaux d'extinction incendie
14647	Incendie	Bac de trempe	Blocage du panier suite panne d'un vérin pneumatique	Dégâts matériels Flammes de 3 m de hauteur Fortes fumées	NC	Pas de bac de trempe Atelier sprinklé
12736	Pollution des sols	Vanne de vidange ouverte et bouchon d'obturation d'un réservoir d'huiles de trempe usées desserré	Vandalisme	Infiltration d'huile dans les sols Risque de pollution d'un captage AEP	Dépollution des sols et stockage des produits liquides clos, sous abri et sur rétention	Pas de bac de trempe Dispositifs à huile sur rétention à l'atelier essais
12149	Pollution des eaux	Vidange d'un fond de cuve	NC	Déversement de 150 L d'huile de trempe au cours d'eau	NC	Pas de bac de trempe Vidange des bacs du TS par pompage, protocole de sécurité
10967	Explosion et Incendie	Bain de trempe de pièces d'aluminium par sel fondu (mélange nitrites et nitrates alcalins à 400 °C)	Accumulation d'aluminium et de magnésium dans le bain ayant réagi avec les sels	Dégâts matériels	Installation du bain dans local isolé Exploitation à distance et procédures de contrôle Nettoyage hebdomadaire et changement mensuel du bain	Pas de bain de sel fondu Procédures de contrôle Contrôles réguliers des bains du TS

8842	Pollution des eaux	Bac de rétention des huiles de trempe	Fuite du bac et fissure du conduit des eaux pluviales	Rivière polluée	NC	Bacs sur rétentions
3168	Incendie	Bac de trempe	NC	Dégâts peu importants	NC	-
11124	Explosion	Bain de sels fondus dans cuve de 700 L en briques réfractaires chauffés par circulation de gaz chauds (brûleurs à fuel) traitant des pièces d'aluminium depuis 8 h	NC	Atelier détruit Cratère de 2 m de diamètre et 0,5 m de profondeur Pièces de 120 kg projetée à 200 m Vitres brisées à 300 m	NC	Pas de bain de sels fondus

NC : non connu

6.5.2. Retour d'expérience de l'exploitant

Les accidents ayant eu ou ayant pu avoir des conséquences environnementales, recensés sur le site Safran de CHATELLERAULT depuis sa création en 1966, sont précisés dans le tableau suivant :

Date	Nature	Cause	Conséquence	Mesures prises
Juin 1967	Inondation	Rupture de la canalisation d'arrivée d'eau industrielle au sous-sol de la chaufferie	Mise hors service des équipements électriques, pompes et ventilateurs Pompage de l'eau par les pompiers de Châtellerault Aucune pollution par produits chimiques signalée	Renforts mis sur les tuyauteries d'arrivée d'eau
1990	Fuite de fluide thermique	Circuit de chauffage au fluide thermique	Fuite canalisée dans un caniveau du magasin produits. 200 L d'huile pompés	Remplacement de la tuyauterie de fluide thermique
1990	Casse de 2 canalisations de transfert de kérosène (capacités associées : 2 x 400 L)	Rupture canalisation d'eau à l'atelier essais équipements	Pollution du milieu naturel (La Vienne)	Mise sur rétention des stockages de kérosène et des machines de l'atelier équipements
1992	Déversement accidentel d'huile (environ 200 l)	Transvasement d'une cuve enterrée vers un camion-citerne	Pollution du milieu naturel (La Vienne) Dispersion d'un produit absorbant par les pompiers de Châtellerault	Suppression de la cuve Consignes, kits anti-pollution, obturateurs sur réseau eaux pluviales
1995	Incendie à l'atelier traitement de surface	Travaux réalisés par une entreprise extérieure	Dégâts matériels	Isolement de l'atelier peinture organique par des murs et portes coupe-feu
1997	Débordement d'une cuve dans la zone électrolytique	Erreur humaine	Rejets maîtrisés avant d'avoir atteint le réseau d'eaux pluviales	Appoints manuels remplacés par automatismes avec sécurités niveaux haut et très haut Sensibilisation du personnel
1997	Détérioration du regard de relevage des effluents au sous-sol de l'atelier de traitement de surface	Non communiqué	Sans conséquence environnementale	Remise en état complet du regard : revêtement par résine spéciale

Plus récemment, dans le retour d'expérience sécurité et environnement du site, on relève :

Date évènement	Intitulé de l'évènement	Présentation du retour d'expérience
19/05/08	Accident en sous-sol Traitements de Surfaces	28/07/2008
24/05/08	Surcharge rallonge électrique sur enrouleur	28/07/2008
28/05/09	Heurt et Chute de canalis soutenant des néons	29/06/2009
23/03/09	Déversement accidentel de 30 l d'acide nitrique	29/06/2009
23/02/10	Déversement accidentel de 30 l de gazole d'un réservoir de camion	03/10
06/04/10	Mélange acide nitrique / acide chlorhydrique ► mise en place de détecteurs gaz HNO ₃ /HCN/HF au-dessus des baignoires concernés	04/10
18/07/11	Déclenchement accidentel Sprinkler	18/07/2011
23/08/11	Fuite accidentelle de fluide thermique en chaufferie	08/11
13/11/12	Départ de feu cabine de peintures minérales	03/12/2012
08/07/13	Départ de feu machine de perçage Laser	02/09/2013

Chaque accident fait l'objet d'un RETEX (retour d'expérience) et les actions associées sont enregistrées dans le « plan new SSE ». D'ici fin 2019, un nouveau logiciel @IIHSE permettra la gestion de ce type d'évènement.

De plus, les actions issues des analyses environnementales et des IGP (inspection générale planifiée) seront incluses dans le « plan new SSE ».

Les incidents les plus significatifs donnent lieu à une analyse de type arbre des causes, et à la rédaction de notes affichées et communiquées au personnel du groupe Safran, afin d'éviter qu'ils se reproduisent (voir exemple ci-après).

L'examen des incidents survenus sur le site Safran de CHATELLERAULT montre qu'aucun n'a donné lieu à des conséquences significatives : les incidents n'ont eu aucun effet léthal sur le voisinage ou sur le personnel. Ceux-ci ont été systématiquement exploités et ont conduit à diverses améliorations dans le domaine de la sécurité.

Retour d'EXpérience

Santé - Sécurité - Environnement

Une telle situation peut-elle se reproduire ?

Prenez le temps de l'identifier, de l'éliminer, de la faire connaître.

Déversement accidentel – REX n° SC 032 -09

L'évènement

- Déversement accidentel d'une trentaine de litres de produit chimique lors d'une opération de transport entre la station de détoxification et les ateliers de traitements de surfaces. Lors du franchissement du seuil de porte du rideau déroulant, le bidon de 30 litres d'un produit classé corrosif (acide nitrique) a basculé et s'est répandu sur le sol bétonné.

Conséquences !

- Humaine : aucune
- Matérielles : dégradation du sol accentuée
- Environnementales : aucune pollution externe, délimité en interne : 3 fûts de 30 litres d'absorbants à éliminer + résidu de produit actif (quelques litres)

Regard relié à la station de détoxification



Circonstances et causes

- Transport de produits chimiques sans rétention et sans arrimage,
- Matériaux d'emballage du bidon plastique périmé (caractéristiques originelles altérées => + friable et cassant)
- Etat légèrement dégradé du sol créant une difficulté de franchissement du seuil de porte

Avant



Chariot inadapté et dégradé

Après



En cours d'adaptation

Enseignements

- Le transport des produits chimiques doit se faire sur rétention sécurisée,
- Le manque de moyens absorbants (kit incomplet) peut nuire à la bonne réactivité des intervenants,
- Le port des EPI reste primordial lors des opérations d'intervention d'urgence,
- Les matériaux d'emballage ont une durée de vie qu'il faut respecter : 5 ans à compter de la date de fabrication, 2 ans pour l'acide nitrique et l'acide chlorhydrique,
- La connaissance des n° d'urgence rend plus efficace la chaîne d'alerte.

6.6. IDENTIFICATION, CARACTERISATION ET REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

6.6.1. Description des phénomènes d'explosion et d'incendie

6.6.1.1. *Rappel des paramètres caractéristiques de l'inflammabilité d'un produit*

Les principaux paramètres caractéristiques de l'inflammabilité d'un produit sont rappelés ci-après :

- **Limites d'inflammabilité (ou d'explosibilité) :**

En mélange avec l'oxygène de l'air, la phase gazeuse de certains liquides est inflammable dans les limites d'une plage de concentration bien déterminée. Ces limites sont généralement exprimées en % volumique dans l'air se rapportant à la température ambiante et à la pression atmosphérique.

Elles sont appelées :

LIE : Limite Inférieure d'Explosibilité (ou LII : Limite Inférieure d'Inflammabilité)

LSE : Limite Supérieure d'Explosibilité (ou LSI : Limite Supérieure d'Inflammabilité)

- **Température d'auto-inflammation :**

C'est la température minimum nécessaire pour, en l'absence de toute flamme, enflammer et entretenir la combustion d'un mélange combustible.

- **Point éclair :**

C'est la température la plus basse à laquelle un liquide inflammable, à pression atmosphérique, émet assez de vapeurs pour que celles-ci s'enflamment en présence d'une flamme. La combustion s'arrête lorsqu'on retire cette flamme.

6.6.1.2. *Rappel des paramètres caractéristiques de l'explosivité d'un produit*

On peut distinguer :

- ↳ les explosions dues à l'inflammation d'un mélange air / gaz ou air / poussières, dans des proportions comprises entre les limites supérieures et inférieures d'explosivité,
- ↳ les explosions dues à la rupture d'un réservoir contenant un gaz sous pression. La rupture peut elle-même être causée par une déficience du réservoir, à pression normale, ou par une surpression due à un dysfonctionnement de l'installation ou à l'échauffement du récipient.

Finalement, soit associée à une grande inflammabilité du produit, soit due à une surpression excessive, l'explosion se caractérise par une onde de choc qui peut se déplacer plus ou moins rapidement.

On peut distinguer :

- ↪ les effets directs : atteinte aux structures et au personnel de par la déflagration et projection de matériaux,
- ↪ les effets indirects : déclenchement d'un incendie.

Les principaux paramètres caractéristiques de l'explosivité sont ceux mentionnés ci-dessus, auxquels il faut ajouter :

L'**énergie d'inflammation** est l'énergie qu'il faut fournir, sous forme d'une flamme ou d'une étincelle, à un mélange inflammable pour provoquer son inflammation sans qu'il soit porté à sa température d'auto inflammation.

La **concentration** Minimale d'Inflammation est la concentration minimale de produit nécessaire pour qu'une atmosphère explosive existe.

L'explosion d'un mélange de gaz ou de poussières peut prendre deux formes :

- la **déflagration** : combustion très vive de solides, de poussières dans l'air, de gaz, ou décomposition assez rapide de solides, liquides ou gaz. La déflagration est un phénomène subsonique qui se propage par conduction thermique, donc à des vitesses généralement inférieures à quelques centaines de mètres à la seconde. Les surpressions engendrées dans un mélange initialement à pression atmosphérique sont fonction de l'encombrement de la zone de dispersion du nuage, ainsi que de la réactivité du produit (de quelques hPa en milieu libre, jusqu'à 100 kPa dans des enceintes parfaitement confinées et résistant à de telles surpressions) ;
- la **détonation** : décomposition ou plus rarement combustion de solides, liquides ou gaz. Cette décomposition est très rapide, sa vitesse est supersonique : de l'ordre de 1 000 mètres par seconde ; les surpressions atteignent 200 à 300 kPa, mais, en un lieu, ne durent qu'un temps très court. Ce type d'explosion est essentiellement attribué à des explosifs condensés (le TNT, Nitroglycérine, Nitrate-Fioul...).

6.6.2. Potentiels de dangers liés aux procédés

Les potentiels de dangers liés aux futurs procédés mis en œuvre sont décrits dans le tableau ci-après.

Les installations suivantes ont déjà été examinées dans le dossier d'autorisation de 2014 :

- Les stockages de matériaux combustibles, solides inflammables, gaz inflammables, carburants, fluide caloporteur et produits chimiques
- Les ateliers de production suivant : traitement thermique, traitement thermo-chimique, peinture, plasma, travail du magnésium, etc.
- Les utilités (chaufferie gaz, compression d'air, groupes froid, transformateurs, etc.)
- Les installations connexes (station de traitement des effluents, parc à déchets, etc.).

La présente étude des potentiels de dangers concerne :

- les installations nouvelles :
 - ▶ Atelier de traitement de surface dans sa configuration future (incluant les 2 nouvelles chaînes de TS de l'activité MFP et le Contrôle Non Destructif CND)
- les équipements ou installations qui ont été déplacés suite au dernier dossier d'autorisation de 2014 :
 - ▶ Stockage de H₂ sur la nouvelle plateforme gaz
- des installations qui n'ont pas été étudiées dans le dossier d'autorisation de 2014 :
 - ▶ Bouteilles de HF à l'atelier thermo-chimique (FIC)

Les mesures de sécurité prises vis-à-vis de ces évènements redoutés sont développées plus en détail au paragraphe 6.4 ci-avant.

Le plan de localisation des risques est joint au dossier.

Les phénomènes de pollution des eaux ou des sols par les eaux d'extinction incendie ou la production de fumées opaques et/ou toxiques étant systématiques en cas d'incendie, ils ne sont pas cités dans le tableau suivant, qui étudie les potentiels de dangers des activités et équipements du site.

