



DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Etude de dangers

John cokerill Hydrogène FONTAINE FOUSSEMAGNE (90)

ESSOR TRANSITIONS
Marseille – Nantes – Tours
38 Rue de la République
13001 MARSEILLE

www.essor.group

ESSOR INGÉNIERIE – S.A.R.L. au capital de 8 000 € – R.C.S. Pau 438 068 116 – APE 7112B

Construisons
votre histoire

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION – ETUDE DE DANGERS	11
1.1	Introduction	11
1.2	Cadre de l'étude	12
1.3	Contextes législatifs et réglementaire dans lesquels s'inscrit l'étude	13
1.3.1	Textes généraux	13
1.3.2	Autres textes réglementaires	13
2	PREAMBULE – PROCEDURE D'AUTORISATION.....	14
2.1	Textes de portée générale : Code de l'environnement.....	14
2.2	Textes relatifs à la législation sur les installations classées.....	15
2.3	Textes relatifs à l'exploitation du site au titre des ICPE.....	16
2.4	Textes relatifs à l'exploitation du site au titre des IOTA.....	17
3	GENERALITES	18
3.1	Renseignements administratifs et généraux.....	18
3.1.1	Identité du demandeur.....	18
3.1.2	Objet de la demande	20
3.1.3	Le contexte de cette évolution	20
3.1.4	Localisation du site	22
3.2	Nomenclature des installations classées	25
3.2.1	Classement ICPE avec le projet	25
3.2.2	Obligations réglementaires.....	29
3.2.3	Rayon d'affichage	30
3.3	Nomenclature au titre des IOTA.....	31
3.4	Nomenclature Evaluation environnementale	31
3.5	Capacités techniques et financières.....	32
3.5.1	Capacités techniques.....	32
3.5.2	Capacités financières	33
4	DESCRIPTION TECHNIQUE DU SITE ET DU PROJET	35
4.1	Activité du site	35

4.1.1	Secteur d'activités	35
4.1.2	Découpage du site	38
4.1.3	Mode de fonctionnement et organisation future	39
4.2	Description technique du projet.....	40
4.2.1	Implantation	40
4.2.2	Mesures constructives	40
4.2.3	Fonctionnement chaudières.....	41
4.2.4	Fonctionnement Salle de test (XL PILOT)	46
4.2.5	Flux gaz naturel et H2	48
4.3	Présence de produits chimiques	50
4.4	Zones extérieures	51
4.5	Principaux réseaux desservant le site.....	52
4.5.1	Puissance électrique.....	52
4.5.2	Réseau de distribution d'eau potable	52
4.5.3	Réseau d'évacuation des eaux pluviales.....	52
4.5.4	Réseau d'évacuation des eaux usées.....	52
4.6	Champ de l'étude.....	55
4.7	Démarche de l'analyse et de la réduction des risques.....	56
5	DESCRIPTION ET CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT.....	57
5.1	Analyse de l'état initial du site et de son environnement – Scénario de référence	57
5.1.1	Le contexte géographique et socio-économique	57
5.1.1.1	Le contexte géographique	57
5.1.1.2	Le contexte topographique	58
5.1.1.3	Le contexte socio-économique.....	58
5.1.2	L'environnement du site	65
5.1.2.1	Les communes voisines.....	65
5.1.2.2	Occupation des sols.....	67
5.1.2.3	Visibilité du site.....	74
5.1.2.4	Accès et infrastructures.....	74
5.1.3	Climatologie et qualité de l'air	76
5.1.3.1	Précipitations	76
5.1.3.2	Soleil et températures.....	77
5.1.3.3	Vents	78
5.1.3.4	Qualité de l'air	79
5.1.3.5	Compatibilité avec le schéma régional climat air énergie (SRCAE)	80
5.1.4	Contexte géologique.....	81
5.1.4.1	Situation générale.....	81
5.1.4.2	Secteur d'étude	81
5.1.4.3	Contexte pédologique.....	82
5.1.4.4	Pollution des sols.....	82
5.1.5	Contexte hdyrogéologique.....	83

5.1.5.1	Eaux souterraines	83
5.1.5.2	Perméabilité.....	83
5.1.6	Réseau hydrographique	84
5.1.6.1	Les cours d'eau.....	84
5.1.6.2	Aspects qualitatifs.....	85
5.1.6.3	Assainissement des eaux usées.....	86
5.1.6.4	Les usages des cours d'eau.....	86
5.1.7	Les schémas de gestion des eaux.....	87
5.1.7.1	SDAGE.....	87
5.1.7.2	SAGE.....	90
5.1.8	Bruit et vibrations.....	92
5.1.8.1	Activités urbaines et voisinage sensible.....	92
5.1.8.2	Activités industrielles.....	92
5.1.8.3	Activités agricoles.....	92
5.1.8.4	Trafic routier.....	92
5.1.8.5	Trafic ferroviaire et aérien	92
5.1.9	Protections réglementaires et inventaires écologiques	93
5.1.9.1	Sites et paysages	93
5.1.9.2	Nature et biodiversité	94
5.1.10	Servitudes et contraintes	104
5.1.10.1	Au titre du code de l'urbanisme.....	104
5.1.10.2	Au titre du patrimoine naturel.....	104
5.1.10.3	Au titre de la santé publique	104
5.1.10.4	Réseaux.....	104
5.1.10.5	Au titre du trafic aérien	105
5.1.11	Risques majeurs	105
5.1.11.1	Inondation	106
5.1.11.2	Séisme.....	108
5.1.11.3	Mouvements de terrain	108
5.1.11.4	Retrait-gonflement des argiles.....	110
5.1.11.5	Radon.....	110
5.1.11.6	Pollution des sols.....	110
5.1.11.7	Canalisations de transport de matières dangereuses	111
5.1.11.8	Arrêtés de reconnaissance de catastrophes naturelles.....	111
5.1.12	Compatibilité avec les documents de planification relatifs à l'élimination des déchets.....	112
5.1.13	Rejets atmosphériques	113
6	RISQUES LIES AU FONCTIONNEMENT DE L'ENTREPRISE	116
6.1	Risques liés aux produits.....	116
6.2	Risques internes.....	117
6.2.1	Dangers liés aux procédés mis en œuvre	117
6.2.1.1	Dangers liés aux stockages.....	118
6.2.1.2	Dangers liés aux transferts.....	119
6.2.1.3	Dangers liés aux installations électriques.....	119
6.2.1.4	Dangers liés au non-respect des consignes.....	119
6.2.1.5	Dangers liés à la circulation sur l'exploitation	120

6.2.2	Dangers liés aux phases de travaux, aux opérations de maintenance, aux opérations exceptionnelles.....	120
6.3	Risques liés aux erreurs humaines	120
6.4	Risques liés aux activités extérieures à l'établissement.....	121
6.5	Risques naturels.....	123
6.5.1	La foudre.....	123
6.5.2	L'inondation	123
6.5.3	Les séismes.....	123
6.5.4	Les feux de forêts.....	123
6.5.5	Dangers liés aux températures extrêmes.....	124
6.5.6	Dangers liés à une tempête	124

7 ANALYSE ACCIDENTOLOGIQUE – ANALYSE DES RISQUES POTENTIELS 125

7.1	Introduction	125
7.2	Accidentologie – Base ARIA	126
7.2.1	Historique Chaudières GN.....	126
7.2.2	Historique Chaudière H2.....	126
7.2.3	Historique Stockage KOH.....	126
7.2.4	Historique Electrolyseurs.....	127
7.2.5	Installations mises en cause.....	129
7.2.5.1	Causes d'accident	129
7.2.5.2	Conséquences.....	129
7.2.5.3	Conclusion sur l'accidentologie	129
7.3	Données de retour d'expérience interne	129
7.4	Réduction du risque à la source.....	131
7.4.1.1	Prévention des scénarii d'accidents.....	131

8 ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES.....132

8.1	Méthodologie.....	132
8.1.1	Introduction	132
8.1.2	Démarche de l'analyse	132
8.2	Découpage fonctionnel des installations.....	133
8.2.1	Cas de la cuve H2.....	133
8.2.2	Exclusion des événements initiateurs spécifiques (10/05/2010)	134
8.2.3	Exclusion des événements « physiquement impossibles » (10/05/2010)	135
8.2.4	Présentation des scénarii identifiés	138
8.2.5	Synthèse de l'APR.....	145

9	ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES	146
9.1	Méthodologie.....	147
9.1.1	Définition et objectif de l'ADR	147
9.1.2	Principe des arbres : Méthode retenue	148
9.1.3	Performance des barrières	150
9.1.4	Évaluation de la probabilité	151
9.1.4.1	Cotation de la probabilité d'occurrence des EI.....	151
9.1.4.2	Cotation de la probabilité d'occurrence des ERC et PhD	152
9.1.4.3	Distances d'effets des phénomènes dangereux.....	153
9.1.4.4	Méthodologie de comptage	154
9.1.4.5	Cinétique de développement.....	155
9.1.4.6	Effets dominos	156
9.2	Hypothèses de modélisation.....	157
9.2.1	Conditions météorologiques	157
9.2.2	Boule de feu	158
9.2.3	Flash-fire ou feu de nuage.....	158
9.2.4	UVCE.....	158
9.2.5	Jet enflammé ou feu torche.....	160
9.2.6	Eclatement d'un équipement	160
9.2.7	Cas des fumées d'incendie.....	160
9.3	Scénario 1 : perte de confinement En sortie de cathode.....	161
9.3.1	Description du scénario	161
9.3.2	Distances d'effets.....	161
9.3.3	Effets dominos	162
9.4	Scénario 2 : Perte de confinement en sortie du refroidisseur d'hydrogène (ligne 6" et 2")	163
9.4.1	Description	163
9.4.2	Distances d'effets.....	163
9.4.3	Effets dominos	164
9.5	Scénario n°3 : Explosion interne du séparateur O₂ et H₂.....	165
9.5.1	Description	165
9.5.2	Distance d'effets.....	165
9.5.3	Événements initiateurs	166
9.5.4	Probabilité d'occurrence de l'ERC	166
9.5.5	Barrières limitant les conséquences.....	167
9.5.6	Phénomènes dangereux.....	168
9.5.7	Gravité.....	169
9.5.8	Cinétique	169
9.5.9	Conclusion.....	170
9.5.10	Effets dominos	170
9.6	Scénario n°4 : Explosion pneumatique du séparateur O₂ et H₂.....	171
9.6.1	Description	171

9.6.2	Distance d'effets.....	171
9.6.3	Événements initiateurs	172
9.6.4	Fréquence d'occurrence de l'ERC	172
9.6.5	Barrières limitant les conséquences.....	172
9.6.6	Phénomènes dangereux.....	173
9.6.7	Gravité.....	173
9.6.8	Cinétique.....	173
9.6.9	Conclusion.....	174
9.6.10	Effets dominos	174
9.7	Scénario n°5 : Rejet à l'évent H2 – Feu torche et UVCE d'hydrogène.....	175
9.7.1	Description du scénario	175
9.7.2	Distances d'effets.....	175
9.7.3	Effets dominos	176
9.8	Scénario n°6 : Rupture de la tuyauterie d'alimentation de la chaudière H2.....	177
9.8.1	Description	177
9.8.2	Distances d'effets.....	177
9.8.3	Effets dominos	178
9.9	Scénario n°7 : Accumulation de gaz inflammable dans la chambre de combustion de la chaudière.....	179
9.9.1	Description	179
9.9.2	Distances d'effets.....	179
9.10	Scénario n°8 Rupture de la tuyauterie de remplissage de la cuve H2	180
9.10.1	Description	180
9.10.2	Distances d'effets.....	180
9.10.3	Effets dominos	181
9.11	Scénario n°9 : Rupture de la tuyauterie d'alimentation de la chaudière Gaz Naturel 182	
9.11.1	Description	182
9.11.2	Distances d'effets.....	182
9.12	Scénario n°10 : Accumulation de gaz inflammable dans la chambre de combustion de la chaudière Gaz Naturel.....	185
9.12.1	Description	185
9.12.2	Distances d'effets.....	185
9.13	Synthèse.....	186
9.13.1	Phénomènes dangereux.....	186
9.13.2	Acceptabilité des risques avec le projet	187
10	RISQUES DE POLLUTION ACCIDENTELLE DES EAUX ET DES SOLS.....	188
11	MOYENS GENERAUX.....	190

11.1	Moyens de prévention généraux au site.....	190
11.2	Moyens d'intervention généraux.....	191
11.2.1.1	Extincteurs.....	191
11.2.1.2	Réserves d'eau incendie ET POTEAUX INCENDIE.....	191
11.2.1.3	Système d'extinction automatique.....	191
11.2.1.4	Centrale incendie.....	191
11.2.1.5	Bilan des moyens de prévention.....	192
12	CONCLUSION GENERALE DE L'ETUDE DE DANGERS	193
12.1	Les potentiels de dangers.....	193
12.2	L'évaluation des risques.....	194
12.3	La formation.....	195
12.4	Les moyens de protection incendie.....	195
12.5	Les moyens de protection explosion.....	195

TABLE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1 – Extrait de la carte de zone du PLU de FOUSSEMAGNE	23
Figure 2 – Localisation du site	24
Figure 3 – Chiffre d'affaires de l'entreprise.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 4 – Visualisation d'un EPU.....	35
Figure 5 – Visualisation d'un stack.....	36
Figure 6 – Les produits MCPHY	37
Figure 7 – Aménagement intérieur de l'usine	38
.....	40
Figure 8 – Implantation de la chaufferie au sein de l'installation.....	40
Figure 9 – Caractéristiques principales de la chaudière gaz naturel – Atlantic.....	43
Figure 10 – Schéma de fonctionnement de la chaudière hydrogène – BOSCH.....	45
Figure 11 – Schéma du réseau de gestion des eaux	54
Figure 12 – Répartition de la population sur la commune de Foussemagne (source : INSEE).....	59
Figure 13 – Répartition de la population sur la commune de Fontaine (source : Insee)	60
Figure 14 – Etat des lieux économiques de la commune de Foussemagne pour l'année 2020	61
.....	61
Figure 15 – Etat des lieux économiques de la commune de Fontaine pour l'année 2020	62
Figure 16 – Communes limitrophes de Fontaine et Foussemagne.....	66
Figure 17 – Installations industrielles à proximité du projet.....	69
Tableau 19 : Principales caractéristiques des sites ICPE dans un rayon de 1 km autour du projet	69
.....	69
Figure 18 – Aires d'accueil des gens du voyage dans le département du Territoire de Belfort	72
.....	72
Figure 19 – Extrait du PADD de Fontaine, caractérisant les espaces communaux	73
Figure 20 – Réseau ferroviaire du territoire de Belfort – SNCF	74
Figure 21 – Accès du site.....	75
Figure 22 – Histogramme des précipitations – Station météorologique de Belfort-Dorans	76
Figure 23 – Graphique de la durée d'ensoleillement moyenne sur la commune de Belfort.....	77
Figure 24 – Graphique des températures moyennes sur la commune de Belfort.....	78
Figure 25 – Graphique des vents et rafales sur la station de Belfort – Dorans sur la période 2010 et 2022	78
Figure 26 – Rose des vents de la station de Belfort-Dorans	79
Figure 27 – Carte géologique	82
Figure 28 – Réseau hydrographique.....	85
Figure 29 – Sites Natura 2000 à proximité du site.....	94
Figure 30 – Sites ZICO à proximité du site.....	95
Figure 31 – Parcs naturels régionaux à proximité du site.....	96
Figure 32 – ZNIEFF de type I à proximité du site.....	98
Figure 33 – ZNIEFF de type II à proximité du site	99
Figure 34 – Trame Verte et Bleue – Extrait du SRADDET	100
Figure 35 – Mesures compensatoires hors site réalisées par l'aménageur.....	101
Figure 36 – Emprise du PPRI de la Bourbeuse	107
Figure 37 – Atlas des mouvements de terrain du Territoire de Belfort	109

Figure 38 – Flux de l'usine.....	117
Figure 39 – Localisation de la zone avec de l'hydrogène.....	117
Figure 40 – Réseau gaz hydrogène de l'entreprise	118
Tableau 1 – Scenarios retenus pour l'APR	145
Figure 41 – Représentation en nœud papillon (principe).....	148
Tableau 2 – Termes utilisés pour les nœuds papillons.....	149
Tableau 3 – Échelle de probabilité.....	152
Tableau 4 – Valeurs de référence relatives aux seuils des effets thermiques.....	153
Tableau 5 – Valeurs de référence relatives aux seuils de surpression	153
Tableau 6 – Echelle de gravité	154
Tableau 7 – Cinétique des PhD	155
Tableau 8 – Seuils des effets dominos	156
Tableau 9 – Conditions météorologiques appliquées	157
Tableau 10 – Indice multi-énergie pris en compte	159
Tableau 11 – Distance d'effets scenario 3	165
Tableau 12 – Mesures de maîtrise des risques mise en place – scénario 3.....	167
Tableau 13 – Probabilité du PhD 3-1.....	168
Tableau 14 – Gravité du PhD 3-1.....	169
Tableau 15 – Résultats du scénario PhD3-1.....	170
Tableau 16 – Grille de criticité du scénario 3.....	170
Tableau 17 – Mesures de maitrise mises en place – scénario 4.....	172
Tableau 18 – Probabilité des PhD 4-1 et 4-2.....	173
Tableau 19 – Gravité du PhD 4-1.....	173
Tableau 20 – Résultats du scénario 4.....	174
Tableau 21 – Grille de criticité du scénario 4.....	174
Tableau 22 – Distances d'effets scénario 5.....	175
Tableau 23 – Distance d'effets scénario 6.....	178
Tableau 24 – Distances d'effets scénario 7	179
Tableau 25 – Distances d'effets scénario 8.....	181
Tableau 26 – Distance d'effets scénario 9	184
Tableau 27 – Distances d'effets scénario 10.....	185
Tableau 28 – Synthèse des phénomènes dangereux du site associés au projet	186

1 INTRODUCTION – ETUDE DE DANGERS

1.1 INTRODUCTION

D'une manière générale, l'étude de dangers :

- Expose les dangers que peuvent présenter les installations en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles de se produire, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences que peut présenter un accident éventuel,
- Rend compte et justifie l'examen effectué par l'exploitant en vue de réduire les risques pour les populations et l'environnement,
- Décrit l'organisation et les moyens d'intervention et de secours en cas d'accident.

L'étude de dangers est modulée pour demeurer cohérente avec l'importance des conséquences prévisibles d'un sinistre sur les intérêts visés par le Code de l'Environnement, à l'article L211-1 et à l'article L511-1.

L'étude de dangers comporte un recensement et une description des accidents susceptibles de se produire. Les accidents pouvant d'être d'origine interne, l'étude de dangers développe les aspects relatifs à la conception des installations, la nature des produits mis en œuvre ou stockés, les modes d'exploitation, les contrôles réalisés, la formation et l'organisation des personnels en matière de sécurité.

Enfin, l'étude de dangers identifie les causes externes d'accidents comme le séisme ou la foudre, les risques liés à la proximité d'installations dangereuses, à la malveillance.

1.2 CADRE DE L'ETUDE

Les fondements de l'étude de dangers sont exprimés ci-après. Il est convenu que :

- Les événements dont les effets irréversibles restent dans les limites de l'établissement ne font pas l'objet d'une étude approfondie,
- Seuls les événements dont les effets létaux et / ou irréversibles sortent de l'établissement sont considérés dans la présente étude,
- La matrice de criticité relative à ces effets dangereux est celle définie par l'arrêté du 29 septembre 2005, aussi bien en termes de probabilité qu'en termes de gravité.

La présente étude de dangers est conforme :

- au décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 (et ses modifications),
- à l'arrêté du 29 septembre 2005 (au plan des seuils d'effets, des classes de probabilité, des classes de gravité et de la matrice de criticité).

L'environnement et l'unité sont largement présentés dans les parties précédentes, aussi cette étude :

- Expose les dangers que peut présenter l'installation,
- Analyse l'accidentologie de ce type d'unité,
- Justifie les mesures propres à réduire la probabilité ou les effets des accidents,
- Précise les moyens de secours publics et privés mis en œuvre.

1.3 CONTEXTES LEGISLATIFS ET REGLEMENTAIRE DANS LESQUELS S'INSCRIT L'ETUDE

1.3.1.1 TEXTES GENERAUX

Code de l'environnement livre V, titre premier (codification de la loi n°76-663 du 19 juillet 1976 dite loi ICPE)

Décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 modifié, pris pour l'application du titre I du livre V relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement

Décret du 20 mai 1953 modifié et tableau annexé constituant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

1.3.1.2 AUTRES TEXTES REGLEMENTAIRES

Arrêté du 29/09/05 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 classées soumises à autorisation

Circulaire DPPR/SEI du 27/05/94 relative à l'arrêté du 10 mai 1993 fixant les règles parasismiques applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement

Arrêté du 04/10/10 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation

Circulaire n°93-17 du 28/01/93 relative à la protection de certaines installations classées contre les effets de la foudre

Arrêté du 24/01/11 fixant les règles parasismiques applicables à certaines installations classées

Décret n°91-461 du 14/05/91 relatif à la prévention du risque foudre

2 PREAMBULE – PROCEDURE D'AUTORISATION

Le site McPhy Energy a fait l'objet d'une procédure de déclaration initiale au titre des ICPE en 2022. L'entreprise souhaite aujourd'hui mettre en service une nouvelle chaudière non raccordée mais déjà présente sur site.

Dans ce cadre, l'entreprise JCH2 (ex McPhy Energy) établit d'une demande d'autorisation environnementale ce qui permettra également de compléter et d'amender la précédente déclaration.

2.1 TEXTES DE PORTEE GENERALE : CODE DE L'ENVIRONNEMENT

Livre II, titre 1er – Eau et milieux aquatiques – Articles L 211 – 1, 4, 9, 10, L213 – 1, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 12, L 214-13 (ancienne Loi n° 64.1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre la pollution).

Livre Ier, titre 2 – Information et participation des citoyens – Articles – L 122-1 à L 122-3 (ancienne Loi n° 76.629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature).

Livre Ier, titre 2 – Information et participation des citoyens Articles – L123 – 1 à L123 – 16 (ancienne Loi n°83.630 du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement).

Décret n°85.453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi précédente.

Livre II, titre 1er – Eau et milieux aquatiques – Articles L 142-2, L210-1, L211-1, 2, 3, 5, 6, 7, L212-1 à 7, L213-3 à 4, L231-9, L214 – 15 à 16, L216-1 à 13, L217-1, L562-8 (ancienne Loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau).

Livre II, titre 2 – Air et atmosphère – Articles L124-4, L220-1 à 2, L221-1 à 6, L222-1 à 7, L223-1 à 2, L224-1, 2, 4, L225-1, 2, L226-1 à 11, L228-1 à 2 (ancienne Loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation de l'énergie).

Livre V, titre 4 – Déchets – Articles L124-11, L541-1 à 11, L541-13 à 20, L541-22 à 37, L541-40 à 50 (ancienne Loi n°75-633 du 15 juillet 1975 modifiée, relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux).

Livre III, titre 5 – Paysage – L350-1, Livre IV, titre premier – Protection de la faune et la flore- L411-5 (ancienne Loi n°93-24 du 8 janvier 1993 modifiée sur la protection et la mise en valeur des paysages).

2.2 TEXTES RELATIFS A LA LEGISLATION SUR LES INSTALLATIONS CLASSEES

Décret n° 77.1133 du 21 septembre 1977 pris pour l'application de la loi n°76.663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement et du titre premier de la loi n°64.1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution.

Décret n°55.378 du 20 mai 1953 modifié, et tableau annexé constituant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Décret n°93.742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92.3 du 3 janvier 1992 sur l'eau.

Arrêté du 2 février 1998 (modifié par l'arrêté du 22 octobre 2018) relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des I.C.P.E. soumises à autorisation.

Arrêté du 23 janvier 1997 (modifié par l'arrêté du 26 août 2011) relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Décret n°2002.540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets.

Note du 25/04/2017 relative aux modalités d'application de la nomenclature des installations classées pour le secteur de la gestion des déchets.

2.3 TEXTES RELATIFS A L'EXPLOITATION DU SITE AU TITRE DES ICPE

A l'issue des modifications du site de l'entreprise JCH2, le site sera soumis aux rubriques ICPE suivante :

2910 : Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes

B. Lorsque sont consommés seuls ou en mélange des produits différents de ceux visés en A, ou de la biomasse telle que définie au b) ii) ou au b) iii) ou au b) v) de la définition de la biomasse :

2. Des combustibles différents de ceux visés au point 1 ci-dessus, avec une puissance thermique nominale supérieure ou égale à 0,1 MW, mais inférieure à 50 MW

Régime de l'autorisation : Installation d'une chaudière capable de fonctionner soit en hydrogène soit en gaz naturel. Cette chaudière aura une puissance thermique nominale de 990 kW.

2560 : Travail mécanique des métaux et alliages, à l'exclusion des activités classées au titre des rubriques 3230-a ou 3230-b. La puissance maximum de l'ensemble des machines fixes pouvant concourir simultanément au fonctionnement de l'installation étant :

2. Supérieure à 150 kW, mais inférieure ou égale à 1 000 kW

Régime de la déclaration avec contrôles : Travail des métaux, puissance de l'installation de 200 kW

4715 : Hydrogène (numéro CAS 133-74-0).

La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant :

2. Supérieure ou égale à 100 kg mais inférieure à 1 t

Régime de la déclaration : Présence de 0.7 tonne d'hydrogène dans l'installation à terme.

2.4 TEXTES RELATIFS A L'EXPLOITATION DU SITE AU TITRE DES IOTA

Le site de John Cockerill Hydrogène (JCH2), implanté sur les communes de Foussemagne et Fontaine (90) n'est pas soumis à la réglementation IOTA.

Les études en lien avec la nomenclature IOTA ont été réalisées à l'échelle de la ZAC de l'Aéroparc. Le site McPhy Energy n'est donc pas soumis au titre des IOTA.

L'arrêté loi sur l'eau de la zone incluant la parcelle JCH2 est fourni en **Annexe n°42**.

3 GENERALITES

3.1 RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS ET GENERAUX

3.1.1 IDENTITE DU DEMANDEUR

John Cockerill Hydrogène (JCH2) est un acteur majeur du secteur de l'hydrogène. Spécialiste des équipements de production d'hydrogène, il contribue au déploiement mondial de l'hydrogène zéro-carbone comme solution pour la transition énergétique. Fort de sa gamme complète dédiée aux secteurs de l'industrie et l'énergie, John Cockerill Hydrogène offre à ses clients des solutions clés en main adaptées à leurs applications d'approvisionnement en matière première industrielle, en stockage et valorisation des surplus d'électricité d'origine renouvelable.

Les activités industrielles relatives à la fabrication des Electrolyseurs se composent en 4 parties :

- La fabrication des stacks ;
- La préfabrication des tuyauteries pour la partie Balance of Plant ;
- L'assemblage de la partie Balance of Plant (BOP) ;
- Les essais des produits stacks finis et de prototypes.

La présente demande est relative à la modification du site de Foussemagne-Fontaine dans le Territoire de Belfort (90). L'entreprise JCH2 (ex McPhy Energy) souhaite modifier le combustible qui servira à alimenter l'une des deux chaudières présentes sur le site.

JCH2 est locataire du site, et en est l'exploitant.

Site d'exploitation
Zone d'aménagement concerté aéroport
1615 Avenue de la grande piste
90150 FOUSSEMAGNE

Les informations administratives à la société sont les suivantes :

1. N° SIRET : 899 843 833 00034
2. Code NAF : Ingénierie, études techniques (72.12B)

Signataire de la demande : Marie SONNTAG – Responsable d'usine de Belfort

Le terrain est la propriété de plusieurs banques dans le cadre d'un crédit-bail. Le document est fourni en Annexe n°44.

Dans ce cadre, la BPCE est le chef de fil des autres banques et a fourni son avis sur la remise en état du terrain donné en Annexe n°45.

Il a été accompagné par le bureau d'études ESSOR TRANSITIONS dans la rédaction de ce dossier, bureau d'études en environnement :

ESSOR TRANSITIONS

1 rue Jacques Brel - 44819 SAINT HERBLAIN

Mme Caroline DEHAUT - Responsable d'agence TRANSITIONS et TERRITOIRES -
transitions@essor.group

Le KBIS de l'entreprise est donné en Annexe n°01.

Certaines figures présentées dans les documents peuvent être des extractions d'autres documents, dans ce cadre les échelles ne sont pas toujours présentes sur les figures.

3.1.2 OBJET DE LA DEMANDE

La demande au titre des ICPE pour la société JCH2 est réalisée dans le cadre d'un changement de combustible pour alimenter l'une des deux chaudières de l'installation à Fontaine-Foussemagne.

L'objet de la demande est donc d'établir, en application de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, la demande d'autorisation environnementale d'exploiter du site, conformément à l'article 20 du décret du 21 septembre 1977, pris en application de la loi du 19 juillet 1976.

Le site actuel est déjà soumis à déclaration au titre des ICPE.

3.1.3 LE CONTEXTE DE CETTE EVOLUTION

L'entreprise souhaite produire sur son site de Fontaine-Foussemagne deux sous-ensembles d'électrolyseurs (Electrolyseur Process Unit (EPU) et stack). Cette activité permettra d'accélérer l'innovation et d'améliorer la compétitivité de l'entreprise et le déploiement de l'hydrogène bas-carbone comme solution pour la transition énergétique.

L'enjeu global de JCH2 est de proposer des équipements de production et valorisation de l'hydrogène à l'échelle et dans les volumes suffisants pour répondre de manière compétitive aux besoins massifs des marchés.

D'un point de vue environnemental, le bâtiment est certifié HQE Bâtiment durable « Excellent », et porte l'objectif d'obtention d'un label conception bioclimatique & consommation énergétique E3C1. Le bâtiment est construit pour être écologique et durable avec une importante performance énergétique, le tout en préservant la biodiversité, en ayant une bonne gestion des déchets suivant leur nature et en favorisant la circularité et une gestion responsable de l'eau. L'entreprise souhaite également favoriser la qualité de vie au travail (confort thermique et acoustique, horaires flexibles, espaces de bien-être...) et l'accessibilité et l'inclusion pour les personnes à mobilités réduites.

L'entreprise mettra en place un fort ancrage local en travaillant avec une majorité d'entreprises locales, et en mettant un partenariat avec l'Université de Technologie de Belfort Montbéliard. C'est une démarche holistique visant à être ambitieux sur les sujets environnementaux, sociaux et territoriaux que l'entreprise McPhy Energy a souhaité mettre en place dans le cadre de ce projet et poursuivi par JCH2.

L'entreprise JCH2 est fabricante d'équipements type électrolyseurs qui ont pour but de produire de l'hydrogène sur les sites clients. Dans ce cadre, l'entreprise souhaite recycler l'hydrogène produit dans le cadre du test des stacks pour chauffer une partie des bâtiments via cette nouvelle chaudière.

La Bourgogne-Franche-Comté porte l'ambition forte de devenir un « territoire hydrogène ». Dans ce contexte, l'implantation de l'entreprise JCH2 (ex McPhy Energy) renforce la volonté territoriale de déploiement de la filière hydrogène.

La production d'hydrogène sur le site se limitera strictement aux volumes produits lors des tests fonctionnels de sortie de production, de l'un des deux produits fabriqués sur le site. Lors du dépôt initial du dossier ICPE du site, en 2022, la nature comme la durée des tests à réaliser sur les produits concernés (Stacks), n'étaient pas connues.

Dès l'avant-projet, la réutilisation de l'hydrogène produit pour le chauffage de l'usine, via une chaudière mixte, avait été intégrée. Cependant le pré-choix de l'époque s'était porté sur une un couple de chaudières, l'une traditionnelle 500KW gaz naturel, et l'autre mixte gaz naturel et hydrogène de 500KW, admettant au maximum 20% d'hydrogène. Ce choix correspondait à une puissance de combustion hydrogène inférieure ou égale à 100KW, dans le cadre d'un besoin global de puissance de 1MW.

Les premières productions du produit concerné et donc de l'hydrogène, débiteront au cours du premier trimestre 2025.

Il est précisé qu'en tout temps, la quantité d'hydrogène présente est inférieure à 1 tonne.

En conséquence, McPhy Energy, désormais JCH2 a décidé d'investir dans une chaudière hybride d'une puissance de 990KW et fonctionnant au choix en hydrogène ou en gaz naturel, afin de réutiliser le maximum d'hydrogène produit sur le site et de minimiser la consommation de gaz hydrocarbure, pour assurer le chauffage de l'usine.

C'est ce choix qui conduit aujourd'hui à la soumission d'un dossier d'autorisation ICPE 2910.

3.1.4 LOCALISATION DU SITE

Le site de JCH2 est localisé dans la Zone d'Aménagement Concerté Aéroport à cheval sur les communes de Foussemagne et de Fontaine dans le département du Territoire de Belfort (90) en Bourgogne-Franche-Comté.

La ZAC Aéroport couvre une superficie de 243 ha. Créée en 1993, cette zone permet d'accueillir aujourd'hui 11 entreprises comptabilisant 1200 emplois.

Le site se situe à 11,5 km à l'Est du centre de Belfort.

La commune de Fontaine compte environ 600 habitants sur une superficie de 7 km².

La commune de Foussemagne compte environ 900 habitants sur une superficie de 5 km².

Le site se situe sur les parcelles suivantes : n°100 section CB sur la commune de Fontaine et n°630 section A sur la commune de Foussemagne.

Le terrain est globalement plat et présente une altimétrie de 360m NGF.

Les coordonnées géographiques du site sont :

- Latitude : 47°38'56.79"N
- Longitude : 7°0'21.96"E

Lambert 93 :

- X : 1000623.22m
- Y : 6735260.10m

Lambert II :

- X : 950621.09m
- Y : 2304810.69m

La commune de Foussemagne dispose d'un PLU approuvé par délibération du conseil municipale le 15 février 2008.

Le site est situé en zone 1AUyla sur la commune de Foussemagne, cette zone est destinée à accueillir les occupations et utilisations à vocation industrielle.

La commune de Fontaine fait partie du Grand Belfort Communauté d'Agglomération Belfort. Le PLU de Fontaine est en cours d'élaboration.

La commune dispose de plusieurs documents pour établir un PLU qui n'a pas encore été approuvé par arrêté préfectoral au moment de l'écriture de ce dossier.

Le site n'est parcouru par aucun cours d'eau temporaire ou permanent et se situe en dehors du PPRI de Fontaine.