INSTALLATIONS/ ACTIVITE	CARACTERISTIQUES	NATURE DES DANGERS				POTENTIELS DE DANGERS OU EVENEMENTS REDOUTES
		TOXICITE	INCENDIE	EXPLOSION	POLLUTION	
Atelier de traitements de surface avec 2 nouvelles chaînes	Traitements de surface des métaux dans 105 510 litres de bains	X	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Réaction d'incompatibilité • Inflammation / pollution <p>Risque retenu Rappel des mesures de prévention <i>Procédures de montage des bains</i> <i>Formation du personnel au risque chimique</i> <i>Renouvellement efficace de l'air grâce aux aspirations au-dessus des bains</i> <i>Détecteurs gaz HNO₃/HCN/HF au-dessus des bains concernés</i> <i>Détection incendie et atelier sprinklé</i></p>
Nouvel atelier MFP (Grenaillage, travail mécanique des métaux)	Différentes machines de travail des métaux, grenaillage, etc.	-	X	X	X	<ul style="list-style-type: none"> • Inflammation / pollution <p>Risque non retenu car <i>Pièces métalliques uniquement</i> <i>Machines sur rétention en cas de fuite sur circuit de lubrification</i> <i>Huiles hydrauliques stables aux températures d'emploi</i> <i>Détection incendie, atelier sprinklé</i> <i>Formation du personnel</i> <i>Faible présence de produits combustibles ou inflammables</i> <i>Seules zones ATEX au niveau des dépoussiéreurs de la grenaillageuse noyaux de pêches et de la rebiaiseuse auto</i></p>

INSTALLATIONS/ ACTIVITE	CARACTERISTIQUES	NATURE DES DANGERS				POTENTIELS DE DANGERS OU EVENEMENTS REDOUTES
		TOXICITE	INCENDIE	EXPLOSION	POLLUTION	
Nouvelle plateforme de stockage de gaz (Hydrogène, hélium, argon)	1 284 m ³ d'hydrogène en 8 racks de 158 m ³ + 2 bouteilles de 10 m ³	-	X	X		<ul style="list-style-type: none"> • Perte de confinement • Explosion / incendie <p>Risque retenu Rappel des mesures de prévention <i>Stockage des gaz en cadres fermé</i> <i>A l'extérieur des bâtiments</i> <i>Respect de la réglementation des appareils à pression transportables</i></p>
Bouteilles de HF à l'atelier thermo-chimique (FIC)	6 bouteilles de fluorure d'hydrogène de 40 kg, soit 240 kg	X				<ul style="list-style-type: none"> • Risque toxique <p>Risque retenu Rappel des mesures de prévention <i>Bouteilles neuves et en fonctionnement stockées dans des enceintes ventilées</i> <i>A l'intérieur du bâtiment</i> <i>Détecteurs gaz HF au-dessus des bouteilles</i> <i>Détection incendie et atelier FIC sprinklé</i></p>
Bouteilles de chlorure d'hydrogène à l'atelier thermo-chimique (FIC)	2 bouteilles de chlorure d'hydrogène de 36 kg, soit 72 kg	X				<ul style="list-style-type: none"> • Risque toxique <p>Risque retenu Rappel des mesures de prévention <i>Bouteilles neuves et en fonctionnement stockées dans des enceintes ventilées</i> <i>A l'intérieur du bâtiment</i> <i>Détecteurs gaz HCl au-dessus des bouteilles</i> <i>Détection incendie et atelier FIC sprinklé</i></p>

Conclusions sur les potentiels de dangers retenus / non retenus

Sont retenus dans la suite de l'étude pour l'évaluation préliminaire des risques :

- les effets thermiques et les émanations toxiques suite à l'incendie des baignoires de traitement de surface dans la configuration future ;
- le risque incendie / explosion de bouteilles d'hydrogène sur la nouvelle plateforme de stockage des gaz ;
- une fuite de gaz toxique suite à perte de confinement au niveau d'un raccord de bouteille de HF ou de HCl, en extérieur (pendant la phase de transfert vers l'atelier de traitement thermo-chimique FIC) ;

N'est pas retenue la pollution des eaux et du sol car :

- o ce danger n'a pas d'effets directs sur les personnes (=> pas de gravité quantifiable au regard de l'Arrêté Ministériel du 29/9/2005),
- o tous les équipements contenant des produits liquides sont sur rétention.

6.6.3. Potentiels de dangers liés aux produits

Les dangers liés aux produits dépendent de trois facteurs :

- de la nature du produit lui-même et de ses caractéristiques dangereuses d'un point de vue toxicité, inflammabilité, réactivité ;
- de la quantité de produit mise en jeu ;
- des conditions (pression, température) de stockage ou/et de mise en œuvre.

L'identification des dangers liés aux produits est réalisée via une analyse :

- des fiches de données de sécurité (FDS) ;
- de l'étiquetage des produits (mentions de dangers notamment) ;
- des données toxicologiques disponibles ;
- des incompatibilités ;
- des retours d'expérience ;
- ainsi que des conditions de stockage et mise en œuvre (conditions nominales et transitoires).

Le projet prévoit :

- Implantation d'une nouvelle ligne de traitement de surface pour l'activité MFP, dans l'atelier de traitement de surface, et comportant :
 - deux bacs de dégraissage de 5 600 L remplis d'une solution à 25% de Bondérite 5948 DPM et 75% d'eau ;
 - deux bacs de désoxydation à la Bondérite 4181 de 5 600 L ;
 - deux bacs de décapage à l'acide nitrique à 58% de 5 600 L ;
 - un bac de 5 600 L de conditionnement à la Bondérite 4338 L (mélange des 2 produits Bondérite 4338L part 1 et 2) ;
 - deux bacs de décapage à l'acide citrique (AP 988) de 5 600 L ;
 - un poste de nettoyage haute pression ;
 - une étuve de séchage ;
 - des bacs de rinçage associés aux bains actifs (en remplacement des anciennes chaînes de galvanoplastie) ;
- Implantation d'une ligne de CND (Contrôle Non Destructif) pour l'activité MFP, dans l'atelier TS, et comportant une pulvérisation de pénétrant, une cuve d'émulsifiant de 5 600 L, un bain recyclé de rinçage par immersion de 5 600 L, des dégraissages (réalisés dans une machine fermée (rubrique 2563-2) de volume inférieur à 1 000 L), des rinçages et un séchage final ;

6.6.3.1. Les produits de traitements de surface

Les caractéristiques des produits mis en œuvre sur les futures lignes de l'atelier TS et de Contrôle Non Destructif sont précisées dans le tableau ci-après. Leurs fiches de données de sécurité sont présentées en annexe 6.

Le seul produit à présenter un risque d'incendie ou d'explosion est le pénétrant. Il est stocké en fûts de 200 L et mis en œuvre également en fût de 200 L (maximum 3 fûts présents dans l'atelier).

D'autres produits seront utilisés pour le projet, mais en très faibles quantités (< 10 litres) : produits dégraissants et nettoyants utilisés pour la maintenance et l'entretien des installations. Ils ne sont pas étudiés dans la suite de l'étude.

Il existe un fichier de suivi des bains de traitement de surface présents sur le site, tel que celui présenté en annexe 9.

Caractéristiques des produits mis en œuvre sur les futures lignes TS et de Contrôle Non Destructif

Nom du produit (usage)	Composant(s) dangereux	N° CAS	Propriétés	Mentions de Dangers physiques	Mentions de Dangers pour la santé humaine	Mentions de Dangers pour l'environnement	Conseils de prudence
Acide nitrique 26 - <65% (Traitement de surface des métaux)	Acide nitrique (HNO ₃)	7697-37-2	Etat : Liquide pH : NC Point de fusion : -41°C Point d'ébullition : 122°C Densité (eau=1) : 1,41 Point éclair : NA LIE, LSE : NA	H290 (Peut être corrosif pour les métaux)	H331 (Toxique par inhalation) H314 (Provoque de graves brûlures de la peau) H318 (Provoque des lésions oculaires)	-	P234 (Conserver uniquement dans le récipient d'origine) P261 (Éviter de respirer les vapeurs/aérosols) EUH071 (Corrosif pour les voies respiratoires)
BONDERITE 4181 L (nettoyage des surfaces métalliques)	Hydroxyde de sodium (10 - 25 %)	1310-73-2	Etat : Liquide pH : 14 Point de fusion : NA Point d'ébullition : NA Densité (eau=1) : 1,3 Point éclair : NA LIE, LSE : NA	H290 (Peut être corrosif pour les métaux)	H314 (Provoque de graves brûlures de la peau et des lésions oculaires)	-	P260g (Ne pas respirer les aérosols)
BONDERITE 5948 DPM (nettoyage industriel)	Alcool gras C12-15 éthoxylé 2-Aminoethanol (2-Méthoxyméthylethoxy)propanol	68131-39-5 141-43-5 34590-94-8	Etat : Liquide pH : 11,4 - 12,2 Point de fusion : ND Point d'ébullition : 100°C Densité (eau=1) : 1 Point éclair : NA LIE, LSE : NA	-	H314 (Provoque de graves brûlures de la peau et des lésions oculaires)	H412 (Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme)	P260 (Ne pas respirer les brouillards/aérosols)
BONDERITE 4338 L (part 1) (Désoxydant alcalin)	Hydroxyde de sodium	1310-73-2	Etat : Liquide pH : > 13 Point de fusion : ND Point d'ébullition : > 100°C Densité (eau=1) : 1,545 Point éclair : NA LIE, LSE : NA	H290 (Peut être corrosif pour les métaux)	H314 (Provoque de graves brûlures de la peau et des lésions oculaires)		P260 (Ne pas respirer les brouillards/aérosols) P280 (Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/ du visage)

Nom du produit (usage)	Composant(s) dangereux	N° CAS	Propriétés	Mentions de Dangers physiques	Mentions de Dangers pour la santé humaine	Mentions de Dangers pour l'environnement	Conseils de prudence
BONDERITE 4338 L (part 2) (Désoxydant alcalin)	Acide permanganique (HMnO4), sel de sodium	10101-50-5	Etat : Liquide pH : indéterminé Point de fusion : ND Point d'ébullition : > 100°C Densité (eau=1) : NA Point éclair : > 100°C LIE, LSE : NA	H272 (Peut aggraver un incendie; comburant)	H314 (Provoque des brûlures de la peau et de graves lésions des yeux)	H411 (Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme)	P220 (Tenir/stocker à l'écart des vêtements/matières combustibles) P221 (Prendre toutes précautions pour éviter de mélanger avec des matières combustibles) P260 (Ne pas respirer les brouillards/aérosols) P280 (Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/ du visage) P273 (Éviter le rejet dans l'environnement)
AP 988 (Désoxydant)	Acide citrique Citrate de triammonium	77-92-9 3458-72-8	Etat : Liquide pH : 3 Point de fusion : ND Point d'ébullition : 47°C Densité (eau=1) : 1,2 Point éclair : NA LIE, LSE : NA	-	H315 (Provoque une irritation cutanée) H319 (Provoque une sévère irritation des yeux)	-	P264 (Se laver les mains soigneusement après manipulation) P280 (Porter des gants de protection et un équipement de protection des yeux/du visage)
Emulsifiant ER-83A	Alkylphénol éthoxylées 2-méthyl-2,4-pentanediol	68412-54-4 107-41-5	Etat : Liquide pH : NC Point de fusion : ND Point d'ébullition : > 195°C Densité (eau=1) : 1,41 Point éclair : 109 °C LIE, LSE : ND	-	H302 Nocif en cas d'ingestion H315 Provoque une irritation cutanée H318 Provoque des lésions oculaires graves	H411 Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme	P280 (Porter des gants de protection / un équipement de protection des yeux / un équipement de protection du visage)
Pénétrant RC-50	Mélange à base d'huile minérale hautement raffinée Naphta, aromatiques lourds	64742-47-8 64742-55-8 64742-94-5	Etat : Liquide pH : ND Point de fusion : ND Point d'ébullition : 240C° Densité (eau=1) : 0,884 Point éclair : > 93°C LIE, LSE : 0,1-7%	-	H304 Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires	-	-
Révélateur D-90G	-	-	Etat : Poudre Non inflammable Non explosible	-	-	-	-

Conformément à l'article 8.3.7 de l'arrêté préfectoral du 15/06/2015, l'exploitant tient à jour un état indiquant la nature et la quantité des produits dangereux détenus, auquel est annexé un plan général des stockages.

6.6.3.2. L'acide fluorhydrique

L'acide fluorhydrique ou fluorure d'hydrogène est utilisé dans les fours de traitement thermo-chimique.

L'acide fluorhydrique est un composé ininflammable et inexposable. Au contact des métaux, il peut se produire un dégagement d'hydrogène, source d'incendies et d'explosions.

● Propriétés physiques

Le fluorure d'hydrogène est liquide au dessous de 20°C, volatil, d'odeur irritante, fumant à l'air. Il est très soluble dans l'eau.

Les caractéristiques physiques de l'acide fluorhydrique sont données dans le tableau ci-après.

	HF pur	HF 50 %
Masse molaire	20,01 g/mol	20 g/mol
Point de fusion	- 83,40 °C	- 35 °C
Point d'ébullition (à la pression atmosphérique)	+ 19,50 °C	106 °C
Densité à 0 °C	1,002	1,16
Densité de vapeur/air	0,7	0,832

Le fluorure d'hydrogène est un composé stable à pouvoir réactif élevé, polymérisant facilement. Il est l'un des acides minéraux les plus forts.

Il réagit vivement avec l'eau. En présence d'humidité, ses vapeurs produisent d'abondantes fumées blanches. Il attaque la silice et les silicates (donc le verre). Au cours de cette réaction, il se forme de l'hexafluorosilicate d'hydrogène, très volatil et corrosif.

En absence d'eau, il n'attaque ni l'acier, ni le nickel, l'aluminium ou le cuivre. En revanche, ses solutions aqueuses attaquent la plupart des métaux avec dégagement d'hydrogène (réaction très violente avec les alcalins et les alcalinoterreux). Seuls le platine, l'or, l'argent, le mercure ne sont pas attaqués. Les polymères fluorés résistent bien à l'action du fluorure d'hydrogène (téflons). Le polyéthylène et le polystyrène ne résistent qu'aux solutions aqueuses diluées. L'acide fluorhydrique réagit violemment avec les bases fortes.

Les solutions aqueuses de concentration inférieure à 52 % peuvent être stockées en conteneurs en matériaux à base de résine : ex : polyéthylène.

● Risques toxiques

L'urgence des soins en cas de contact avec l'acide fluorhydrique est primordiale.

En prévision de brûlures cutanées potentielles, les lavages fréquents des mains et des avant-bras sont préconisés. A titre curatif, des pots de gel épais à 2,5 % en gluconate de calcium sont réservés au réfrigérateur et d'autres, disposés dans les locaux d'utilisation.

La prévention passe par l'information des usagers : l'acide fluorhydrique est un acide corrosif. Son utilisation comporte les mêmes risques que tous les acides avec, en plus, une affinité pour le calcium sérique. De plus, la douleur ressentie de façon immédiate avec d'autres agents corrosifs purs ou dilués, peut apparaître tardivement lors d'une atteinte.

6.6.3.3. *Le chlorure d'hydrogène*

Du chlorure d'hydrogène en 2 bouteilles de 36 kg sera présent à l'atelier de traitement thermo-chimique.

Le chlorure d'hydrogène, qui sera utilisé pour de nouvelles applications au traitement thermo-chimique, est un gaz stable thermiquement. Il ne se dissocie en hydrogène et chlore qu'à température élevée : 0,10 % est dissocié à 600 °C, environ 5 % à 2 000 °C. En contact avec l'air, il émet des fumées corrosives. Le chlorure d'hydrogène réagit vigoureusement avec les oxydants en libérant du chlore. La réaction avec les bases, exothermique, peut être violente.

Le chlorure d'hydrogène est un composé non combustible. Cependant, en présence d'eau, son action corrosive sur les principaux métaux usuels s'accompagne d'un dégagement d'hydrogène, source d'incendies ou d'explosions.

● Propriétés physiques

Le chlorure d'hydrogène anhydre est un gaz incolore, d'odeur âcre et irritante, facilement liquéfiable (sous pression atmosphérique, il se liquéfie entre - 94 et - 85 °C).

Les caractéristiques physiques du chlorure d'hydrogène sont données dans le tableau ci-après.

	HCl pur
Masse molaire	36,46 g/mol
Point de fusion	- 114,2 °C
Point d'ébullition (à la pression atmosphérique)	- 84,9 °C
Densité à - 55 °C	1,045
Densité de vapeur/air	1,268

● Risques toxiques

Le chlorure d'hydrogène et ses solutions aqueuses sont caustiques et peuvent provoquer, en cas d'exposition à une concentration suffisante, des brûlures chimiques de la peau, des yeux et des muqueuses respiratoire et digestive. Les effets d'une exposition chronique sont également de type irritatif. Dans une évaluation de 2012, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé les brouillards d'acides inorganiques forts dans le groupe 1 des substances cancérogènes pour l'homme.

6.6.4. Potentiels de dangers liés aux pertes d'utilités

Les répercussions sur le site des défaillances de servitudes communes sont examinées dans le tableau ci-dessous.

Utilités	Fonctions par rapport à l'exploitation de l'unité	Types de défaillance et situation dangereuse	Caractère significatif pour l'environnement
Electricité	Alimentation des équipements	Coupure électrique Onduleur pour la sauvegarde du système informatique, d'une autonomie de 2 h Eclairage des issues de secours sur batterie Arrêt de la production Alimentation des fours de traitements thermique et thermo-chimique secourue par groupe électrogène	Non
Gaz naturel	Alimentation de la chaufferie	Mise en sécurité de la chaufferie par les différentes sécurités de pression basse Fermeture des vannes automatiques de sécurité	Non
Air comprimé	Alimentation des équipements	Pour le circuit d'air instruments : mise en sécurité des installations par l'autocontrôle Arrêt des autres installations pneumatiques	Non
Eau potable	Besoins process et sanitaires	Perte d'eau aux différents points sanitaires Les installations critiques basculent en eau industrielle	Non
Eau incendie (eau de ville)	Extinction incendie	Extincteurs Réserve d'eau du sprinkler de 500 m ³	Non
Fuel domestique	Fonctionnement des groupes électrogènes et secours des chaudières	La cuve à fuel de 20 000 L est régulièrement remplie et permet un fonctionnement de longue durée des groupes électrogènes, qui consomment 40 L/h	Non

6.6.5. Synthèse des dangers identifiés

Les principaux évènements redoutés liés aux potentiels de dangers sont :

- les effets thermiques et les émanations toxiques suite à l'incendie des baignoires de traitement de surface dans la configuration future ;
- le risque incendie / explosion de bouteilles d'hydrogène sur la nouvelle plateforme de stockage des gaz ;
- une fuite de gaz toxique suite à perte de confinement au niveau d'un raccord de bouteille de HF ou de HCl, en livraison à l'atelier de traitement thermo-chimique FIC.

6.7. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

L'étude de la réduction des potentiels de dangers vise à analyser les possibilités de :

1. suppression des procédés et des produits dangereux, c'est-à-dire des éléments porteurs de dangers,
2. remplacement de ceux-ci par des procédés et des produits présentant un danger moindre,
3. réduction des quantités de produits dangereux mises en œuvre sur le site.

La réduction des potentiels de dangers est réalisée sur le site en séparant les stockages, en évitant le stockage de matériaux combustibles dans les ateliers, en réalisant de la maintenance préventive et en réalisant des contrôles périodiques. Les risques d'incompatibilités entre produits sont de plus maîtrisés.

La quantité de produits stockés sur le site est adaptée aux besoins de la production, sans surplus de stockages.

6.8. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES

6.8.1. Rappel de la démarche

L'objectif de l'EPR est de faire un examen exhaustif des dérives possibles et d'évaluer leurs conséquences en termes de gravité sur les personnes pour, in fine, ne retenir que les événements redoutés susceptibles de conduire, de façon directe ou indirecte par effets domino, à des phénomènes dangereux majeurs, c'est-à-dire dont les effets irréversibles, voire létaux, sortent des limites du site. Ces événements redoutés sont ensuite analysés en détail et les phénomènes dangereux (PhD) sont caractérisés selon la démarche PCIG (Probabilité, Cinétique, Intensité, Gravité) et MMR (Mesures de Maîtrise des Risques)

L'évaluation préliminaire des risques repose sur une variante de deux méthodes connues : l'AMDEC et l'HAZOP⁽¹⁾, lesquelles permettent de recenser les défaillances pouvant affecter les éléments d'un système mais aussi d'analyser les conséquences de ces dysfonctionnements.

Cette analyse intègre ainsi des situations anormales ou exceptionnelles telles que les défaillances mécaniques des équipements, les erreurs humaines, les erreurs de produits, etc.

La synthèse des analyses des risques effectuées est présentée sous forme de tableaux récapitulatifs à 8 colonnes :

Colonne 1 **Repère** : ce repère permet d'identifier un scénario potentiel

Colonne 2 **Evènements redoutés** : ce sont les différentes situations susceptibles d'engendrer des risques. Celles-ci sont en particulier recensées au moyen de l'identification des risques liés aux produits et aux procédés.

Colonne 3 **Causes possibles** : ce sont les conditions, évènement indésirables, erreurs, pannes ou défaillances qui, seuls ou combinés entre eux, sont à l'origine de la situation dangereuse.

Colonne 4 **Conséquences possibles** : ce sont les principales conséquences majeures que la situation dangereuse peut entraîner si celle-ci survient (les barrières constituées par les mesures de prévention ayant été inopérantes ou insuffisantes) = risque potentiel.

Colonne 5 **Mesures de prévention et de détection** : dans cette colonne sont recensées toutes les mesures de prévention qui permettent de réduire la probabilité d'apparition de l'évènement indésirable, et de détection de l'évènement indésirable.

⁽¹⁾ AMDEC : Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité
HAZOP : HAZard Operability Study

Colonne 6 Mesures de protection : dans cette colonne sont recensées toutes les mesures de protection qui permettent de réduire la gravité des conséquences de l'événement indésirable.

Colonne 7 Gravité du risque résiduel (Gr) (↔ avec prise en compte des barrières de sécurité).

Colonne 8 Cinétique

Colonne 9 Scénario retenu pour l'analyse détaillée des risques : scénarios dont les effets sortent potentiellement des limites du site.

Toutes les situations dangereuses liées au projet, susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement (barrières de sécurité inexistantes ou insuffisantes ou inopérantes) sont retenues dans les tableaux récapitulatifs.

Un tableau de synthèse des scénarios retenus est ensuite présenté au chapitre Analyse Détaillée des Risques. Dans ce tableau, les scénarios retenus sont hiérarchisés en fonction de la gravité de leurs conséquences et de leur cinétique.

Les échelles de gravité et de cinétique employées sont définies ci-après.

A ce stade de l'analyse des risques, une échelle simplifiée est utilisée pour caractériser la gravité des PhD identifiés :

	Effets limités au site	Effets à l'extérieur du site
Gravité	« Mineure »	« Grave »

Echelle de gravité simplifiée

Pour évaluer la gravité des PhD, il peut être nécessaire, lorsque le Groupe de Travail n'a pas de notion de l'étendue des effets (absence de modélisations antérieures notamment), de réaliser une modélisation du phénomène dangereux concerné.

Echelle de cinétique

La cinétique est à relier au temps d'atteinte des cibles par les effets.

L'échelle de cinétique retenue compte deux niveaux :

- cinétique lente : le développement du phénomène accidentel, à partir de sa détection, est suffisamment lent pour permettre de protéger les populations exposées avant qu'elles ne soient atteintes.
- cinétique rapide : le développement du phénomène accidentel, à partir de sa détection, ne permet pas de protéger les populations exposées avant qu'elles ne soient atteintes.

L'estimation de la cinétique d'un accident permet de valider l'adéquation des mesures de protection prises ou envisagées ainsi que l'adéquation des plans d'urgence mis en place pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations avant qu'elles ne soient atteintes.

6.8.2. Evaluation préliminaire des risques liés aux installations

L'évaluation préliminaire des risques concerne les installations nouvelles et les équipements ou installations qui ont été déplacés suite au dernier dossier d'autorisation de 2014 ou des installations qui n'ont pas été étudiées dans le dossier de 2014 :

- Atelier de traitement de surface dans sa configuration future (flux thermiques et dégagement toxique)
- Stockage d'hydrogène H₂ sur la nouvelle plateforme gaz (phénomènes d'incendie et d'explosion)
- Bouteilles d'acide fluorhydrique HF et de chlorure d'hydrogène HCl à l'atelier thermo-chimique (FIC) (dégagement toxique)

Légende :

Gr, la gravité compte-tenu des mesures de protection passives.

Elle est cotée de manière binaire :

- *Min : Mineure*
- *Grave*

6.8.2.1. L'atelier de traitement de surface

Repère	Evènements redoutés	Causes possibles	Conséquences possibles	Mesures de prévention	Mesures de protection	Gr	Cinétique	Commentaire
1 Bains de traitement de surface inflammables	Présence de produits inflammables + Présence d'une source d'ignition	Source d'ignition OU Incendie à proximité	Incendie => Effets thermiques (effets directs + risque d'effets domino : propagation du feu aux ateliers voisins) => Dispersion de fumées opaques et toxiques au voisinage	Mesures de prévention des sources d'ignition (voir § 6.4.2.1.1) Quantité de produits inflammables extrêmement limités (en aérosols ou < 5L) Isolement de l'atelier par des parois maçonnées Pour les bains chauffés, régulateurs électroniques de température avec thermostats de sécurité arrêtant le chauffage en cas de dépassement d'une température de consigne Pas de stockage de matières combustibles à proximité des bains	Les quelques produits inflammables utilisés sont dilués dans les bains Présence de personnel 24h/24 sauf 12 h le we, pendant lesquelles rondes de gardiennage toutes les 2 heures Détection incendie + Sprinkler Moyens de lutte contre l'incendie (voir § 6.12.8)	Grave	Rapide	PhD retenu (Effets potentiels en dehors des limites de propriété du site avec prise en compte des barrières passives)

6.8.2.2. Le stockage de H₂ sur la nouvelle plateforme gaz pour les ateliers FIC et plasma

<i>Repère</i>	<i>Evènements redoutés</i>	<i>Causes possibles</i>	<i>Conséquences possibles</i>	<i>Mesures de prévention</i>	<i>Mesures de protection</i>	<i>Gr</i>	<i>Cinétique</i>	<i>Commentaire</i>
2 Stockage de H ₂ en 8 racks de 16 bouteilles représentant chacun 158 m ³ , plus 2 bouteilles de 10 m ³ sur la nouvelle plateforme	Fuite de gaz + Présence d'une source d'ignition	Choc, défaillance matériel Erreur humaine lors de la déconnexion des bouteilles Source d'ignition OU Incendie à proximité	=> Inflammation immédiate : feu torche => Inflammation retardé : feu de nuage et explosion	Bouteilles en racks Plateforme protégée par des grilles métalliques fixes Manipulation des cadres et bouteilles par du personnel formé Remplacement régulier des bouteilles anciennes + test d'étanchéité par un opérateur Safran formé	Eloignement de la plateforme de 15 m des limites de propriétés Stockage à l'air libre Plateforme située face au poste de garde Formation du personnel à la conduite à tenir en cas de fuite de gaz	Grave	Rapide	PhD retenu (Effets potentiels en dehors des limites de propriété du site avec prise en compte des barrières passives)

6.8.2.3. Le stockage de HF et de HCl à l'atelier de traitements thermochimiques (FIC)

Le fluorure d'hydrogène (utilisé pour nettoyer les criques microscopiques des pièces métalliques avant traitements divers) et le chlorure d'hydrogène sont des composés toxiques, mais inflammables et inexplosibles.

<i>Repère</i>	<i>Evènements redoutés</i>	<i>Causes possibles</i>	<i>Conséquences possibles</i>	<i>Mesures de prévention</i>	<i>Mesures de protection</i>	<i>Gr</i>	<i>Cinétique</i>	<i>Commentaire</i>
3 Stockage de HF en 6 bouteilles de 40 kg Stockage de HCl en 2 bouteilles de 36 kg	Fuite de gaz	Choc, défaillance matériel Erreur humaine lors de la déconnexion des bouteilles	⇒ Dispersion d'un nuage toxique ⇒ Effets toxiques	Bouteilles attachées dans des enceintes ventilées Stockage vertical à l'intérieur de l'atelier, donc isolé des voies de circulation des engins et camions Manipulation des bouteilles par du personnel formé	Eloignement de l'atelier de 75 m des limites de propriétés Ventilation mécanique de l'atelier Neutralisation de l'excédant de HF à l'Argon Sas de sécurité en surpression Douche de sécurité et personnel formé Alarme au poste de garde en cas de défaut de ventilation Formation du personnel à la conduite à tenir en cas de fuite de gaz	Grave	Rapide	PhD retenus (Effets potentiels en dehors des limites de propriété du site avec prise en compte des barrières passives)

6.8.2.4. Synthèse de l'analyse

Les événements redoutés et phénomènes dangereux sont :

- les effets thermiques et les émanations toxiques suite à l'incendie des baignoires de traitement de surface dans la configuration future ;
- le risque incendie / explosion de bouteilles d'hydrogène sur la nouvelle plateforme de stockage des gaz ;
- une fuite de gaz toxique suite à rupture au niveau d'un raccord de bouteille de HF ou d'une bouteille de HCl lors d'un transfert vers l'atelier de traitement thermo-chimique FIC ;

Ces phénomènes dangereux sont susceptibles d'impacter des tiers à l'extérieur du site, c'est pourquoi ils sont modélisés afin de vérifier si ils ont des effets hors site.