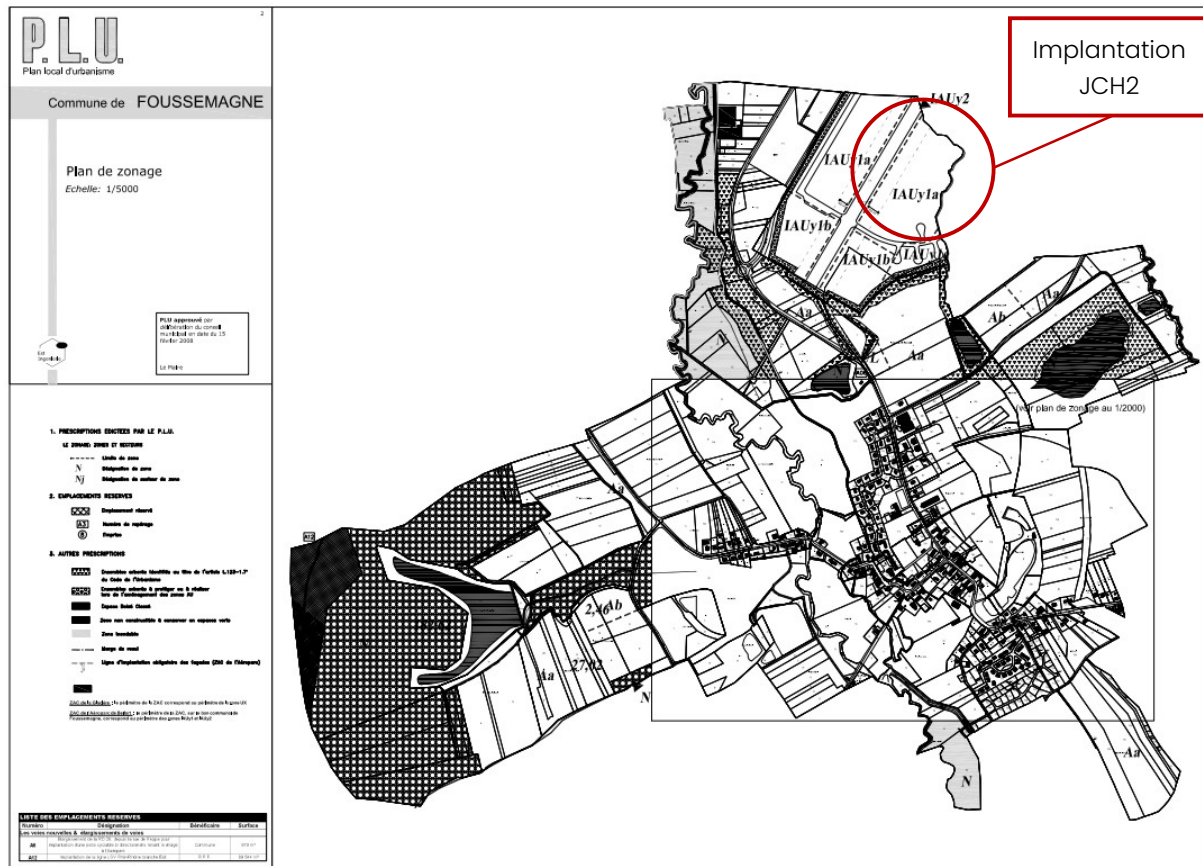


Figure 1 - Extrait de la carte de zone du PLU de FOUSSEMAGNE

Le plan de masse du site est donné en Annexe n°06.

L'accès au site se fera par les voies à l'intérieur de la ZAC Aéroparc.

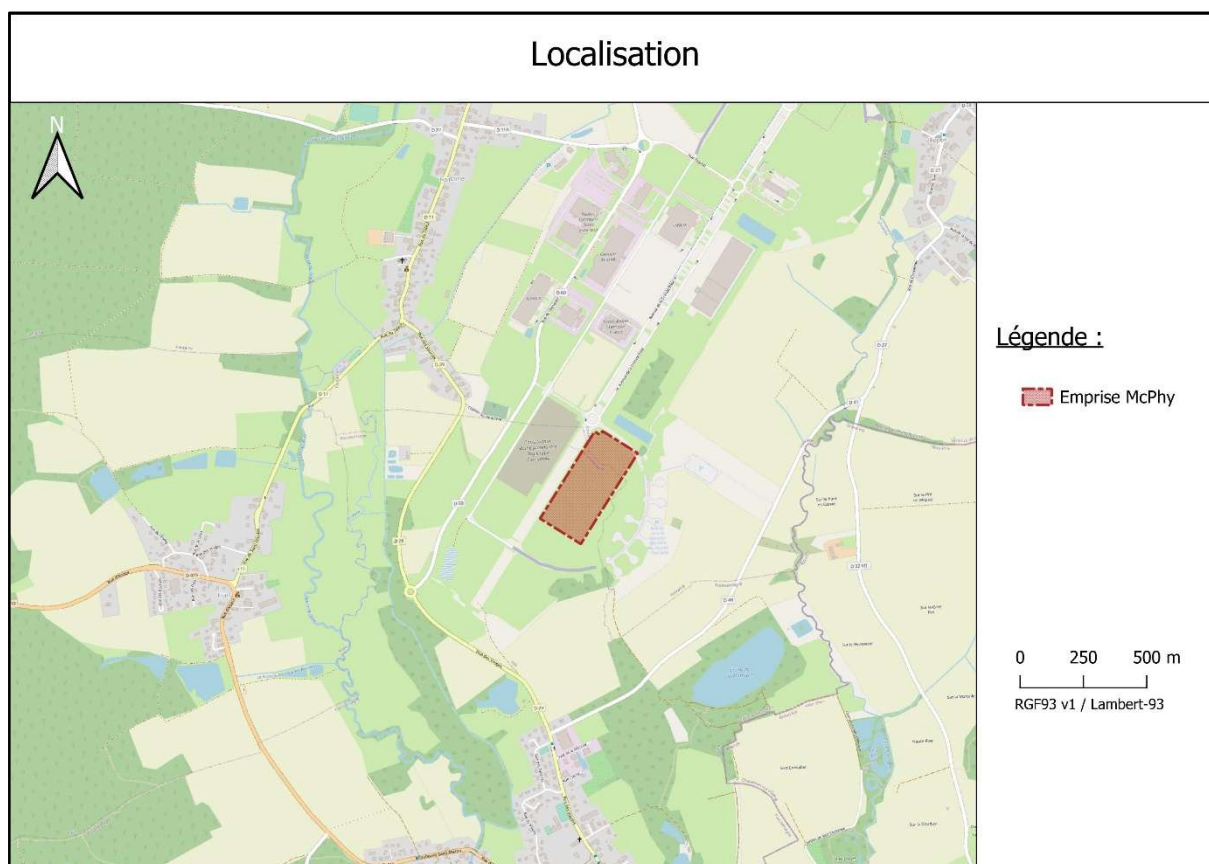


Figure 2 - Localisation du site

Le site McPhy Energy de Foussemagne-Fontaine est déjà soumis au titre des ICPE en déclaration.

Le projet actuel porte sur un changement dans le fonctionnement de la chaudière de l'entreprise, l'utilisation des terres ne sera pas modifiée dans le cadre de ce projet.

3.2 NOMENCLATURE DES INSTALLATIONS CLASSEES

3.2.1 CLASSEMENT ICPE AVEC LE PROJET

Le site JCH2 de Fontaine-Foussemagne est actuellement soumis à déclaration (changement de déclarant) au titre des ICPE. Le classement ICPE du site est le suivant :

Au regard de la situation actuelle, seule la rubrique 2910 évolue. Les autres rubriques restent soumises à Déclaration, et respectent les attentes réglementaires liées.

La rubrique 2910 sous le régime de l'Autorisation est réglementée par l'arrêté du 03/08/18 relatifs aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale totale inférieure à 50 MW soumises à autorisation au titre des rubriques 2910, 2931 ou 3110.

D'autres activités ont été analysées vis-à-vis de la réglementation des ICPE. Elles sont visées par les rubriques suivantes mais Non Classées :

- 1630 : Stockage de potasse
- 1185-2 : Gaz à effet de serre fluorés
- 3420 : Fabrication en quantité industrielle par transformation chimique ou biologique de produits chimiques inorganiques,

Toutefois les quantités susceptibles d'être présentes dans l'installation sont bien en deçà des seuils

Rubrique	Désignation	Classement ICPE du site existant		Classement ICPE du site avec la mise en route d'une chaudière à hydrogène		Prochain échelon de classement	Quantité limite du seuil
		Caractéristiques	Classement	Caractéristiques	Classement		
1185-2a	Gaz à effet de serre fluorés. Emploi dans des équipements clos en exploitation a) Équipements frigorifiques ou climatiques (y compris pompe à chaleur) de capacité unitaire supérieure à 2 kg, la quantité cumulée de fluide susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 300 kg.	-	-	Les fluides frigorigènes présents sur le site ne sont pas visés à l'annexe I du règlement (UE) n° 517/2014. R410A = 143.3kg R32 = 90.35kg	NC	Déclaration	Supérieure ou égale à 300kg
1630	Soude ou potasse caustique (emploi ou stockage de lessive de). Le liquide renfermant plus de 20% en poids d'hydroxyde de sodium ou de potassium. La quantité totale susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure à 100Tonnes.	-	-	91 tonnes sur l'installation	NC	Déclaration	Supérieure à 100tonnes mais inférieure ou égale à 250tonnes
2560 2	Travail mécanique des métaux et alliages, à l'exclusion des activités classées au titre des rubriques 3230-a ou 3230-b. La puissance maximum de l'ensemble des machines fixes pouvant concourir	200 kW sur l'installation	Déclaration avec contrôle	200 kW sur l'installation	Déclaration avec contrôle	Enregistrement	Supérieure à 1000kW

	simultanément au fonctionnement de l'installation étant : 2. Supérieure à 150 kW, mais inférieure ou égale à 1 000 kW						
2910 A. 2) vers B 2)	Combustion B. Lorsque sont consommés seuls ou en mélange des produits différents de ceux visés en A, ou de la biomasse telle que définie au b) ii) ou au b) iii) ou au b) v) de la définition de la biomasse : 2. Des combustibles différents de ceux visés au point 1 ci-dessus, avec une puissance thermique nominale supérieure ou égale à 0,1 MW, mais inférieure à 50 MW	1 MW sur l'installation	Déclaration avec contrôle	990 KW simultanément maximum	Autorisation	/	/
3420	Fabrication en quantité industrielle par transformation chimique ou biologique de produits chimiques inorganiques		NC		NC	Autorisation si fabrication	
4715 2)	Hydrogène La quantité susceptible d'être présente dans l'installation terrestre étant : 2. Supérieure ou égale à 100 kg mais inférieure à 1 t	0.7 t sur l'installation	Déclaration	0.7 t sur l'installation	Déclaration	Autorisation	Supérieure ou égale à 1t

Tableau n°1 – Nomenclature ICPE du site McPhy Energy

Le site JCH2 restera soumis à 3 rubriques ICPE (2560, 2910 et 4715). Le changement entre la Déclaration et l'Autorisation sur la rubrique 2910 s'effectue par un changement dans le combustible utilisé pour la chaudière. L'entreprise JCH2 désormais dispose d'une chaudière fonctionnant au gaz naturel, elle souhaite changer son mode de fonctionnement afin d'avoir deux chaudières (une fonctionnant au gaz naturel et une fonctionnant à un mix de gaz naturel et d'hydrogène). La puissance maximale simultanée pour la chaufferie sera de 990 kW.

L'**Annexe n°53** présente la répartition de l'hydrogène sur le site. A date de rédaction de la demande d'autorisation, seront stockés environ 71 kg d'hydrogène. Toutefois, la quantité va augmenter progressivement avec l'évolution de l'activité de JCH2.

Une seule cuve va être installée mais d'autres cuves seront ajoutées et dans ce cadre, l'exploitant dépassera le seuil de la déclaration pour la rubrique 4715. C'est pourquoi, JCH2 souhaite d'ores et déjà être classée sous la rubrique 4715 sans pour autant dépasser les seuils de la déclaration soit 1 tonne.

L'exploitant s'engage à informer la Préfecture de la mise à jour des stockages d'hydrogène au fur et à mesure de l'augmentation des quantités sur site par l'envoi systématique de l'**Annexe n°53** actualisée.

3.2.2 OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES

Définition de la rubrique ICPE 2560

Travail mécanique des métaux et alliages, à l'exclusion des activités classées au titre des rubriques 3230-a ou 3230-b.

Définition de la 2560-2 :

La puissance maximum de l'ensemble des machines fixes pouvant concourir simultanément au fonctionnement de l'installation étant supérieure à 150 kW, mais inférieure ou égale à 1 000 kW.

Définition de la rubrique ICPE 2910

Combustion à l'exclusion des activités visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 et des installations classées au titre de la rubrique 3110 ou au titre d'autres rubriques de la nomenclature pour lesquelles la combustion participe à la fusion, la cuisson ou au traitement, en mélange avec les gaz de combustion, des matières entrantes.

Définition de la 2910-B-2 :

Lorsque sont consommés seuls ou en mélange des produits différents de ceux visés en A, ou de la biomasse telle que définie au b) ii) ou au b) iii) ou au b) v) de la définition de la biomasse : des combustibles différents de ceux visés au point 1 ci-dessus, avec une puissance thermique nominale supérieure ou égale à 0,1 MW, mais inférieure à 50 MW.

Définition de la rubrique ICPE 4715

Hydrogène (numéro CAS 133-74-0).

Définition de la 4715-2 :

La quantité susceptible d'être présente dans l'installation étant supérieure ou égale à 100 kg mais inférieure à 1 t.

Le site MCPHY ENERGY sera soumis à Autorisation à la rubrique 2910.

Les plans réglementaires sont fournis en Annexe :

Annexe n°02 – Rayon 35m

Annexe n°03 – Rayon 100m

Annexe n°04 – 1/25000^{ème}.

Le plan d'ensemble est fourni au 1/500^{ème} (Annexe n°12).

Pour des questions de lisibilité, les plans des réseaux sont fournis en Annexe n°13 :

- Branchements concessionnaires : 1/1000^{ème}
- Réseaux humides : 1/500^{ème}
- Réseaux secs : 1/500^{ème}

3.2.3 RAYON D’AFFICHAGE

Le site étant soumis à Autorisation au titre de la rubrique 2910, un rayon d’affichage pour l’enquête publique dans les communes alentours de 3km est requis.

Les communes concernées seront :FONTAINE / FOUSSEMAGNE / REPPE / BRECHAUMONT / CHAVANNES SUR L’ETANG / VAUTHIERMONT / LA RIVIERE / LACOLLONGE / PHAFFANS / BESSONCOURT / FRAIS / PETIT CROIX / CUNELIERES / MONTREUX VIEUX.

3.3 NOMENCLATURE AU TITRE DES IOTA

Le site ex McPhy Energy, désormais JCH2 à Fontaine-Fosse-magne n'est pas soumis à la réglementation Loi sur l'Eau.

Le projet de modification du site n'entraînera pas de soumission au titre de la Loi sur l'Eau.

Les études en lien avec la nomenclature IOTA ont été réalisées à l'échelle de la ZAC de l'Aéroparc. Le site n'est donc pas soumis au titre des IOTA.

L'arrêté loi sur l'eau de la zone incluant la parcelle MCPHY est fourni en Annexe n°42.

3.4 NOMENCLATURE EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Le site actuel est exempté d'une évaluation environnementale. L'arrêté est fourni en Annexe n°14.

3.5 CAPACITES TECHNIQUES ET FINANCIERES

3.5.1 CAPACITES TECHNIQUES

La société JCH2 compte environ 600 salariés.

Les sites sont actuellement définis de la manière suivante :

Les sites sont actuellement définis de la manière suivante :

- Foussemagne – Territoire de Belfort (France)

Usine d'électrolyseurs

- Grenoble (France) :

Bureaux, services supports

- Wildau (Allemagne) :

Ingénieurs/R&D des électrolyseurs

- Seraing (Belgique)

Siege social pour JC / bureaux / usine assemblage

- Aspach (France)

Siege social pour JCH2 /Usine de fabrication de cellules

- CJH (Chine)

- Etats unis et Inde en cours de développement : bureaux

L'exploitation du site de Foussemagne a démarré en février 2024. Quarante employés sur le site de Foussemagne (Territoire de Belfort) en 2024.

3.5.2 CAPACITES FINANCIERES

2018 : lancement de l'activité Hydrogène au sein du groupe John Cockerill.

2021 : création juridique de la filiale John Cockerill Hydrogen France (Aspach).

- **Déploiement industriel :**

2023 : mise en production d'électrolyseurs dans les usines de Seraing (Belgique), Aspach (France) et ouverture d'une Gigafactory à Baytown (Texas, USA).

2025 : rachat des actifs de McPhy à Belfort (Gigafactory d'électrolyseurs).

- **Déploiement commercial :**

2024 : contrat majeur en Inde (> 640 MW d'électrolyseurs pour de l'ammoniac vert). Carnet de commandes Hydrogène > 200 M€ en 2024.

- **Finances :**

2024 – Levée de fonds 230 M€ (SLB, SFPIM, Wallonie Entreprendre, Rely).

Juin 2025 – Levée de fonds 116 M€ (entrée de Fluxys, recapitalisation).

- **Perspectives :**

Montée en cadence des Gigafactories en Europe et aux USA.

Développement sur le marché asiatique (Inde, Moyen-Orient).

Positionnement comme acteur clé de l'hydrogène vert mondial

Evolution du chiffre d'affaires de John Cockerill Hydrogen :

- **2024** : Le chiffre d'affaires global du groupe John Cockerill atteint **1,4 milliard d'euros**, en **croissance constante depuis 2021**.

Cette croissance est notamment soutenue par l'intégration d'Arquus et par les activités liées à l'hydrogène. [\[Chiffres c...Cockerill\]](#)

- Le **secteur Hydrogen** a enregistré **plus de 200 millions d'euros de commandes** en 2024, grâce notamment à une commande majeure en Inde pour un complexe d'ammoniac vert.
- Malgré cette dynamique commerciale, le **Business Hydrogen reste déficitaire** avec une perte de **60 millions d'euros en 2024**, bien que ce soit une amélioration par rapport à 2023.

L'équilibre est prévu pour **2027**. [\[Chiffres c...Cockerill\]](#)

Entité juridique John Cockerill Hydrogen :

- **Créée en avril 2021**, la société John Cockerill Hydrogen SAS est enregistrée à Aspach-Michelbach (Haut-Rhin).
- Elle ne publie pas encore de **comptes annuels détaillés** accessibles au public (aucun disponible sur Pappers à ce jour). [\[Société JO...- Pappers\]](#)
- Le **capital social** a fortement augmenté depuis sa création, passant de **30 000 € en 2021** à **236 millions € en 2025**, ce qui reflète des investissements massifs dans le développement de l'activité. [\[Société JO...- Pappers\]](#)

L'attestation d'assurance tous risques de l'entreprise est fournie en **Annexe n°05**.

4 DESCRIPTION TECHNIQUE DU SITE ET DU PROJET

4.1 ACTIVITE DU SITE

4.1.1 SECTEUR D'ACTIVITES

Le secteur d'activité de JCH2 est la production d'électrolyseurs.

L'usine de Fontaine-Foussemagne permettra la fabrication de 2 produits

Production d'EPU McLyzer 3200-1/XL module

Un EPU, en anglais Electrolyzer Process Unit, est une unité de pilotage pour 4 stacks de 4 MW ou 16 stacks de 1 MW.

Les dimensions du produit final sont de 7m de hauteur, 5m de largeur sur une longueur de 10m.

Chaque EPU a une masse d'environ 70 tonnes.

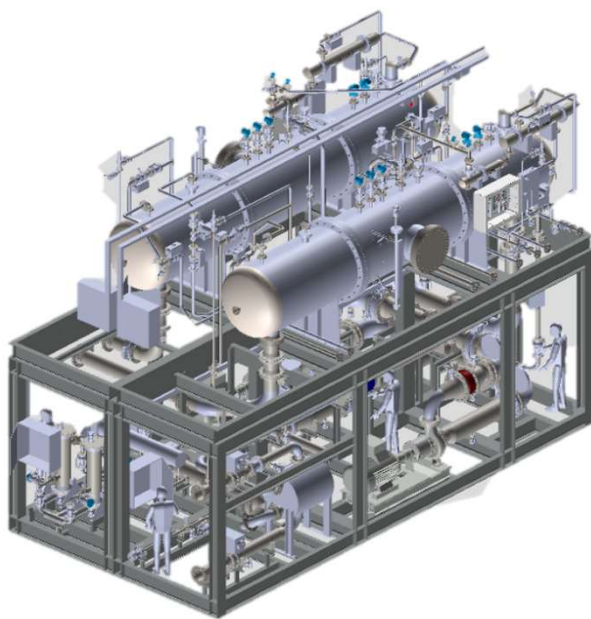


Figure 3 – Visualisation d'un EPU

Un EPU correspond à l'assemblage de 4 skids, soit 4 structures qui seront produites individuellement sur le site et réassemblé sur les sites client.

Un EPU permet de produire 3200 Nm³/h.

Production de stacks de 4 MW McLyzer 3200-4/XL stack

Le stack peut s'apparenter au cœur de l'électrolyseur.

JCH2 souhaite mettre en place la production de stack en 2025.

Les dimensions du produit final sont environ de 2m de hauteur, 2m de largeur sur une longueur de 7.5m.

Le stack correspond à un empilement de cellules d'électrolyses, cœur de la réaction de production d'hydrogène.

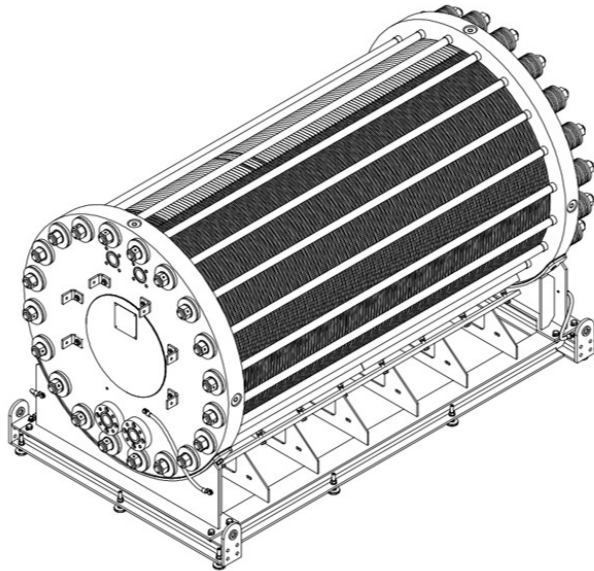


Figure 4 - Visualisation d'un stack

JCH2 Souhaite pouvoir produire 1 stack par jour aux horizons 2027-2028.

Le stack est l'élément principal de l'électrolyseur où s'opère l'électrolyse.

Le principe de l'électrolyse est de briser les liaisons chimiques de la molécule d'eau à l'aide d'un courant électrique pour obtenir deux atomes d'hydrogène formant du dihydrogène. Cette réaction se fait dans l'électrolyseur, composé d'une membrane (électrolyte) entourée de deux électrodes, l'anode et la cathode, toutes deux au contact de plaques bipolaires.

Le stack est l'élément principal de l'électrolyseur où s'opère l'électrolyse.



Figure 5 - Les produits

4.1.2 DECOUPAGE DU SITE

Le site se situe sur le lot 14 de la ZAC Aéroparc, ce terrain a une superficie de 8.07 ha. La surface de plancher du projet s'élève à 22 721 m². Et l'emprise au sol représente 20 783 m².

L'aménagement intérieur de l'usine se présentera de la manière suivante.

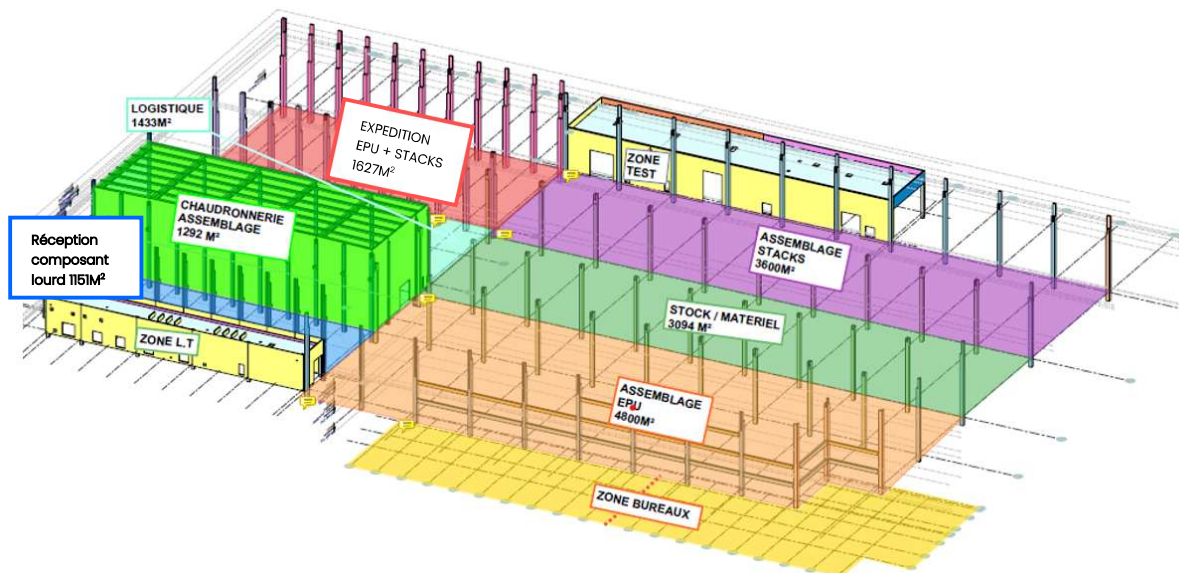


Figure 6 - Aménagement intérieur de l'usine

Les différentes zones dans l'usine sont :

- La zone de fabrication des stacks, incluant un espace de test en eau et en pression
- La zone de fabrication des tuyauteries/atelier de chaudronnerie,
- La zone d'assemblage EPU, incluant un espace de test en eau et en pression
- La zone de test des stacks où se déroule également l'activation des stacks,
- Les espaces de stockage amont et produits finis,
- Les locaux tertiaires et sociaux.

Le plan du bâtiment est fourni en **Annexe n°06**.

4.1.3 MODE DE FONCTIONNEMENT ET ORGANISATION FUTURE

Horaires de travail

A partir de l'ouverture du site en 2024, les horaires d'ouvertures sont des horaires de journée, du lundi au vendredi de 7h à 20h. Des horaires en 2*8 seront mis en place sur 5 jours lorsque les capacités de production le nécessiteront.

Le site est sous télésurveillance complété d'un dispositif de levée de doutes 24h/24 et 7j/7.

Dans les périodes de test du prototype ou de validation des premiers ML3200, le banc de test pourra être opéré (en automatique) pendant plusieurs jours/semaines en continu.

Personnel

Le nombre de salariés présents sur site était de 40 en 2024.

L'organigramme de la société est communiqué en **Annexe n°08**.

4.2 DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET

4.2.1 IMPLANTATION

L'implantation du local chaufferie se fera au sein de l'installation JCH2.

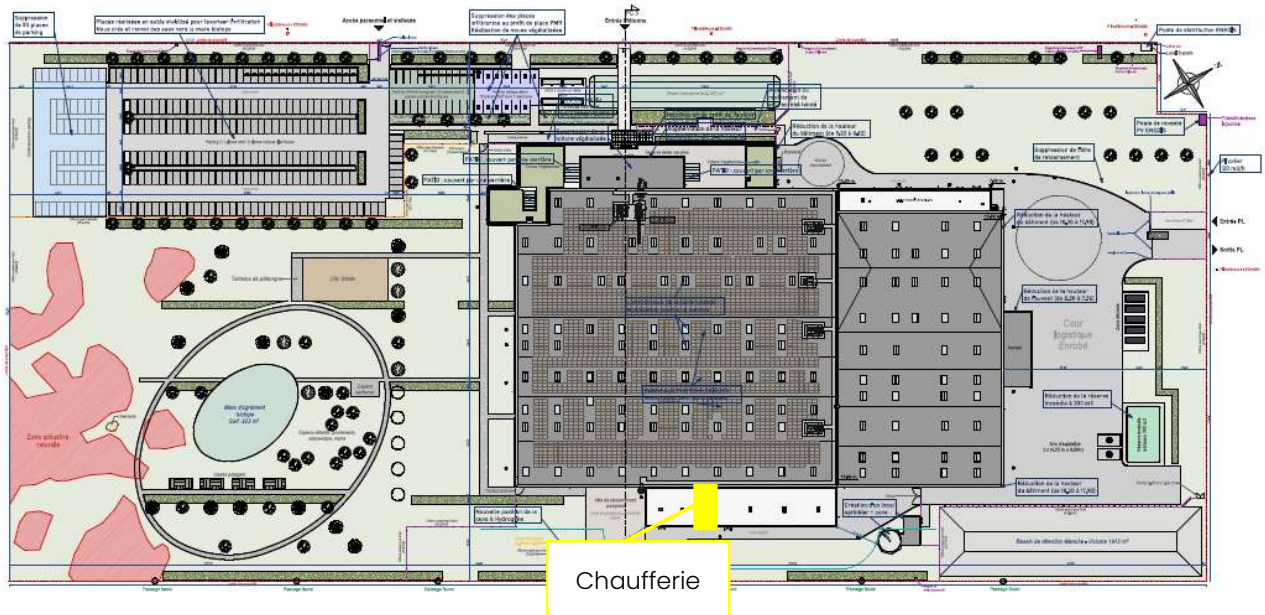


Figure 7 - Implantation de la chaufferie au sein de l'installation

4.2.2 MESURES CONSTRUCTIVES

Les locaux respectent les mesures constructives édictées par les arrêtés ICPE étant applicables.

Le local chaufferie et la zone de tests sont séparés des autres installations par des murs REI120.

Les risques identifiés d'explosion et d'incendie sont intégrés à la construction du site par :

- Locaux techniques avec des compartiments CF 2H
- La zone de chaudronnerie compartimentée CF2H au sein du hall process
- La structure porteuse en béton et en bois
- La toiture est classée BROOF T3.

La zone de test est équipée d'un mur fusible en périphérie extérieure. Les photos sont données en **Annexe n°52**.

Des études ATEX et HAZOP ont été réalisées dans les zones présentant des risques.

Les zones sont protégées par une instrumentation sécurisée et la mise en place de détection de gaz dans les zones concernées.

De plus, le site est équipé d'un système d'extinction automatique sur sa quasi-totalité.

4.2.3 FONCTIONNEMENT CHAUDIERES

L'entreprise McPhy Energy a installé deux chaudières dans la chaufferie de son site. La chaufferie est séparée du reste du site par des murs REI120.

La première chaudière fonctionne au gaz naturel.

La seconde chaudière pourra fonctionner soit au gaz naturel, soit à l'hydrogène.



Les documentations techniques des deux chaudières sont disponibles en [Annexe n°09](#) et [Annexe n°10](#).

Les deux chaudières fonctionneront selon un protocole de priorisation :

Lorsque la chaudière hydrogène sera en fonctionnement, la priorité est donnée à la chaudière hybride hydrogène-gaz naturel (Bosch).

En l'absence d'hydrogène, la seconde chaudière fonctionnant au gaz naturel (Atlantic) se met en fonctionnement.

Dans le dernier cas, si la chaudière Atlantic est en panne et en l'absence d'hydrogène, la chaudière Bosch fait un cycle d'inertage au gaz naturel et se met en fonctionnement.

La puissance maximale de la chaufferie est de 990 kW

La chaudière GN / Hydrogène est bridée à une puissance maximale par le fabricant lors de la mise en service sur le brûleur ce qui permet à la chaudière de ne jamais dépasser la puissance souhaitée de 990 KW, ce paramétrage est réalisé dans la partie HARD de la programmation qui est inaccessible à d'autres entités que le fabricant lui-même et ne

pourra plus être modifié. Cela permet de limiter le nombre taille d'équipement à produire et couvrir une large gamme de puissance.

La puissance retenue pour la déclaration est donc la puissance maximale atteignable par la chaudière après mise en service soit 990 KW

Chaudière gaz naturel



Une chaudière fonctionnera au gaz naturel, cette chaudière est le modèle Pyronox LR27 de la marque ATLANTIC. La puissance de cette chaudière est de 990 kW.

Les données principales de cette chaudières données par sa notice technique sont données ci-dessous.

Pression maximale de service		6,0 bar rel.
Pression d'essai (autres pressions sur demande)		9,0 bar rel.
Brides départ et retour chaudière		PN 6
Température de sécurité		110 °C
Température mini d'utilisation	au fioul domestique	60 °C
	au gaz naturel	70 °C
	au propane	70 °C
Temp. mini. de retour Pyronox LR	au fioul domestique	50 °C
	au gaz naturel	60 °C
	au propane	60 °C
Récupérateur LRK		aucune limite
Température mini. des fumées		
au fioul domestique	contenu en S: 50 ppm	100 °C
	500 ppm	110 °C
	0.1%	115 °C
	0.2%	120 °C
	0.5%	125 °C
au gaz naturel	contenu en S: 10 mg/nm3	95 °C
	150 mg/nm3	110 °C
Contenu maxi. en CO ₂ (gaz sec)	au fioul domestique	15.5%
	au gaz naturel	11.7%
	au propane	13.7%

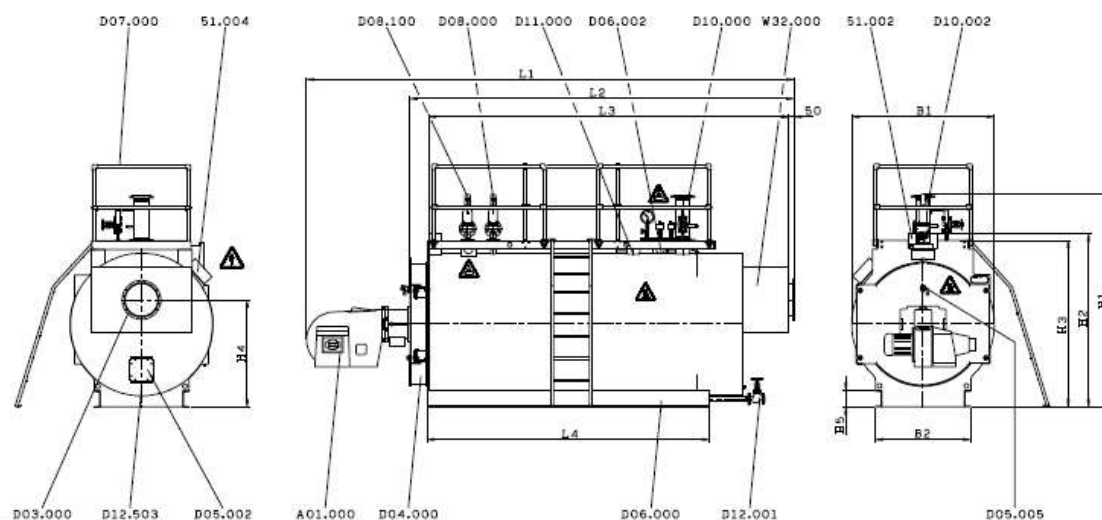
Figure 8 - Caractéristiques principales de la chaudière gaz naturel - Atlantic

La fiche technique de cette chaudière est disponible en [Annexe n°09](#).

Chaudière mixte gaz naturel/hydrogène



Le site disposera d'une autre chaudière fonctionnant avec soit du gaz naturel soit de l'hydrogène. La chaudière est le modèle UT-L10 de la marque BOSCH, avec une puissance de 990 kW.



51.002 Boîtier instruments **option**
51.004 Boîte à borne
A01.000 Brûleur
D03.000 Bride de raccordement fumées
D04.000 Porte frontale de chaudière
D05.002 Trou de révision Côté fumées
D05.005 Regard de flamme
D06.000 Chassis support
D06.002 Oreille de levage

D07.000 Passerelle de service
D08.000 Robinetterie de sécurité de surpression 1
D08.100 Robinetterie de sécurité de surpression 2 **option**
D10.000 Départ
D10.002 Adaptateur départ
D11.000 Circuit de retour
D12.001 Vanne d'arrêt d'extraction
D12.503 Raccordement de Purger Condensats fumées
W32.000 Flue gas heat exchanger

Légende



Mise en garde contre la tension électrique dangereuse



Les outils de levage ne doivent être accrochés qu'aux endroits



Mise en garde control toute surface brûlante, par ex. robinetterie non calorifugée

Figure 9 – Schéma de fonctionnement de la chaudière hydrogène - BOSCH

La fiche technique de cette chaudière est disponible en Annexe n°10.