Pour rappel, les scénarios étudiés dans l'étude de dangers de 2014 étaient :

- Modélisation des effets thermiques en cas d'incendie du sous-sol de l'atelier traitements de Surface
- Modélisation des effets thermiques en cas d'incendie du magasin réception / expédition
- Modélisation des effets de surpression liés à l'explosion du local chaufferie gaz
- Modélisation des effets thermiques et des effets de surpression suite à rupture de la canalisation gaz entrée chaufferie
- Modélisation des effets thermiques et des effets de surpression suite à rupture du flexible entrée unité de compression gaz
- Modélisation des effets thermiques en cas d'incendie à l'atelier essais accessoires ou équipements
- Modélisation des effets thermiques en cas d'incendie du magasin produits chimiques
- Modélisation des effets thermiques et des effets de surpression suite à fuite sur canalisation d'arrivée d'hydrogène à la cabine plasma

Un seul de ces scénarios a des conséquences en dehors des limites de propriété du site et a fait l'objet d'une mise en place de servitudes, en limite Sud-Ouest du site, associées aux effets de surpression en cas d'explosion au niveau de l'unité de compression gaz située à l'entrée du site (voir représentation graphique ci-après).

6.9.1.1. Seuils d'effets thermiques

	Valeurs	Commentaires
Effets sur l'homme	3 kW/m ² ou 600 (kW/m ²) ^{4/3} .s	Seuils des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ».
	5 kW/m ² ou 1 000 (kW/m ²) ^{4/3} .s	Seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.
	8 kW/m ² ou 1 800 (kW/m ²) ^{4/3} .s	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement
Effets sur les structures	5 kW/m ²	Seuil des destructions de vitres significatives.
	8 kW/m ²	Seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures (risque de propagation du feu aux matériaux combustibles exposés de façon prolongé).
	16 kW/m ²	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
	20 kW/m ²	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton.
	200 kW/m ²	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

6.9.1.2. Seuils d'effets de surpression

	Valeurs	Commentaires
Effets sur l'homme	20 mbar	Seuil des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme.
	50 mbar	Seuils des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine ».
	140 mbar	seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.
	200 mbar	Seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement
Effets sur les structures	20 mbar	Seuil des destructions significatives de vitres.
	50 mbar	Seuil des dégâts légers sur les structures.
	140 mbar	Seuil des dégâts graves sur les structures.
	200 mbar	Seuil des effets domino.

	Valeurs	Commentaires
	300 mbar	Seuil des dégâts très graves sur les structures.

6.9.1.3. Seuils d'effets toxiques

Le mode d'exposition est aigu, par opposition aux expositions chroniques ou subchroniques pour lesquelles sont définis d'autres seuils de référence. Le mode d'exposition est l'inhalation.

Trois seuils sont définis, correspondant à trois types d'effets :

- le seuil des effets létaux significatif (SELS) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer une mortalité de 5% au sein de la population exposée ;
- le seuil des premiers effets létaux (SPEL) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle on peut observer une mortalité de 1% au sein de la population exposée ;
- le seuil des effets irréversibles (SEI) : il correspond à la concentration, pour une durée d'exposition donnée, au-dessus de laquelle des effets irréversibles peuvent apparaître au sein de la population exposée.

Les seuils de toxicité aiguë considérés sont ceux définis par l'INERIS. A défaut, il est possible d'utiliser les seuils américains tels que, par ordre de priorité, les seuils AEGLs (Acute Exposure Guideline Levels) définis par l'US EPA, les seuils ERPG (Emergency Response Planning Guidelines) définis par l'AIHA, les seuils IDLH (Immediately Dangerous to Life ou Health concentrations), les seuils TEEL (Temporary Exposure Emergency Limits) définis par le ministère des transports aux Etats-Unis.

6.9.1.4. Caractérisation de la cible

Pour les effets sur l'homme, la cible est prise à hauteur d'homme.

Pour les effets thermiques sur les structures, la cible est prise à la moitié de la hauteur de flamme ou à la hauteur maximale de la structure si la demi-hauteur des flammes est supérieure à la hauteur de la structure.

6.9.2. Modélisation des effets thermiques en cas d'incendie du nouvel atelier de traitement de surface avec la méthode Veriflux

6.9.2.1. Méthode VERIFLUX

Le logiciel VERIFLUX (outil développé par Bureau Veritas), qui est une tabulation des méthodes TNO CPR 14E, a été utilisé pour modéliser le rayonnement thermique en cas d'incendie du nouveau sous-sol de l'atelier traitements de surface.

Le modèle de calcul VERIFLUX est décrit en annexe 14 du dossier.

6.9.2.2. Hypothèses retenues

Dans les calculs, la **cible** qui reçoit le flux est supposée verticale et placée à **une hauteur de 2 m par rapport au niveau du sol**.

En cas de fuite sur un bain présent dans l'atelier de traitements de surface, l'écoulement serait dirigé vers le sous-sol de cet atelier constituant la rétention. Ce sous-sol va faire l'objet de travaux. Il sera recreusé de 2 m supplémentaires (profondeur totale de 4 m) afin d'en augmenter la capacité de rétention 600 m³ à 1 100 m³.

L'incendie du sous-sol de l'atelier traitements de surface a été modélisé à l'aide de l'outil Veriflux présenté ci-avant.

Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- Surface : 45 m x 24 m = 1 080 m²
- La hauteur de produits présents dans le sous-sol de l'atelier en cas d'écoulement des bains, serait de 120 m³ (capacité totale des bains) / 1 080 m² = 0,1 m
- Murs CF : Oui (4 m de hauteur de sous-sol + 6 m en périphérie de l'atelier)
- Produit inflammable considéré : mélange pétrolier assimilé à du fuel lourd
- Vitesse de combustion : 35 g/m²/s
- Radiance : 30 kW/m²
- Hauteur de flamme ramenée à 2,5 fois la hauteur des produits en feu, soit 0,25 m

6.9.2.3. Résultats de la modélisation

Résultats pour une hauteur de la cible à 2 m

<i>Incendie de l'atelier traitements de surface</i>		<i>Distances maximales atteintes face à la longueur de l'atelier (m) avec mur coupe-feu</i>	
<i>(en m)</i>		<i>Distance au centre</i>	<i>Distances aux extrémités</i>
<i>Flux thermiques</i>	<i>8 kW/m²</i>	NA	NA
	<i>5 kW/m²</i>	NA	NA
	<i>3 kW/m²</i>	NA	NA

<i>Incendie de l'atelier traitements de surface</i>		<i>Distances maximales atteintes face à la largeur de l'atelier (m) avec mur coupe-feu</i>	
<i>(en m)</i>		<i>Distance au centre</i>	<i>Distances aux extrémités</i>
<i>Flux thermiques</i>	<i>8 kW/m²</i>	NA	NA
	<i>5 kW/m²</i>	NA	NA
	<i>3 kW/m²</i>	NA	NA

NA : non atteint

Commentaires

En cas d'écoulement accidentel de produit dans le sous-sol de l'atelier de traitement de surface, suivi d'une inflammation, les flux thermiques de 8, 5 et 3 kW/m² resteraient confinés dans l'emprise de ce sous-sol.

La gravité de ce scénario est donc considérée comme « nulle ».

6.9.3. Modélisation des effets toxiques en cas d'incendie du sous-sol de l'atelier de traitement de surface

6.9.3.1. Méthodologie et hypothèses retenues

La toxicité des fumées émises par l'incendie des bords de l'atelier de traitement de surface, dans sa configuration future, a été modélisée à l'aide du logiciel Phast. Le rapport complet est donné en annexe 13.

Le terme source a été caractérisé à partir des données de l'exploitant concernant la capacité des bords, la nature des produits qu'ils contiennent et leurs concentrations.

Pour définir la nature des gaz toxiques émis, les produits impliqués dans l'incendie sont décomposés en éléments simples (C, H, O, N ...), à partir de la formule chimique des produits utilisés.

La composition des fumées a ainsi été déterminée et leur dispersion a été réalisée à l'aide du logiciel PHAST v6.7, pour les conditions météorologiques précisées dans la fiche n°2 de la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers.

6.9.3.2. Résultats de la modélisation

Les résultats de la modélisation montrent que les valeurs de concentrations seuils correspondant aux effets irréversibles sur l'homme, aux premiers effets létaux et aux effets létaux significatifs, pour une durée d'exposition de 60 minutes (hypothèse conservatrice), ne sont pas atteintes au niveau du sol.

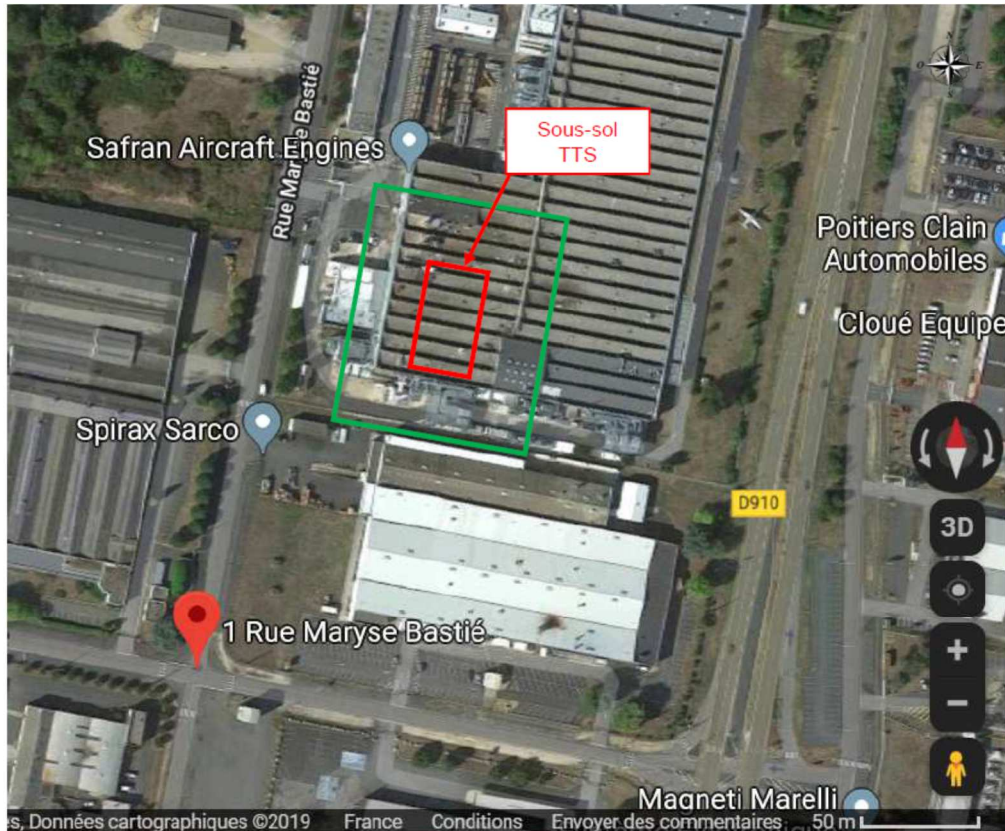
Ce scénario accidentel n'entraîne pas d'effets au sol à l'extérieur des limites de propriété du site.

Au niveau de l'hôtel Ibis, situé à environ 250 m au Nord-Est de l'atelier de traitement de surfaces de Safran, les concentrations correspondant aux seuils des effets irréversibles sont atteintes à partir d'une hauteur de 20 m. La hauteur de cet hôtel, comportant un seul étage, est nettement inférieure (environ 6 m).

A la distance qui sépare l'atelier de traitement de surfaces de Safran du bâtiment de l'entreprise voisine Spirax Sarco, situé à 25 m au Sud, dans les conditions les plus défavorables (3A), des concentrations correspondant aux seuils des effets irréversibles sont atteintes à partir d'une hauteur de 5 m en façade Nord-Ouest de ce bâtiment.

Il n'existe aucune prise d'air sur ce bâtiment voisin à la hauteur de 5 m dans la zone concernée. Seuls des travailleurs peuvent intervenir ponctuellement en toiture pour des opérations de maintenance et la toiture est également équipée d'exutoires de fumées qui peuvent être ouverts l'été pour ventiler l'atelier.

Une procédure sera établie par Safran pour informer la société voisine Spirax Sarco en cas de départ d'incendie à l'atelier traitement de surfaces.



Légende

— SEI à 5 m de hauteur (conditions 3A)

Figure 5 : Représentation graphique de la zone des effets toxiques irréversibles, à 5 m de hauteur, suite incendie atelier TS (sur fond de vue aérienne de Google Maps)

La gravité de ce scénario est donc considérée comme « nulle ».

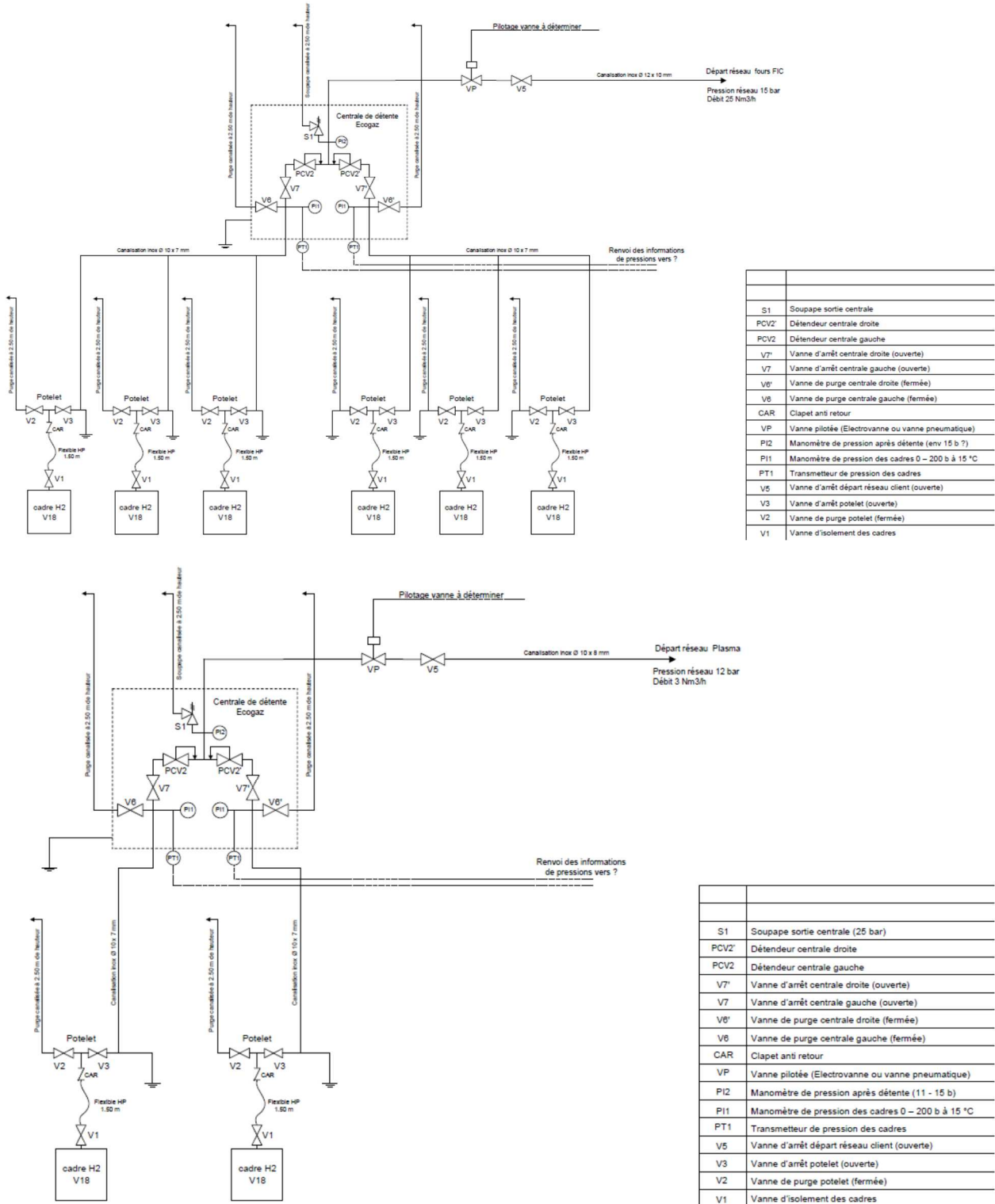
6.9.4. Modélisation des effets thermiques et de surpression en cas de brèche sur une bouteille d'hydrogène

6.9.4.1. Hypothèses retenues

Les cadres d'hydrogène présents au droit du futur atelier MFP ont été déplacés près de l'unité de compression de gaz présente près de l'entrée du site, comme indiqué sur la figure 3, au paragraphe 1.4 de la partie présentation.

Ce stockage est constitué de (voir schéma ci-dessous) :

- 2 x 3 cadres alimentant les fours de traitement thermo-chimiques (FIC) ;
- 2 x 1 cadre alimentant les cabines plasma.



Figures 6 : Schémas des installations de distribution d'H₂ vers les fours FIC et l'atelier plasma

Chaque cadre d'hydrogène est constitué de 16 bouteilles d'une capacité unitaire de 9,875 m³.

Le scénario majorant retenu est la rupture franche d'une canalisation sous pression de 200 barg sur les centrales de détente d'hydrogène. Le rapport complet se trouve en annexe 8.

6.9.4.2. Modélisations des phénomènes dangereux

Les phénomènes dangereux à prendre en compte en cas de rupture franche d'une canalisation 200 barg sur les centrales de détente d'hydrogène étudiées sont les suivants :

- **Jet enflammé** (effets thermiques) : Un jet enflammé résulte de la combustion d'un gaz combustible rejeté de manière continue avec une certaine vitesse. Les jets enflammés ont lieu lorsqu'un gaz inflammable est dégagé par une brèche survenant sur une canalisation/un équipement sous pression et qu'il s'enflamme au contact d'une source d'inflammation (inflammation immédiate) ;
- **Flash fire** (effets thermiques) / **Explosion** (effets de surpression) : Les phénomènes de flash fire et d'explosion surviennent lorsque des nuages de gaz générés par une brèche survenant sur une canalisation/un équipement s'enflamme au contact d'une source d'inflammation (inflammation retardée).

6.9.4.3. Distances d'effets et cartographies

Les distances d'effets des différents phénomènes dangereux modélisés sont fournies dans la fiche modélisation ci-après.

Les cartographies des zones d'effets des phénomènes dangereux sont fournies ci-après.

Elles représentent les zones délimitées par les seuils d'effets sur l'homme déterminés dans l'arrêté du 29 septembre 2005, avec la légende suivante :

- le seuil des effets létaux significatifs (SELS) est tracé en orange;
- le seuil des effets premiers létaux (SEL) est tracé en bleu ;
- le seuil des effets irréversibles (SEI) est tracé en violet.

Remarque : Les zones d'effets du flash fire et du jet enflammé ont été représentées par des cercles sur la cartographie, même si ces phénomènes dangereux sont des phénomènes multi directionnels.

Aucun phénomène dangereux étudié n'entraîne d'effets à l'extérieur des limites de propriété du site.

Rupture d'une canalisation 200 barg sur une centrale de détente d'hydrogène

DONNEES D'ENTREE

PARAMETRE	UNITE	VALEUR	COMMENTAIRE
Produit mis en jeu	-	Hydrogène	
Phase du produit rejeté	-	Gaz	
Pression de service	barg	200,0	
Température de service	°C	Ambiante	
Diamètre de fuite considéré	mm	7	Diamètre intérieur : 7 mm
Débit à la brèche calculé par Phast	kg/s	0,4	
Hauteur de rejet	m	1,0	
Orientation du rejet	-	Horizontale	

RESULTATS DES MODELISATIONS

Dispersion du nuage

PARAMETRE	UNITE	VALEUR	
Conditions météorologiques	-	5D	3F
Distance à la Limite Inférieure d'Inflammabilité (LII)	m	19	20
Temps de stabilisation du nuage	s	2	3

FLASH FIRE - Effets thermiques

PARAMETRE	UNITE	VALEUR	
Conditions météorologiques	-	5D	3F
Distance à la LII (SELS/SEL)	m	19	20
Distance à 110% de la LII (SEI)	m	21	22

Remarques :

- Les distances sont arrondies à l'unité supérieure, elles sont à compter depuis le point de rejet.
- La distance minimale entre les installations étudiées et les limites de propriété du site est d'environ 25 m :
=> Les effets létaux et irréversibles ne sortent pas des limites de propriété du site.

JET ENFLAMME - Effets thermiques

PARAMETRE	UNITE	VALEUR	
Conditions météorologiques	-	5D	3F
Longueur de la flamme	m	11	11
Distance à 20 kW/m ²	m	13	13
Distance à 16 kW/m ²	m	13	13
Distance à 8 kW/m ² (SELS)	m	14	14
Distance à 5 kW/m ² (SEL)	m	15	15
Distance à 3 kW/m ² (SEI)	m	16	16

Remarques :

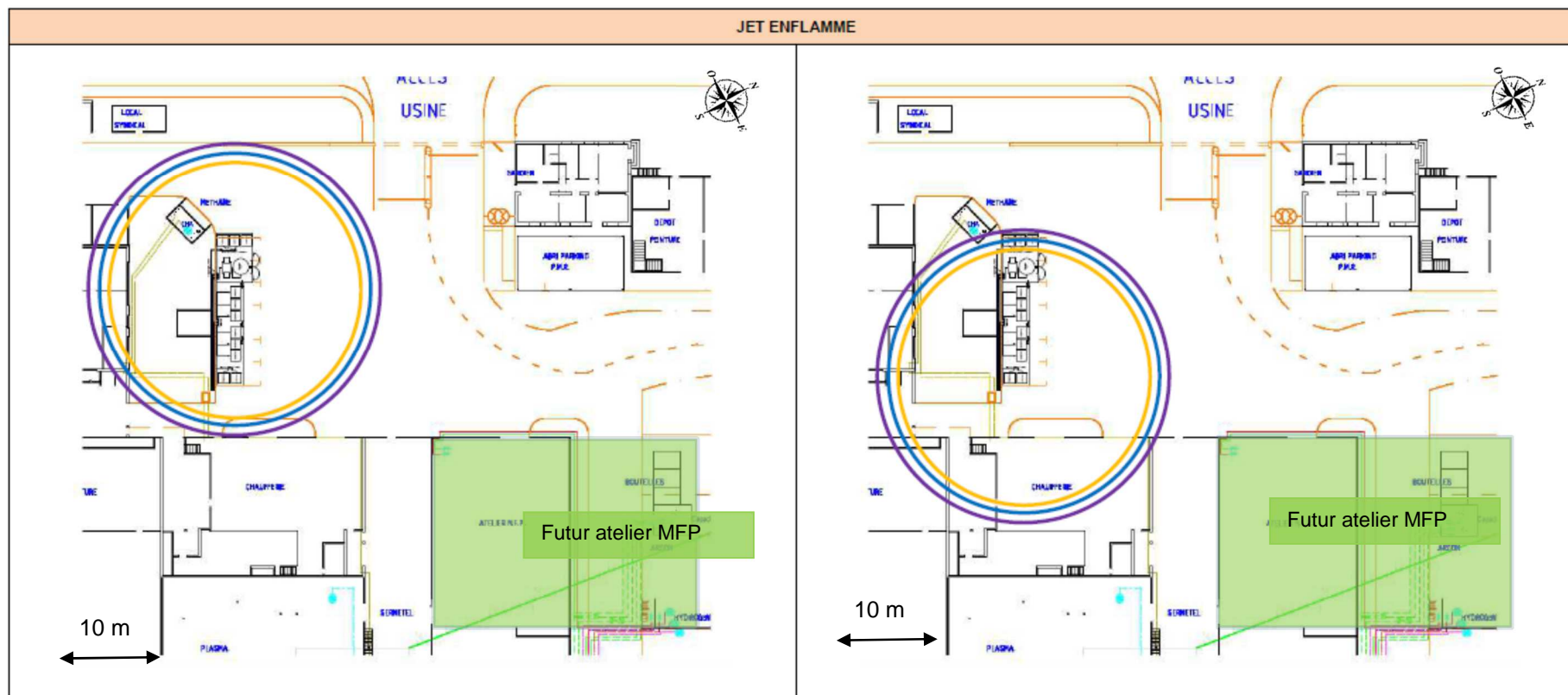
- Les distances sont arrondies à l'unité supérieure, elles sont à compter depuis le point de rejet.
- La distance minimale entre les installations étudiées et les limites de propriété du site est d'environ 25 m :
=> Les effets létaux et irréversibles ne sortent pas des limites de propriété du site.

UVCE - Effets de surpression

PARAMETRE	UNITE	VALEUR		
Degré de violence retenu	-	5		
Conditions météorologiques	-	5D	3F	
Distance à une surpression de 300 mbar	m	-	-	
Distance à une surpression de 200 mbar (SELS)	m	9	9	
Distance à une surpression de 140 mbar (SEL)	m	11	11	
Distance à une surpression de 50 mbar (SEI)	m	20	21	
Distance à une surpression de 20 mbar	m	40	42	Prise égale à 2 fois la distance au 50 mbar

Remarques :

- Les distances sont arrondies à l'unité supérieure, elles sont à compter depuis le point de rejet.
- La distance minimale entre les installations étudiées et les limites de propriété du site est d'environ 25 m :
=> Les effets létaux et irréversibles ne sortent pas des limites de propriété du site.

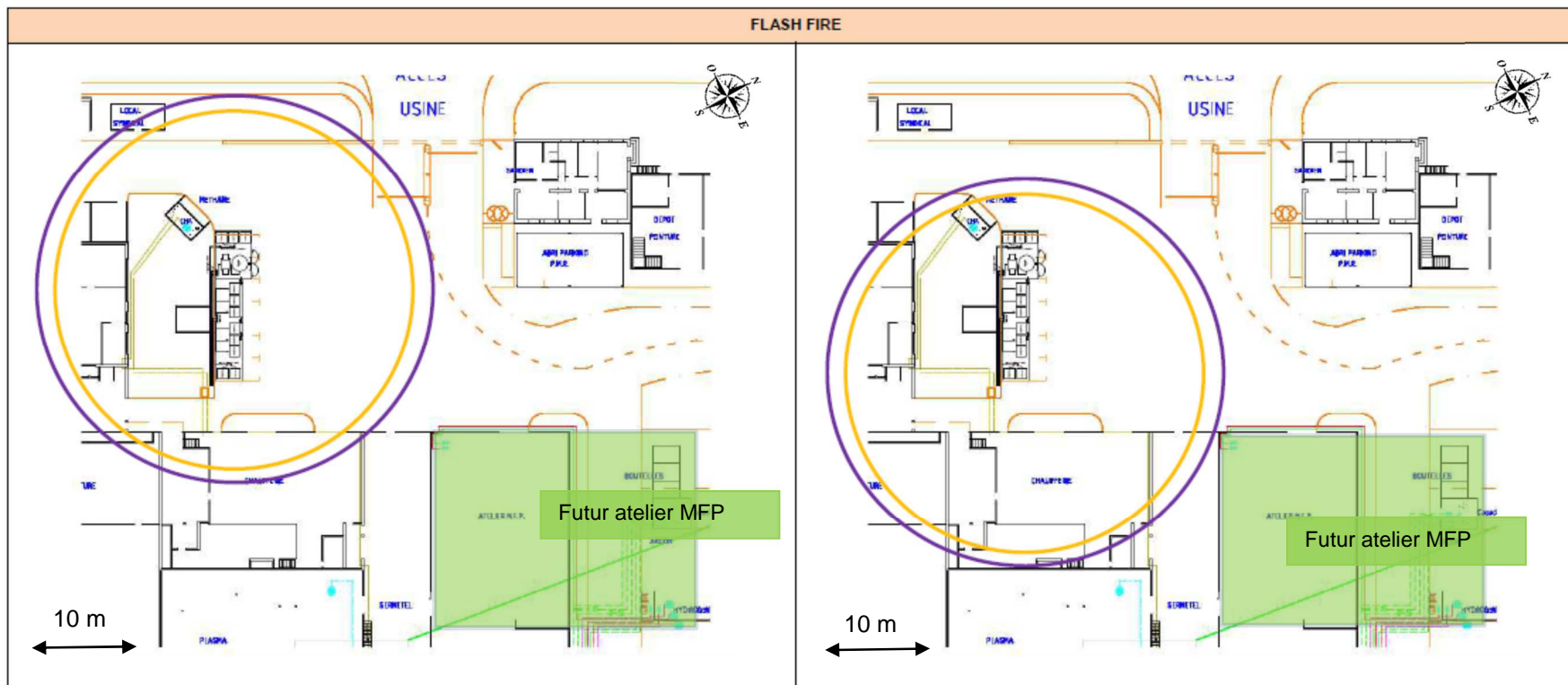


Jet enflammé centré sur le cadre le plus proche de l'unité de compression gaz

Jet enflammé centré sur le cadre le plus proche du local chaufferie

Légende :

- : SELS : Seuil des Effets Létaux Significatifs
- : SPEL : Seuil des Premiers Effets Létaux
- : SEI : Seuil des Effets Irréversibles