4.2.4 FONCTIONNEMENT SALLE DE TEST (XL PILOT)

Le XL Pilot est l'équipement qui permet de tester un stack, on l'appellera aussi « zone de test ». Elle est localisée dans deux salles accolées à l'Est de l'atelier principal.

La première occupe une surface de 468 m² et est destinée à recevoir les équipements du procédé de traitement de l'électrolyte et des gaz produits ainsi que les stacks/électrolyseurs à tester. La deuxième salle de 130 m² rassemble les équipements électriques principaux : un transformateur sec (22 kV – 5255 / 2627 / 2627 kVA), 6 redresseurs interconnectés (4 370 kW – 18 000A – 600V) et les tableaux HT & BT. La hauteur sous plafond est d'environ 7 mètres.

Les deux salles sont séparées par un mur coupe-feu, le mur entre l'atelier et l'équipement de test et les deux portes sectionnelles sont aussi coupe-feu. Il est prévu un système de ventilation par salle.

La salle de contrôle, de la taille d'un bungalow, sera localisée dans l'atelier en dehors des zones à risques, de l'autre côté du mur Est du Pilote.

La zone de test est principalement destinée à :

- Réaliser la dernière phase de conception des XL Stacks : l'activation chimique (circulation d'une solution aqueuse de 28% KOH 28% et 10% de carbonate de potassium, 80°C et pression atmosphérique, pendant environ 24h)
- Tester les stacks de 4 MW (ou XL Stacks) produits par la GigaFactory. Elle pourra tester, mais de façon non simultanée, à environ 30 bars relatifs :
 - 4 stacks de 1MW produits par un autre site de McPhy (2 série/2 parallèle) sur une période de quelques semaines : 10% à 100% de la capacité nominale totale / 75°C
 - Le prototype de XL Stack de 4 MW, de 10% à 120% de sa puissance nominale, 65 à 88°C
 - Les XL stacks issus des chaînes de fabrication à 100% et 40% de leur capacité nominale pendant 8 heures (hors durées de stabilisation).

Le procédé consiste à :

- Faire circuler une solution aqueuse de 30% de KOH au travers d'un stack/électrolyseur. Cette circulation permet de contrôler la température sortie du stack. Deux flux d'entrée : un pour les anodes, un pour les cathodes.
- Appliquer une tension de 520 V aux bornes/extrémités de l'équipement. L'intensité du courant permet de réguler la charge.
- En sortie du stack, deux sorties de mélange gazeux KOH+H₂ et KOH+O₂ suivant l'origine du flux (cathodes ou anodes)
- Séparation de chaque flux dans un ballon horizontal et contrôle des qualités des gaz en sortie (séparateur H₂ et séparateur O₂)
 - En tête : les flux gazeux d'H₂ ou d'O₂
 - Chaque flux gazeux est refroidi pour réduire son taux d'humidité, opération réalisée par une boucle de réfrigération d'eau glycolée froide en circuit fermé
 - L'H₂ est ensuite séché pour atteindre les spécifications de stockage de l'Hydrogène et sa combustion.
 - Les quantités d'H₂ non brûlé dans la chaudière et l'O₂ sont éventées.

- Du fait du temps de résidence dans chaque ballon, le KOH liquide est dégazé
- En fond (à l'opposé du point d'entrée), le KOH est pompé et recirculé.
 - Réfrigération de la solution de KOH pour contrôler la température et évacuer les calories, réalisée par une boucle de réfrigération d'eau glycolée tempérée en circuit fermé.
 - Filtration du KOH avant injection dans le stack
- Un appoint d'eau ultrapure est réalisé dans le séparateur H2 pour compenser la production d'H2&d'O2.

Les fonctionnements possibles des tests sont les suivants :

-4x1MW stacks = 800 Nm³/h d'H₂ – période qui durera 2 mois, non représentative du fonctionnement "série" de l'usine

-Avec un prototype XL Stack = 800 Nm³/h ou en pic 800 x 120% = 960 Nm³/h d'H₂ (cas max), les durées de chaque test sont variables, cela va d'une demi-journée à plusieurs jours.

-Avec un XL Stack = 800 Nm³/h pendant 10-12 h – maximum 1 par jour :

Ramp-up de 0 à 100% et stabilisation : durée totale 2-3 heures

Test à 100% 800 Nm³/h pendant 4 heures,

Test à 50% : 320 Nm³/h pendant 4 heure,

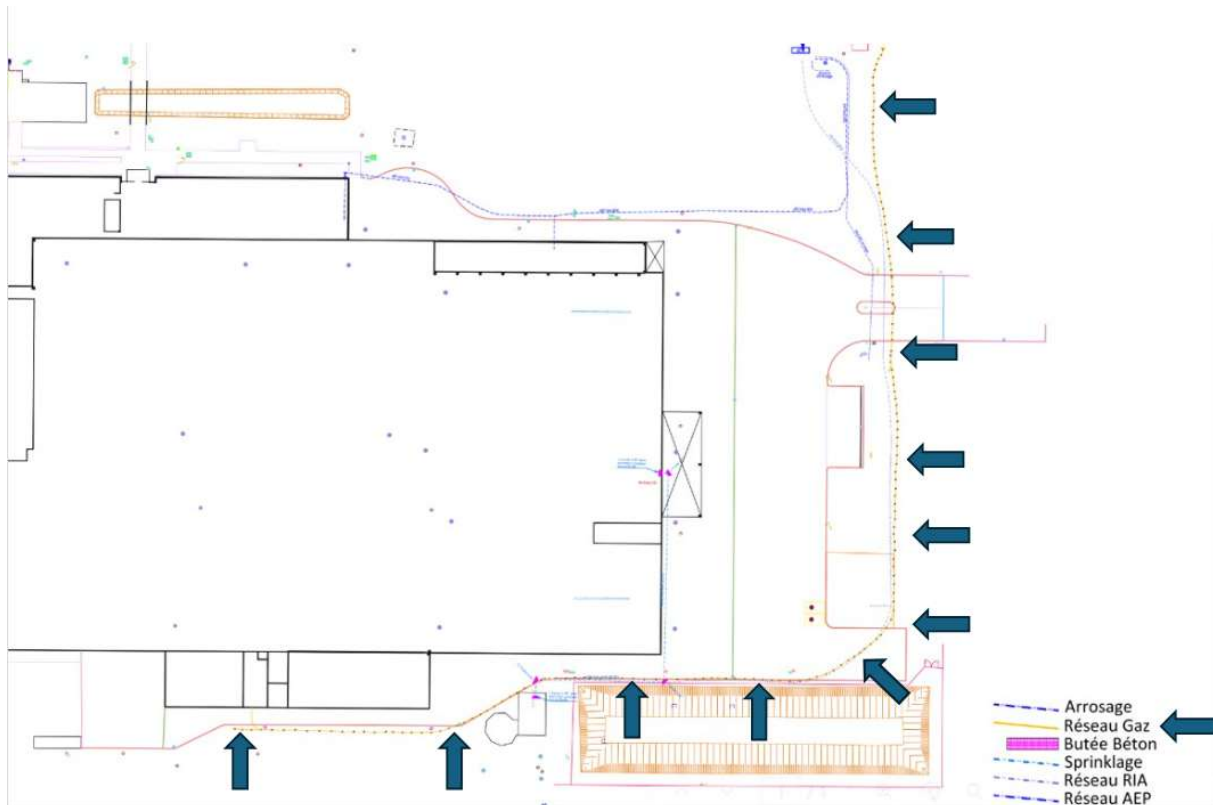
Ramp-down 40% à 0% : moins d'une heure.

	Débit	Durée	Volume (Nm ³)
XL Stack	800 Nm ³ /h	10-12H	9600
Test à 100	800 Nm ³ /h	4H	3200
Test à 50%	320 Nm ³ /h	4H	1280
Ramp-down			

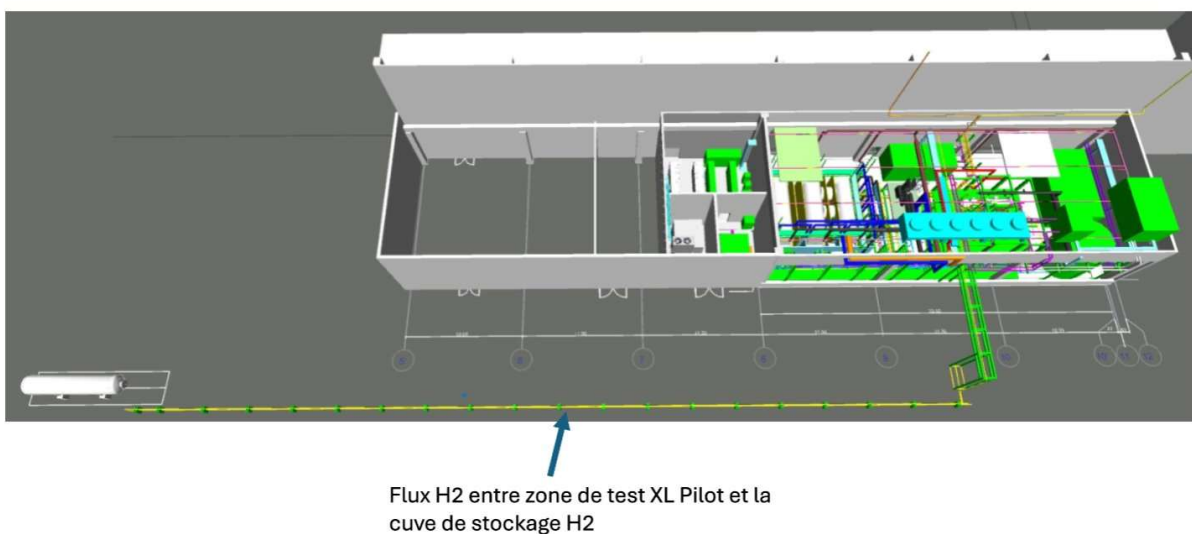
4.2.5 FLUX GAZ NATUREL ET H2

Les flux de gaz naturel et d'H2 sont repris dans les schémas ci-après et en [Annexe n°41](#).

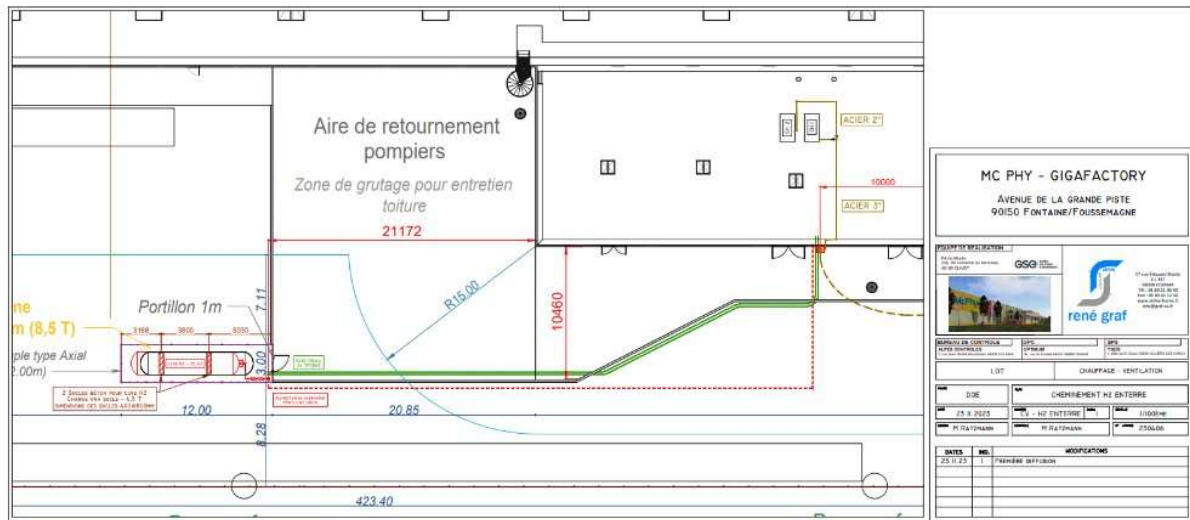
Arrivée gaz naturel sur le site de JCH2



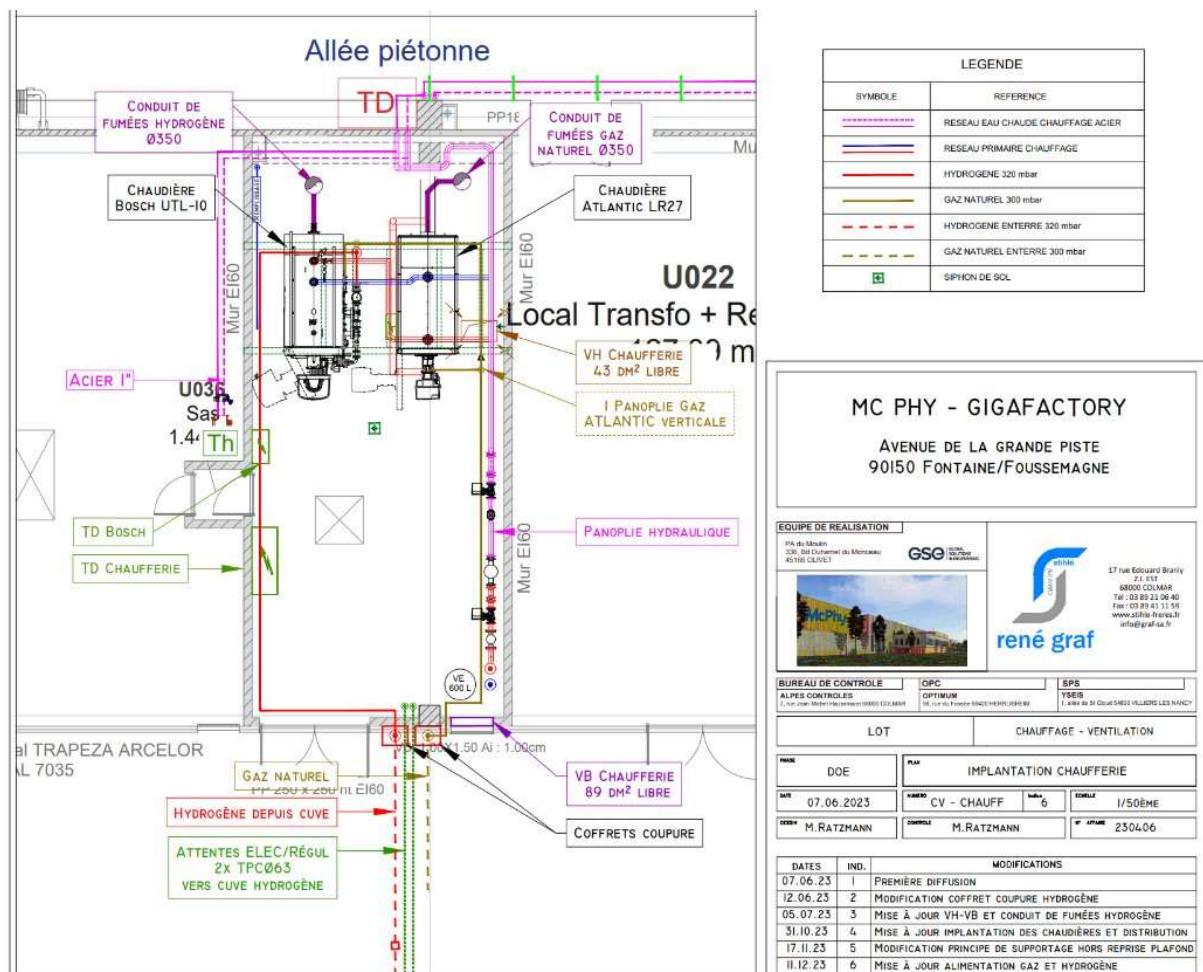
Réseau H2 extérieur entre cuve de stockage et zone de test



Réseau H2 extérieur entre cuve de stockage et local chaudière



Réseau GN et H2 dans la chaufferie



4.3 PRESENCE DE PRODUITS CHIMIQUES

La liste des produits chimiques est fournie en Annexe n°43a. Le tableau associe les produits présents, les quantités présentes, leur lieu de stockage et leur zone d'utilisation.

Ces produits sont utilisés dans le cadre du process.

Le plan des zones de stockage des produits et des bennes est fourni en Annexe n°43b.

Les fiches de données sécurité sont à disposition en Annexe n°43c.

4.4 ZONES EXTERIEURES

Les zones extérieures sont composées de :

- Stationnements VL
- Aires extérieures de transit
- Local sprinkler
- Stockage hydrogène

Les données constructeur pour la cuve sont : pression = 48,6bar / t° entre -40 / +50°

Le schéma de principe précise que nous les conditions de stockage de l'H2 dans la cuve seront à 30 bars et pour la T° on est en température ambiante extérieure.

Le descriptif technique de la cuve est donné en Annexe n°46.

- Zone de stockage de produits chimiques
- Zone de stockage et de détente de l'azote
- Zone déchets
- Bassin de rétention de 1912m³
- Réserve incendie aspiration directe de 300 m³

Les espaces verts sont aménagés afin de favoriser la présence de la biodiversité avec :

- Des zones protégées intouchées
- Un bassin d'agrément biotope de 923m³
- Des prairies
- Un bassin biotope de 682m³
- Des passages faune
- Des espaces détente pour les salariés : carrés potagers, espace engazonné, balladoir, terrain de pétanque

4.5 PRINCIPAUX RESEAUX DESSERVANT LE SITE

Les plans spécifiques aux réseaux sont fournis en Annexe n°13.

4.5.1 PUISSANCE ELECTRIQUE

La puissance électrique totale qui sera mise en place sur le site est de 8 MW.

Ces 8 MW seront divisés de la manière suivante :

- 6 MW : réservée à la salle de test des stacks. Il sera nécessaire 4 MW par stack, les 2 MW seront utilisés pour alimenter le process de test.
- 2 MW : nécessaire à l'alimentation générale de l'usine

4.5.2 RESEAU DE DISTRIBUTION D'EAU POTABLE

Le réseau d'Alimentation en Eau Potable est présent à proximité du site.

Le site est raccordé au réseau d'eau potable de la zone industrielle de l'Aéroparc.

Les usages de l'eau sont :

- Sanitaires (en partie),
- Nettoyage des locaux,
- Production d'eau déminéralisée et d'eau déminéralisée Ultra Pure,
- Réalisation des tests sur les électrolyseurs

Les réseaux eaux pluviales et les eaux usées sont de type séparatif.

4.5.3 RESEAU D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES

Le site engendre le rejet d'eaux pluviales qui sont rejetées dans le réseau de la zone dont l'exutoire est La Loutre. Les EP transitent par un débourbeur séparateur d'hydrocarbures sur la zone.

Les EP sont récupérées en partie pour alimenter les sanitaires.

Les EP sont régulées sur le bassin de la zone.

4.5.4 RESEAU D'EVACUATION DES EAUX USEES

Le site engendre le rejet d'eaux usées sanitaires.

Les eaux usées sont raccordées au réseau de la zone, et traitées par la station d'épuration communale. Un séparateur est mis en place pour le prétraitement des eaux de voiries.

Il est positionné sur le plan présenté en Annexe n°26.

Des eaux de process (eau en sortie d'électrolyse sur la phase de tests des équipements) sont rejetées (une étude sur une réutilisation interne est en cours). Les eaux pourront être

rejetées dans le réseau tant qu'elles respectent les taux indiqués dans l'article 25 du règlement d'assainissement.

Actuellement, le gestionnaire du réseau Grand Belfort Communauté d'Agglomération a indiqué en retour de mail (**Annexe n°47**) que du fait des consommations actuelles il n'est pas nécessaire de mettre en place une convention de rejet. Selon l'évolution de l'activité, une révision sera réalisée.

D'une manière générale, la desserte en assainissement (EP et EU), eau potable, électricité, gaz, téléphone, est mise à disposition par la SODEB.

.

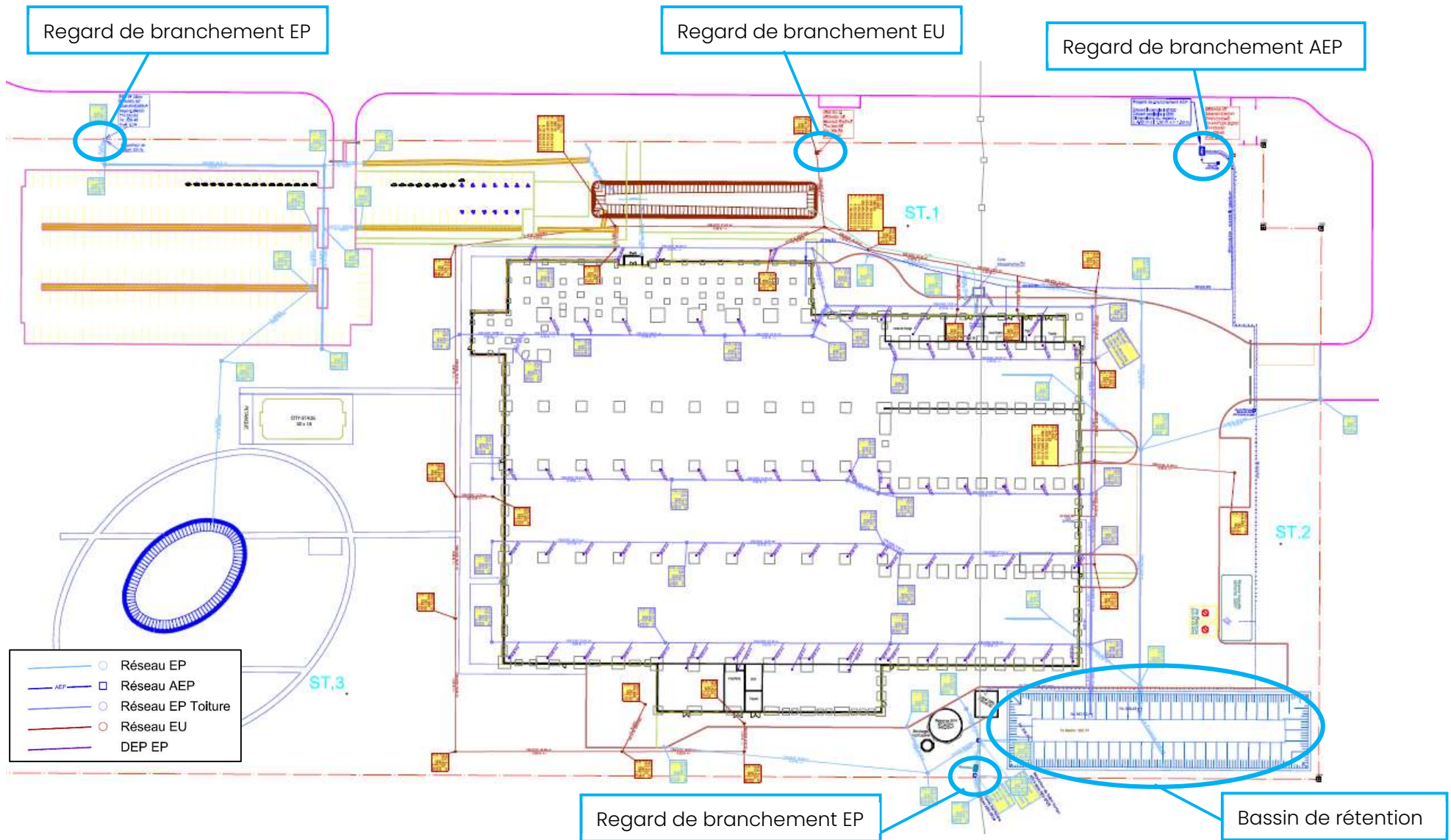


Figure 10 - Schéma du réseau de gestion des eaux

4.6 CHAMP DE L'ETUDE

La présente étude analyse les dangers qu'est susceptible de faire peser sur le voisinage l'évolution industrielle du site JCH2.

La méthodologie d'analyse des risques est développée au paragraphe ci-après de la présente étude. Les développements, justifications et commentaires sont apportés autant que possible, sans perdre de vue que le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance de l'installation projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement au regard des intérêts visés aux articles L211-1 (ex-article 2 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau) et L511-1 (ex article 1er de la loi du 19 juillet 1976 relative aux ICPE) du Code de l'Environnement.

Afin d'éviter les répétitions et pour faciliter la gestion de la cohérence des parties du présent dossier entre elles au fil des évolutions, la présente étude de dangers fait, quand nécessaire, renvoi aux autres parties du présent dossier.

4.7 DEMARCHE DE L'ANALYSE ET DE LA REDUCTION DES RISQUES

La logique de l'analyse et de réduction des risques utilisée dans la présente étude découle des recommandations de l'arrêté du 29 septembre 2005.

Elle comporte une première phase d'examen des risques. Elle permet de distinguer les scénarios d'accident les plus majorants en termes d'effets.

La deuxième phase consiste à étudier les scénarios retenus lors de la première phase, de les quantifier en termes d'effets, de les coter en probabilité et en gravité et de les placer dans une matrice de criticité préalablement définie.

En outre, pour les scénarios qui sont classés dans le domaine critique de la matrice, des mesures particulières sont à prévoir pour assurer qu'ils ne risquent pas de changer de domaine à l'insu de l'exploitant.

La troisième phase sert à justifier que la situation finale ne compte plus de scénario inacceptable, du fait de l'efficacité des actions mises en place ou programmées d'amélioration des installations et / ou de leurs conditions d'exploitation.

De façon schématique, l'analyse et la réduction des risques comprennent des grandes étapes successives qui sont :

1. La définition des installations étudiées,
2. Le recueil des informations disponibles,
3. L'identification et l'analyse de risques des installations,
4. La modélisation des scénarios d'accidents majeurs retenus,
5. L'évaluation de leur probabilité d'occurrence,
6. L'évaluation de leurs conséquences physiques et la cotation en gravité associée,
7. La criticité des scénarios d'accidents majeurs retenus,
8. La détermination des EIPS et leur justification.

5 DESCRIPTION ET CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT

5.1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT – SCENARIO DE REFERENCE

5.1.1 LE CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET SOCIO-ECONOMIQUE

5.1.1.1 LE CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

Le site de JCH2 est implanté dans la zone industrielle de l'Aéroparc. Le terrain est partagé entre les communes de Foussemagne et de Fontaine dans le Territoire de Belfort (90) en Bourgogne-Franche-Comté.

Le site d'implantation est situé à 11km du centre de Belfort (à l'Ouest) et à 26km du centre de Mulhouse (à l'Est).

Le village de Foussemagne est situé sur la route RD419 reliant Belfort à Altkirch. Elle est située à 13 kilomètres de Belfort et à une altitude moyenne de 350m. Elle s'étend sur 5.10 km².

Le village de Fontaine est situé à 12km de Belfort, près de la RD419, elle a une altitude moyenne de 360m. Sa superficie est de 6.96 km².

Le site est localisé dans le SAGE Allan et dans le SDAGE Rhône et les cours d'eau côtiers méditerranéens. Le SAGE Allan a réalisé un état des lieux initial en 2013. Les documents de ce SDAGE sont entrés en vigueur le 4 avril 2022 suite à la publication au Journal officiel de la République française de l'arrêté d'approbation du préfet du 21 mars 2022.

Les alentours du site sont localisés par la ZI de l'Aéroparc et des terrains agricoles. Le site n'est traversé par aucun cours d'eau temporaire ou permanent.

Les voies internes à la ZI permettent de joindre le site depuis ces routes départementales :

- Par le sud par la D29 en traversant Foussemagne
- Par l'Ouest par la D60 en sortant de l'autoroute A36
- Par le Nord par la D22 en venant de Vauthiermont ou Reppe

L'aéroparc est situé à proximité immédiate de l'autoroute A36 et à 30 minutes de l'Euroairport de Mulhouse-Bâle-Fribourg.

5.1.1.2 LE CONTEXTE TOPOGRAPHIQUE

Le site du projet est situé sur un terrain à une altitude d'environ 360 m NGF. Le site est situé au Sud de la ville de Fontaine et au Nord de la ville de Foussemagne.

Le terrain est globalement plat.

En termes de gestion des eaux pluviales, le projet de ZAC a déjà fait l'objet d'une étude d'impacts et d'un dossier loi sur l'eau. Le projet répond aux prescriptions de l'arrêté préfectoral n°90-2020-12-02-003 du 2 décembre 2020 de la ZAC.

Un bassin est mis en place sur le terrain pour permettre le confinement d'effluents pollués en cas d'incident.

5.1.1.3 LE CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE

Données démographiques

L'évolution du nombre d'habitants est connue à travers les recensements de la population effectués dans la commune depuis 1793. À partir de 2006, les populations légales des communes sont publiées annuellement par l'Insee. Le recensement repose désormais sur une collecte d'information annuelle, concernant successivement tous les territoires communaux au cours d'une période de cinq ans. Pour les communes de moins de 10 000 habitants, une enquête de recensement portant sur toute la population est réalisée tous les cinq ans, les populations légales des années intermédiaires étant quant à elles estimées par interpolation ou extrapolation²⁷. Pour la commune, le premier recensement exhaustif entrant dans le cadre du nouveau dispositif a été réalisé en 2006.

La commune de Fosse-magne s'étend sur 5.1 km² et compte 917 habitants en 2020, la densité sur cette commune à cette date est de 180 hab/km².

Année	2009	2014	2020
Habitant	982	914	917

Tableau n°3 – Evolution de la population sur la commune de Fosse-magne

En 2020, la part la plus importante de la population est comprise entre 0 et 14 ans.

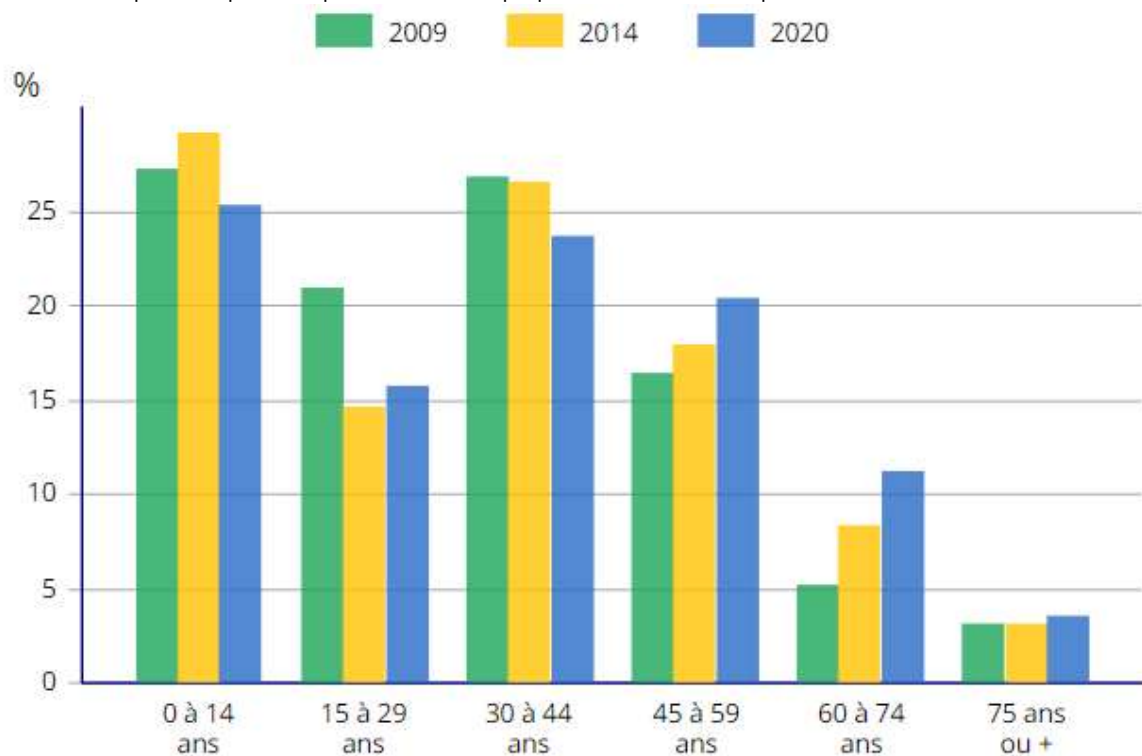


Figure 11 – Répartition de la population sur la commune de Fosse-magne (source : INSEE)

La commune de Fontaine s'étend sur 7 km² et compte 594 habitants en 2020, la densité sur cette commune à cette date est de 85 hab/km².

Année	2009	2014	2020
Habitant	604	615	594

Tableau n°4 – Evolution de la population sur la commune de Fontaine

En 2020, la part la plus importante de la population est comprise entre 45 et 59 ans.

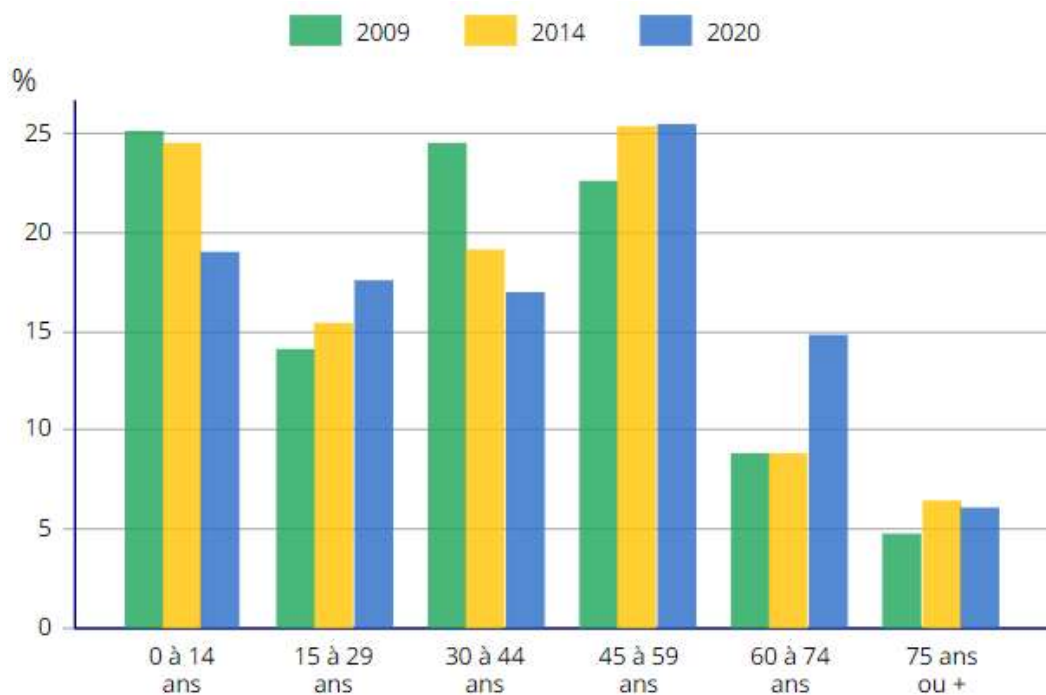


Figure 12 – Répartition de la population sur la commune de Fontaine (source : Insee)

Contexte économique

L'état des lieux économique pour l'année 2020 sur la commune de **Foussemagne** est donné dans le tableau et la figure ci-dessous.

	Population	Actifs	Taux d'activité en %	Actifs ayant un emploi	Taux d'emploi en %
Ensemble	599	469	78,3	421	70,3
15 à 24 ans	98	41	41,8	28	28,5
25 à 54 ans	404	374	92,6	346	85,7
55 à 64 ans	97	54	55,7	47	48,4
Hommes	292	231	79,1	212	72,6
15 à 24 ans	49	19	39,2	12	24,8
25 à 54 ans	190	181	95,3	173	91,1
55 à 64 ans	53	30	57,6	26	49,9
Femmes	307	238	77,5	209	68,1
15 à 24 ans	50	22	44,3	16	32,1
25 à 54 ans	213	193	90,2	173	80,9
55 à 64 ans	44	23	53,4	20	46,5

Tableau n°5 – Etat des lieux économiques de la commune de Foussemagne pour l'année 2020

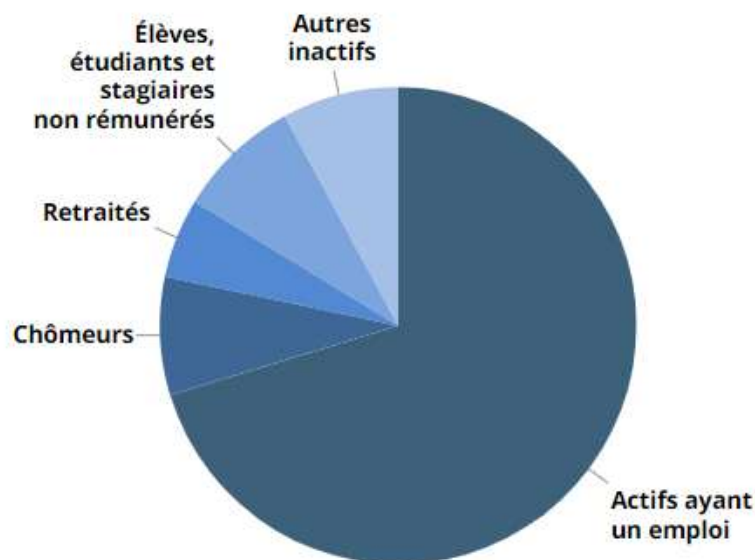


Figure 13 – Etat des lieux économiques de la commune de Foussemagne pour l'année 2020

L'état des lieux économique pour l'année 2020 sur la commune de **Fontaine** est donné dans le tableau et la figure ci-dessous.

	Population	Actifs	Taux d'activité en %	Actifs ayant un emploi	Taux d'emploi en %
Ensemble	396	296	74,8	271	68,4
15 à 24 ans	78	30	38,5	24	30,9
25 à 54 ans	229	214	93,6	200	87,5
55 à 64 ans	89	52	58,1	47	52,3
Hommes	195	150	76,8	141	72,1
15 à 24 ans	39	18	46,6	14	36,6
25 à 54 ans	110	107	97,3	103	93,5
55 à 64 ans	46	24	53,1	23	50,8
Femmes	201	147	72,8	131	64,9
15 à 24 ans	39	12	30,3	10	25,2
25 à 54 ans	119	107	90,2	97	81,9
55 à 64 ans	44	28	63,2	24	53,9

Tableau n°6 – Etat des lieux économiques de la commune de Fontaine pour l'année 2020

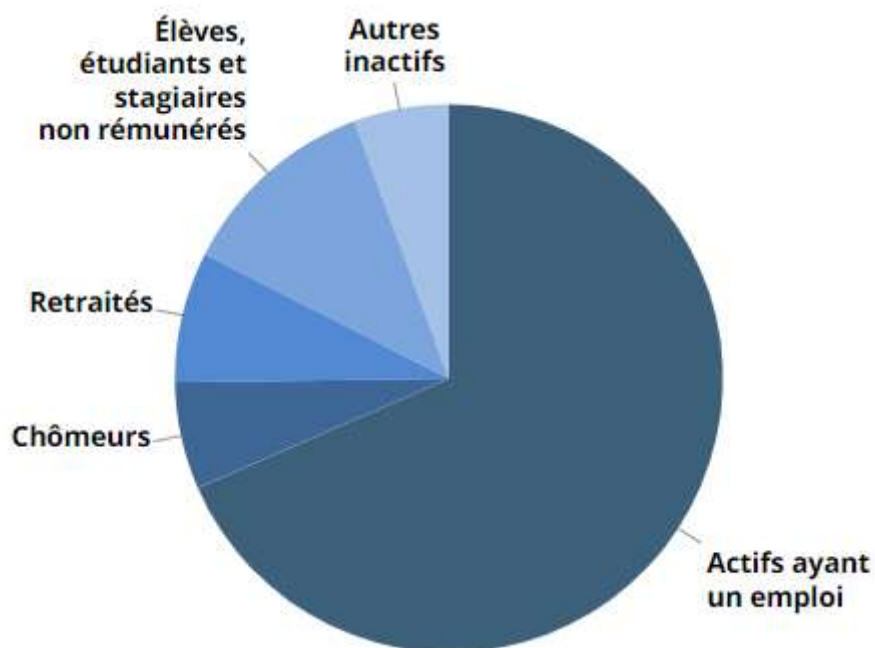


Figure 14 – Etat des lieux économiques de la commune de Fontaine pour l'année 2020

Patrimoine architectural et culturel

La commune de Foussemagne possède plusieurs sites remarquables :

- La voie royale
Par délibération du 6 février 1840, le Conseil Municipal de Foussemagne demandait au Préfet de classer en chemin de grande communication le chemin qui reliait Foussemagne à Fontaine (1800 m), l'actuelle route départementale CD29, et l'autorisation d'effectuer le branchement à la route royale qui traverse Foussemagne, l'actuelle route départementale CD419.
- La stèle du Capitaine Autrichien
Stèle érigée en l'honneur du capitaine de Maldiny ayant combattu dans le combat de Foussemagne entre les forces françaises et autrichiennes.
- Les 6 bornes frontières
Bornes posées après la défaite de Sedan, fixant la frontière entre la France et l'Allemagne fixée par le traité de Francfort en 1871.
- Tuileries Clavey
La commune de Foussemagne était à l'époque le lieu de fabrication de tuiles, le lieu-dit « La Glacière ».
- Chapelle Sainte-Anne
Chapelle fondée dans le dernier quart du XVIIème siècle par le baron François Guillaume de REINACH de Foussemagne
- Pont d'Arromanches
Situé entre Foussemagne et la commune de Cunelières, ce pont a servi comme rampe de débarquement le 6 juin 1944 avant d'être reconverti dans le génie civil.
- Château d'eau
Constitue le point le plus haut du village avec 25m. Possède une cuve de 120 m3 d'eau potable captée à l'orée du Bois Marie dans la nappe du Sundgau.

La commune de Fontaine a recensé plusieurs sites remarquables dans son PLU qui est en cours de construction :

- 6 arbres
Pour leur ampleur, leur silhouette et leur implantation, ces arbres qualifient l'espace public et créent un repère visuel dans le village.
Ces 6 arbres sont localisés dans le centre du village, le long de la D11.
- 3 bâtiments

Pour leur implantation, leur architecture et leur cachet visuel depuis l'espace public, ces bâtiments jouent un rôle essentiel dans le paysage urbain et patrimonial du village.

Ils sont situés rue du Tilleul aux numéros n°4, 8 et 37.

- Les murs et murets en pierre

Nombre de propriétés bâties sont clôturées par des murs ou murets en pierre qui délimitent l'espace public et qualifient l'image de la rue. Ils participent fortement à l'image patrimoniale du village.

Ces ouvrages se situent en dehors de notre zone d'étude.

5.1.2 L'ENVIRONNEMENT DU SITE

5.1.2.1 LES COMMUNES VOISINES

La commune de Foussemagne est délimitée par plusieurs communes limitrophes.

Les communes limitrophes sont les suivantes :

- Fontaine au Nord
- Chavannes-sur-l'Étang à 1 km à l'Est
- Montreux-Vieux à 2km au Sud-Est
- Cunelières à 2 km au Sud
- Petit-Croix à 3 km au Sud-Ouest
- Frais à 900 m à l'Ouest

La commune de Fontaine est délimitée par plusieurs communes limitrophes.

Les communes limitrophes sont les suivantes :

- Larivière à 2km au Nord
- Vauthiermont à 2km au Nord
- Reppe à 900 m à l'Est
- Chavannes-sur-l'Étang à 900m à l'Est
- Foussemagne au Sud
- Frais à 1km à l'Ouest
- Phaffans à 2.8 km à l'Ouest
- Lacollonge à 2.9 km au Nord-Ouest

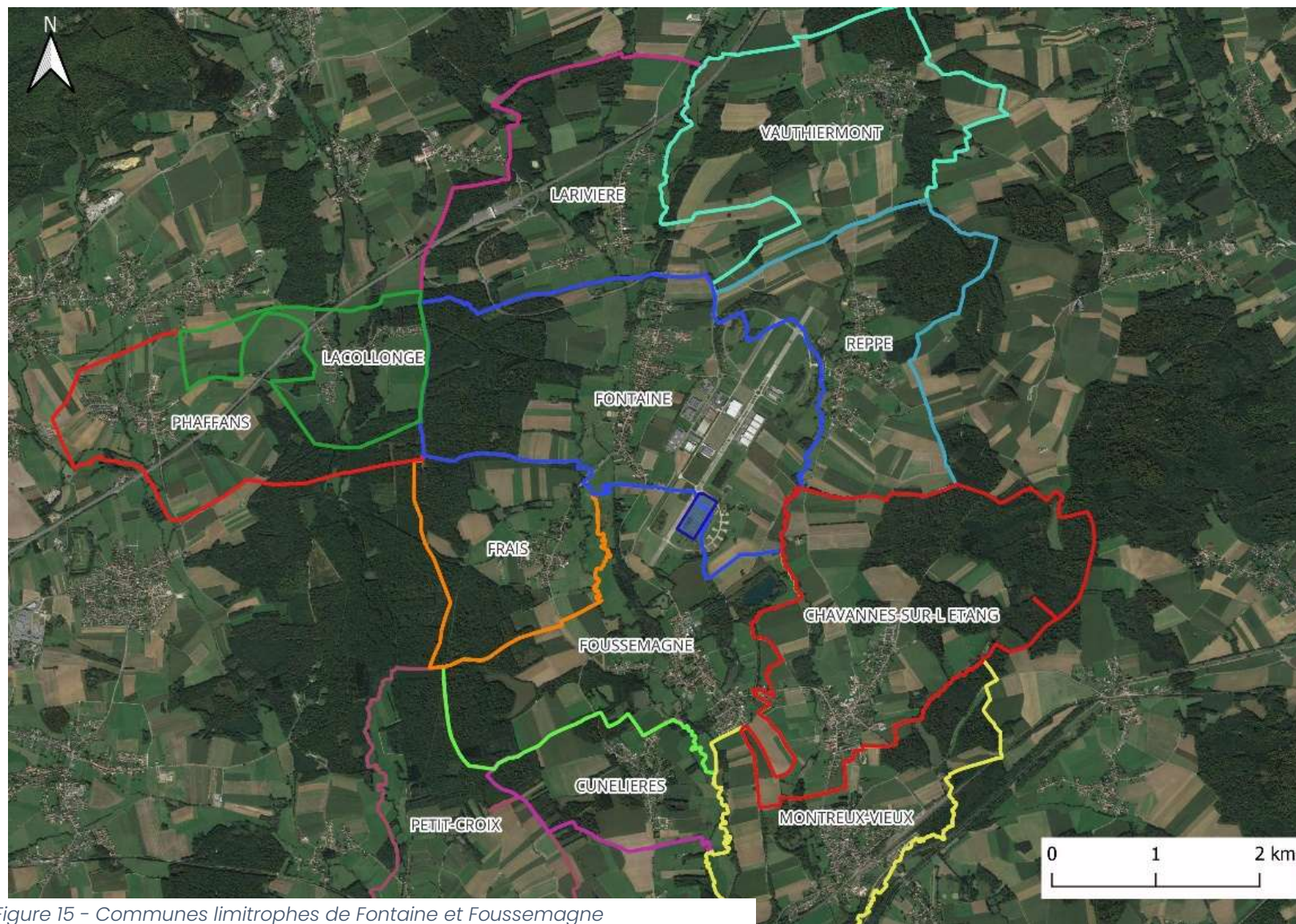


Figure 15 - Communes limitrophes de Fontaine et Foussemagne

5.1.2.2 OCCUPATION DES SOLS

Documents d'urbanisme

L'entreprise est déjà implantée sur deux parcelles. La parcelle n°100 section CB sur la commune de Fontaine et la parcelle n°630 section 0A sur la commune de Foussemagne. La parcelle a une surface de 6.1 ha.

La commune de Foussemagne est régie par un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 15 février 2008. Le site est positionné en zone 1AUyl, cette zone est située de part et d'autre de l'ancienne piste d'atterrissage et est destinée à accueillir les occupations et utilisations à vocation industrielle. Le projet est compatible avec le PLU en vigueur.

Le PLU fixe les occupations suivantes comme interdites sur cette zone :

- Les constructions isolées de toute nature ne respectant pas les conditions d'urbanisation fixées à l'article 2 1AUyl,
- Les constructions d'habitation à l'exception de celles admises à l'article 2,
- Les établissements commerciaux qui ne sont pas liés à une activité de production installés sur l'aéroparc,
- Les remises et abris de jardin,
- Les bâtiments agricoles,
- Les habitations légères de loisirs,
- Les dépôts et le stockage de matières dangereuses ou toxiques qui ne sont pas liés à l'activité de l'implantation,
- Les parcs d'attraction,
- Les dépôts de déchets,
- Les dépôts de ferraille et de carcasses de véhicules,
- Les terrains de camping aménagés,
- Les terrains de caravanage,
- Le stationnement des caravanes,
- Les installations classées de type SEVESO seuil haut, et autres installations classées apportant des nuisances à proximité du village et des zones de loisirs (bruit, odeur, fumée)
- La création de carrières et de ballastières ainsi que la création d'étangs à l'exception de ceux nécessaires au système d'évacuation des eaux pluviales.

L'entreprise JCH2 respecte ces différentes conditions. Un stockage de produit est réalisé sur site mais tous les produits stockés sont en lien avec l'activité de l'entreprise. Les déchets sont stockés conformément à la réglementation dans des espaces dédiés pour être traités dans une filière adaptée.

Les utilisations et occupations des sols admises sous conditions sur la zone 1AUy1a définies par le PLU sont :

- L'édification des clôtures est soumise à déclaration, conformément aux articles L.441-1 et R.441-1 et suivants du code de l'urbanisme
- Les installations et travaux divers sont soumis à autorisation prévue aux articles L.442-1 et R.442-1 et suivants du code de l'urbanisme
- Les défrichements sont soumis à autorisation dans les espaces boisés non classés conformément à l'article L.311-1 du code forestier,
- Les coupes et abattages d'arbres sont soumis à autorisation dans les espaces boisés classés au titre de l'article L.130-1 du code de l'urbanisme,
- Les éléments repérés au plan de zonage par une trame particulière résultant de l'article L.123-1-7 du code de l'urbanisme font l'objet de mesures particulières de conservation édictées aux articles 11 et 13 de la zone AU.

L'entreprise McPhy Energy respecte ces conditions.

Le projet est compatible avec l'ensemble des articles de la carte communale, zone 1AUy1a.

L'extrait du PLU ainsi que le plan de zonage de la commune de Foussemagne sont communiqués en **Annexe n°15**.

La commune de Fontaine définit la parcelle d'implantation de McPhy Energy dans une zone UY. Dans le document de travail du PLU de Fontaine datant du 20 juin 2023, le secteur UY est défini pour les activités suivantes :

- Commerce et activités de service : artisanat et commerce de détail, restauration, commerce de gros, activités de services avec accueil d'une clientèle
- Equipements d'intérêt collectif et services publics : locaux et bureaux accueillant du public des administrations publiques et assimilés, locaux techniques et industriels des administrations publiques et assimilés, autres équipements recevant du public
- Autres activités des secteurs primaire, secondaire ou tertiaire : industrie, entrepôt, bureau, cuisine dédiée à la vente en ligne

Dans ce cadre, l'activité de McPhy Energy respecte les conditions de la zone UY de Fontaine.

L'extrait du PLU ainsi que le plan de zonage de la commune de Fontaine sont communiqués en **Annexe n°16**.

Environnement industriel du site

Le site est situé dans la zone industrielle de l'Aéroparc sur les communes de Foussemagne et Fontaine.

La base de données des ICPE en inventorie 10 dans un rayon de 1,5 km autour des limites du site JCH2:

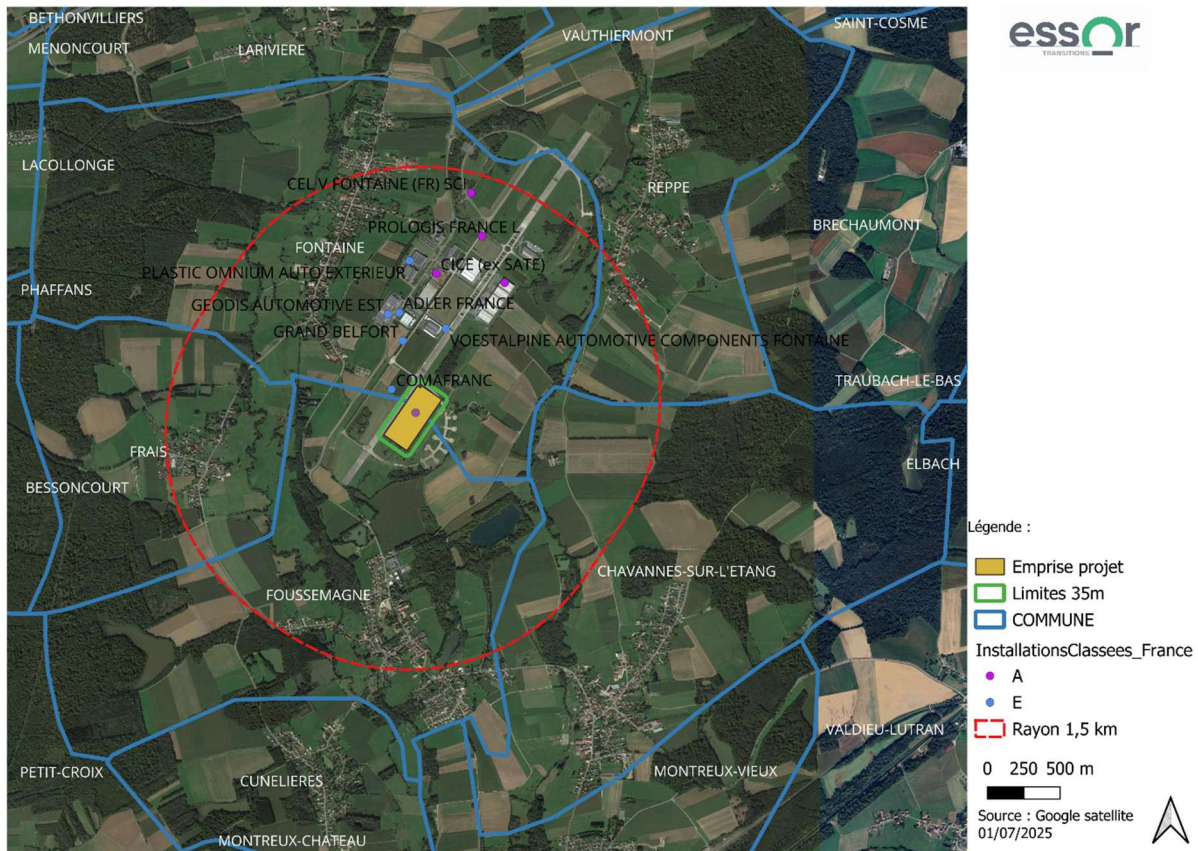


Figure 16 – Installations industrielles à proximité du projet

Les principales caractéristiques de ces sites ICPE sont détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 1: Principales caractéristiques des sites ICPE dans un rayon de 1 km autour du projet

Code AIOT	Nom établissement	Adresse	Régime	SEVESO/IED
0003303093	COMAFRANC	ZI de l'Aéroparc 90150 FONTAINE	Enregistrement	Non
0012400413	VOESTALPINE AUTOMOTIVE COMPONENTS FONTAINE	ZI de l'Aéroparc 90150 FONTAINE	Enregistrement	Non
0003303151	GRAND BELFORT	Rue de l'Aéroparc 90150 FONTAINE	Enregistrement	Non
0012400158	GEODIS AUTOMOTIVE EST	ZAC de l'Aéroparc 90150 FONTAINE	Enregistrement	Non

Code AIOT	Nom établissement	Adresse	Régime	SEVESO/IED
0012800010	ADLER FRANCE	Aéroparc 90150 FONTAINE	Enregistrement	Non
0012400414	TITAN BELFORT (Ex PROLOGIS 1)	Aéroparc 90150 FONTAINE	Autorisation	Non
0012400155	CICE (ex SATE)	255 Rue de l'Aéroparc 90150 FONTAINE	Autorisation	Non
0005902076	PLASTIC OMNIUM AUTO EXTERIEUR	ZI de l'Aéroparc 90150 FONTAINE	Enregistrement	Non
0012800098	PROLOGIS FRANCE L	Aéroparc 90150 FONTAINE	Autorisation	Non
0100004189	CEL V FONTAINE (FR) SCI	Aéroparc 90150 FONTAINE	Autorisation	Non

Aucun établissement SEVESO ne se situe à proximité de l'entreprise JCH2.
L'établissement le plus proche est COMAFRANC situé sur une parcelle adjacente au site.

A noter que nous demandons la possibilité de réduire l'échelle de 1/200 à 1/20000 (Figure 17)
de manière à avoir le rayon de 1,5 km avec les ICPE à proximité du site.

Habitations

Les habitations les plus proches du site sont :

- Des habitations à 550 m au Nord-Ouest, Rue des Sources à Fontaine
- Des habitations à 1km au Sud, Rue des Vosges à Foussemagne

Une aire d'accueil des gens du voyage a eu l'autorisation de s'implanter à proximité du site depuis l'obtention des autorisations d'urbanisme et ICPE initiales.

Cette aire de grand passage est ouverte du 15 avril au 15 septembre et a une capacité d'accueil de 50 à 200 caravanes selon le Schéma départemental d'accueil et d'habitat des gens du voyage du Territoire de Belfort 2020 – 2025.

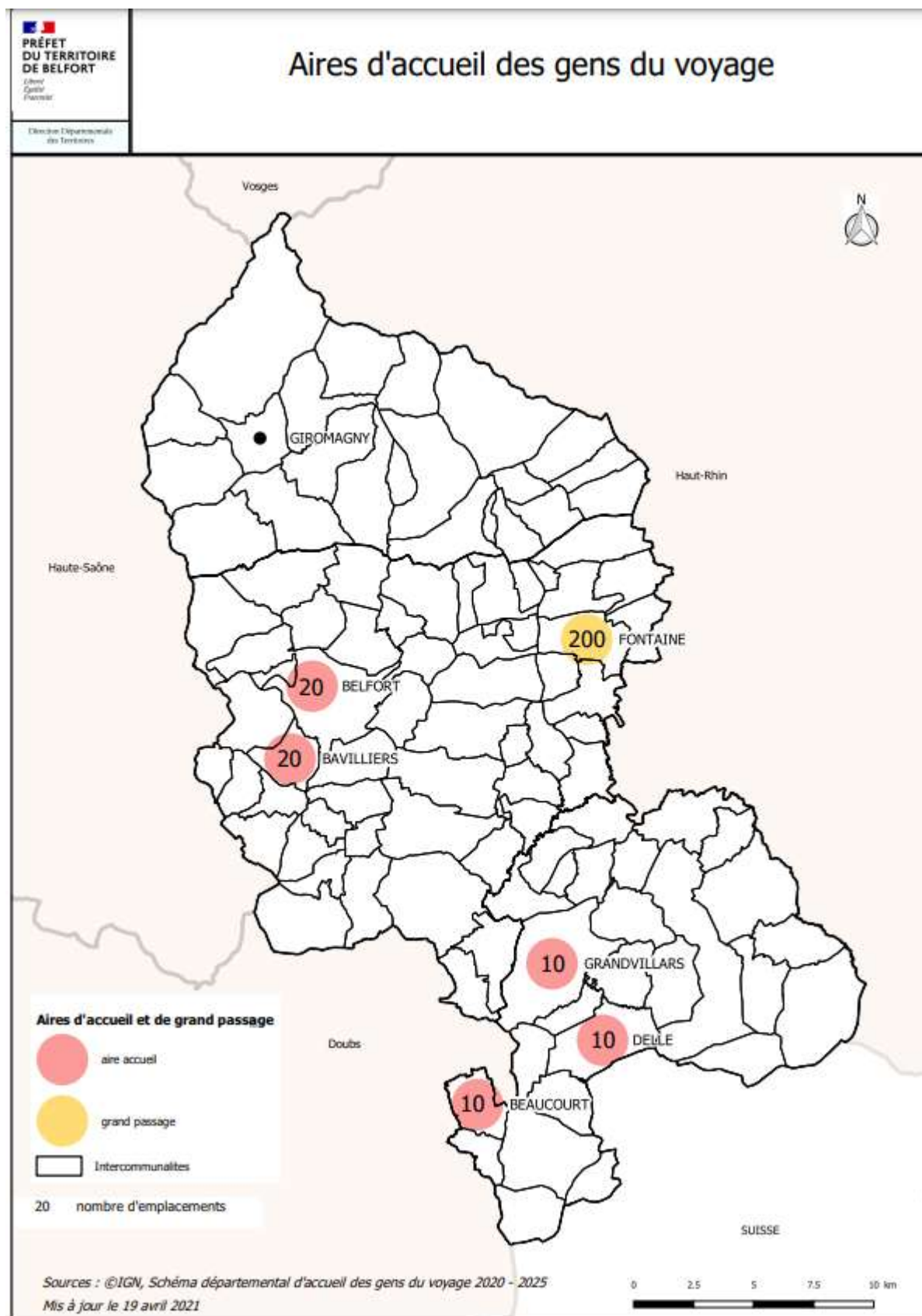


Figure 17 – Aires d'accueil des gens du voyage dans le département du Territoire de Belfort

Etendues agricoles

La ZI Aéroparc est entourée par des terrains agricoles sur la municipalité de Fontaine.

La commune de Fontaine ne dispose pas encore d'un PLU validé.

Néanmoins, la commune de Fontaine rédige actuellement un projet de règlement et les orientations générales du PADD.

Dans le PADD rédigé en janvier 2023, la commune classe les terrains agricoles annexes à l'implantation de l'entreprise McPhy Energy dans la catégorie « Préserver les espaces naturels agricoles et forestiers, sources de richesses et de risques ».

La carte ci-dessous, définit ces différents espaces.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable de la commune de Fontaine est disponible en **Annexe n°17**.

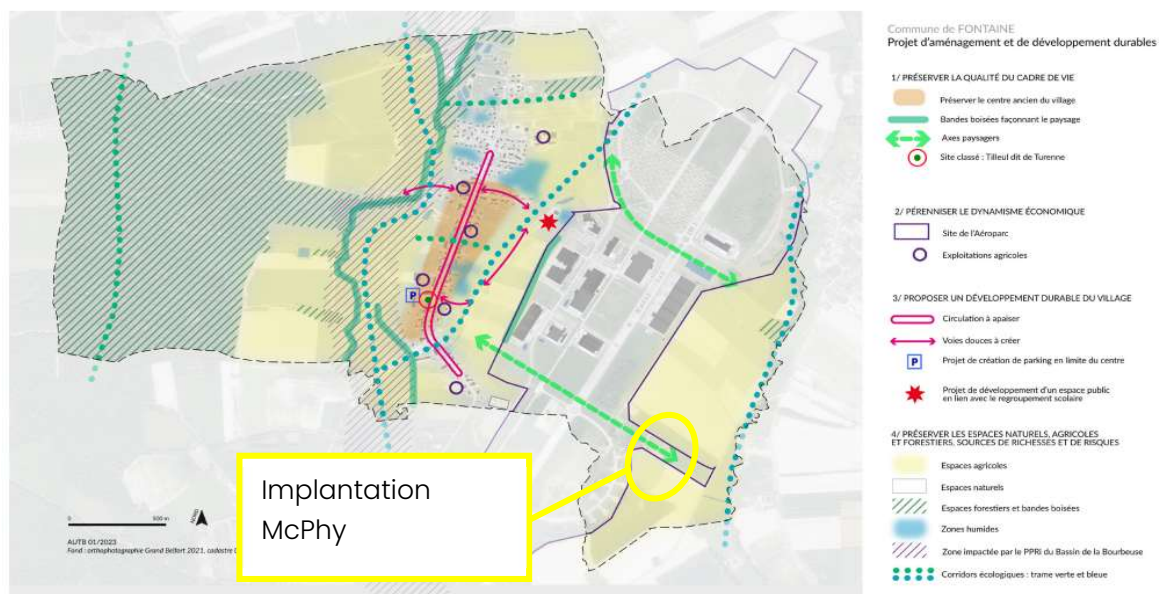


Figure 18 – Extrait du PADD de Fontaine, caractérisant les espaces communaux.

Établissements recevant du public

Le terme Établissement Recevant du Public (ERP) désigne les lieux publics ou privés accueillant des clients ou des utilisateurs différents des employés.

Les établissements recevant du public (ERP) les plus proches sont les suivants :

- Chambre d'hôtes à 700m à l'Ouest
- Club aérostatique de Franche-Comté à 850m au sud
- Mairie de Fontaine à 1km à l'Ouest

État archéologique

Les communes de Foussemagne et Fontaine ne sont pas régies par un arrêté préfectoral localisant les Zones de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA). Aucun diagnostic archéologique n'est donc à prévoir.

5.1.2.3 VISIBILITE DU SITE

Le site est situé dans une zone industrielle, entouré d'autres entreprises.

5.1.2.4 ACCES ET INFRASTRUCTURES

Trafic aérien

Notre zone d'étude n'est pas affectée par le trafic aérien.

L'aérodrome le plus proche est celui de Belfort-Chaux. Il se situe à environ 14 km à vol d'oiseau du terrain de JCH2.

L'aéroport international le plus proche est celui de Bâle en Suisse à moins de 60km.

Trafic ferroviaire

La carte ci-dessous présente la cartographie départementale du territoire de Belfort en 2022 donnée par la SNCF.

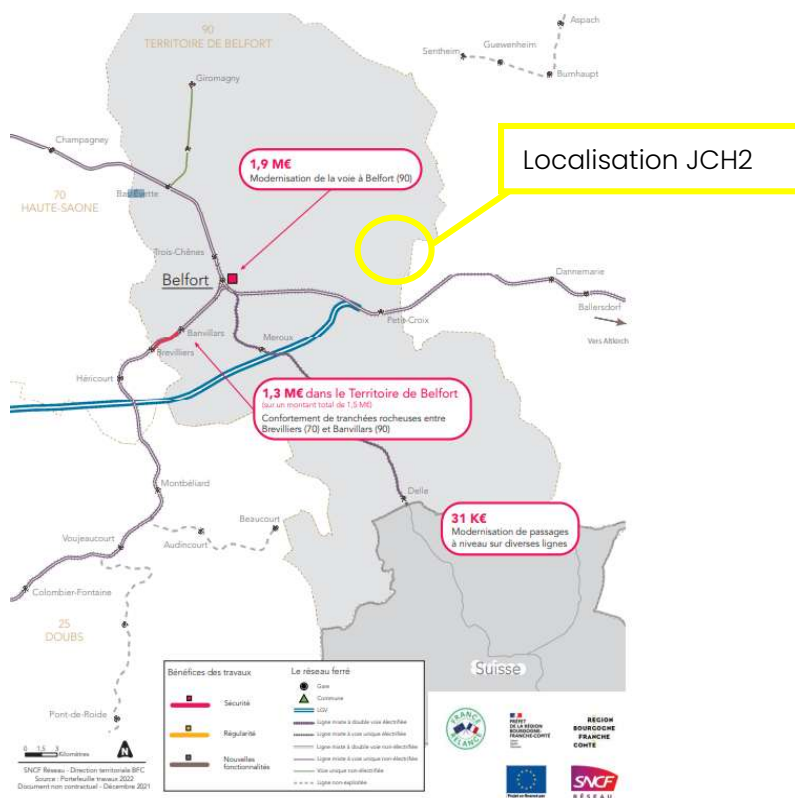


Figure 19 – Réseau ferroviaire du territoire de Belfort – SNCF

La ligne ferroviaire la plus proche de l'implantation de JCH2 est localisée à 4km au Sud. Cette voie relie le Territoire aux métropoles européennes.

Trafic routier

Les infrastructures routières à proximité se caractérisent par de nombreuses routes départementales entourant la ZAC (D11, D29, D419, D60). L'autoroute A36 reliant Beaune à Ottmarsheim (frontière entre la France et l'Allemagne) est localisée à 3.5km au Nord du site.

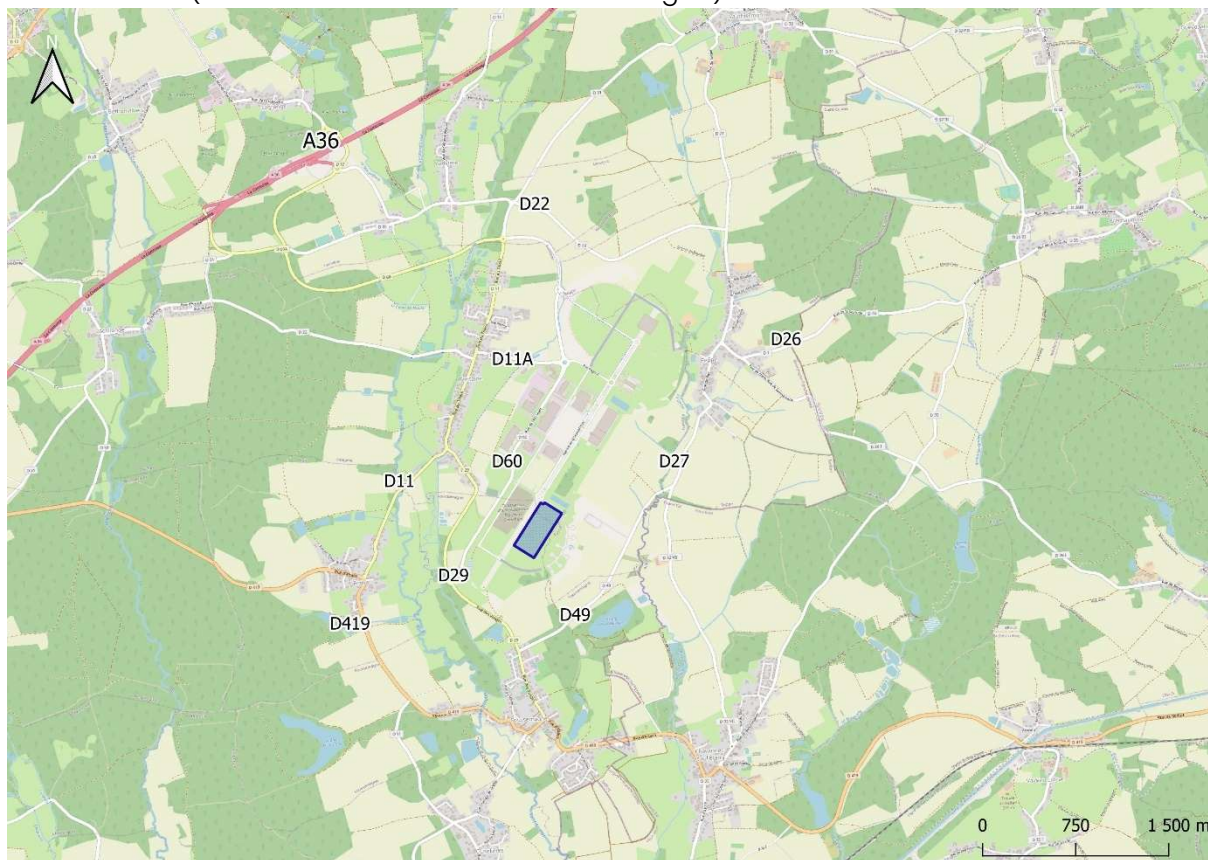


Figure 20 - Accès du site

5.1.3 CLIMATOLOGIE ET QUALITE DE L'AIR

Le climat du Territoire de Belfort est du type semi-continental. Il est toutefois fortement influencé par la forme de couloir entre Vosges et Jura qu'à la *Porte de Bourgogne* qui canalise les vents d'ouest comme ceux venant de l'est. L'altitude moyenne de la plaine autour de Belfort est proche de 400 mètres, ce qui en fait un seuil entre Bourgogne et Alsace, l'altitude moyenne de Mulhouse étant de 240 mètres.