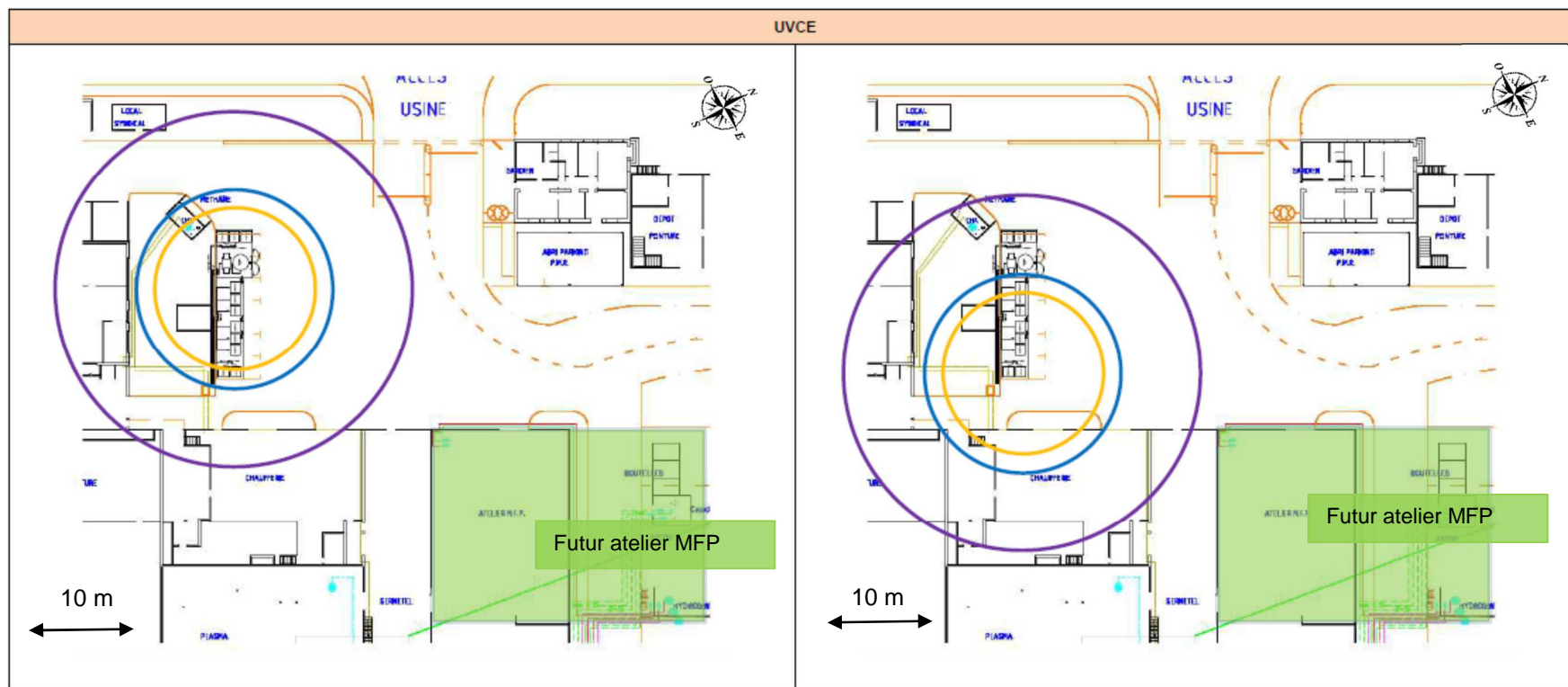


Flash fire centré sur le cadre le plus proche de l'unité de compression gaz

Flash fire centré sur le cadre le plus proche du local chaufferie

Légende :

- : SELS : Seuil des Effets Létaux Significatifs
- : SPEL : Seuil des Premiers Effets Létaux
- : SEI : Seuil des Effets Irréversibles



UVCE centré sur le cadre le plus proche de l'unité de compression gaz

UVCE centré sur le cadre le plus proche du local chaufferie

Légende :

- : SELS : Seuil des Effets Létaux Significatifs
- : SPEL : Seuil des Premiers Effets Létaux
- : SEI : Seuil des Effets Irréversibles

Figures 7 : Représentations graphiques des phénomènes dangereux liés l'unité de distribution d'hydrogène sur la nouvelle plateforme gaz

6.9.5. Modélisation des effets toxiques suite à perte de confinement d'une bouteille de HCl

Le scénario étudié est la dispersion toxique consécutive à une fuite sur le raccord d'une bouteille de stockage de chlorure d'hydrogène (fuite en extérieur).

Le rapport complet figure en annexe 12.

6.9.5.1. Méthodologie et hypothèses retenues

Les modélisations ont été réalisées à l'aide du logiciel PHAST v6.7.

Pour les calculs de dispersion liés à des temps de fuite courts (cas des dispersions toxiques étudiées), le nuage peut ne pas être « stabilisé » (état stationnaire du nuage).

Le modèle « Finite Duration Correction » (FDC) du logiciel PHAST a donc été utilisé, tel que recommandé par DNV.

2 conditions météorologiques ont été retenues selon la fiche n°2 de la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers : 5D et 3F.

Les caractéristiques des bouteilles de chlorure d'hydrogène qui seront mises en œuvre sur le site de SAFRAN sont les suivantes :

- Inventaire d'une bouteille : 36 kg ;
- Pression de stockage : 37 bar ;
- Température de stockage : 15°C ;
- Diamètre du raccord : 25,4 mm (1").

La durée de rejet étant très courte (inférieure à 1 min), les valeurs d'effets retenues sont les valeurs seuils correspondant à une durée d'exposition de 1 min :

- SEI : 2 410 ppm ;
- SPEL : 11 000 ppm ;
- SELS : 19 975 ppm.

6.9.5.2. Résultats de la modélisation

Les zones d'effets calculées sont précisées dans la tableau ci-après.

	Distances d'effets		
	SEI	SPEL	SELS
Conditions 5D	Non atteint	Non atteint	Non atteint
Conditions 3F	Non atteint	Non atteint	Non atteint

Ce scénario accidentel n'entraîne pas d'effets à l'extérieur des limites de propriété du site. La gravité de ce scénario est considérée comme « nulle ».

6.9.6. Modélisation des effets toxiques suite à perte de confinement d'une bouteille de HF

Le scénario étudié est la dispersion toxique consécutive à une fuite sur le raccord d'une bouteille de stockage de fluorure d'hydrogène (fuite en extérieur).

Le rapport complet figure en annexe 12.

6.9.6.1. **Méthodologie et hypothèses retenues**

Les modélisations ont été réalisées à l'aide du logiciel PHAST v6.7.

Pour les calculs de dispersion liés à des temps de fuite courts (cas des dispersions toxiques étudiées), le nuage peut ne pas être « stabilisé » (état stationnaire du nuage).

Le modèle « Finite Duration Correction » (FDC) du logiciel PHAST a donc été utilisé, tel que recommandé par DNV.

2 conditions météorologiques ont été retenues selon la fiche n°2 de la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers : 5D et 3F.

Les caractéristiques des bouteilles de fluorure d'hydrogène mises en œuvre sur le site de SAFRAN sont les suivantes :

- Inventaire d'une bouteille : 39,5 kg ;
- Pression de stockage : 0,9 bar ;
- Température de stockage : 15°C ;
- Diamètre du raccord : 25,4 mm (1").

La durée de rejet étant très courte (inférieure à 1 min), les valeurs d'effets retenues sont les valeurs seuils correspondant à une durée d'exposition de 1 min :

- SEI : Non déterminé ;
- SPEL : 11 100 ppm ;
- SELS : 17 147 ppm.

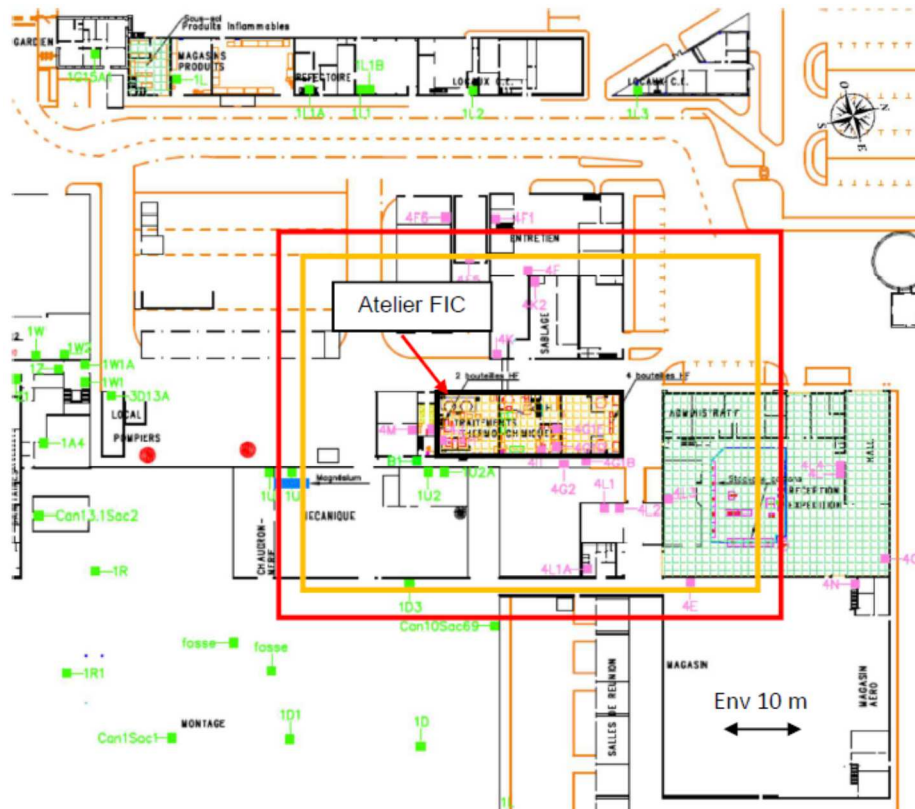
6.9.6.2. **Résultats de la modélisation**

Les zones d'effets calculées sont précisées dans le tableau ci-après.

	Distances d'effets		
	SEI	SPEL	SELS
Conditions 5D	-	25 m	20 m
Conditions 3F	-	30 m	25 m

Remarque : Les distances ont été arrondies à la demi-dizaine supérieure.

La représentation des effets associés à ce scénario est donnée ci-après.



Légende

- Seuil des Premiers Effets Létaux SPEL (conditions 3F)
- Seuil des Effets Létaux Significatifs SELS (conditions 3F)

Figure 8 : Représentation graphique des zones des effets létaux suite à dégagement de HF (sur fond de plan de Safran)

Ce scénario accidentel n'entraîne pas d'effets à l'extérieur des limites de propriété du site. La gravité de ce scénario est considérée comme « nulle ».

Une consigne sera établie pour informer le personnel des zones à risques en cas de dispersion d'HF et un affichage sera mis en place.

Les nouveaux bureaux ne se situent pas dans les zones d'effets létaux ou irréversibles pour les scénarios dimensionnants modélisés.

Le futur local « équipiers d'intervention » sera situé près du local de gardiennage, dans la zone des effets irréversibles (50 mbar) liés à une explosion suite à une fuite sur l'alimentation de l'unité de compression de gaz. La structure en béton du futur bâtiment suffira à protéger les occupants éventuels (présence occasionnelle et de courte durée). Aucune partie vitrée ne se trouvera en regard de l'unité de compression gaz, ou il s'agira d'un verre de sécurité.

6.10. ANALYSE DES EFFETS DOMINO POSSIBLES

6.10.1. Notion d'effets domino

On entend par effets domino la possibilité pour un accident majeur donné, dit scénario primaire, de générer, par effet de proximité, d'autres accidents majeurs, ou scénarios secondaires, sur les installations ou établissements, présents dans un périmètre défini par des critères fixés, et ainsi de suite (cf. Code de l'Environnement – Partie réglementaire – Livre V – article R512-6, Directive 96/82/CE dite SEVESO II (article 8), arrêté du 10 mai 2000 modifié).

L'objectif de ce chapitre est donc d'identifier les risques d'interactions majeures, en cas d'accident, entre les installations de SAFRAN AIRCRAFT ENGINES et les installations voisines et réciproquement.

6.10.2. Analyse des effets domino

6.10.2.1. *Méthodologie d'étude*

La méthodologie d'étude employée comprend 4 étapes :

- 1^{ère} étape : Inventaire des phénomènes dangereux majeurs (« scénarios primaires ») pouvant avoir un effet sur les structures et matériaux et donc engendrer des effets domino. Les phénomènes dangereux majeurs considérés sont ceux identifiés à l'issue de l'évaluation préliminaire des risques. Tous les phénomènes dangereux pouvant engendrer des effets thermiques et de surpression sont retenus. Les phénomènes dangereux de dispersion de produit toxique ne sont pas retenus car ils n'ont pas d'impact direct sur les structures et installations.
- 2^{ème} étape : Evaluation des rayons d'effets des phénomènes dangereux majeurs retenus. Cette évaluation fait l'objet du chapitre 6.9. **Le seuil d'effet considéré pour la détermination des distances d'effets, correspond aux seuils d'effets graves sur les structures soit 8 kW/m² (effet thermique) ou 200 mbar (effet de surpression).**
- 3^{ème} étape : Inventaire des systèmes (installations, équipements, ...) inscrits, en totalité ou partiellement, dans les rayons d'effets sur les structures calculés, appréciation des dégâts causés, et identification des effets domino (= scénarios majeurs résultants ou scénarios « secondaires »). Sont examinés, plus particulièrement, les systèmes dits « dangereux » et les systèmes dits « sensibles » (salles de contrôle et équipements de protection incendie notamment).
- 4^{ème} étape : Conclusion – proposition de mesures compensatoires en vue de réduire le nombre d'enchaînement et/ou les conséquences des accidents considérés.

6.10.2.2. *Effets domino générés par les installations étudiées*

Effets dominos internes

Rappel des scénarios modélisés dans le dossier d'autorisation de 2014

Les scénarios modélisés dans le dossier d'autorisation de 2014, susceptibles d'impacter les installations en projet, sont précisés dans le tableau ci-après.

Scénario	Seuil des effets domino pour les phénomènes de surpression (200 mbar) / installation impactée	Seuil des effets domino pour les effets thermiques (8 kW/m ²) / installation impactée	Conclusions
Incendie du sous-sol de l'atelier traitements de Surface	-	Non atteint	Pas d'effet domino redouté
Incendie du magasin réception / expédition	-	Jusqu'à 16,5 m côté magasin pièces et atelier traitement thermo-chimique, de parois maçonnées	Pas d'effet domino redouté
Explosion du local chaufferie gaz	Non atteint	-	Nouvelle plateforme gaz dans la zone des 50 mbar Nouvel atelier MFP dans la zone des 50 mbar Pas d'effet domino redouté
Rupture de la canalisation gaz entrée chaufferie	Non atteint	Jusqu'à 15 m de la chaufferie Chaufferie et autres ateliers voisins maçonnés	Nouvelle plateforme gaz dans la zone des 50 mbar Nouvel atelier MFP dans la zone des 50 mbar Pas d'effet domino redouté
Rupture du flexible entrée unité de compression gaz	Non atteint	Jusqu'à 27 m de l'unité de compression Chaufferie et autres ateliers voisins maçonnés	Nouvel atelier MFP dans la zone des 50 mbar Nouvelle plateforme gaz dans la zone des 8 kW/m ² Effets domino redoutés Servitudes en place dans le PLU
Incendie à l'atelier essais accessoires	-	Non atteint	Pas d'effet domino redouté
Incendie du magasin produits chimiques	-	Non atteint	Pas d'effet domino redouté
Fuite sur canalisation d'arrivée d'hydrogène dans l'atelier plasma	Non atteint	5 m 14 m (flash fire)	Futur atelier MFP dans la zone des 140 mbar Nouvelle plateforme gaz dans la zone des 20 mbar Pas d'effet domino redouté
Explosion de la cabine plasma	6 m	-	Futur atelier MFP dans la zone des 140 mbar Nouvelle plateforme gaz dans la zone des 20 mbar Pas d'effet domino redouté

Les scénarios dont les effets correspondant aux seuils des effets dominos, sont susceptibles d'impacter les installations en projet, sont représentés sur la figure ci-après.

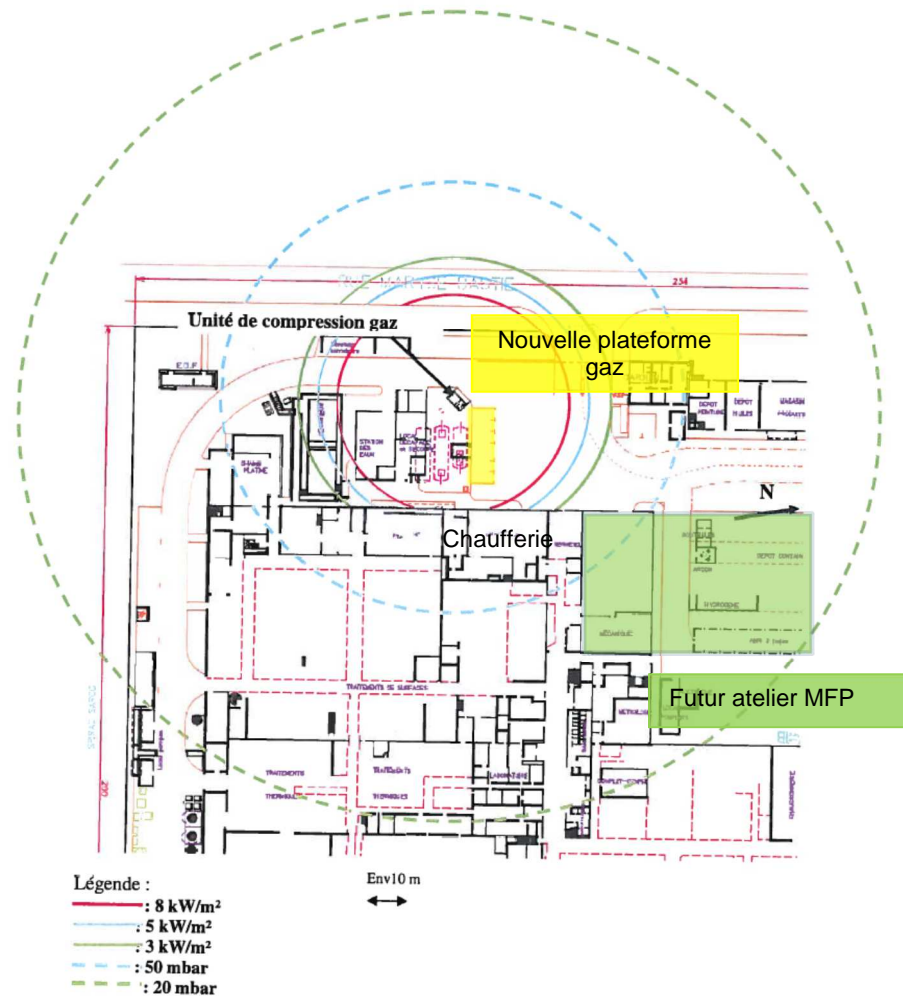


Figure 9 : Représentation graphique des effets thermiques et des effets de surpression suite à une fuite sur le flexible d'alimentation de l'unité de compression gaz

Concernant la nouvelle plateforme de stockage des gaz, les scénarios étudiés montrent que :

Les installations existantes du site, susceptibles d'être potentiellement impactées par les effets domino générés par le jet enflammé ou l'UVCE consécutif à la rupture franche d'une canalisation 200 barg sur les centrales de détente d'hydrogène étudiés, sont les suivantes :

- les stockages d'argon et d'hélium situés sur la même zone ;
- la canalisation de gaz naturel en entrée de la chaufferie ;
- le flexible en entrée de l'unité de compression gaz.

Aucun « sur-accident » n'est à redouter en cas d'un tel jet enflammé étant donné que :

- les stockages d'argon et d'hélium ne représentent pas de potentiels de dangers majeurs ;
- les effets thermiques du jet enflammé et du flash fire ainsi que les effets de surpression d'un UVCE consécutif à une rupture franche de la canalisation de gaz naturel en entrée de la chaufferie restent confinés à l'intérieur des limites de propriété du site (source : DDAE, juin 2014) ;
- la classe de probabilité de cet événement initiateur étant estimée à la classe D (« très improbable »), elle ne pourrait pas contribuer fortement à la probabilité des phénomènes dangereux susceptibles de survenir au niveau du flexible en entrée de l'unité de compression gaz - retenue dans le DDAE de juin 2014, à savoir la classe C (« probable »).

Effets dominos externes

Aucun effet domino n'est à redouter à l'extérieur des limites de propriété du site. En effet, les zones des effets dominos restent internes au site.

6.10.3. Conclusion sur l'analyse des effets dominos

En cas d'accident sur les installations du site, il n'y aurait pas d'effets domino externes au site et, au sein du site, les installations proches des zones d'accidents seraient endommagées mais sans risque de provoquer à leur tour d'accident majeur.

Réciproquement, les activités riveraines ne sont pas susceptibles d'agresser les installations du site.

6.11. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

6.11.1. Objectifs

L'analyse détaillée des risques constitue la dernière étape de l'analyse des risques. Elle doit être réalisée, à l'issue de l'évaluation préliminaire des risques, pour les phénomènes dangereux pour lesquels l'intensité des effets sort des limites de l'établissement.

Elle a pour objectifs et intérêts :

- de démontrer la maîtrise des risques pour chacun des événements redoutés à étudier :
 - a. identifier toutes les combinaisons de causes et les séquences accidentelles (chaînes causales) les plus probables,
 - b. identifier et caractériser les mesures de prévention pour chacune des causes,
 - c. identifier et évaluer les effets potentiels et les dommages associés,
- d'évaluer de façon plus précise et justifiée la probabilité des différents dommages possibles,
- de proposer des mesures d'amélioration complémentaires si besoin,
- d'identifier les mesures prépondérantes qui seront retenues comme mesures de maîtrise des risques (MMR) / Eléments Importants pour la Sécurité (EIPS).

6.11.2. Méthodologie

Pour chacun des scénarios **susceptibles de conduire à des effets notables en dehors des limites du site** et en tenant compte des mesures de maîtrise des risques, la construction des nœuds papillon permet la détermination de la probabilité de l'accident, (approche semi-quantitative à quantitative) et l'évaluation de la gravité à partir des rayons d'effets calculés.

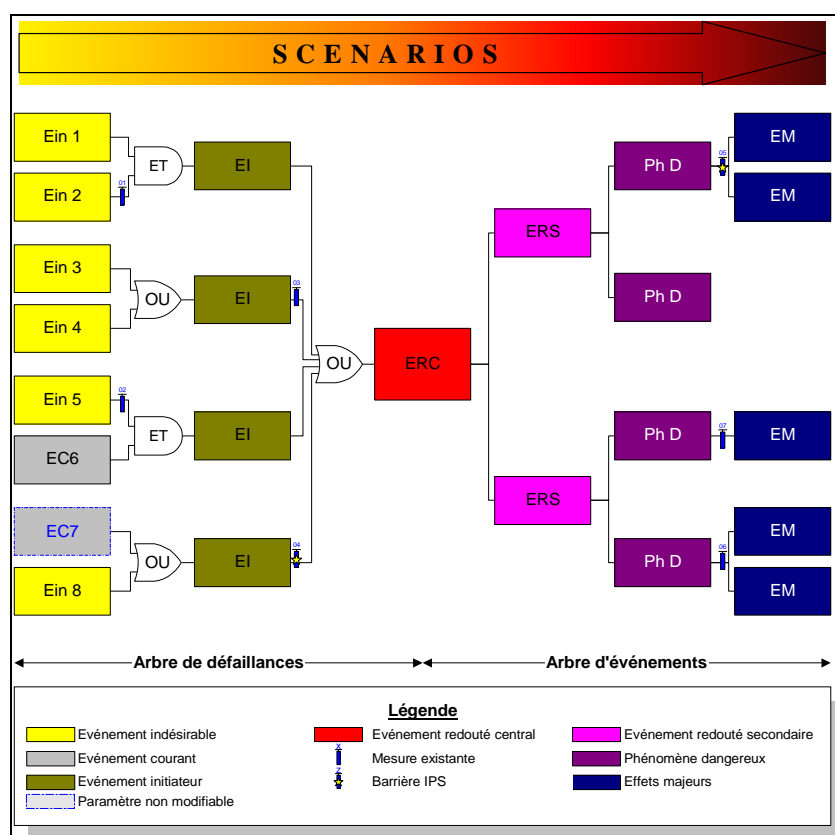
La méthode du nœud papillon est une méthode d'analyse des risques à la fois inductive et déductive. Elle permet :

- d'apporter une démonstration renforcée de la bonne maîtrise des risques en présentant clairement l'action des mesures de sécurité sur le déroulement du scénario envisagé,
- de sensibiliser efficacement les opérateurs sur la base d'un schéma détaillé mais compréhensible pour tous.

Le nœud papillon consiste à :

- rechercher, par une construction graphique, toutes les combinaisons d'événements qui peuvent conduire à l'apparition d'un danger,
- puis, envisager la mise en place de mesures de sécurité et les barrières IPS s'opposant à la succession des événements dangereux.

Cette construction graphique est représentée sous la forme d'une double arborescence (voir figure suivante), combinant un arbre de défaillances et un arbre d'événements.



Désignation	Signification	Définition
Ein	Événement indésirable	Dérive ou défaillance sortant du cadre des conditions d'exploitation usuelles définies
EC	Événement courant	Événement admis survenant de façon récurrente dans la vie d'une installation
EI	Événement initiateur	Cause directe d'une perte de confinement ou d'intégrité physique
ERC	Événement redouté central	Perte de confinement sur un équipement dangereux ou perte d'intégrité physique d'une substance dangereuse
ERS	Événement redouté secondaire	Conséquence directe de l'événement redouté central, l'événement redouté secondaire caractérise le terme source de l'accident
Ph D	Phénomène dangereux	Phénomène physique pouvant engendrer des dommages majeurs
EM	Effets majeurs	Dommages occasionnés au niveau des cibles (personnes, environnement ou biens) par les effets d'un phénomène dangereux

La partie gauche du nœud papillon correspond à un arbre de défaillances et permet d'identifier les causes de l'événement redouté (dit événement redouté central (ERC)).

La partie droite du nœud papillon est un arbre d'événements et permet de déterminer les conséquences de l'ERC. Dans cette représentation graphique, chaque chemin conduisant d'une défaillance d'origine jusqu'à l'apparition d'effets majeurs désigne un scénario d'accident particulier pour un même événement redouté central.

Les mesures de sécurité sont représentées sur le nœud papillon par des barres verticales, symbolisant le fait qu'elles s'opposent au développement du scénario d'accident.

Identification et caractérisation des MMR

Une Mesure de Maîtrise des Risques ou MMR est une chaîne de sécurité, constituée de un ou plusieurs équipements, qui remplit une fonction de sécurité et satisfait un certains nombres de critères : indépendance, efficacité, temps de réponse et testabilité / maintenabilité (ou maintien dans le temps).

Sont distinguées :

- les MMR humaines ou organisationnelles (BHS – Barrières Humaines de Sécurité) (exemple : contrôle d'une opération par une tierce personne) (cf. Rapport d'étude de l'INERIS N° DRA-09-103041-06026B du 21/09/2009 – Omega 20) ;
- les MMR techniques (BTS) qui comprennent :
 - les dispositifs de sécurité actifs (soupape de décharge, clapet limiteur de débit, ...) ou passifs (disque de rupture, arrête-flammes, cuvette de rétention, ...)
 - les Systèmes Instrumentés de Sécurité (SIS) (ensembles constitués d'une détection, d'un traitement du signal et d'un actionneur).
- les MMR qui associent un dispositif technique et une action humaine (BTHS) (par exemples : fermeture manuelle d'une vanne suite à la détection visuelle d'une augmentation anormale de la pression du réacteur, mise en sécurité d'une vanne par actionnement d'un bouton d'arrêt d'urgence par l'opérateur suite à une détection de fuite, ...).

L'étude de dangers évalue l'efficacité des MMR identifiées en attribuant à chaque MMR un niveau de confiance (NC). Ce NC est défini par analogie aux exigences qualitatives des normes NF EN 61508 et NF EN 61511 ⁽¹⁾ (cf. Rapport d'étude de l'INERIS DRA-08-95403-01561B du 01/09/2008 – Omega 10). Ce niveau de confiance est lié à la probabilité de défaillance de la barrière et associé à un facteur de réduction du risque ($NC\ 1 \Leftrightarrow PFD$ (Probability of Failure on Demand) = 10^{-1} / sollicitation \Leftrightarrow facteur de réduction du risque = 10, $NC\ 2 \Leftrightarrow PFD = 10^{-2}$ / sollicitation \Leftrightarrow facteur de réduction du risque = 100).

⁽¹⁾ NF-EN 61508 : Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques / électroniques / électroniques programmables relatifs à la sécurité.

NF EN 61511 : Sécurité fonctionnelle – Systèmes instrumentés de sécurité pour le secteur de l'industrie de process.