Le massif du Ballon d'Alsace s'oppose aux vents d'ouest chargés d'humidité et amplifie le niveau des précipitations dans le nord du département. Hauteur de pluie par an : Belfort : 105 cm, Ballon d'Alsace : 220 cm.

Les valeurs de température indiquées ci-après ne sont pas des records mais des moyennes de températures extrêmes. Par exemple, le 10 février 1956 on relevait -21,4 °C alors que la température minimum moyenne est de l'ordre de -1 °C.

5.1.3.1 PRECIPITATIONS

Les précipitations dans le Territoire de Belfort sont mesurées sur la station de Belfort-Dorans.

Avec 88 mm, le mois d'août est le plus sec. Une moyenne de 148 mm fait du mois de décembre le mois ayant le plus haut taux de précipitations.

L'histogramme des précipitations est présenté ci-dessous :

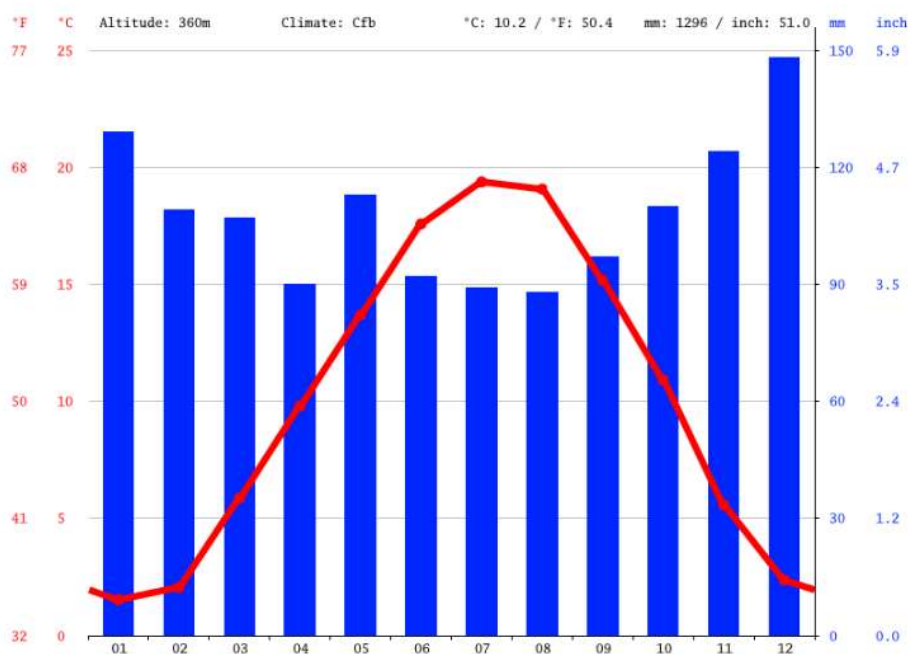


Figure 21 - Histogramme des précipitations – Station météorologique de Belfort-Dorans

5.1.3.2 SOLEIL ET TEMPERATURES

La station la plus proche du site est la station de Belfort-Dorans. Les données présentées sont issues d'observations réalisées entre 1991 et 2021.

Dans Belfort, le mois qui bénéficie du plus grand nombre d'heures d'ensoleillement quotidien est juillet. Ce mois-ci, il y a en moyenne 10.44 d'heures d'ensoleillement. Au total, il y a 323.64 d'heures d'ensoleillement pendant juillet.

Dans Belfort, le mois qui connaît le plus petit nombre d'heures d'ensoleillement quotidien est janvier. La durée moyenne d'ensoleillement pendant cette période est d'environ 3.27 heures par jour, ce qui donne une somme totale de 101.41 heures d'ensoleillement pendant tout le mois.

Dans Belfort, le soleil brille en moyenne 2451.19 heures par an. Cela correspond à 80.44 d'heures d'ensoleillement par mois.

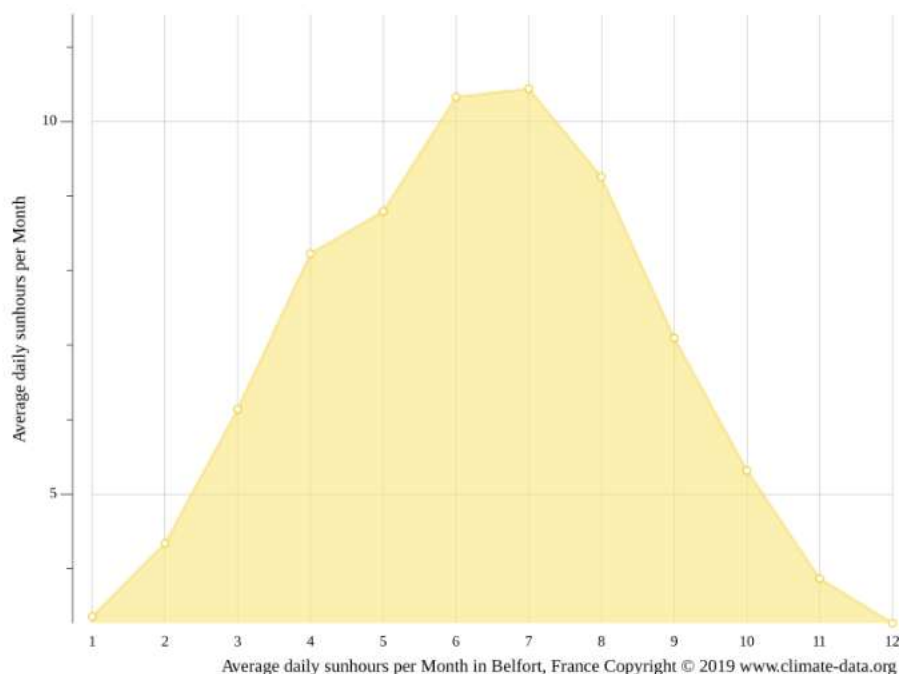


Figure 22 - Graphique de la durée d'ensoleillement moyenne sur la commune de Belfort

Avec une température moyenne de 19.4 °C, le mois de juillet est le plus chaud de l'année. La moyenne de 1.5 °C fait du mois de janvier le plus froid de l'année.

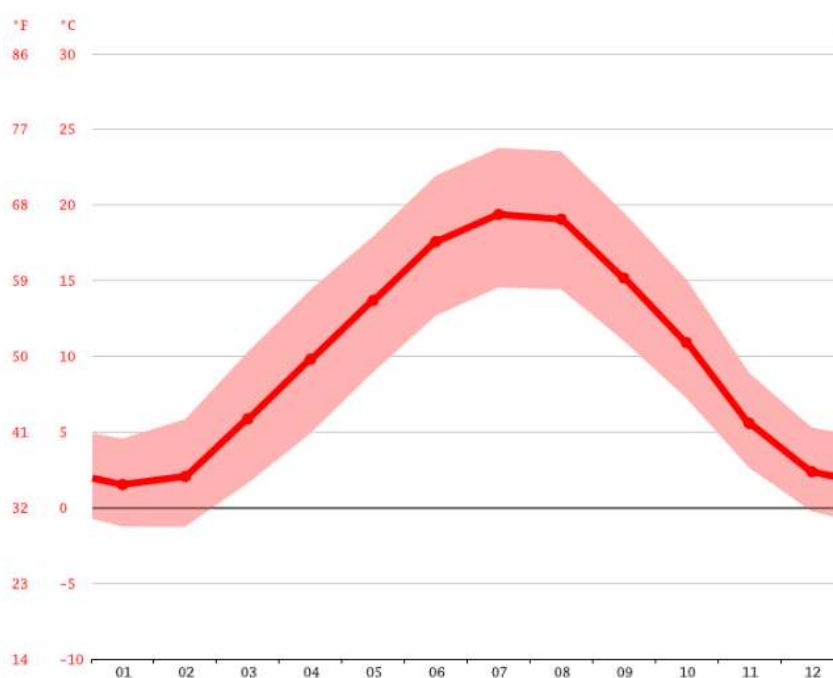


Figure 23 - Graphique des températures moyennes sur la commune de Belfort

5.1.3.3 VENTS

Les données concernant le vent sont données sur la station de Belfort-Dorans, la station la plus proche du projet est située à plus de 14km du projet.

La figure ci-dessous présente les données des vents et rafales récoltées sur la station entre 2010 et 2022.

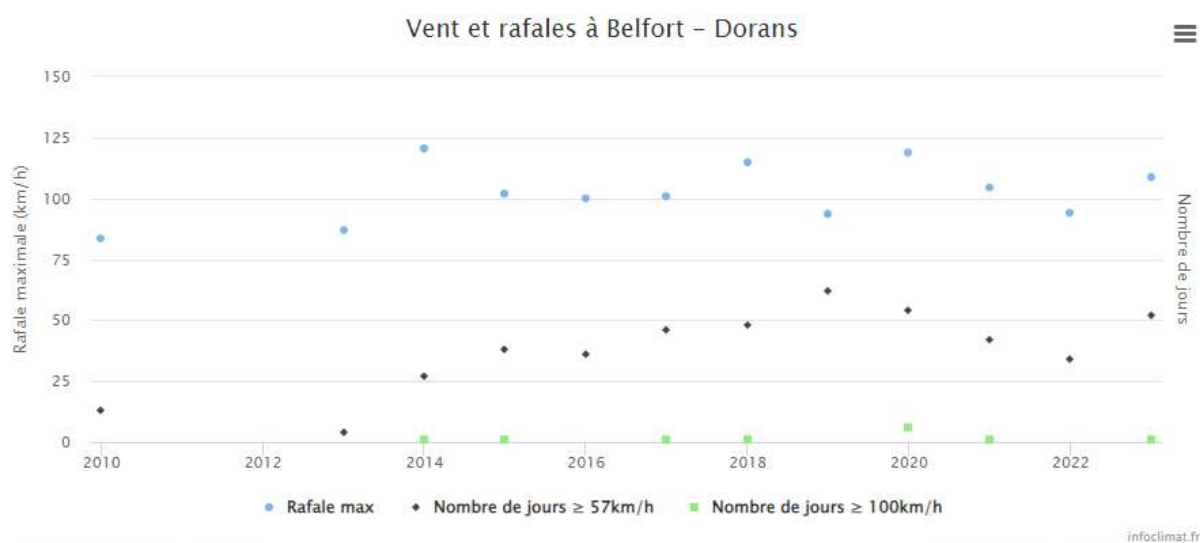


Figure 24 - Graphique des vents et rafales sur la station de Belfort - Dorans sur la période 2010 et 2022

En majorité les vents soufflent d'Ouest.

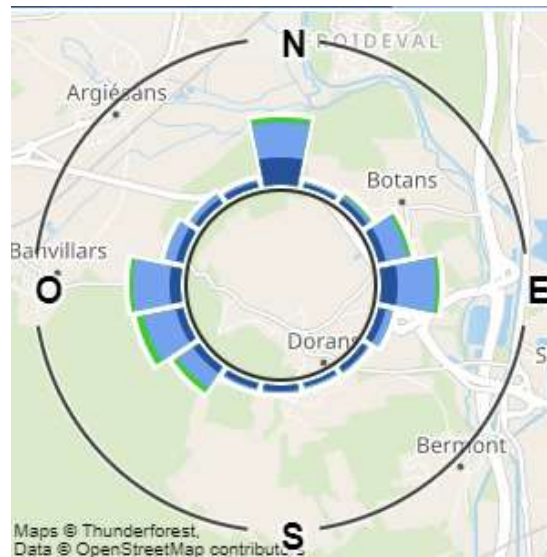


Figure 25 - Rose des vents de la station de Belfort-Dorans

5.1.3.4 QUALITE DE L'AIR

La station de mesure de la qualité de l'air la plus proche du site est celle de « Belfort Octroi » à 12km du terrain.

En 2019, la qualité de l'air du Grand Belfort a été bonne 66 % de l'année, et de moyenne à dégradée le reste de l'année.

Les causes de la pollution sont variées : automobile, transport, chauffage, industrie, agriculture...

Cette station est localisée en milieu urbanisé contrairement au projet McPhy Energy.

5.1.3.5 COMPATIBILITE AVEC LE SCHEMA REGIONAL CLIMAT AIR ENERGIE (SRCAE)

Le schéma régional du Climat, de l’Air et de l’Energie (SRCAE) est un document qui définit des objectifs et des orientations régionales aux horizons 2020 et 2050 en matière de :

- Des orientations visant la réduction des émissions de gaz à effet de serre grâce à l’amélioration de l’efficacité énergétique et à la maîtrise de la demande énergétique ;
- Des orientations axées sur l’adaptation des territoires et des activités socio-économiques aux effets du changement climatique ;
- Des orientations destinées à prévenir ou à réduire la pollution atmosphérique afin d’atteindre les objectifs de qualité de l’air : il se substitue ainsi au Plan régional de la qualité de l’air (PRQA) ;
- Par zones géographiques, des objectifs quantitatifs et qualitatifs de développement de la production d’énergie renouvelable.

Parmi ces orientations et objectifs, le schéma doit également identifier ceux qui peuvent avoir un impact sur les régions limitrophes et définir les mesures de coordination nécessaires.

Le SCRAE de Bourgogne-Franche-Comté a été approuvé par arrêté préfectoral le 16 novembre 2012.

Le projet va réaliser des rejets d’effluents atmosphériques en fonctionnement normal.

5.1.4 CONTEXTE GEOLOGIQUE

5.1.4.1 SITUATION GENERALE

Le massif de la Forêt de Roppe et de la Forêt d'Arsot est constitué par un socle dévonodinantien orienté du NE au SW se prolongeant par le massif du Salbert et celui du Bois de la Thure (feuille Lure) dont l'essentiel de la structure est d'âge postdinantien (phase sudète). Le Houiller discordant, d'origine limnique, est d'âge stéphanien comme celui de Ronchamp. Il a été plissé lors de la phase saaliennne. Il est recouvert par le Permien supérieur d'origine continentale. Ce dernier est particulièrement épais dans la dépression permienne de Giromagny (angle NW de la feuille 1. Sur le versant SE du massif de l'Arsot, sa puissance diminue rapidement. Les dépôts du Zechstein n'ont pas été identifiés dans la région.

La sédimentation gréseuse est transgressive et envahit toute la région vers la fin du Trias inférieur. Les dépôts marins s'installent au Trias moyen. Le Trias supérieur est riche en évaporites.

La transgression jurassique a laissé une série sensiblement continue jusqu'au Kimméridgien. La région était certainement émergée durant la majeure partie du Crétacé et l'Éocène. Formations sidérolithiques importantes.

La sédimentation s'installe d'abord avec un régime lacustre (lutétien), puis laguno-lacustre ou continental (système de Bourogne) et finalement marin (système de Froidefontaine). A cette époque (Oligocène moyen), une partie de la région représente l'extrémité SW du fossé rhénan. La structure faillée esquissée dès le début de "Oligocène » se complète au cours du Miocène.

Mise en place, notamment relèvement des massifs anciens au début du Quaternaire. Déformations quaternaires des alluvions anciennes. La structure relève à la fois de la tectonique hercynienne et de la tectonique rhénane. Les lignes de structure hercynienne apparaissent dans l'orientation générale des massifs anciens Salbert-Arsot alignés de l'WSW à l'ENE.

Le bassin de Giromagny s'adapte à cette structure. Certaines failles rhénanes suivent les lignes directrices hercyniennes, notamment celles qui longent 10 retombées SSE du massif de l'Arsot. D'autres les recoupent orthogonalement.

5.1.4.2 SECTEUR D'ETUDE

La zone d'étude s'étend principalement sur des roches datant de l'éocène avec des calcaires et marnes lacustres à Planorbis pseudoammonius d'âge lutétien, traversés par un puits à Châtenois-les-Forges. Affleurent à l'Est de Grand Charmont {feuille Lure}.

Le minerai de fer sidérolithique se trouve dans des argiles rouges (bolus) concentrées dans des poches karstiques ou étalées en nappe à la surface des calcaires du Jurassique supérieur ou remaniées dans des brèches calcaires. Anciennes exploitations à Châtenois-

les-Forges, Roppe, Pérouse, etc ... Il semble que le minerai de fer se soit formé avant le dépôt du calcaire lacustre. Mais il a pu être remanié ultérieurement.

La carte géologique des alentours du terrain est la suivante :

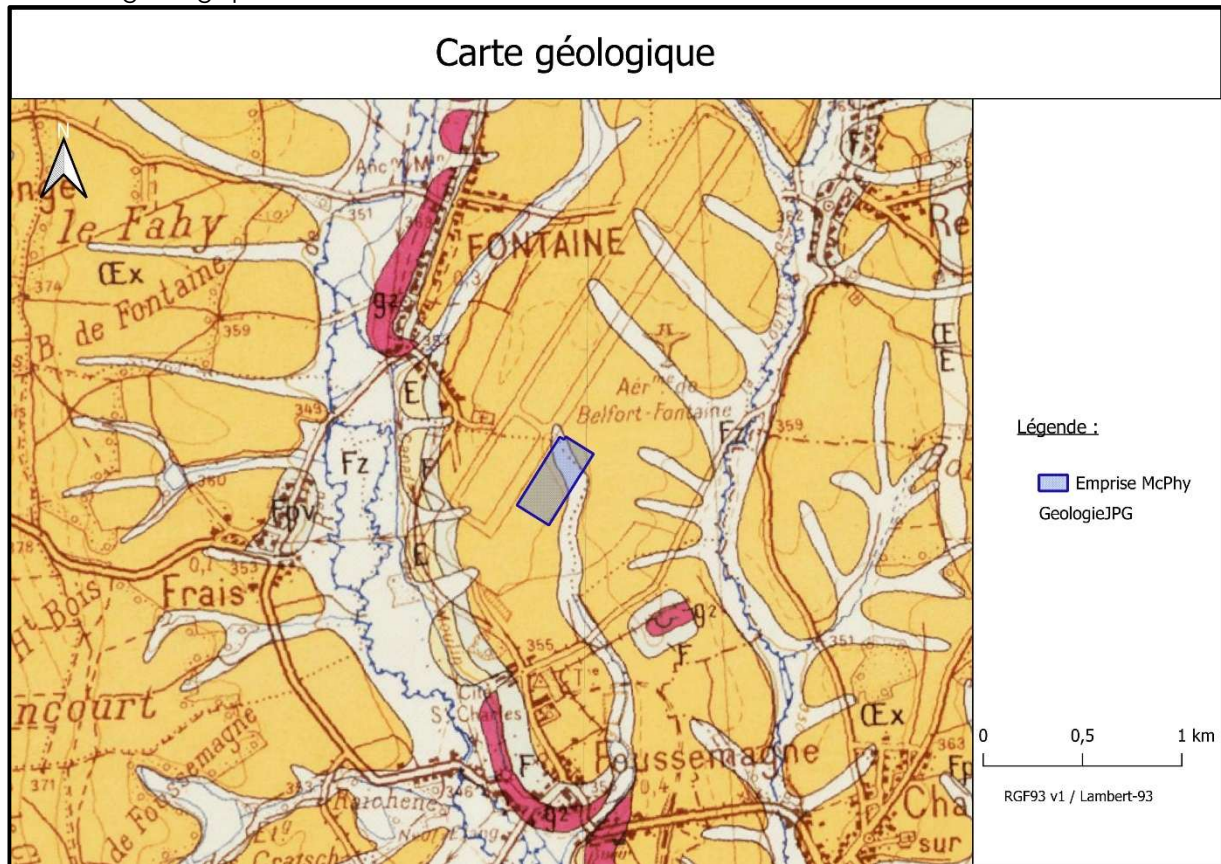


Figure 26 - Carte géologique

5.1.4.3 CONTEXTE PEDOLOGIQUE

Le terrain a fait l'objet de sondages lors du dossier de demande ICPE initiale. Il n'y aura pas de changement concernant le terrain suite à la modification demandée actuellement dans le site.

5.1.4.4 POLLUTION DES SOLS

Suite à la consultation des bases de données relatives à la pollution des sols CASIAS (Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable) et BASOL (BRGM), on ne recense aucun site potentiellement pollué sur le site d'implantation de l'entreprise McPhy Energy.

5.1.5 CONTEXTE HDYROGEOLOGIQUE

5.1.5.1 EAUX SOUTERRAINES

Le SAGE Allan a réalisé un état des lieux initial en 2013.

Deux masses d'eau sont suivies sur le périmètre du SAGE : il s'agit des Alluvions du bassin de l'Allan (dont Savoureuse) et des Cailloutis du Sundgau dans le bassin versant du Doubs.

Un seul point de suivi sur la masse des Alluvions du bassin de l'Allan existe, il est situé sur la commune de Valdoie à environ 15km de Foussemagne.

L'eau est en moyenne à 1.2m de profondeur avec un battement de nappe de 1.40m. Le niveau piézométrique oscille entre 383.17m et 381.95m NGF sur la période 2006-2010.

Le niveau de la nappe alluviale est sous l'influence directe du débit dans la rivière : le niveau bas de la nappe intervient obligatoirement en période d'étiage des cours d'eau. L'inverse n'est pas vrai. La Savoureuse peut être en étiage à Belfort alors que le niveau de la nappe à Valdoie est haut (soutien du débit de la rivière par la nappe limité).

Le point de mesure unique de la nappe Cailloutis du Sundgau dans le bassin versant du Doubs est situé sur la commune de Florimont à moins de 20km de Foussemagne.

Potentiellement chenalisé, cet aquifère peut présenter des variations sensibles de perméabilité. La modélisation hydrogéologique de la nappe a utilisé une perméabilité de $0,5 \times 10^{-3}$ m/s, et un emmagasinement de 5% (BRGM 1973). Autres données de perméabilité :

- Puits de Faverois : $5 \text{ à } 8 \times 10^{-4}$ m/s (épaisseur des cailloutis 30 m).
- Puits de Boron : $1,1 \times 10^{-3}$ m/s (épaisseur des cailloutis 14,6 m).
- Puits de Bretagne : $8,1 \times 10^{-3}$ m/s (épaisseur des cailloutis 7,7 m).

Dans le cadre de son activité, aucun forage ne sera réalisé sur le site de l'implantation de l'entreprise McPhy Energy.

5.1.5.2 PERMEABILITE

Une étude de perméabilité a été réalisée lors du premier dossier déposé pour l'entreprise McPhy Energy.

L'étude géologique et géotechnique réalisée sur le terrain a révélé de façon générale et relativement homogène la succession lithologique :

- Couche de limons argilo-silteux bruns, correspondant à l'horizon de « terre végétale » : épaisseur variable de 0,30 m à 1,00 m
- Couche d'argiles limono-silteuses marrons : épaisseur variable entre 4,00 m et 7,00 m / compacité médiocre à élevée
- Couche d'argiles sablo-graveleuses : reconnue entre 5,00 m et 8,00 m de profondeur / compacité globalement élevée
- Couche de marnes grises : reconnue entre 10,00 m et 15,00 m de profondeur / compacité globalement élevée

Les valeurs de perméabilité mesurées dans les complexes d'argiles limono-silteux sont de l'ordre de 10^{-6} m/s à 10^{-8} m/s. La propriété de drainage est mauvaise ce qui justifie la mise en œuvre de branchements d'eaux pluviales sur le terrain et exclut la possibilité d'infiltration à la parcelle.

L'étude de sol réalisée pour l'Aéroparc est disponible en [Annexe n°18](#).

Le site McPhy Energy a fait l'objet d'une demande de dérogation d'infiltration des eaux pluviales en 2022. Cette dérogation est disponible en [Annexe n°19](#).

5.1.6 RESEAU HYDROGRAPHIQUE

5.1.6.1 LES COURS D'EAU

Le projet s'étend sur le bassin versant de l'Allan.

Le territoire est traversé par la Savoureuse, cette rivière constitue l'axe hydrologique principal du département du Territoire de Belfort. Elle prend sa source à 1200 mètres d'altitude au sommet du Ballon d'Alsace avant de se jeter dans l'Allan à Sochaux.

Les communes de Fontaine et de Foussemagne ne font pas parties des territoires traversés par la Savoureuse.

Ces communes sont traversées par la rivière Saint-Nicolas, affluent de la Bourbeuse.

Ces communes ne possèdent pas un réseau hydrographique développé.

Le réseau hydrographique est donné ci-dessous.



Figure 27 – Réseau hydrographique

5.1.6.2 ASPECTS QUALITATIFS

La Saint Nicolas est un cours d'eau qui présente à sa source un excellent potentiel de qualité tant biologique que physico-chimique. Toutefois, les rejets d'eaux résiduelles du tronçon Rougemont / Angeot, et les arrivées d'eaux plus polluées des affluents tels que le Margrabant (matière organique), la Loutre ou la Suarcine (Nitrates), le dégradent progressivement.

L'état de la Saint Nicolas a été mesuré sur la station de Rougemont-le-Château (U2305210), les données récoltées sont les suivantes :

Cours d'eau	Superficie du bassin versant (km ²)	Module (débit moyen) interannuel (m ³ /s)	QMNA5 (m ³ /s)	VCN3 quinquennal (m ³ /s)	QJ quinquennal (m ³ /s)	Débit instantané maximal (m ³ /s)
La Saint-Nicolas	9	0.305	0.012	0.007	5.7	21.5 (15 février 1990)

Tableau n°7 – Données qualitatives de la Saint-Nicolas

5.1.6.3 ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES

La gestion des eaux de l'entreprise McPhy Energy a déjà été établie lors du premier dossier ICPE en déclaration déposé en 2021.

Les rejets d'eaux usées seront réalisés dans le réseau municipal, les eaux seront traitées par la station communale.

Des eaux de process pourront être rejetées (eau en sortie d'électrolyse sur la phase de test).

Les rejets des eaux de McPhy Energy font l'objet d'une autorisation de rejet auprès du service concessionnaire.

5.1.6.4 LES USAGES DES COURS D'EAU

Les usages peuvent être classés en trois grandes catégories :

- *Usages quotidiens* : assainissement, eau potable,
- *Usages professionnels* : agriculture, élevage, hydroélectricité,
- *Usages liés aux loisirs* : baignade, sports d'eau vive, pêche de loisir, tourisme fluvial.

Usages quotidiens : eau potable

Le site n'est pas dans un périmètre de protection de captage d'eau destiné à l'alimentation en eau potable. L'alimentation par le réseau d'eau potable est gérée par le service d'eau de l'agglomération belfortaine.

Usages professionnels

L'eau est principalement utilisée pour l'irrigation des champs cultivés sur le territoire.

Usages liés aux loisirs

- Les activités liées à la rivière de la Saint-Nicolas
- Les activités sur la base nautique de Belfort
- La pêche dans les étangs de Foussemagne et proche du site : Belle Ile, Magny, Lutterholtz de Manspach, Lutter

5.1.7 LES SCHEMAS DE GESTION DES EAUX

La directive cadre sur l'eau ou DCE (2000/60/CE) est une directive européenne adoptée le 23 octobre 2000. Cette directive fixe des objectifs qualitatifs de préservation et de restauration de l'état des eaux superficielles et des eaux souterraines.

Les règles de définition du bon état des eaux est défini dans l'arrêté du 25 janvier 2010, relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface. La directive cadre sur l'eau fixe un principe de non-détérioration de l'état des eaux et des objectifs ambitieux pour leur restauration, en définissant un cadre, une méthode de travail et des échéances précises.

De cette directive en découle la mise en œuvre de Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) à l'échelle des principaux bassins versant français ; ainsi que des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) à l'échelle de plus petits bassins versants.

5.1.7.1 SDAGE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification qui fixe les grandes orientations pour une gestion équilibrée de la ressource en eau ainsi que les objectifs de qualité et de quantité des eaux à atteindre dans le bassin Rhône-Méditerranée.

Le projet est concerné par le SDAGE Rhône et les cours d'eau côtiers méditerranéens, applicable depuis le 4 avril 2022. Ce SDAGE 2022-2027 vise à concilier l'exercice des différents usages de l'eau avec la protection des milieux aquatiques.

Le SDAGE comprend des orientations fondamentales :

Orientations fondamentales du SDAGE		Projet
S'adapter aux effets du changement climatique		Le but du projet est de modifier le fonctionnement de la chaudière afin de mettre en place une chaudière hydrogène moins productrice d'émissions nocives renforçant le changement climatique
1.	Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité	Non concerné
2.	Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques	Les eaux pluviales, non souillées, seront rejetées dans le réseau de la zone dont l'exutoire est La Loutre après avoir été dans un débourbeur séparateur d'hydrocarbures sur la zone. Les eaux de process et eaux usées seront rejetées dans le réseau.
3.	Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau	Non concerné
4.	Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux	Non concerné
5.	Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé	Les eaux industrielles, en sortir d'électrolyse sur la phase de tests des équipements, sont rejetées dans le réseau, ces eaux respectent les limites autorisées de rejet. Les eaux de lavage des sols sont traitées avec les eaux industrielles
	5.a. Poursuivre les efforts de lutte contre les pollutions d'origine domestique et industrielle	
	5.b. Lutter contre l'eutrophisation des milieux aquatiques	Non concerné
	5.c. Lutter contre les pollutions par les substances dangereuses	Les produits dangereux de l'installation sont stockés dans des bacs de rétention étanches afin d'éviter toute pollution accidentelle L'entreprise veillera à éviter tout risque de pollution lors de la manipulation des produits. Toute manipulation sera effectuée sur une zone imperméable.
	5.d. Lutter contre la pollution par les pesticides par des changements conséquents dans les pratiques actuelles	Entretien mécanique des espaces verts

	5.e. Evaluer, prévenir et maîtriser les risques pour la santé humaine	Les rejets de l'entreprises sont conformes à la réglementation en vigueur, et encadrés par une convention de rejet.
6. Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides	6.a. Agir sur la morphologie et le découloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques	Non concerné
	6.b. Préserver, restaurer et gérer les zones humides	Une zone humide de 5.8ha était présente sur la zone, la compensation de la suppression de cette zone humide est portée par l'aménageur, la SODEB, dans le cadre de l'arrêté préfectoral n°90-2020-12-02-003 du 2 décembre 2020.
	6.c. Intégrer la gestion des espèces de la faune et de la flore dans les politiques de gestion de l'eau	Non concerné
7. Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir		Le projet consommera moins de 10000m ³ par an. Le ratio sera de 0,5m ³ /m ² . Il est prévu à terme 450 salariés sur le site. Le site sera raccordé au réseau d'eau potable de la zone d'activité de l'Aéroparc. Les consommations sont liées aux besoins sanitaires, au nettoyage des locaux et à la réalisation des tests sur les électrolyseurs. Dans le cadre du projet, les eaux dédiées aux tests des électrolyseurs sont recyclées entre 4 et 5 fois puis mises dans le stockage tampon pour l'arrosage et l'alimentation des eaux grises
8. Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques		Non concerné

Tableau n°8 – Objectifs fondamentaux du SDAGE Rhône Méditerranée

5.1.7.2 SAGE

La zone est située sur le territoire du SAGE Allan.

Le SAGE couvre le bassin versant hydrographique de l'Allan et de ses affluents sur le territoire français. L'Allaine – nom de l'Allan en amont de la confluence avec la Bourbeuse – prenant sa source en Suisse, environ ¼ du bassin versant se situe hors du territoire français.

On distingue 4 sous-bassins versants :

- L'Allan-Allaine,
- La Savoureuse,
- La Bourbeuse (formée de la Madeleine et de la Saint-Nicolas),
- La Lizaine.

Chiffres clés

- 3 départements de la région Bourgogne-Franche-Comté : le Doubs, la Haute-Saône et le Territoire de Belfort.
- 158 communes : toutes les communes du département du Territoire de Belfort (soit 101 communes), 37 communes dans le Doubs et 20 en Haute-Saône.
- Une population d'environ 240 000 personnes.
- Une superficie de 867 km².
- Environ 900 km de rivières et de canaux parcourent le territoire du SAGE.

Enjeux du SAGE	Objectifs du SAGE	Projet
1. Assurer la gouvernance, la cohérence et l'organisation du SAGE	1.1. Assurer la cohérence entre aménagement du territoire et protection des milieux aquatiques et ressources en eau	Le projet consommera moins de 10000m ³ par an. Le ratio sera de 0,5m ³ /m². Par ailleurs, McPhy Energy récupère les eaux déminéralisées et les eaux ultrapures.
	1.2. Améliorer la gestion concertée de l'eau et l'appropriation du SAGE par les acteurs locaux	Non concerné
	1.3. Sensibiliser les acteurs et la population aux problématiques liées à la gestion de l'eau	Aucune action susceptible de polluer les eaux ne sera effectuée en dehors des zones imperméables
2. Améliorer la gestion	2.1. Sécuriser l'alimentation en eau potable et concilier les différents usages de l'eau	Le site sera relié au réseau communal des eaux potables

quantitative de la ressource en eau	2.2.	Valoriser les ressources actuellement mobilisées et les pratiques économes en eau	L'entreprise veillera à ne pas utiliser plus d'eau que nécessaire dans ses différents usages
	2.3.	Faire coïncider durablement besoins et ressources	L'entreprise veillera à ne pas utiliser plus d'eau que nécessaire dans ses différents usages
3. Améliorer la qualité de l'eau	3.1.	Réduire les pollutions diffuses	La gestion des espaces verts se fera sans utilisation de produits phytosanitaires
	3.2.	Réduire les pollutions ponctuelles	Les polluants sur site seront stockés sur des bacs de rétention étanche pour éviter tout risque de pollution accidentelle
	3.3.	Améliorer les connaissances, identifier les pollutions et définir des actions de lutte contre les pollutions	Il n'y a pas de rejets polluants depuis le site.
4. Prévenir et gérer les risques d'inondation	4.1.	Réduire la vulnérabilité en adoptant l'aménagement du territoire au risque d'inondation	Le site d'implantation n'est pas localisé dans le périmètre du PPRi communal
	4.2.	Agir sur les effets de l'aléa	Non concerné
	4.3.	Améliorer la gestion du risque d'inondation	Non concerné
5. Restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques et humides	5.1.	Préserver et restaurer les cours d'eau, en particulier en matière de morphologie et de continuité	Le terrain d'implantation ne présente pas de cours d'eau sur sa superficie
	5.2.	Préserver et restaurer les milieux aquatiques et humides	Le lot 14 possède une zone humide sur son emprise. La superficie de la zone humide est de 5,8ha. La compensation de la suppression de cette zone humide est portée par l'aménageur, la SODEB, dans le cadre de l'arrêté préfectoral n°90-2020-12-02-003 du 2 décembre 2020. C'est dans le cadre de l'application de ces prescriptions de compensation que la SODEB est autorisée à assécher les zones humides du lot 14 notamment.