6.11.3. Identification des scénarios faisant l'objet d'une analyse détaillée des risques

Etant donné qu'aucun scénario n'est susceptible de conduire à des effets notables en dehors des limites du site, il n'y a pas de scénario faisant l'objet d'une analyse détaillée des risques à prévoir.

6.12. MOYENS DE SECOURS ET D'INTERVENTION EN CAS D'INCIDENT ET D'ACCIDENT

Les moyens d'intervention et de protection propres aux installations envisagées sont décrits dans les paragraphes ci-après.

Une organisation fondée sur un manuel de crise, a été mise en place.
Des équipiers sont formés pour intervenir en cas d'événement accidentel.
Des exercices périodiques permettent de s'assurer de la maîtrise des situations d'urgence.
Le Plan d'Etablissement Répertoire établi avec les pompiers sera mis à jour pour tenir compte des modifications objet du présent dossier.

Les locaux contigus au projet d'atelier MFP, au Sud, ne constituent pas un potentiel calorifique important, limitant ainsi le risque d'incendie dans cette zone. La chaufferie et l'atelier plasma sont en parois maçonnées et équipées de détecteurs gaz et hydrogène.

Le bâtiment en projet sera éloigné de plus de 25 m de l'atelier de traitements thermo-chimiques situé au Nord-Est; la partie Sud de ce bâtiment étant affectée à la préparation des pièces.

6.12.1. Alarmes

Les alarmes techniques (détection incendie et gaz) sont toutes centralisées au local des gardiens. Pendant les rondes, un gardien est systématiquement présent à son poste.
Un dispositif sonore permet par ailleurs de donner l'alerte sur tout le site et à tout moment en cas d'accident.

6.12.2. Arrêts d'urgence

Des arrêts d'urgence, placés au niveau des lignes de traitement de surface et des équipements du futur atelier MFP, permettent de mettre les installations en sécurité en cas d'incident.

L'ensemble des process est équipé d'arrêts d'urgence.

Pour la chaufferie et l'atelier essais équipements, ces arrêts d'urgence sont placés à l'extérieur des locaux. Pour les ateliers plasma et traitement thermo-chimique, les arrêts d'urgence sont proches des sorties des ateliers.

6.12.3. Cloisonnement des installations

La majeure partie de l'usine est cloisonnée entre ateliers par des parois maçonnées ou en plaques de ciment, ainsi qu'en façades. Le magasin réception / expédition est en structure métallique.

Aucun potentiel dangereux n'ayant été identifié au niveau du futur atelier MFP, il sera réalisé en structure métallique,

Par ailleurs, les locaux techniques (chaufferie etc.) sont isolés par des parois maçonnées, ainsi que l'atelier de traitement thermo-chimique.

L'atelier de traitement de surface est isolé du reste des locaux (notamment de l'atelier peinture) par une paroi maçonnée de 6 m de hauteur, excepté côté atelier plasma.

Compte tenu des risques faibles présents et des mesures de prévention et de protection envisagées et décrites ci-dessus, il n'est pas prévu d'isoler l'atelier en projet du reste des bâtiments par des murs coupe-feu, comme le prévoit l'article 2.4 (comportement au feu des bâtiments) de l'arrêté du 30 juin 1997 modifié relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n°2560 (Travail mécanique des métaux et alliages). Le nouveau bâtiment sera classé M0. Le mur de façade actuel en plaques de béton sera conservé.

Ce point a été validé par les assureurs.

6.12.4. Détection incendie

L'ensemble des locaux est sous détection incendie indépendante du sprinklage, avec alarmes sonores reliées à une centrale incendie. En cas de détection, le signal est transmis au poste de garde qui transmet l'alerte (personnel d'astreinte de Safran Aircraft Engines et appelle des pompiers en cas de besoin).

6.12.5. Détection gaz

Les points d'utilisation du fluorure d'hydrogène sont équipés de détecteurs de HF.

Présence de détecteurs à hydrogène à chaque point d'utilisation (plasma, traitement thermochimique) asservissant une électrovanne de coupure et alarme au poste de garde.

Le local chaufferie est équipé de 3 détecteurs gaz : un au-dessus de chaque brûleur et un dans l'ambiance. Le premier seuil de détection est réglé à 20% de la LIE du CH₄ et transmet une alarme "défaut chaufferie" au gardiennage. Le deuxième seuil réglé à 50% de la LIE du CH₄ coupe en automatique la distribution du gaz par fermeture des 2 vannes gaz redondantes ainsi que l'ensemble des alimentations électriques "force et télécommande" de la chaufferie.

Il existe également un détecteur gaz au niveau du poste d'alimentation en gaz en limite de propriété du site.

Les autres stockages de gaz et la centrale de compression gaz sont situés en extérieur.

6.12.6. Installation d'extinction automatique d'incendie

Une installation d'extinction automatique d'incendie équipe le site depuis 2009. Elle comporte réservoir métallique aérien de 522 m³, qui est suffisant pour alimenter l'extension de l'installation sprinkler, conforme aux normes NFPA, dans le cadre du projet. Le local abritant les installations techniques du sprinkler (groupes moto-pompes) est maintenu hors gel grâce à un convecteur électrique.

6.12.7. Désenfumage

L'atelier de traitement de surface ainsi que le futur atelier MFP sont / seront équipés de dispositifs de désenfumage en toitures, à commandes manuelles rapportées à proximité des issues.

6.12.8. Moyens internes de lutte incendie

6.12.8.1. **Moyens humains**

Le personnel de Safran Aircraft Engines est formé à l'utilisation des extincteurs. Depuis 2005, 433 personnes du site ont été formées au risque incendie et à la manipulation des extincteurs, avec recyclage périodique. Elles peuvent intervenir dès le début d'un incendie. 20 personnes, réparties sur les différents ateliers et les différentes équipes, reçoivent une formation annuelle d'équipier d'intervention. Ils sont formés à l'utilisation des RIA. 78 personnes ont reçu une formation de Sauveteur - Secouriste du Travail.

Le local pompiers (abritant les tenues des équipiers de seconde intervention et du matériel d'intervention : ARI, etc.), qui se trouvait enclavé dans le cadre du projet, sera déplacé près du poste de garde.

6.12.8.2. **Moyens techniques**

Le futur atelier sera équipé de moyens de lutte contre l'incendie (extincteurs mobiles adaptés aux risques, RIA) en nombre suffisant et judicieusement répartis. Les 2 RIA du traitement de surface sont équipés de systèmes de génération de mousse. Ces moyens sont complétés des poteaux incendie existants : 2 poteaux incendie normalisés sur le site Safran Aircraft Engines et 3 autres le long de la rue Maryse Bastié.

6.12.8.3. **Exercices**

Le personnel est sensibilisé sur tous les risques présents dans l'établissement. Tout le personnel est entraîné par des formations avec mise en œuvre de matériels d'incendie et de secours.

6.12.9. Moyens externes

6.12.9.1. Poteaux incendie

Il existe 2 poteaux incendie normalisés sur le site Safran, qui sont testés tous les ans, et 2 poteaux incendie sur le domaine public, le long de la rue Maryse Bastié, dans un rayon de 200 m (voir localisation ci-après).

Leurs caractéristiques, mesurées le 30/09/2014, sont les suivantes :

Repère plan	Type de PI	N° de PI	Pression statique (bar)	Débit unitaire à 1 bar (m ³ /h)	Débit à 1 bar (m ³ /h) avec les 4 PI simultanés
A	Public	86066 EI 20	7,3	170	96
B	Public	86066 EI 02	7,8	188	120
C	Privé	86066 A 009	4,6	99	42
D	Privé	86066 A 051	4,7	87	36

Nota : les débits indiqués ci-avant n'ont qu'une valeur indicative à visée opérationnelle pour le Service départemental d'incendie et de secours.

P.I. sur réseau de ville (pour information. Non concerné par les essais du 30/09/2014)

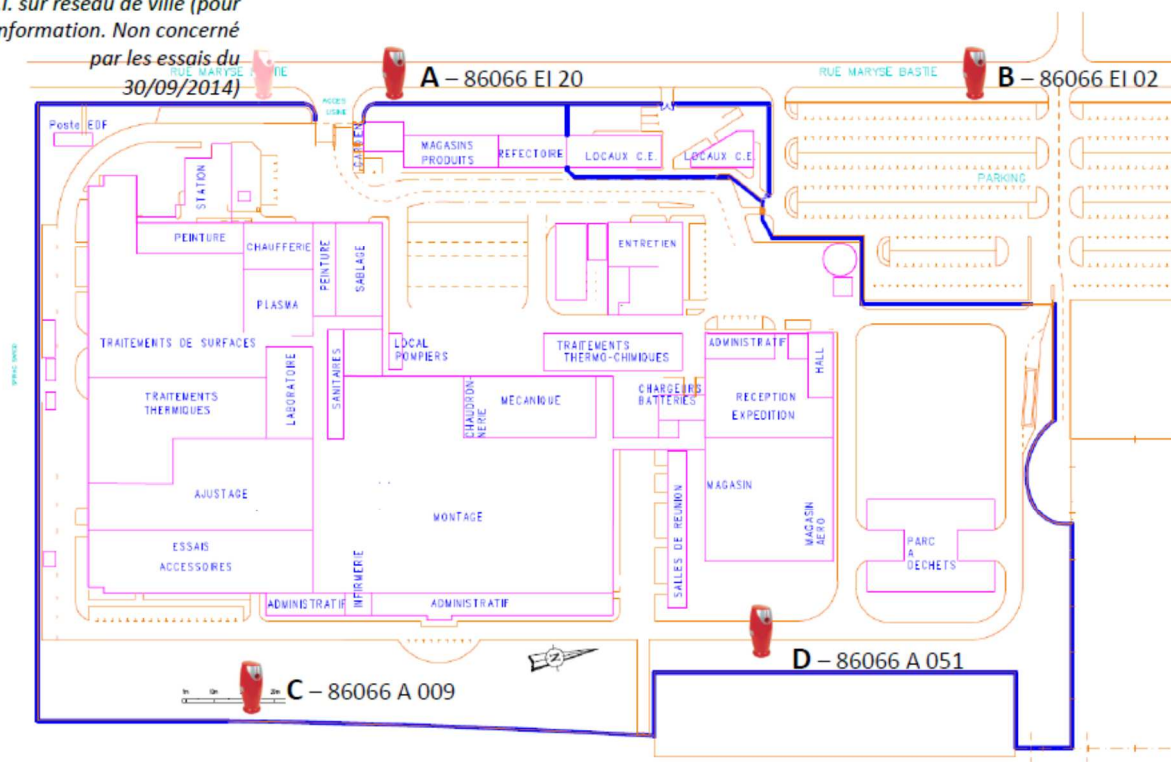


Figure 10 : Localisation des poteaux incendie (source Safran)

6.12.9.2. Centre de secours

Le site est relié au centre départemental de traitement de l'alerte (18), via une ligne prioritaire, qui transmet immédiatement l'alerte aux centres de secours disponibles, en fonction de l'activité opérationnelle du moment ; le plus proche étant celui de CHATELLERAULT Sud situé à environ 7 km.

Le site est connu des services de secours, qui y pratiquent des exercices réguliers. Il est accessible aux secours depuis les 3 accès véhicules (côté gardiennage, côté parc à déchets et côté RD910).

Le tour de l'usine peut être aisément réalisé pour atteindre au plus près le sinistre, grâce à des voies bitumées de plus de 4 m de largeur.

Un plan d'Etablissement Répertoire a été établi par le SDISS de la VIENNE.

6.12.10. Gestion des eaux d'extinction en cas d'incendie

Une pollution peut provenir du déversement dans le milieu naturel ou les réseaux publics des eaux utilisées pour combattre un incendie et contenant des produits de décomposition en mélange (cendres, dilution des produits stockés...).

Le dimensionnement du volume des eaux incendie est le suivant :

La mise en œuvre de la note de calcul D9 pour le bâtiment MFP de 1 437 m² en projet aboutit à un volume d'eau nécessaire à la lutte contre un incendie de **30 m³/h**.

Il correspond, d'après la note de calcul D9A, à un volume de rétention des eaux d'extinction incendie de **600 m³** (Voir notes de calcul D9 et D9A en annexe 7).

Les modifications envisagées ne sont pas de nature à augmenter le risque incendie sur le site.

Le site SAFRAN AIRCRAFT ENGINES de Châtellerault dispose d'obturateurs à déclenchement manuel et automatique depuis le poste de gardiennage, sur ses réseaux d'eaux pluviales.

La fermeture manuelle de ces obturateurs fait l'objet d'une consigne disponible au gardiennage et au local des équipiers d'intervention. Elle est testée par le personnel habilité lors d'exercices annuels.

Les capacités de rétention disponibles sur le site sont :

- 692 m³ au niveau de l'atelier de traitement de surfaces (sous-sol et rétention)
- 7 m³ au niveau du sous-sol du magasin produits chimiques
- 115 m³ (63+24+15+13 m³) au niveau des réseaux d'eaux pluviales
- 39 m³ au niveau du sous-sol de la chaufferie
- 120 m³ au niveau des anciens bassins de décantation de l'ancienne station de traitement des eaux
- 100 m³ au niveau des anciennes cuves de stockage des déchets liquides au parc à déchets

Soit : 1 073 m³ au total.

Le sous-sol de l'atelier de traitement de surface sera agrandi et recreusé (passage d'une profondeur de 2 m à 4 m) pour constituer un volume global de 1 100 m³ et ainsi permettre de récupérer la totalité du volume des baignoires et les eaux d'extinction incendie de cet atelier. Une étude globale pour améliorer la récupération de l'ensemble des eaux d'extinction incendie du site, réalisée en 2018, a conduit à la mise en place de cuves enterrées d'un volume de 750 m³ au Nord-Est du parking.



Figure 11 : Plan du projet avec l'implantation du bassin de récupération des eaux incendie



Figure 12 : Plan et coupe du futur sous-sol de l'atelier de traitement de surface

6.13. HIERARCHISATION DU RISQUE

Conformément à la réglementation, seuls les scénarios dont les effets sortent des limites de propriété sont positionnés dans la matrice de criticité réglementaire.

D'après la modélisation des effets thermiques de l'incendie des stockages bois et cartons, les effets dangereux ne sortent pas des limites de propriété Safran Aircraft Engines.

Etant donné qu'aucun scénario n'est susceptible de conduire à des effets notables en dehors des limites du site, aucun scénario relatif au site de Safran Aircraft Engines n'est à placer dans la matrice réglementaire d'acceptabilité du risque.