Tableau n°9 – Objectifs fondamentaux du SAGE Allan

5.1.8 BRUIT ET VIBRATIONS

5.1.8.1 ACTIVITES URBAINES ET VOISINAGE SENSIBLE

Le site est implanté dans la ZAC Aéroparc sur les communes de Fontaine et de Foussemagne. Cette ZAC d'une superficie de 243ha est dédiée au développement économique du Territoire de Belfort.

Depuis sa création au début des années 2000, elle a été le lieu d'implantation de nombreuses entreprises renforçant l'attractivité de la région et créant de nombreux emplois. Il est difficile de quantifier à l'heure actuelle la totalité des émissions de bruit qui seront engendrées par les entreprises qui viendront s'y installer.

D'après la rose des vents présentée ci-avant en 4.2.3.3, les vents dominants proviennent de l'Ouest et éloignent donc les bruits vers l'Est. Il n'y a pas de zone d'habitation proche située dans cet axe.

5.1.8.2 ACTIVITES INDUSTRIELLES

Le site est situé dans la ZAC de l'Aéroparc, le site sera entouré d'entreprises. Ces entreprises généreront du bruit qu'il est difficile de quantifier.

5.1.8.3 ACTIVITES AGRICOLES

Les activités agricoles aux alentours du site peuvent être génératrices de bruit, comme en période de labours ou de récolte.

5.1.8.4 TRAFIC ROUTIER

Le Territoire de Belfort dispose d'un plan de prévention du bruit dans l'environnement approuvé le 27 juin 2019.

Les impacts associés au trafic routier supplémentaire issus de la ZAC de l'Aéroparc sont traités par l'étude d'impact de la zone d'activité aéroparc, validée par l'arrêté préfectoral n°90-2020-12-02-003 du 2 décembre 2020.

L'autoroute A36, génératrice de bruit, se situe à 3.6km au Nord du site. Les routes départementales à proximité du site ne sont pas une source importante de bruit.

5.1.8.5 TRAFIC FERROVIAIRE ET AERIEN

L'aérodrome le plus proche est celui de Belfort-Chaux. Il se situe à environ 14 km à vol d'oiseau du terrain.

La ligne ferroviaire la plus proche est localisée à 4km au Sud. Cette voie relie le Territoire aux métropoles européennes.

Ces liaisons sont éloignées du site d'implantation, aucun bruit n'est engendré par ce biais.

5.1.9 PROTECTIONS REGLEMENTAIRES ET INVENTAIRES ECOLOGIQUES

Les figures présentées dans les pages suivantes montrent l'étendue des différentes zones protégées identifiées. Les textes sur les figures indiquent le nom des différentes zones protégées et sont repris avant chacune des figures.

5.1.9.1 SITES ET PAYSAGES

Les SPR sont des outils simplifiant et facilitant la protection des enjeux patrimoniaux et paysagers identifiés sur un même territoire. Ils se substituent aux AVAP, ZPPAUP et secteurs sauvegardés.

Les sites patrimoniaux remarquables (SPR) correspondent :

- à des villes, des villages ou des quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public ;
- ainsi qu'aux espaces ruraux et paysages qui forment avec ces villes, villages ou quartiers un ensemble cohérent, ou qui sont susceptibles de contribuer à leur conservation ou à leur mise en valeur.

Le terrain est en dehors d'une zone à enjeux patrimoniaux et de protection paysagère.

5.1.9.2 NATURE ET BIODIVERSITE

Natura 2000

Le site est situé à :

- 1km du site « Etang et vallée du Territoire de Belfort» (FR4301350 sous la directive habitats et FR4312019 sous la directive oiseaux)
- 1km du site « Etangs Sundgau» (FR4201811 sous la directive habitats)
- 7,9km de la « Vallée de la Largue» (FR4202001 sous la directive habitats)

Aucune connexion n'existe entre le site du projet et ces zones. Il n'y a donc pas d'impact. Ces zones n'entrent pas dans les listes nationales et locales.

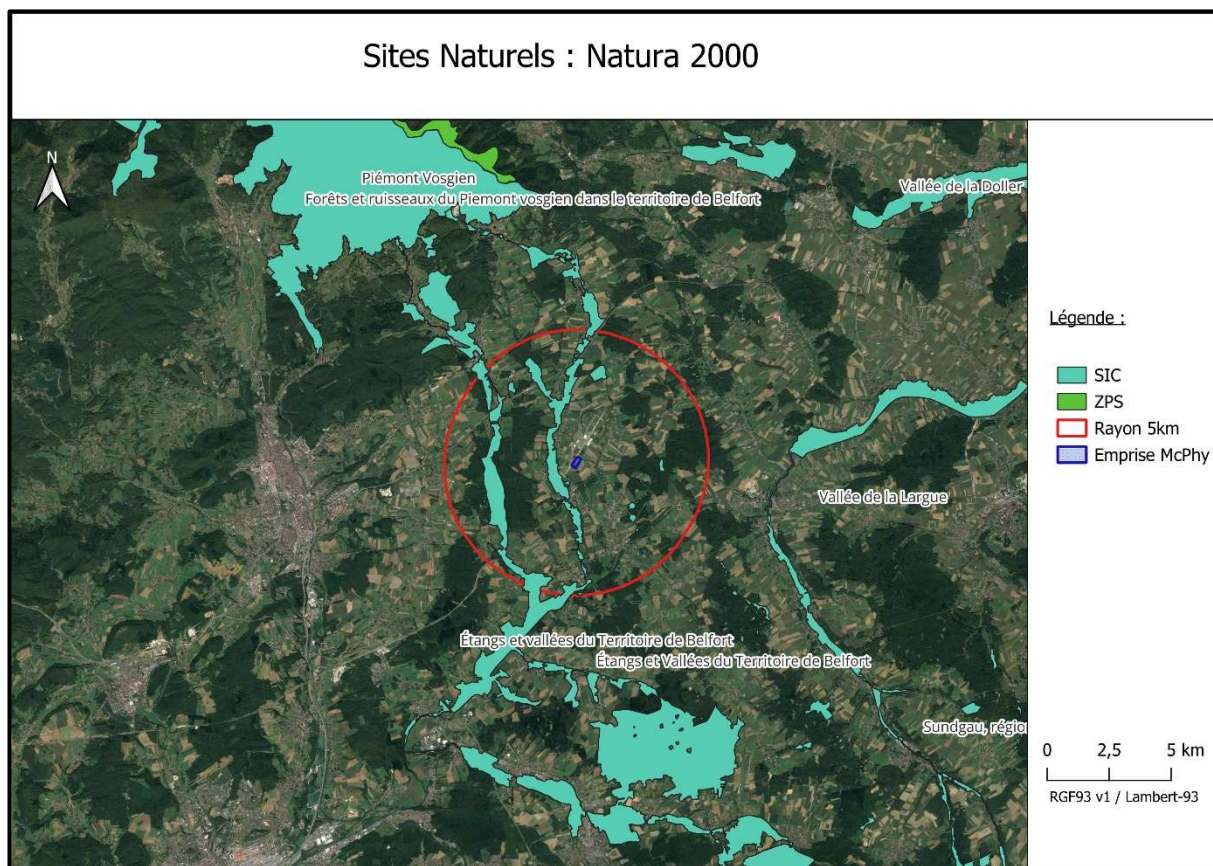


Figure 28 – Sites Natura 2000 à proximité du site

Zones d'importances pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

Les Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sont des inventaires dressés à l'échelle européenne visant les zones les plus favorables pour la conservation des oiseaux sauvages.

Le site n'est pas dans le zonage d'un site de Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux (ZICO). Le site ZICO le plus proche se trouve à environ 17 km au Nord-Ouest. Il s'agit du site ZICO Massif des Vosges : Hautes Vosges, identifié AC09.

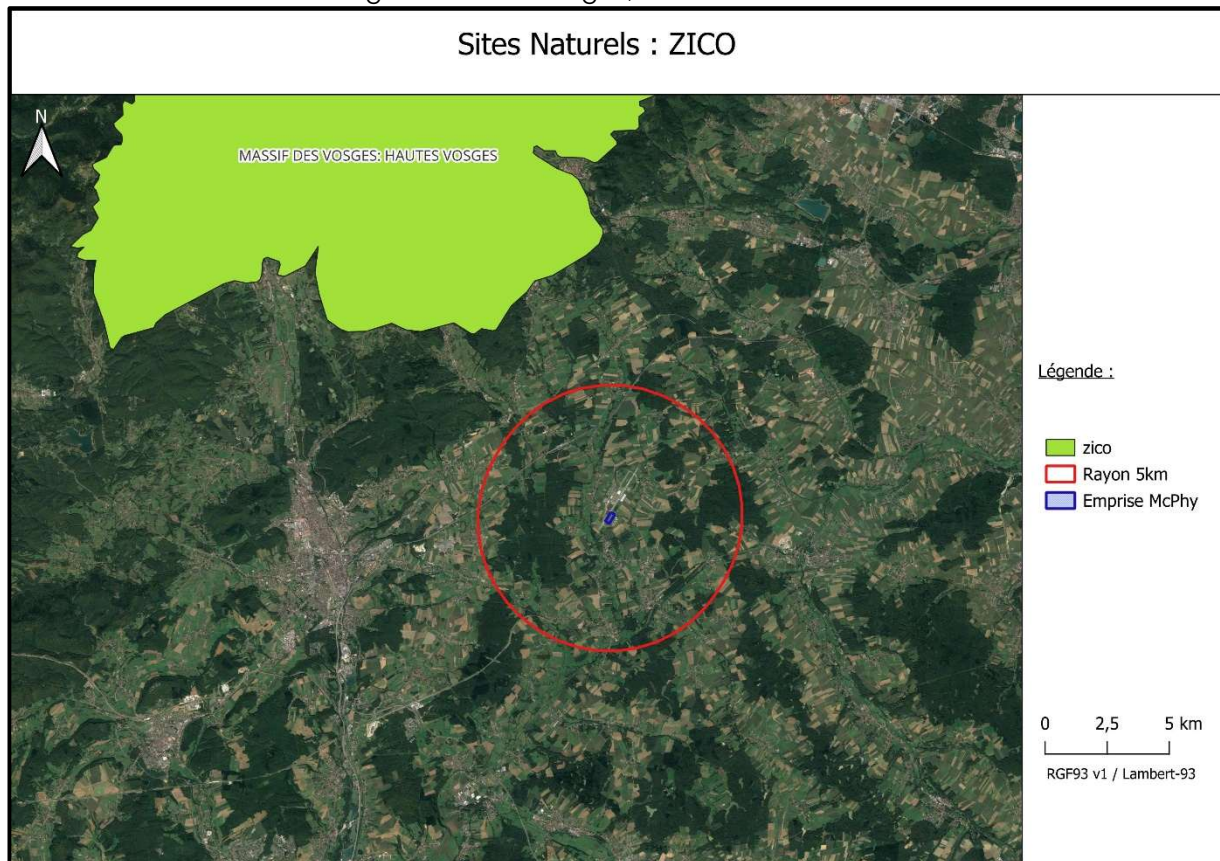


Figure 29 – Sites ZICO à proximité du site

Parc naturel régional

Un parc naturel régional s'applique à tout territoire à l'équilibre fragile et au patrimoine naturel et culturel riche et menacé faisant l'objet d'un projet de développement fondé sur la préservation et la valorisation du patrimoine.

Le parc naturel régional le plus proche du site est le Parc Naturel régional des Ballons des Vosges identifié FR8000006 à 7km au Nord-Ouest du site.

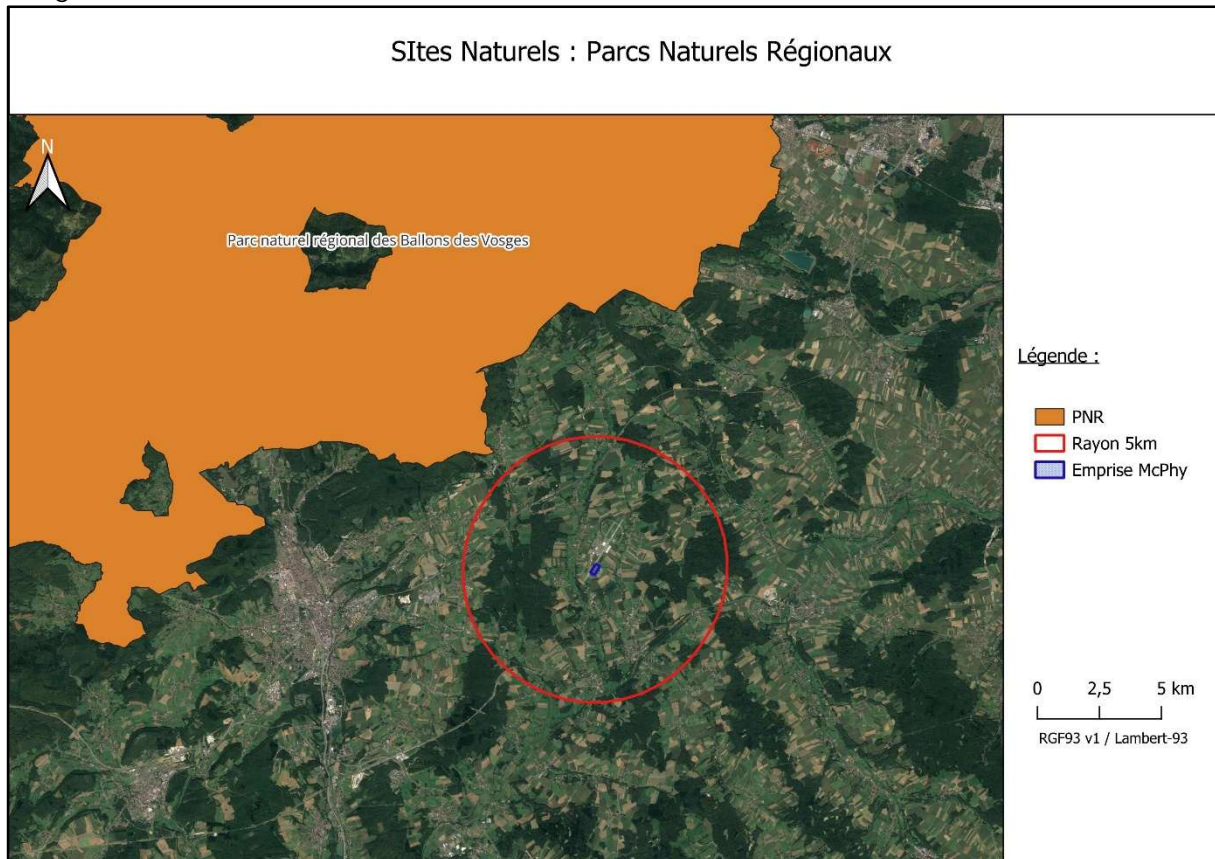


Figure 30 - Parcs naturels régionaux à proximité du site

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

L'existence d'une ZNIEFF n'est pas une mesure de protection réglementaire en soi. Il s'agit d'un inventaire qui est réalisé dans le but de constituer une banque de données sur le patrimoine naturel de la France. Une Z.N.I.E.F.F. est définie par l'identification d'un milieu naturel jugé remarquable sur le plan scientifique ; deux catégories sont distinguées :

- Les ZNIEFF de type I sont des secteurs de superficie limitée possédant un intérêt biologique remarquable ;
- Les ZNIEFF de type II constituent des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent d'importantes potentialités biologiques.

Les ZNIEFF de type I dans un rayon de 5km du site sont :

- « Ancienne carrière de Foussemagne », identifié 430220036, à 650m à l'Est du projet
- « Basse vallée de la Saint-Nicolas au sud de l'arivière », identifié 430220025 à 800m à l'Ouest du projet
- « Etang du Vallon de la Gruebaine à Chavannes-sur-L'Etang », identifié 420030267 à 2.6km à l'Est du projet
- « Etang des boules », identifié 430220032 à 2.7km au Sud du projet
- « Vallée de la Madeleine au sud de la collonge », identifié 430220023 à 3.2km à l'Ouest du projet
- « Etang du Chenois », identifié 430220030 à 3.6km au Nord du projet
- « Les longues Raies à Valdieu-Lutran », identifié 420030263 à 3.8km au Sud-Est du projet
- « Etangs et bassins de Sec Chêne à Magny », identifié 420030254 à 3.8km au Sud-Est du projet
- « Vallons de la Suarcine et de la Saint Nicolas, réservoir et île du canal du Rhône au Rhin à Montreux-Jeune et Montreux-Vieux », identifié 420030268 à 4km au Sud du projet

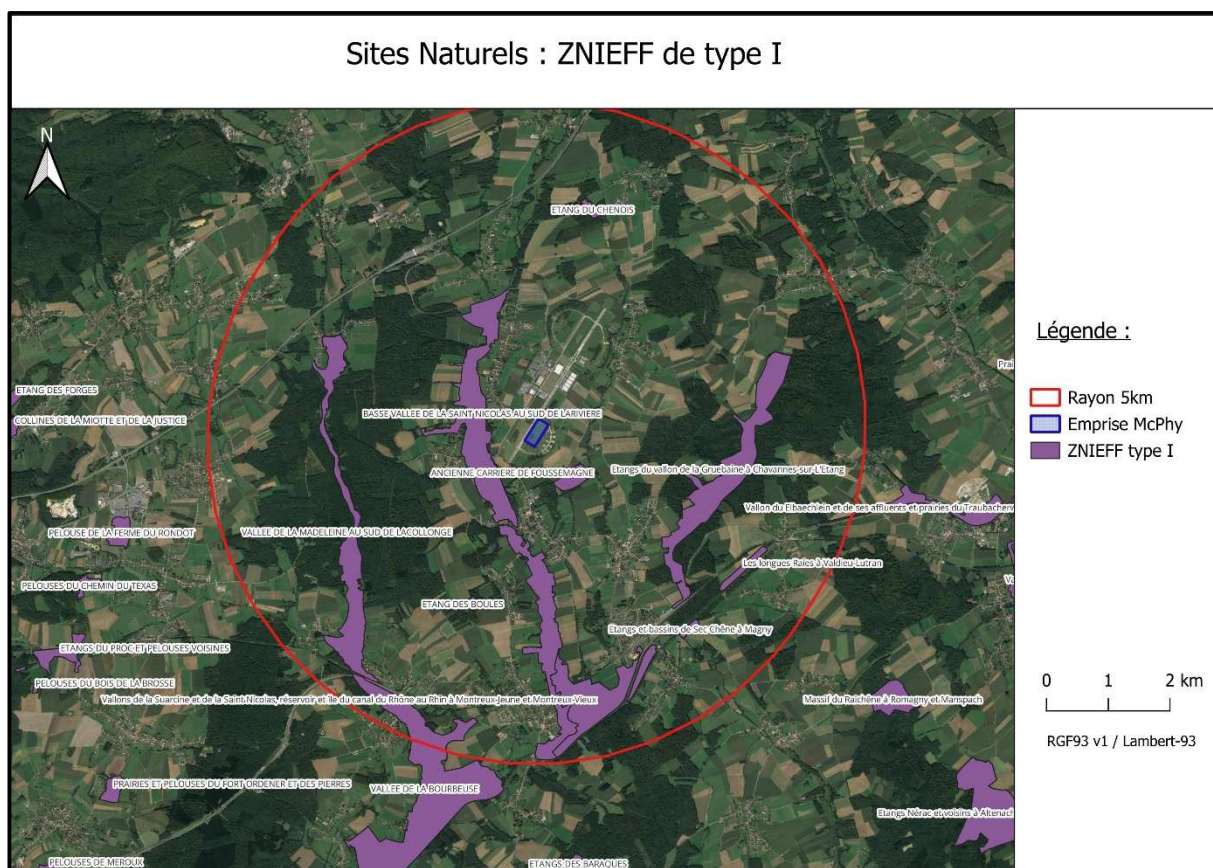


Figure 31 - ZNIEFF de type I à proximité du site

Les ZNIEFF de type II les plus proches du site sont :

- « Vallée de la Bourbeuse et ses affluents, Madeleine et Saint-Nicolas », identifié 430020211 à 500m à l'Ouest du projet
- « Etangs du Sundgau », identifié 430010415 à 12km au Sud du projet

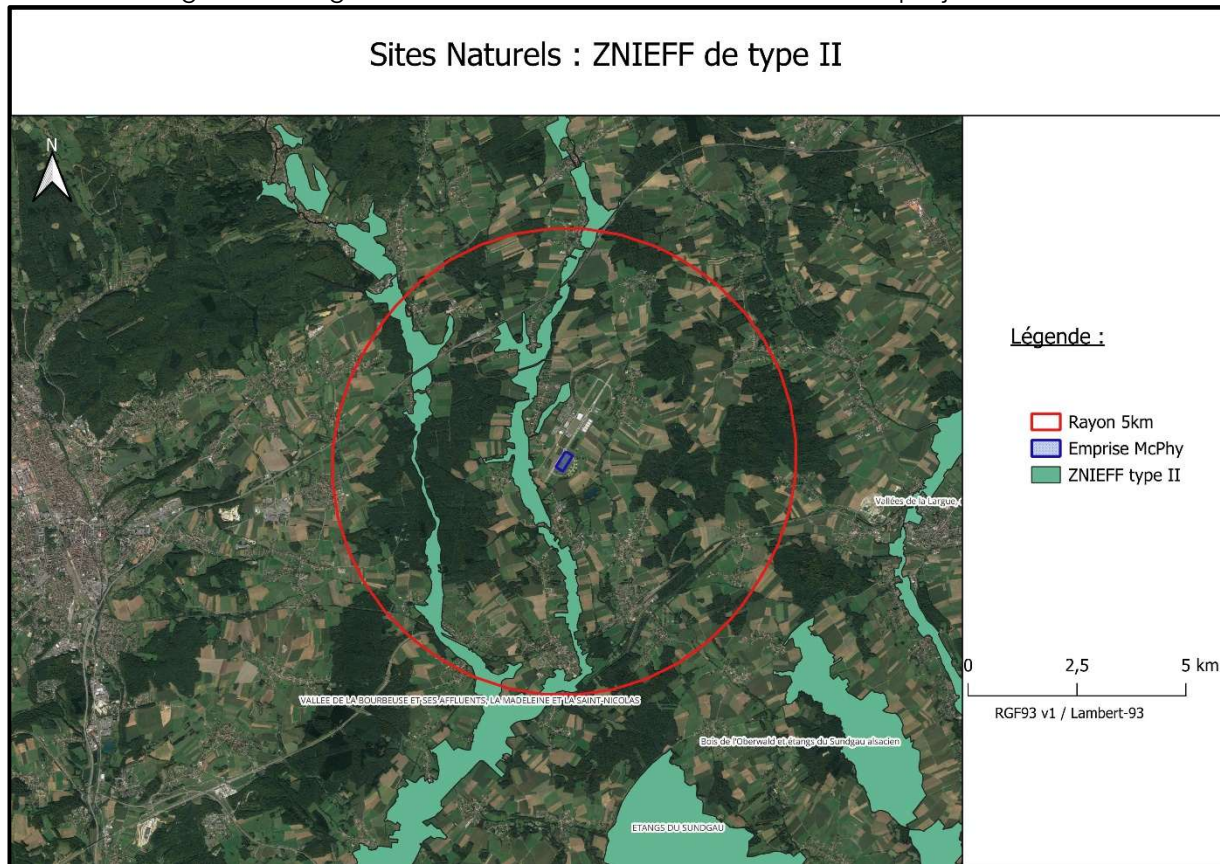


Figure 32 – ZNIEFF de type II à proximité du site

Parc naturel marin

Les parcs naturels marins sont des structures visant la gestion intégrée, dans un objectif de protection, d'une zone maritime d'intérêt particulier pour la biodiversité et pour les activités humaines. Ils sont une catégorie d'aire marine protégée.

Le site n'est pas concerné par le zonage d'un Parc Naturel Marin (PNM).

Continuité écologique – Trame verte et bleue

La trame verte et bleue, instaurée par le Grenelle de l'environnement, est un outil d'aménagement du territoire, qui doit mettre en synergie les différentes politiques publiques, afin de maintenir ou de restaurer les capacités de libre évolution de la biodiversité au sein des territoires, notamment en maintenant ou en rétablissant des continuités écologiques. Cette Trame Verte et Bleue se décline à l'échelle régionale dans un Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) qui a été réalisée par la région Bourgogne Franche-Comté.

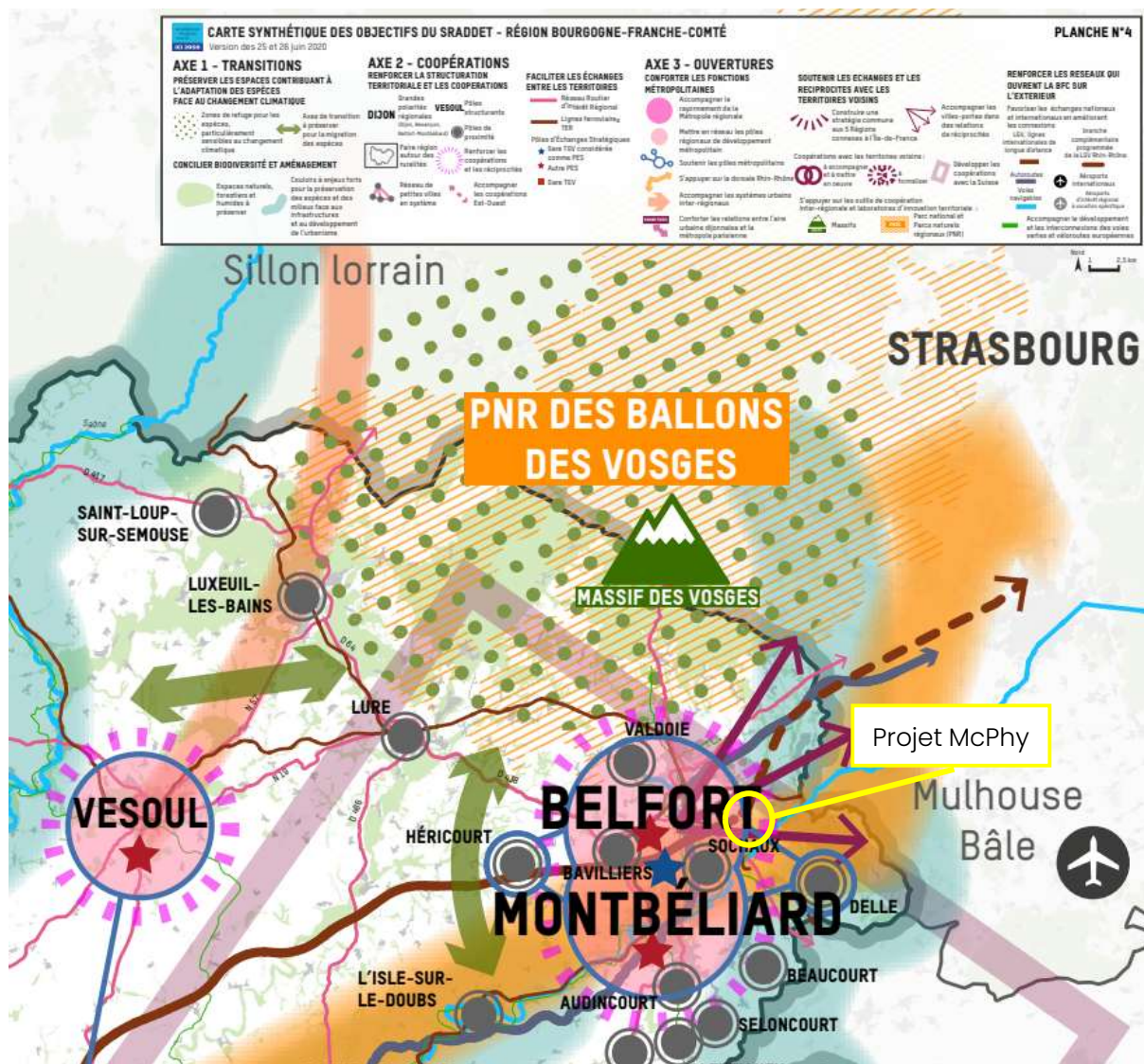


Figure 33 – Trame Verte et Bleue – Extrait du SRADDET

Le SRADDET définit les différents enjeux du territoire.

Nous pouvons voir que le terrain d'implantation se situe dans la limite de la délimitation de la ville de Belfort, ce territoire est zoné comme un axe d'ouverture dans le but d'accompagner le rayonnement de la métropole régionale.

L'axe représentant la trame bleue et verte (présenté en bleu dans la figure et défini dans la légende comme Couloirs à enjeux forts pour la préservation des espèces et des milieux face aux infrastructures et au développement de l'urbanisme) est localisé plus proche de la frontière de la région.

Au vu de ces éléments, il apparaît que le projet n'a pas de conséquence sur les corridors écologiques présent sur la commune. En effet, le terrain n'est pas identifié ni sur la trame verte et bleue, ni sur un réservoir majeur ou annexe, et ne coupe pas de corridor écologique inventorié.

Zones humides

Un inventaire des zones humides a été réalisé lors de l'implantation de la ZAC.

Le lot 14 possède une zone humide sur son emprise. La superficie de la zone humide est de 5,8ha. La compensation de la suppression de cette zone humide est portée par l'aménageur, la SODEB, dans le cadre de l'arrêté préfectoral n°90-2020-12-02-003 du 2 décembre 2020. C'est dans le cadre de l'application de ces prescriptions de compensation que la SODEB est autorisée à assécher les zones humides du lot 14 notamment.



Figure 34 - Mesures compensatoires hors site réalisées par l'aménageur

Autres zonages

Aucun autre zonage n'a été répertorié à ce jour.

Synthèse des zonages environnementaux

Le tableau liste les divers zonages environnementaux présents à proximité du site et indique leur distance par rapport au site.

Les richesses naturelles sont notamment répertoriées par la DREAL.

Un périmètre d'étude éloigné de 5 kilomètres est défini autour du projet. Au-delà de cette distance, on considère que le présent projet n'aura pas d'incidence sur les zonages protégés. Ce paragraphe présente uniquement les zonages présents au sein de ce périmètre d'étude éloigné.

Seules les zones décrites ci-dessous se situent dans un rayon inférieur à 5kms.

Zonage environnemental	Distance au projet	
Site Natura 2000 - Etang et vallée du Territoire de Belfort, identifié FR4301350	1km	Aucun lien direct entre le projet et cette zone
Site Natura 2000 - Etangs Sundgau, identifié FR4201811	1km	Aucun lien direct entre le projet et cette zone
ZNIEFF I - Ancienne carrière de Foussemagne, identifié 430220036	650m	Aucun lien direct entre le projet et cette zone
ZNIEFF I - Basse vallée de la Saint-Nicolas au sud de la rivière, identifié 430220025	800m	Aucun lien direct entre le projet et cette zone
ZNIEFF I - Etang du Vallon de la Gruebaine à Chavannes-sur-L'Etang, identifié 420030267	2.6km	Aucun lien direct entre le projet et cette zone
ZNIEFF I - Etang des boules, identifié 430220032	2.7km	Aucun lien direct entre le projet et cette zone
ZNIEFF I - Vallée de la Madeleine au sud de la collonge, identifié 430220023	3.2km	Aucun lien direct entre le projet et cette zone
ZNIEFF I - Etang du Chenois, identifié 430220030	3.6km	Aucun lien direct entre le projet et cette zone
ZNIEFF I - Les longues Raies à Valdieu-Lutran, identifié 420030263	3.8km	Aucun lien direct entre le projet et cette zone
ZNIEFF I - Etangs et bassins de Sec Chêne à Magny, identifié 420030254	3.8km	Aucun lien direct entre le projet et cette zone

ZNIEFF I - Vallons de la Suarcine et de la Saint Nicolas, réservoir et île du canal du Rhône au Rhin à Montreux-Jeune et Montreux-Vieux, identifié 420030268	4km	Aucun lien direct entre le projet et cette zone
ZNIEFF II - Vallée de la Bourbeuse et ses affluents, Madeleine et Saint-Nicolas, identifié 430020211	500m	Aucun lien direct entre le projet et cette zone

Tableau n°10 - Zonages environnementaux à proximité du projet

Le site d'implantation se situe dans un espace pauvre en zonages classés environnementaux.

Il n'est situé dans aucun des zonages inventoriés. Le site n'aura pas d'impact sur ces zonages.

L'étude des incidences NATURA 2000 est présentée en **Annexe n°20**.

5.1.10 SERVITUDES ET CONTRAINTES

5.1.10.1 AU TITRE DU CODE DE L'URBANISME

La commune de Fontaine ne dispose d'aucun Plan Local d'Urbanisme (PLU). Néanmoins, plusieurs documents de travail sont actuellement mis à disposition lors de l'écriture de ce dossier.

La zone est localisée en zone Uy.

La commune de Foussemagne dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU), le site est situé en zone 1AUy1. Cette zone est caractérisée comme une zone naturelle, desservie ou non par des équipements correspondants à la ZAC de l'Aéroparc. Elle a vocation à accueillir principalement des constructions à usage d'activités, y compris les installations classées au titre de la protection de l'environnement.

Un extrait de la carte communale de Foussemagne est présent en Figure n°5.

5.1.10.2 AU TITRE DU PATRIMOINE NATUREL

La commune de Foussemagne recense des éléments naturels dans le patrimoine culturel de Foussemagne. Aucun de ces ouvrages ne se situent au sein du périmètre d'implantation de l'entreprise.

Aucune servitude ne s'impose sur le site au titre du patrimoine naturel.

5.1.10.3 AU TITRE DE LA SANTE PUBLIQUE

Aucun périmètre d'aire d'alimentation de captage (AAC) d'eau potable ne se situe au sein du périmètre de l'entreprise. L'AAC la plus proche est le puits Source 3 à Montreux-Vieux localisée à 1.5km au Sud du site.

L'étang de la Marnière localisée à 800m à l'est du site est destiné à la pêche.

Aucune servitude ne s'impose sur le site au titre de la santé.

5.1.10.4 RESEAUX

Les réseaux téléphoniques, d'électricité, de gaz, d'eau potable, d'eaux usées et d'eaux pluviales sont déjà présents sur le site.

Aucune servitude ne s'impose sur le site vis-à-vis des réseaux.

5.1.10.5 AU TITRE DU TRAFIC AERIEN

L'aérodrome le plus proche est celui de Belfort-Chaux. Il se situe à environ 14 km à vol d'oiseau du terrain d'implantation.

L'aéroport le plus proche est celui de Basel-Mulhouse-Freiburg à 45km à vol d'oiseau du terrain d'implantation.

Aucune servitude ne s'impose sur le site vis-à-vis du trafic aérien.

5.1.11 RISQUES MAJEURS

Le site étant implanté à cheval sur les communes de Fontaine et de Foussemagne, les informations sur les risques majeurs sont données ci-après sur les deux communes.

D'après le site de prévention des risques majeurs du ministère de la transition écologique et solidaire, la commune de Foussemagne est soumise aux risques naturels suivants :

- Inondation
- Séisme
- Mouvements de terrain
- Retrait-gonflement des argiles
- Radon

Un risque technologique est identifié sur la commune de Foussemagne :

- Pollution des sols

D'après le site de prévention des risques majeurs du ministère de la transition écologique et solidaire, la commune de Fontaine est soumise aux risques naturels suivants :

- Inondation
- Séisme
- Mouvements de terrain
- Retrait-gonflement des argiles
- Radon

Deux risques technologiques sont identifiés sur la commune de Fontaine :

- Pollution des sols
- Canalisations de transport de matières dangereuses

5.1.11.1 INONDATION

La commune de Foussemagne a recensé sept inondations historiques sur sa commune :

Code NOR	Libellé	Date
INTE1630434A	Inondations et/ou coulées de boue	25/06/2016
INTE0200088A	Inondations et/ou coulées de boue	29/12/2001
INTE9900627A	Inondations et/ou coulées de boue	25/12/1999
INTE9500219A	Inondations et/ou coulées de boue	17/01/1995
INTE9000113A	Inondations et/ou coulées de boue	14/02/1990
NOR1984051I	Inondations et/ou coulées de boue	06/02/1984
NOR1983011I	Inondations et/ou coulées de boue	08/12/1982

Tableau n°11 – Tableau de l'aléa inondation de Foussemagne

La commune de Fontaine a recensé deux inondations historiques sur sa commune :

Code NOR	Libellé	Date
INTE9900627A	Inondations et/ou coulées de boue	30/12/1999
INTE9000113A	Inondations et/ou coulées de boue	23/03/1990

Tableau n°12 – Tableau de l'aléa inondation de Fontaine

Les communes de Foussemagne et de Fontaine font parties du PPRI de la Bourbeuse. Le terrain d'implantation de l'entreprise McPhy Energy n'est pas compris dans le périmètre de risque.

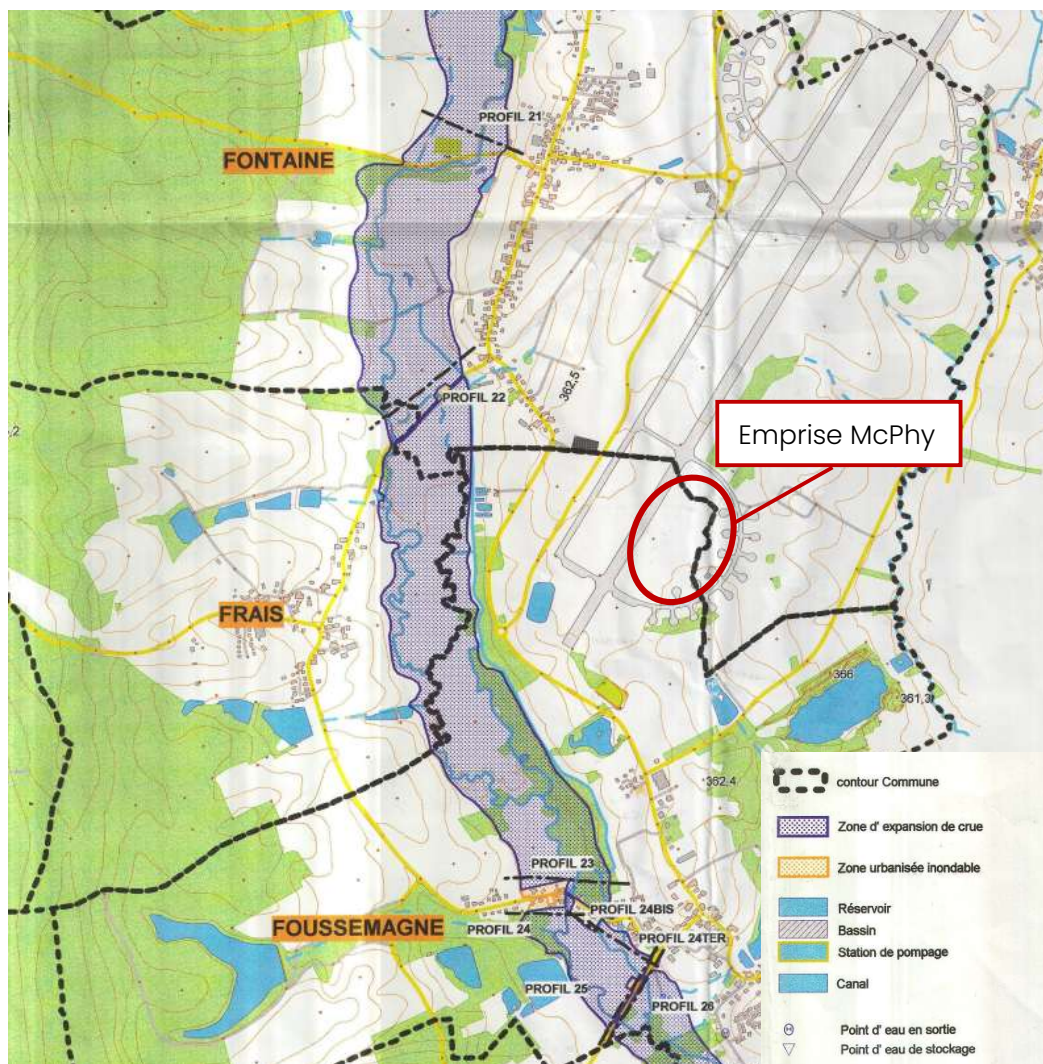


Figure 35 - Emprise du PPRI de la Bourbeuse

Le site est en dehors du périmètre.

5.1.11.2 SEISME

Le zonage sismique de la France, en vigueur à compter du 1er mai 2011, est défini par le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010. Il découpe la France en 5 zones de sismicité croissante :

- Zone 1 : sismicité très faible
- Zone 2 : sismicité faible
- Zone 3 : sismicité modérée
- Zone 4 : sismicité moyenne
- Zone 5 : sismicité forte.

La commune de Fontaine appartient à un niveau de sismicité 3, c'est-à-dire une sismicité modérée.

La commune de Foussemagne appartient à un niveau de sismicité 4, c'est-à-dire une sismicité moyenne.

Les communes ne font pas parties d'un plan de prévention des risques sismiques.

Les règles de construction en vigueur sont appliquées pour la construction dans une de niveau de sismicité 4.

5.1.11.3 MOUVEMENTS DE TERRAIN

La commune de Foussemagne a recensé un mouvement de terrain sur le périmètre communal.

Code NOR	Libellé	Date
INTE9900627A	Mouvement de terrain	25/12/1999

Tableau n°13 – Tableau de l'aléa mouvement de terrain de Foussemagne

La commune de Fontaine a recensé un mouvement de terrain sur le périmètre communal.

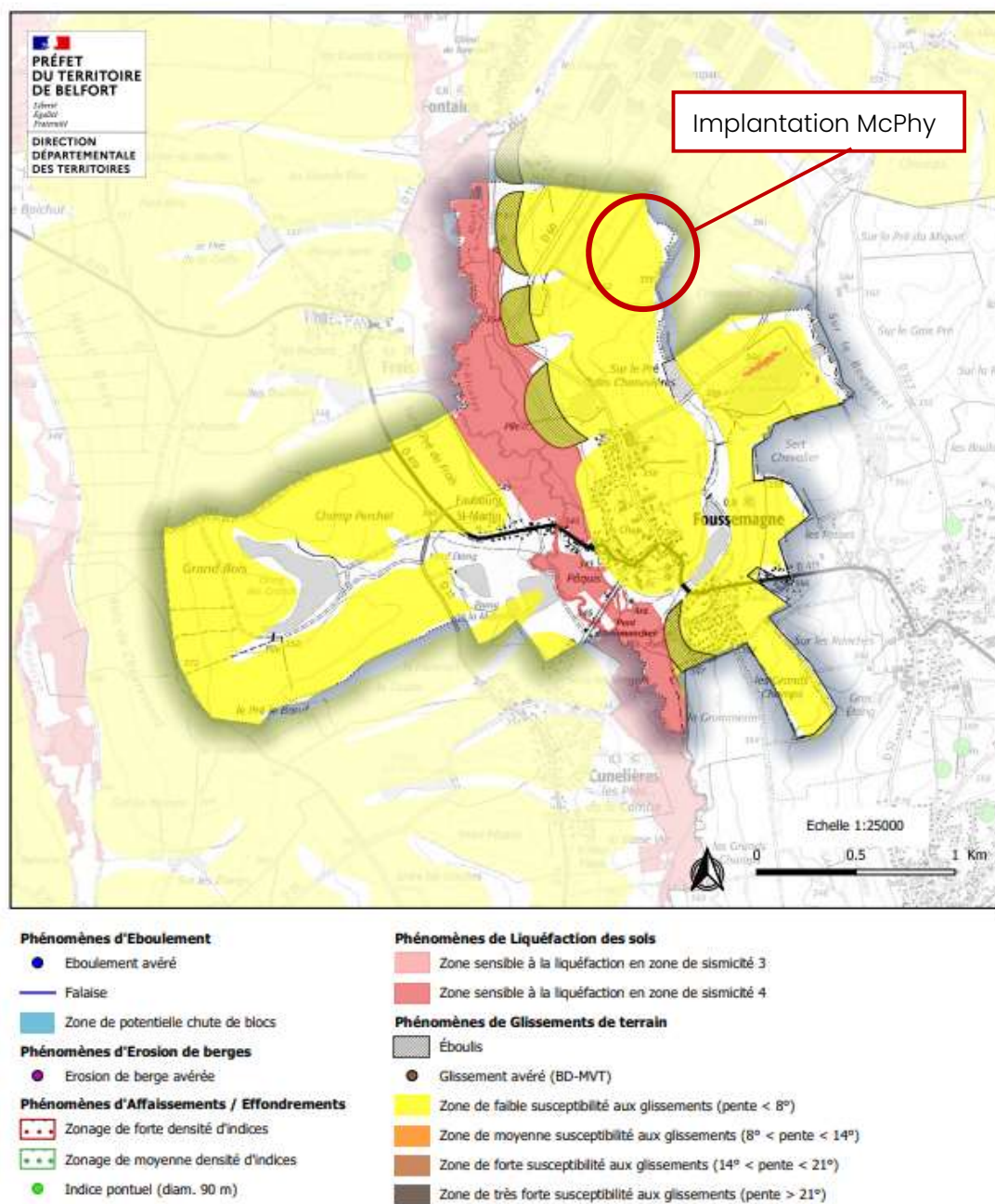
Code NOR	Libellé	Date
INTE9900627A	Mouvement de terrain	25/12/1999

Tableau n°14 – Tableau de l'aléa mouvement de terrain de Fontaine

Un atlas des mouvements de terrain du Territoire de Belfort a été réalisé.

Le terrain d'implantation est recensé comme une zone de faible susceptibilité aux glissements (pente <8°).

Commune de Foussemagne



Date de création : Septembre 2020
Date de mise à jour: Juin 2022

Sources : Cerema Centre Est - ©IGN-SCAN25® 2021

Figure 36 – Atlas des mouvements de terrain du Territoire de Belfort

Le site est en dehors des périmètres de risques importants de mouvement de terrain.

5.1.11.4 RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

La carte d'exposition au retrait gonflement des sols argileux définit 3 degrés d'exposition :

- Exposition forte
- Exposition moyenne
- Exposition faible

La commune de Foussemagne est en zone d'exposition moyenne. La commune a recensé 1 cas de retrait-gonflement des argiles sur le périmètre communal.

Code NOR	Libellé	Date
INTE1917051A	Sécheresse	01/07/2018

Tableau n°15 – Tableau de l'aléa retrait-gonflement des argiles de Foussemagne

Le site d'implantation se situe en zone d'exposition moyenne. La réglementation en vigueur doit donc s'appliquer.

5.1.11.5 RADON

Le radon est un gaz radioactif issu de la désintégration de l'uranium et du radium présents naturellement dans le sol et les roches. En se désintégrant, il forme des descendants solides, eux-mêmes radioactifs. Ces descendants peuvent se fixer sur les aérosols de l'air et, une fois inhalés, se déposer le long des voies respiratoires en provoquant leur irradiation.

Les communes de Fontaine et Foussemagne sont recensées en catégorie 1, niveau le plus faible.

La commune présente des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus élevées comparativement aux autres formations. Sur ces formations, la proportion des bâtiments présentant des concentrations en radon élevées est plus importante que sur le reste du territoire. Les résultats de la campagne nationale de mesure en France métropolitaine montrent ainsi que plus de 40% des bâtiments situés sur ces terrains dépassent 100 Bq.m³ et plus de 10% dépassent 300 Bq.m³.

Lors de la construction des bâtiments, il faudra veiller à mettre en place une enveloppe étanche entre le sol et le bâtiment. Une attention particulière sera portée à la ventilation pour assurer un balayage d'air efficace et diluer la présence de radon au sein du bâtiment.

5.1.11.6 POLLUTION DES SOLS

Les risques de pollution des sols, anciens sites industriels, installations industrielles, canalisations de matières dangereuses sont recensés sur les communes.

Le projet n'est sur aucune zone recensée.

5.1.11.7 CANALISATIONS DE TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

Le risque de canalisation de transport de matières dangereuses est recensé sur la commune de Fontaine.

Le périmètre renseigné ne se situe pas à proximité du site d'implantation.

5.1.11.8 ARRETES DE RECONNAISSANCE DE CATASTROPHES NATURELLES

La commune de Foussemagne dénombre 9 arrêtés de catastrophes naturelles :

Type de catastrophe	Début	Fin	Arrêté	Sur le JO
Inondations et/ou coulées de boue	25/06/2016	25/06/16	INTEI630434A	07/12/2016
Inondations et/ou coulées de boue	29/12/2001	29/12/2001	INTE0200088A	17/03/2002
Inondations et/ou coulées de boue	25/12/1999	25/12/1999	INTE9900627A	30/12/1999
Inondations et/ou coulées de boue	17/01/1995	17/01/1995	INTE9500219A	07/05/1995
Inondations et/ou coulées de boue	14/02/1990	14/02/1990	INTE9000113A	23/03/1990
Inondations et/ou coulées de boue	06/02/1984	06/02/1984	NOR19840511	24/05/1984
Inondations et/ou coulées de boue	02/12/1982	02/12/1982	NOR19830111	13/01/1983
Mouvement de terrain	25/12/199	25/12/199	INTE9900627A	30/12/1999
Sécheresse	01/07/2018	01/07/2018	INTEI917051A	17/07/2019

Tableau n°16 – Arrêtés de catastrophes naturelles à Foussemagne

La commune de Fontaine dénombre 3 arrêtés de catastrophes naturelles :

Type de catastrophe	Début	Fin	Arrêté	Sur le JO
Inondations et/ou coulées de boue	25/12/1999	25/12/1999	INTE9900627A	30/12/1999
Inondations et/ou coulées de boue	14/02/1990	14/02/1990	INTE9000113A	23/03/1990
Mouvement de terrain	25/12/1999	25/12/1999	INTE9900627A	30/12/1999

Tableau n°17 – Arrêtés de catastrophes naturelles à Fontaine

5.1.12 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION RELATIFS A L'ELIMINATION DES DECHETS

La Bourgogne-Franche-Comté dispose d'un Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD), son élaboration a été lancée en mai 2017 à la suite de l'instauration de la loi NOTRe du 7 août 2015.

Ce PRPGD a pour vocation d'orienter et coordonner l'ensemble des actions de prévention et de gestion des déchets menées tant par les pouvoirs publics que par les organismes privés. Le Plan fixe les objectifs du territoire aux horizons 2025 et 2031.

Plusieurs objectifs ont été définis en fonction de la catégorisation des déchets.

Planification des déchets non dangereux non inertes :

- La prévention
- L'amélioration de la valorisation matière et organique

Planification des déchets du BTP :

- Amélioration de la connaissance du gisement
- Développement d'actions de préventions
- Développement d'actions de valorisation
- Lutte contre les pratiques non conformes et les sites illégaux
- Impact sur les installations à créer

Planification des déchets dangereux :

- Améliorer la traçabilité des déchets dangereux
- Améliorer le tri et la collecte des déchets dangereux diffus
- Améliorer le regroupement pour optimiser le transport
- Renforcer la sensibilisation des particuliers
- Informer sur les filières REP existantes
- Favoriser les échanges et bonnes pratiques
- Développer différents modes de collecte des déchets
- Sensibiliser les entreprises
- Mettre en place des actions collectives de collecte
- Développer les déchèteries professionnelles
- Permettre l'accès des professionnels en déchèteries publiques

Par ailleurs, la circulaire du 28 décembre 1990 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement – Etudes déchets distingue quatre niveaux en matière de gestion des déchets dans une entreprise. Ces niveaux sont les suivants :

- Niveau 0 : réduction à la source de la quantité et de la toxicité des déchets produits ; c'est le concept de technologie propre,
- Niveau 1 : recyclage ou valorisation des rebuts de fabrication,
- Niveau 2 : traitement ou prétraitement des déchets. Ceci inclut notamment les traitements physico-chimiques, la détoxification, l'évapo-incinération ou l'incinération,
- Niveau 3 : mise en décharge ou enfouissement en site profond.

Sur le site, les déchets sont triés afin d'optimiser leur valorisation. Chaque typologie de déchet sera stockée et traitée de manière adaptée.

Le site génère :

- Des DIB
- Du bois
- Du métal
- Du carton
- Des films PE
- Des biodéchets
- Des DASRI
- Des déchets souillés
- Des aérosols
- Des huiles
- Des eaux souillées
- Des eaux et hydrocarbures

Lors de l'exploitation, les mesures suivantes seront interdites :

- Brûlage des déchets à l'air libre
- Dépôt sauvage
- Rejet à l'égout de ses déchets

5.1.13 REJETS ATMOSPHERIQUES

Le site est localisé dans le périmètre du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de l'Aire urbaine de Belfort – Montbéliard – Héricourt – Delle approuvé par arrêté préfectoral le 21 août 2013.

Ce PPA a pour objet d'abaisser les valeurs de PM_{10} et de $PM_{2,5}$.

Le PPA ressent 22 actions divisées en mesures d'accompagnement, en mesures réglementaires et en mesures réglementaires d'urgence.

Mesures du PPA		Projet
Mesure transversale 1	Sensibiliser la population et les collectivités à la qualité de l'air et aux moyens de réduire la pollution atmosphérique	Le projet vise à installer une chaudière pouvant fonctionner à l'hydrogène afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre
Mesure transversale 2	Soutien à la mise en œuvre des filières de valorisation des déchets verts	L'entreprise fait appel à une société spécialisée pour la gestion de ses espaces verts
Mesure résidentiel-tertiaire 1	Sensibiliser la population sur la combustion de la biomasse	Non concerné
Mesure résidentiel-tertiaire 2	Promouvoir les appareils de chauffage au bois les moins polluants	Non concerné
Mesure transport 1	Adhésion à la charte « objectif CO2, les transporteurs s'engagent, les transporteurs agissent »	Non concerné
Mesure de production 1	Sensibilisation des professionnels du BTP à l'impact de leur activité sur la qualité de l'air	Le bâtiment est certifié HQE Bâtiment durable « Excellent » et porte l'objectif d'un label conception bioclimatique & consommation énergétique E3C1
Mesure de production 2	Création d'une charte « chantier propre »	Mettre en place une charte chantier à faibles nuisances est une demande de la certification HQE
Mesure de production 3	Sensibilisation des carriers à l'impact de leur activité sur la qualité de l'air	Non concerné
Mesure agriculture 1	Sensibilisation des agriculteurs à l'impact de leurs activités sur la qualité de l'air	Non concerné
Mesure transport 2	Réduction permanente de la vitesse sur l'ensemble du réseau interurbain	Non concerné
Mesure de transport 3	Imposer la réalisation de plans de déplacement entreprises et administrations	L'entreprise disposera d'un plan de déplacement
Mesure de production 4	Réduction de l'impact des carrières et autres ICPE émettrices de particules	Le projet vise à installer une chaudière pouvant fonctionner à l'hydrogène afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre
Mesure de production 5	Imposer des règles concernant la manipulation des matériaux pulvérulents sur les chantiers du BTP	La charte chantier à faibles nuisances prend compte de ces paramètres

Mesure agriculture 2	Interdire les épandages par pulvérisation quand l'intensité du vent est strictement supérieure à 3 Beaufort	Non concerné
Mesure agriculture 3	Contrôle des engins agricoles	Non concerné
Mesure transversale 3	Généralisation de l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts	L'entreprise fait appel à une société spécialisée pour la gestion de ses espaces verts
Mesure résidentiel-tertiaire 3	Interdiction des foyers ouverts en zone urbaine	Non concerné
Mesure résidentiel-tertiaire 4	Imposer des valeurs limites d'émissions pour les installations de combustion de puissance supérieure à 400 kW	Le site McPhy Energy est soumis à la réglementation ICPE pour la rubrique 2910, la réglementation en vigueur sera appliquée
Mesure résidentiel-tertiaire 5	Interdire l'installation d'appareil de chauffage au bois non performant (Dont la performance n'atteint pas l'équivalent flamme verte 5 étoiles)	Non concerné
Mesure transversale 4	Modification des activités sportives lors d'épisodes de qualité de l'air dégradée	Non concerné
Mesure résidentiel-tertiaire 6	Recommandation ou interdiction des chauffages d'appoint ou d'agrément au bois lors des pics de pollution	Non concerné
Mesure transport 4	Réduction ponctuelle de la vitesse sur les axes structurants et renforcement des contrôles	Non concerné

Le présent projet permet de limiter les émissions de gaz à effet de serre.

L'entreprise est bien conforme au PPA de l'Aire urbaine de Belfort-Montbéliard-Héricourt-Delle.

6 RISQUES LIES AU FONCTIONNEMENT DE L'ENTREPRISE

6.1 RISQUES LIES AUX PRODUITS

Le site utilise et stocke des produits pouvant être classés comme dangereux ou nocifs. Une solution de KOH 30% aussi appelée dans la suite de l'étude électrolyte est utilisée dans la salle de test des stacks et pour leur activation.

Les volumes présents au sein de l'installation seront limités à maximum 70 m³ soit 91 tonnes.

La fiche technique et la fiche de données sécurité de la lessive de potasse 30% sont disponibles en Annexe n°28 et Annexe n°43c.

Les autres produits sur place sont des produits liés aux activités de nettoyage du site.

Ils sont stockés et manipulés selon les conditions décrites sur ces FDS.

Ils sont stockés dans des armoires et contenants adéquats, et sur zone étanche.

Ils présentent des risques pour le personnel en cas de contact ou évidemment d'ingestion des produits purs. Ils sont corrosifs et présentent des risques de brûlures par contact direct des muqueuses ou de la peau.

La potasse KOH comporte des dangers en cas d'ingestion et peut provoquer des graves brûlures de la peau et de graves lésions aux yeux.

Pour l'environnement le risque est limité.

6.2 RISQUES INTERNES

6.2.1 DANGERS LIES AUX PROCEDES MIS EN ŒUVRE

Les flux présents dans l'usine McPhy Energy sont les suivants :

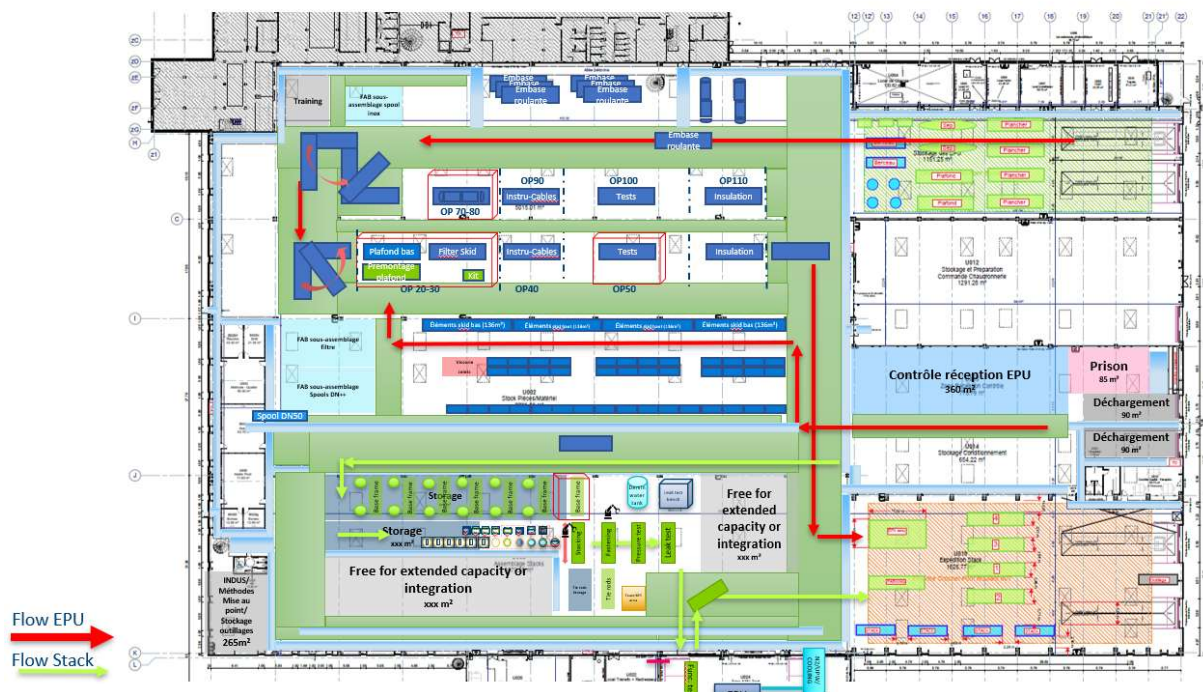


Figure 37 – Flux de l'usine

Les figures ci-dessous présentent les flux de l'hydrogène au sein de l'usine : <

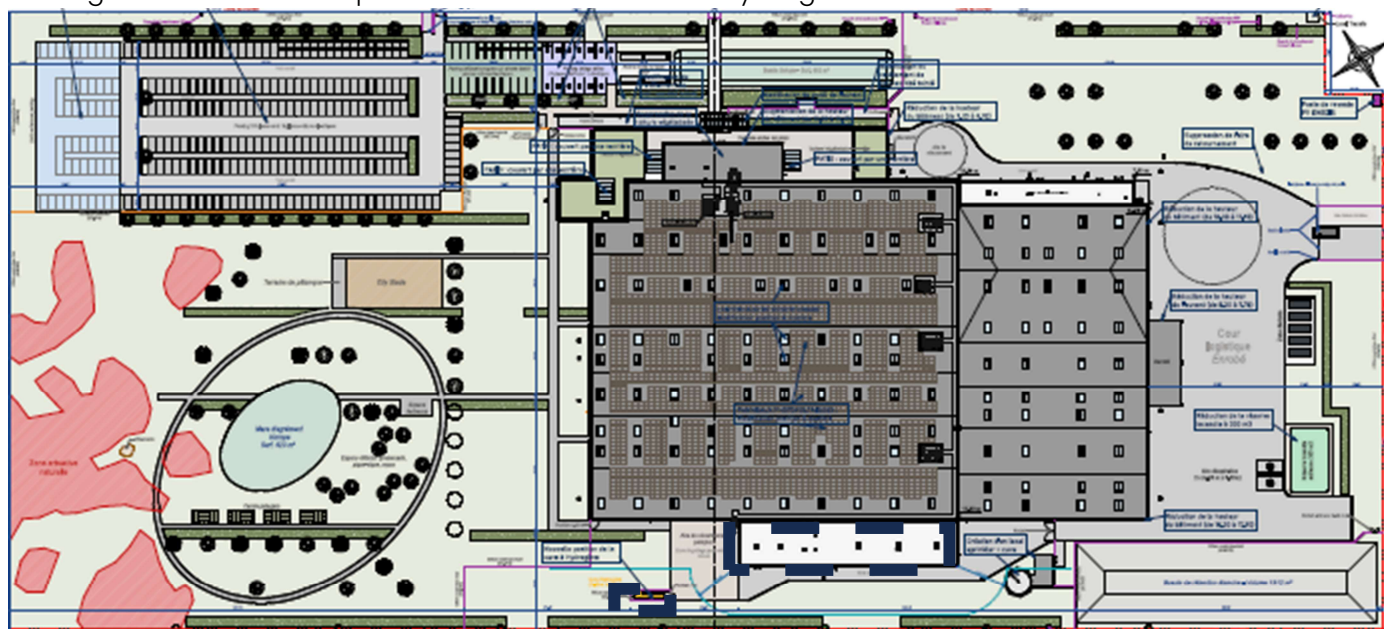


Figure 38 – Localisation de la zone avec de l'hydrogène

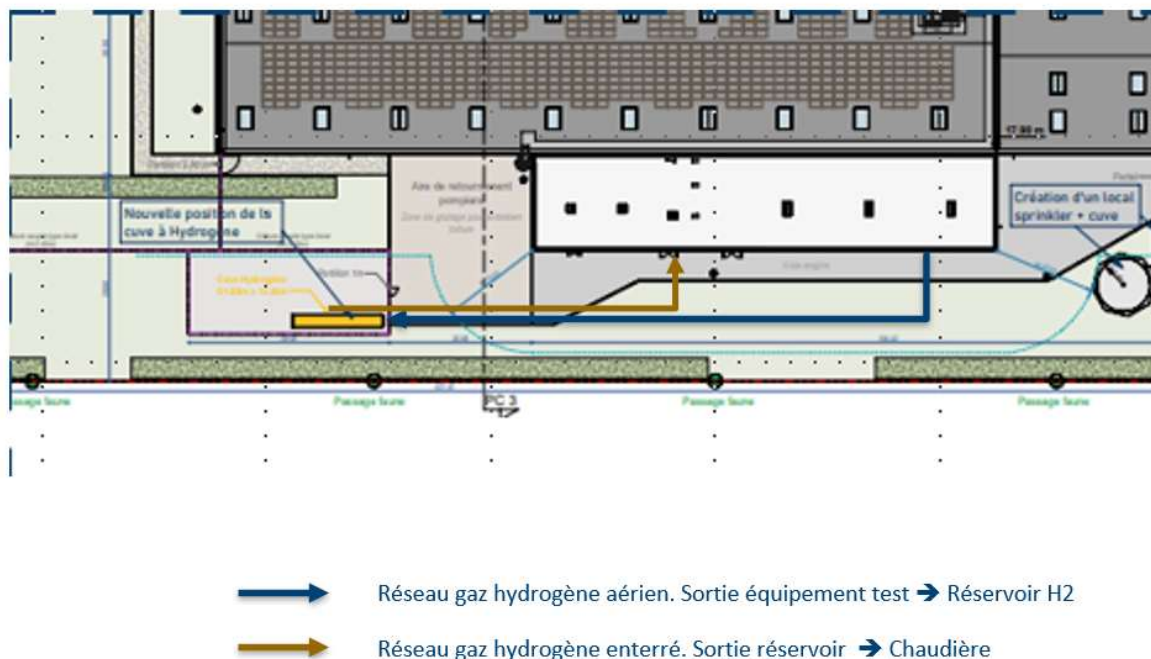


Figure 39 - Réseau gaz hydrogène de l'entreprise

6.2.1.1 DANGERS LIES AUX STOCKAGES

Les zones de stockage sont indiquées ci-après.

Stockage d'hydrogène

Une cuve de stockage d'hydrogène d'un volume de 20m³ à 34bar effectif est présente sur l'installation. Cette cuve se situe à l'extérieur du bâtiment, dans un espace clôturé dans les limites du périmètre de l'entreprise. Cette cuve a des dimensions de 1.80m (diamètre) x 8.91m (longueur).

Stockage des Stacks (supérieur à 15 jours de stock)

Les stacks, s'ils devaient être stockés pour une durée supérieure à 15 jours, seraient stockés dans la zone expédition des stacks, et devront être remplis avec un mélange KOH à 3%.

Les barrières mises en place contre les dangers induits par ces espaces sont définies dans le point 4.4.

6.2.1.2 DANGERS LIES AUX TRANSFERTS

Il s'agit de la manutention des palettes des différents produits réalisée avec des chariots élévateurs.

- Composants : amenés en chariot élévateur
- Produits, mis sur embases roulantes et déplacés au moyen de tracteur (manipulé à la main par opérateur) similaire à un transpalette électrique
- Usage de pont roulant grosse capacité (20T et 80T) pour manipuler les pièces lourdes et volumineuses, et chargement des produits sur camion
- Usage de pont roulant petite capacité (1.5T et 2T), manipulation des éléments chaudronnés pour assemblage au poste de travail.

Les dangers liés à ces transferts seraient, en dehors du risque pour les opérateurs, un risque lié à échauffement. Le risque peut aussi être lié à un dysfonctionnement des équipements. Le risque dû à ces manipulations est principalement la chute et le choc. Les matériels roulants eux-mêmes, en cas d'incident, de défaillances matérielles, pourraient être initiateurs d'un incendie.

6.2.1.3 DANGERS LIES AUX INSTALLATIONS ELECTRIQUES

Les dangers liés aux installations électriques sont considérés comme importants, puisqu'ils peuvent être une source d'inflammation.

Les courts-circuits et les défauts d'isolement sont les principaux événements redoutés liés aux installations électriques. Ils peuvent être d'origine intrinsèque dans le cas d'une panne, ou extrinsèque dans le cas d'une mauvaise conception de l'installation ou d'une mauvaise exploitation (choc par exemple).

Les installations électriques sont contrôlées tous les ans par un organisme agréé. L'exploitant s'engage à procéder aux interventions nécessaires pour rectifier les éventuels écarts.

6.2.1.4 DANGERS LIES AU NON-RESPECT DES CONSIGNES

Le non-respect des consignes de sécurité peut également être à l'origine de situations graves telles que l'incendie ou l'épandage de liquides.

Une attention particulière doit être portée sur :

- Le respect des interdictions de fumer,
- Le respect des interdictions de points chauds,
- Le respect de la délivrance des permis feu et de leurs instructions, Le respect des règles de manutention et de stockage.

6.2.1.5 DANGERS LIES A LA CIRCULATION SUR L'EXPLOITATION

Les dangers liés à la circulation sur l'exploitation sont essentiellement liés aux collisions des véhicules.

Le trafic généré par le site est estimé à moins de 10 Poids Lourds (PL) par semaine en 2025 jusqu'à atteindre entre 5 et 10 PL par jour en 2030.

Un transport exceptionnel sera mis en place à partir de 2025 (5 transports par an, puis entre 1 et 5 par semaine en 2030) pour le transport des stacks.

Les ralentisseurs et une signalétique adaptée seront mis en place afin de prévenir le risque de collision.

L'accès au site est réalisé par des entrées distinctes : une pour les VL et une pour les PL.

6.2.2 DANGERS LIES AUX PHASES DE TRAVAUX, AUX OPERATIONS DE MAINTENANCE, AUX OPERATIONS EXCEPTIONNELLES

Les opérations de maintenance peuvent être à l'origine de situations exceptionnelles présentant des dangers. Il s'agit essentiellement des opérations nécessitant la création de points chauds lors d'intervention d'entreprises extérieures (soudure, meulage, découpage, flamme de chalumeau, ...).

Un point chaud peut engendrer un incendie en cas de contact avec un produit inflammable ou une explosion, si l'atmosphère est explosive dans le local.

Les opérations exceptionnelles peuvent être à l'origine de situations dangereuses, notamment lorsqu'elles s'accompagnent de points chauds.

Les opérations exceptionnelles comprennent entre autres : la maintenance des éléments de stockage, les travaux en toiture, l'implantation de nouveaux équipements, etc...

Les travaux avec points chauds nécessiteront obligatoirement la délivrance d'un permis de feu.

Les différentes consignes de sécurité sont affichées sur le site.

6.3 RISQUES LIES AUX ERREURS HUMAINES

Les procédés mis en œuvre sur site sont quasi-exclusivement de type télé pilotage humain. Les risques d'erreur humaine sont par définition peu élevés. Les effets des risques liés aux erreurs humaines sont identiques à ceux identifiés ci-avant au titre des procédés et des installations (type oubli, non-respect des règles).

Les risques spécifiques du travail pour le personnel ne font pas partie de la présente étude de dangers (domaine HSCT).

6.4 RISQUES LIES AUX ACTIVITES EXTERIEURES A L'ETABLISSEMENT

Les risques liés aux activités extérieures du site sont listés dans le présent paragraphe et sont développés dans le chapitre sur les effets dominos externes.

➤ *Circulation extérieure*

La circulation routière à l'extérieur du site est susceptible d'engendrer un réel danger pour les installations, plusieurs entreprises étant à proximité de McPhy Energy, il est possible que des matières dangereuses soient transportées à proximité.

Les bâtiments seront éloignés de la voie d'accès. La collision avec un véhicule en provenance de l'extérieur est très peu probable.

➤ *Environnement Industriel*

Le site est implanté au sein d'une ZAC. De ce fait, l'activité des autres entreprises situées à proximité peut avoir un impact sur bâtiment.

Les entreprises les plus proches sont essentiellement des plateformes logistiques avec peu de risques liés à des produits ou substances.

Le transport routier de produits présente dans le cas de produits liquides un risque de déversement sur la route : le bâtiment est éloigné de la route et les routes sont équipées de réseaux permettant l'évacuation de produits liquides déversés accidentellement.

➤ *Malveillance et négligence*

Le site ne présente pas d'intérêt stratégique particulier. Les risques éventuels liés à la malveillance sont a priori principalement un incendie volontaire compte tenu de l'activité menée sur le site.

Actuellement, il n'y a pas d'exigence réglementaire qui soumette l'exploitant à une analyse approfondie du risque de la malveillance. Le site est clôturé et les accès restreints aux personnes autorisées.

Des mesures préventives seront mises en place dans le bâtiment. Il sera strictement interdit de fumer à l'intérieur, et ce ne sera toléré qu'à l'extérieur dans les zones dédiées.

Le personnel est formé aux risques inhérents à l'activité de fabrication d'électrolyseurs.

Depuis le début de l'exploitation de l'usine actuelle, aucun acte de malveillance ne s'est produit.

➤ *Explosion voisine*

Une onde de choc peut résulter d'une explosion voisine.

Les explosions engendrent des effets combinés de rayonnement, de souffle et de projection (et éventuellement telluriques) dont les conséquences sur l'établissement sont des dégâts structuraux ou d'équipements ayant comme conséquence des fuites, des incendies et éventuellement d'autres explosions. Le site est éloigné des autres sites industriels de la zone.

➤ *Incendie voisin*

Les incendies extérieurs à l'établissement peuvent avoir pour siège principalement :

- Les convois sur les voies routières,
- Les locaux à usage industriel ou commercial voisins.

➤ *Nuage en dérive*

La dispersion d'un nuage toxique provient de la fuite d'une unité, sous pression ou non, contenant un produit toxique. Compte tenu des quantités de produits chimiques stockés sur site, ce risque est négligeable.

6.5 RISQUES NATURELS

6.5.1 LA FOUDRE

La foudre est l'énergie colossale transportée par le courant établi entre les nuages et le sol, et est susceptible par effets directs d'engendrer sur les bâtiments et installations des dommages conséquents (incendie, explosion, etc...). Du fait même de l'écoulement de ce courant de foudre, elle génère aussi par effets indirects des surtensions dévastatrices pour les équipements électriques et électroniques de sécurité.

Conformément à l'arrêté du 19/07/11 modifiant 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, les conséquences de la foudre sur ce type de bâtiment ne sont pas négligeables. Ainsi, le site est soumis à l'obligation réglementaire de réaliser une analyse du risque foudre (ARF) et une étude technique (ET).

Les études sont fournies en Annexe n°29.

6.5.2 L'INONDATION

Les communes de Foussemagne et Fontaine ont enregistrées un total de neuf inondations historiques sur leurs communes entre 1982 et 2016.

Les communes de Foussemagne et de Fontaine font parties du PPRi de la Bourbeuse. Le terrain d'implantation de JCH2 n'est pas compris dans le périmètre de risque.

Notre site est en dehors du périmètre.

6.5.3 LES SEISMES

La commune de Fontaine appartient à un niveau de sismicité 3, c'est-à-dire une sismicité modérée.

La commune de Foussemagne appartient à un niveau de sismicité 4, c'est-à-dire une sismicité moyenne.

Les communes ne font pas parties d'un plan de prévention des risques sismiques.

Les règles de construction en vigueur seront appliquées pour la construction dans une zone de niveau de sismicité 4.

6.5.4 LES FEUX DE FORETS

Le site n'est pas situé à proximité d'une zone boisée dense, susceptible de propager un incendie jusqu'aux installations.

6.5.5 DANGERS LIES AUX TEMPERATURES EXTREMES

Le climat du Territoire de Belfort est du type semi-continental. Avec une température moyenne de 19.4 °C, le mois de juillet est le plus chaud de l'année. La moyenne de 1.5 °C fait du mois de janvier le plus froid de l'année.

Il n'y a pas d'équipement ou de produits très sensibles aux températures sur le site.

6.5.6 DANGERS LIES A UNE TEMPETE

Le bâtiment est réalisé dans le respect des normes de constructions qui lui sont applicables. Selon la base de données du Ministère de la transition écologique et solidaire, Géorisques, les communes de Foussemagne et Fontaine ne sont pas soumises au risque relatif aux phénomènes liés à l'atmosphère.

7 ANALYSE ACCIDENTOLOGIQUE – ANALYSE DES RISQUES POTENTIELS

7.1 INTRODUCTION

L'historique des accidents (dans la limite des relations qui en sont faites) permet :

- De préciser la nature des événements susceptibles de survenir, en se fondant sur des accidents survenus dans des domaines liés à des matières ou à des procédés comparables à ceux rencontrés sur le site,
- D'établir les scénarios d'accidents génériques qui seront soumis à l'analyse détaillée des risques,
- De contribuer à déterminer les équipements de sécurité et à mieux définir la stratégie de gestion des risques.

7.2 ACCIDENTOLOGIE – BASE ARIA

Parmi les différentes bases de données existantes, la base ARIA a été consultée afin d'identifier les principaux accidents et incidents survenus en France dans les domaines d'activités des électrolyseurs. Il n'existe pas d'accidentologies dans des activités identiques à celles de McPhy Energy désormais JCH2.

7.2.1 HISTORIQUE CHAUDIERES GN

Depuis 2010, plusieurs accidents sont intervenus sur des usines utilisant des chaudières au gaz naturel.

Trois événements majeurs sont recensés et fournis ci-après :

28 juin 2010-Explosion dans une chaufferie industrielle : Le 28 juin 2010, une explosion s'est produite dans une chaufferie industrielle alimentée en gaz naturel. L'événement a été attribué à une fuite de gaz inflammable, soulignant les risques associés à l'utilisation du gaz naturel dans les installations industrielles.

2012 - Explosion d'une chaudière dans une usine d'incinération de déchets industriels spéciaux : En 2012, une explosion s'est produite dans une chaudière en marche stable alimentée en gaz naturel. La chaudière, le générateur électrique et le réseau de tuyauteries ont été affectés par l'explosion.

26 avril 2016 - Surchauffe d'une chaudière dans une usine pharmaceutique : Le 26 avril 2016, dans une usine pharmaceutique classée Seveso seuil bas, une chaudière au gaz naturel a subi une surchauffe vers 11h50 lors de sa remise en route. Un technicien sous-traitant, en charge de l'exploitation de la chaufferie, a relancé l'oxydation thermique des composés organiques volatils (COV) via l'Interface Homme-Machine. Quelques minutes plus tard, une alarme de Limite Inférieure d'Explosivité (LIE) a retenti, entraînant la mise en by-pass de la chaudière.

7.2.2 HISTORIQUE CHAUDIERE H2

Il n'est pas recensé en France d'accidents survenus sur ce type d'installations. Des événements sont recensés à l'échelle mondiale mais des utilisations différentes.

7.2.3 HISTORIQUE STOCKAGE KOH

Depuis 2010, plusieurs accidents impliquant l'hydroxyde de potassium (KOH) se sont produits dans des installations industrielles et dans le cadre de transports. Le risque associé est la fuite.

8 juillet 2011-Pollution à la soude suite à un accident dans une usine de papier: Une cuve de 600 m³ de soude s'est éventrée, déversant le produit dans la Vienne. Bien que l'accident n'ait pas fait de victimes physiques, il a entraîné une pollution de la rivière.

5 septembre 2011 – Renversement d'un camion-citerne de lessive d'hydroxyde de potassium: Un camion-citerne transportant 25 tonnes de lessive d'hydroxyde de potassium s'est renversé, entraînant une fuite du produit sur la chaussée. Des mesures d'endiguement et de nettoyage ont été mises en place.

1 juillet 2015: Fuite d'hydroxyde de potassium dans une société de transport Un transpalette a percé un fût de 200 litres d'hydroxyde de potassium, entraînant un déversement de 100 litres de produit. La pollution a atteint le réseau d'assainissement, puis le Rhin.

27 juin 2019-Fuite d'hydroxyde de potassium sur un poids lourd transportant des produits dangereux: Lors d'un transport, un bidon contenant 20 litres d'hydroxyde de potassium a fui, déversant environ 10 litres de produit. Le chauffeur a subi des blessures aux mains et au visage.

22 novembre 2021-Fuite d'hydroxyde de potassium dans une entreprise de combustibles gazeux: Lors du redémarrage d'un électrolyseur, une fuite d'hydroxyde de potassium s'est déclarée au niveau de la bride de connexion de la tuyauterie à l'échangeur de chaleur. L'incident a entraîné l'arrêt de la production et des mesures de décontamination.

9 août 2023-Fuite sur un circuit d'hydroxyde de potassium dans une usine de gaz industriels: Une fuite s'est produite au niveau d'un joint d'une bride du circuit de l'électrolyseur, libérant environ 500 litres de KOH concentré à 25 %. Un employé a subi des blessures malgré le port d'équipements de protection individuelle.

7.2.4 HISTORIQUE ELECTROLYSEURS

Incendie

10/09/2022 : Un dimanche, vers 14h50, un feu se déclare sur des éléments plastiques isolants d'un électrolyseur potasse/hydrogène dans un atelier d'une usine chimique. Le chef de poste constate la fumée dans l'atelier depuis la salle de contrôle. La potasse est vidangée vers un bac prévu à cet effet et l'atelier est arrêté. Le technicien sécurité maîtrise l'incendie en moins de 10 min à l'aide d'extincteurs à CO₂. Vers 15h45, les tôles brûlées sont dégarnies. L'électricien d'astreinte consigne l'électricité. Le technicien contrôle l'électrolyseur à l'aide d'une caméra thermique. Un balisage au moyen de rubalise est mis en place et le rideau métallique est ouvert pour effectuer une ventilation naturelle. Vers 20 h, l'atelier est redémarré.

Une fuite de potasse sur le bloc électrolyseur a déclenché un arc électrique entre le bloc électrique et le jeu de barre. Cet amorçage a provoqué une montée en température suivie du départ de feu.

A la suite de l'événement, l'exploitant met en place les actions suivantes :

- Augmentation de la fréquence de la maintenance prédictive et préventive : visite préventive de chaque électrolyseur avec un nettoyage ou une réparation si nécessaire ;
- Enrichissement du REX avec l'expertise du service méthode ;
- Sensibilisation des opérateurs.

06/12/2004 : Un feu se déclare durant la nuit sur l'installation de production d'hydrogène d'un sous-traitant dans une entreprise de fabrication d'articles en fils métalliques. Le dysfonctionnement d'un électrolyseur est à l'origine du sinistre. La production de l'usine est interrompue pendant 17 h. Un arrêté d'urgence conditionne le redémarrage des installations à la remise d'un rapport sur les circonstances de l'accident avec propositions techniques / organisationnelles pour en diminuer la probabilité de renouvellement.

Explosion

25/05/2014 : Dans une usine de traitement des matériaux, un électrolyseur explose à 5h12 à proximité d'un fût de 300 l d'ammoniaque. Le personnel évacue les lieux, 2 employés sous ARI se rendent sur place. Ils mettent l'installation en sécurité. Il n'y a pas de feu ni de dégagement de fumée. Les pompiers interviennent. L'activité de l'atelier est arrêtée jusqu'au lendemain matin.

Le fournisseur de l'équipement se rend sur site courant juin pour vérifier les modes opératoires et les procédures de maintenance. Les dépôts des substances chimiques trouvées à l'intérieur de l'équipement font l'objet d'un examen par un laboratoire spécialisé.

Fuite

22/11/2021 : Vers 19h45, lors du redémarrage de l'électrolyseur, une fuite d'hydroxyde de potassium se déclare à l'entrée de l'échangeur de chaleur dans une entreprise de combustibles gazeux. La fuite est située au niveau de la bride de connexion de la tuyauterie à l'échangeur de chaleur. L'alerte est donnée par un employé après avoir remarqué une indication de niveau bas sur les séparateurs. Les installations se mettent en sécurité automatiquement : arrêt de la production, fermeture des vannes d'isolation, dépressurisation des équipements. Une entreprise spécialisée pompe la solution d'hydroxyde répandue dans le conteneur. Elle nettoie puis neutralise l'ensemble des surfaces impactées. Le rejet d'hydroxyde engendre de la corrosion dans le conteneur. Un nombre important de composants sont remplacés, entraînant un retard de mise en service de 5 mois.

Le joint d'étanchéité du côté de la bride extérieure a cassé. La rupture serait due à un désalignement entre la bride de la ligne d'électrolyte et la bride du stack (empilement de cellules) d'électrolyse. Des points d'impacts laissent à penser qu'un arc électrique aurait pu se former au niveau de la cathode du stack.

7.2.5 INSTALLATIONS MISES EN CAUSE

Dans cet historique, il apparaît qu'au sein des entreprises identifiées, les installations mises en cause dans la survenue d'accidents entre 2004 et 2022 sont :

- Les zones où les électrolyseurs sont présents
- Les installations électriques lors de défaillance ou d'erreurs humaines.

7.2.5.1 CAUSES D'ACCIDENT

Dans cet historique, il apparaît qu'au sein des entreprises identifiées, les causes d'accident sont :

- Fuite de produit déclenchant un dysfonctionnement au niveau de l'électrolyseur.

7.2.5.2 CONSEQUENCES

Dans cet historique, il apparaît qu'au sein des entreprises identifiées, les conséquences diffèrent en fonction de l'importance du sinistre.

- Evacuation du personnel
- Intervention des pompiers
- Il n'est pas relevé de conséquences sur l'environnement, sur les tiers, ou sur les personnes employées sur le site.

Il est constaté des mises en arrêt automatiques sur les installations.

7.2.5.3 CONCLUSION SUR L'ACCIDENTOLOGIE

L'accidentologie en rapport avec l'activité de l'usine de McPhy Energy sont par ordre décroissant :

- Explosion
- Incendie
- Fuite

Le risque d'explosion va être le scénario majorant qui va être étudié.

7.3 DONNEES DE RETOUR D'EXPERIENCE INTERNE

Le retour d'expérience interne en matière d'accidentologie au sein de l'entreprise McPhy Energy fait état de fuites, mais sans explosion ou incendie. Les analyses de cause ont été suivies et ce type d'événements ne pourra de toute manière pas se reproduire chez nous car pas d'équivalence d'équipements sur notre site

Cette accidentologie est suivie par l'exploitant, et n'a abouti à aucun accident majeur sur l'exploitation.

Une étude des zones ATEX au sein de l'usine McPhy Energy a été réalisée. Les études sont disponibles en **Annexe n°30a** et en **Annexe n°30b**.

Les zones contenant de l'hydrogène sont :

- Zone de test dégageant de l'hydrogène
- Une canalisation aérienne de 30 à 40 Bar
- Une cuve de stockage de 20m³
- Une canalisation enterrée de 300mBar
- Une chaudière gaz naturel et une chaudière hybride gaz naturel/hydrogène.

7.4 REDUCTION DU RISQUE A LA SOURCE

L'étude de réduction des risques à la source dans une étude de dangers passe par les étapes successives suivantes :

- La réduction des potentiels de dangers lorsqu'elle est possible (utilisation de procédés intrinsèquement plus sûrs, de technologies adaptées...),
- L'éloignement si possible, des installations dangereuses vis-à-vis d'éléments vulnérables voisins,
- La mise en place de barrières de sécurité visant à limiter la fréquence d'apparition de dommages significatifs au niveau de zones vulnérables (cibles).

Les potentiels qui représentent les dangers les plus importants pour la suite sont constitués par les zones de stockage et de production d'hydrogène.

Dans ce cadre, il n'est pas envisageable de recourir à une réduction des potentiels de dangers par une réduction des volumes présents.

L'objectif de l'étude de dangers a notamment pour but de démontrer que la société a la maîtrise de ces dangers, afin que ces derniers n'affectent pas l'environnement extérieur de l'installation.

Les procédés mis en œuvre au sein du site sont parmi les plus performants dans leur domaine, et à ce jour aucun procédé différent ou de meilleures technologies dans ce domaine n'est connu.

Les procédés mis en œuvre sont largement utilisés dans l'industrie et ont été éprouvés.

7.4.1.1 PREVENTION DES SCENARII D'ACCIDENTS

La prévention de ces scenarii d'accidents passe par la mise en place :

- Une organisation interne opérationnelle : Des consignes seront affichées sur le site et seront à la disposition du personnel. Ces consignes préciseront la conduite à tenir en cas de déversement ou d'incendie (fermeture des vannes sur le réseau eaux pluviales et utilisation des kits d'intervention). Ces consignes seront décrites au moment de la mise en exploitation du site.
- Une formation du personnel : Le personnel sera sensibilisé aux risques qui pourraient être engendrés par un acte de malveillance ou d'inattention au niveau de l'utilisation des machines. Le personnel sera également formé à l'utilisation des machines, du système d'alarme et des éléments de protection contre l'incendie afin de pouvoir intervenir rapidement dans le cas du déclenchement d'un incident.

8 ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

Sur la base de la caractérisation des éléments agresseurs externes, de l'identification des potentiels de dangers et du retour d'expérience, une analyse systématique des risques a été conduite.

8.1 METHODOLOGIE

8.1.1 INTRODUCTION

La méthodologie d'analyse des risques est la suivante :

- Identifier de façon la plus exhaustive possible les phénomènes dangereux pouvant conduire à des accidents majeurs induits par différents scénarios identifiés lors de la mise en œuvre d'une méthode adaptée aux installations, conduite en groupe de travail. Chaque phénomène dangereux peut être la résultante de plusieurs événements redoutés centraux, eux-mêmes créés par différentes causes ;
- Lister les barrières (techniques et/ou organisationnelles) de prévention et/ou de protection mises en place par l'industriel et agissant sur le scénario d'accident majeur identifié ;
- Evaluer l'impact des effets des phénomènes dangereux sur l'extérieur du site ;
- Les scénarios étant évalués comme pouvant avoir des effets à l'extérieur du site sont retenus dans le cadre de l'analyse détaillée des risques.

8.1.2 DEMARCHE DE L'ANALYSE

L'analyse préliminaire des risques permet de recenser les défaillances pouvant affecter les éléments d'un système mais aussi d'analyser les conséquences de ces dysfonctionnements. Ainsi, cette analyse intègre des situations anormales ou exceptionnelles telles que les défaillances mécaniques des équipements, les erreurs humaines, les erreurs de produits...

La synthèse de l'analyse des risques effectuée est présentée sous forme de tableaux récapitulatifs à 8 colonnes :

- Colonne 1 – N° : ce repère permet d'identifier un scénario potentiel.
- Colonne 2 – Équipement : correspond à l'équipement concerné par l'analyse.
- Colonne 3 – Événement redouté central (conséquences possibles) : il s'agit de l'événement pouvant se produire au centre de l'enchaînement accidentel ; il correspond à une situation dangereuse.
- Colonne 4 – Événements initiateurs (causes possibles) : ce sont les conditions, événements indésirables, erreurs, pannes ou défaillances qui, seuls ou combinés entre eux, sont à l'origine de la situation dangereuse.
- Colonne 6 – Phénomènes dangereux (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 – Barrières : dans cette colonne, toutes les mesures de prévention ou de protection qui permettent de réduire la probabilité d'apparition ou la gravité de l'événement indésirable sont recensées. Pour un même scénario ces barrières doivent être indépendantes entre-elles pour être retenue dans la suite de l'étude.
- Colonne 7 – Scénarios retenus : dans cette colonne, les scénarios susceptibles d'avoir des effets en dehors des limites de site.
- Colonne 8 – Commentaire et actions : dans cette colonne, des commentaires relatifs au scénario considéré ainsi que toutes les actions sont énumérées.

8.2 DECOUPAGE FONCTIONNEL DES INSTALLATIONS

Les installations/équipements analysés lors de l'APR sont les suivants :

- Système n°1 : cellule d'électrolyse ;
- Système n°2 : séparation H₂/ électrolyte et O₂/électrolyte
- Système n°3 : chaudière H₂
- Système n°4 : stockage H₂
- Système n°5 : Locaux techniques
- Système n°6 : Chaudière gaz naturel

Pour toute installation, un tableau a été renseigné en indiquant, pour chaque scénario, la cause, la dérive, l'événement redouté central (ERC), le phénomène dangereux associé, les barrières existantes, les remarques qui peuvent être formulées concernant ce scénario. Ce tableau est donné au paragraphe 8.2.4.

Il est rappelé que les deux chaudières ne peuvent pas fonctionner simultanément. Le cas d'étude de la chaudière gaz naturel est considéré comme un risque plus faible au regard de la chaudière H₂.

Nous avons néanmoins étudié deux scénarios concernant la chaudière gaz naturel sur une potentielle rupture de la tuyauterie d'alimentation (scénario n°9) ainsi que l'accumulation de gaz inflammables dans la chambre de combustion (scénario 10).

8.2.1 CAS DE LA CUVE H₂

La cuve de stockage d'hydrogène d'une capacité de 20 m³ est soumise à déclaration au titre de la rubrique 4715 de la nomenclature ICPE.

Cette cuve est déjà existante dans l'inventaire réglementaire du site (récépissé de déclaration du 01/04/2022) et respecte les prescriptions réglementaires qui lui sont applicables en termes d'implantation, de conception et d'exploitation.

8.2.2 EXCLUSION DES EVENEMENTS INITIATEURS SPECIFIQUES (10/05/2010)

Plusieurs événements initiateurs peuvent être exclus, soit parce que ces exclusions sont prévues dans la circulaire du 10 mai 2010 relative à la méthodologie applicable aux études de dangers des établissements Seveso, soit parce que les conséquences de cet événement seront largement supérieures aux conséquences de l'accident qu'il entraînerait sur l'installation de stockage d'H₂.

Les événements initiateurs spécifiques suivants sont exclus de l'analyse des risques :

Cause	Analyse de la représentativité sur le site
Chute de météorite	Conformément à l'annexe 2 de l'arrêté ministériel du 26 mai 2014, cet événement initiateur externe n'est pas pris en compte. Cause non retenue
Foudre	Le site a mis à jour son étude technique foudre. Selon la circulaire du 10 mai 2010, cet événement initiateur n'est pas à considérer comme un événement initiateur d'un risque majeur compte tenu de la conformité du site à la réglementation en vigueur. Cause non retenue
Séisme	Le site est classé en Zone de Sismicité 3 et 4 (Zone à sismicité modérée à moyenne) selon le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français. Selon la circulaire du 10 mai 2010, cet événement initiateur n'est pas à considérer comme un événement initiateur d'un risque majeur compte tenu de la conformité du site à la réglementation en vigueur. Cause non retenue
Surcharge (neige, glace)	Installations protégées contre les effets de la neige et du vent à la conception. De plus, les conditions météorologiques extrêmes vécues par le site n'ont pas engendré de fuite. Selon la circulaire du 10 mai 2010, cet événement initiateur n'est pas à considérer comme un événement initiateur d'un risque majeur compte tenu de la conformité du site à la réglementation en vigueur. Cause non retenue
Vents violents	Installations protégées contre les effets de la neige et du vent à la conception. De plus, les conditions météorologiques extrêmes vécues par le site n'ont pas engendré de fuite. Selon la circulaire du 10 mai 2010, cet événement initiateur n'est pas à considérer comme un événement initiateur d'un risque majeur compte tenu de la conformité du site à la réglementation en vigueur. Cause non retenue

Chute d'aéronef	Le site est éloigné de plus de 2 km des pistes de décollage et d'atterrissage des aéroports les plus proches. Cause non retenue
Actes de malveillance	Conformément à l'annexe 2 de l'arrêté ministériel du 26 mai 2014, cet événement initiateur externe n'est pas pris en compte dans l'Étude de Dangers. Cause non retenue

8.2.3 EXCLUSION DES EVENEMENTS « PHYSIQUEMENT IMPOSSIBLES » (10/05/2010)

Plusieurs événements initiateurs d'une rupture de la cuve de stockage H₂ peuvent être exclus également car « physiquement impossibles » comme le mentionne la circulaire du 10 mai 2010 :

Cause	Analyse de la représentativité sur le site
Incendie de grande envergure à proximité de la cuve de stockage H ₂ (effets dominos)	<p>Les incendies de grande envergure sur le site sont de deux catégories :</p> <p>1 - des incendies se déclarant sur des camions circulants ou stationnés</p> <p>2 - des incendies se déclarant sur des installations du site</p> <p>1 - Incendies se déclarant sur des camions circulant ou stationnés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les règles d'implantation et d'exploitation sur le site sont telles qu'aucune zone de stationnement de camion n'est située à proximité de la cuve de stockage ; - De plus, des moyens de défense contre l'incendie sont disponible sur le site en cas de départ de feu de camion (Poteau Incendie (PI) sur réserve du site). <p>L'incendie sur des camions ne sont donc pas retenus</p> <p>2 - Incendies se déclarant sur des installations du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il n'est pas recensé de scénarios dangereux sur le site (hors projet) ayant un impact sur la cuve H₂ - Les scénarios de rupture de tuyauterie H₂ sont susceptibles d'engendrer des effets thermiques de courtes durées (20 s). <p>Selon le DT115 (§2.3 - Revue des critères de sélection de l'effet domino thermique) et l'arrêté du 29 septembre 2005 dit « PCIG » fixe 8 kW/m² comme valeur de référence pour le seuil des effets dominos mais indique qu'une modulation est possible en fonction des matériaux et structures concernés. On souligne que l'arrêté du 29 septembre 2005 en question omet de préciser que l'agression thermique au seuil de 8 kW/m² doit se prolonger d'au moins une heure.</p> <p>Il est donc considéré que ces scénarios ne sont pas susceptibles de générer d'effets dominos.</p> <p>Cause non retenue</p>
Onde de souffle / choc d'une explosion primaire (effets dominos)	<p>Les scénarios de rupture de tuyauterie H₂ sont susceptibles d'engendrer des effets de surpression lié à un UVCE. Le seuil des effets dominos de 200 mbar est susceptible d'atteindre la cuve de stockage H₂ cependant selon l'arrêté du 29 septembre 2005 dit « PCIG » fixe 200 mbar comme valeur de référence pour le</p>

	<p>seuil des effets dominos mais indique qu'une modulation est possible en fonction des matériaux et structures concernés.</p> <p>Le DTI15 définit pour des seuils de surpression incidentes applicables aux équipements et structures métalliques industriels classiques pour lesquels :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un dommage léger des structures ou équipements auxiliaires est attendu ; - Un dommage catastrophique aboutissant à la rupture de la capacité est à retenir. <p>Dans le cas d'un recevoir de stockage horizontal sous pression, ces seuils sont de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dommages légers : 380 mbar ; - Dommage catastrophique : 610 mbar. <p>D'après les modélisations des phénomènes dangereux réalisés, ces seuils ne sont pas atteints dans le cas d'une surpression à la suite d'une rupture de tuyauterie H₂.</p> <p>Cause non retenue</p>
Impact d'engin/véhicule	<p>Zone grillagée à l'extérieur des voies de circulation.</p> <p>Circulation dans la zone seulement pour les engins autorisés et services de secours.</p> <p>De plus la vitesse de circulation est règlementée à 20 km/h sur le site</p> <p>Cause non retenue</p>
Chute de grue / d'un engin de levage	<p>Les interventions concernant les opérations de levage de charge (grues ou engins de levage) à proximité de la cuve de stockage H₂ sont rares (pas d'équipements à proximité) et strictement encadrées par la mise en œuvre de mesures de prévention et de surveillance spécifiques, formalisées et tracées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - établissement d'un Plan de Prévention spécifique avec analyse détaillée des risques et mise en œuvre de mesures de prévention renforcées, - opérations réalisées uniquement par des entreprises extérieures spécialisées dans le levage de charges, disposant d'engins de levage conformes aux normes de sécurité en vigueur et de personnel qualifié / habilité, - établissement d'un Plan de Levage, - établissement d'un Permis de Travail spécifique, - en cas de levage de charge au-dessus ou à proximité immédiate de la cuve , établissement d'une autorisation spécifique écrite - opérations réalisées sous la supervision d'un coordinateur de travaux de Mc Phy Energy. <p>Ainsi, le risque lié à la chute d'une grue ou d'un engin de levage susceptible d'impacter le stockage et de conduire à une perte de confinement, peut être considéré comme maîtrisé, les critères mentionnés au §4 "Cas spécifique des mesures d'interdiction" de la Fiche N°7 "Mesures de maîtrise des risques fondées sur une intervention humaine" de la circulaire du 10 mai 2010, concernant plus particulièrement les permis d'intervention ou les permis de feu associés aux interventions directes sur des installations à grand potentiel de danger étant respectés. Il n'est donc pas tenu compte de l'évènement initiateur correspondant à la mesure d'interdiction.</p> <p>Cause non retenue</p>

Mouvement de terrain (affaissement)	<p>Aucun mouvement de terrain de type affaissement n'a été observé.</p> <p>Les installations sont construites sur une zone topographiquement plane et stabilisée depuis plusieurs décennies.</p> <p>Cause non retenue</p>
Inondation	<p>L'emplacement des installations assure la mise hors d'eau en toute circonstance. En effet, toutes les tuyauteries qui sont implantées en aérien, reposent soit sur des supports soit sur des racks, avec des points de fixation / maintien.</p> <p>Cause non retenue</p>
Corrosion d'un support	<p>Les supports de la cuve seront fixés sur des massifs bétons surélevés. Ils ne seront pas en contact prolongé avec l'eau de pluie susceptible d'engendrer leur corrosion à long terme.</p> <p>Les supports feront l'objet de contrôle visuel.</p> <p>Il n'est pas attendu l'affaissement d'un support de la cuve</p> <p>Cause non retenue</p>
Corrosion / érosion de la cuve	<p>Les matériaux retenus pour la cuve sont adaptés au produit stocké (H₂) ainsi qu'à l'environnement extérieur.</p> <p>La cuve sera soumise à inspection au titre des réglementations applicables aux équipements sous pression.</p> <p>Cause non retenue</p>
Montée en pression excessive	<p>La pression dans la ligne en provenance de la salle de test (XL pilot) est de 27 barg pression</p> <p>La pression opératoire de la cuve est donnée à 30 barg.</p> <p>La pression de design est donnée à 34 barg (avec pression d'épreuve 1,5 fois la pression de design).</p> <p>Une soupape de sécurité (PSV) est tarée pour déclenchement à 33 barg.</p> <p>Au regard des caractéristiques de design et d'opération, la survenue d'une pression trop importante au niveau de la cuve n'est pas envisageable.</p> <p>Cause non retenue</p>
Montée en température excessive	<p>Une boucle de sécurité instrumentée avec un niveau de SIL 2, est mise en place pour empêcher l'envoi vers la cuve de l'H₂ en température supérieur à la température de design (50°C).</p> <p>La température opératoire étant de 30°C.</p> <p>Cause non retenue</p>
Défaut métallurgique	<p>Défaut matière</p> <p>La qualité intrinsèque du matériau est validée par un suivi strict de la qualité depuis l'élaboration de l'acier jusqu'à la fabrication de la cuve. Les éléments constitutifs de la cuve font l'objet de tests en présence d'un organisme notifié, et de vérifications normalisées en usine et à la construction.</p> <p>Rupture de soudure transversale</p> <p>Les soudures transversales des éléments de la cuve sont effectuées selon les règles du CODETI : elles ne seront validées (absence de défauts => Barrière passive) qu'après inspection par radiographie (il sera effectué une radiographie à 100% des soudures) avant la mise en service.</p> <p>Cause de rupture 100% non retenue</p>
Défaut d'exploitation	<p>La cuve sera soumise à inspection au titre des réglementations applicables aux équipements sous pression.</p> <p>Des procédures d'opérateur seront associés à l'exploitation de la cuve.</p> <p>Cause de rupture 100% non retenue</p>

Erreur humaine	Les interventions sur l'installation font l'objet de mode opératoire. Les opérateurs sont formés et habilités. Cause de rupture 100% non retenue
----------------	--

8.2.4 PRESENTATION DES SCENARII IDENTIFIES

N°	Equipement	Evènement Redouté central	Evènements initiateurs Causes	Conséquences	Barrières	Scénario retenu	Actions/ Remarques
Système n°1 : Cellule d'électrolyse							
1	Réseau d'électrolyte (KOH 30%)	Perte de confinement / Rupture de la boucle de recirculation de l'électrolyte	Dérive process Erreur opérateur	Épandage d'électrolyte dans le bâtiment (aire collectée)	- Process contrôlé - Systèmes instrumentés (Philosophie d'isolement et de dépressurisation)	Non	Protections autour des brides pour éviter les projections en cas de fuites envisagées.
			Corrosion et usure (joint, bride)	Épandage d'électrolyte dans le bâtiment (aire collectée)	- Conception : choix de matériaux adaptés ; - Réduction du nombre de brides - Plan d'inspection / Rondes opérateurs - Consignes de sécurité - Système de protection incendie	Non	
			Concentration de la potasse livrée supérieure ou inférieure à la spécification	- Risque de corrosion, dilatation, gel. - Perte de confinement. - Epandage d'électrolyte sur aire de rétention collectée	- Spécifications et certificat de conformité du fournisseur. - Détection par suivi de la consommation d'énergie des modules d'électrolyse.	Non	
			Arrêt de longue durée et circuit non vidangé.	- Corrosion - Epandage d'électrolyte sur aire de rétention collectée	- Consignes de sécurité pour les phases de démarrage/arrêt.	Non	
			Agression externe : -travaux -effets domino (flux thermique / surpression issu d'une unité voisine)	Épandage d'électrolyte dans le bâtiment (aire collectée)	- Consignes de sécurité Travaux - Entreprises agréées, formation des personnels extérieurs - Plan de prévention - Procédures de travaux - Autorisation de travail (levage, fouille, permis feu) - Procédures de mise à disposition Effets Domino - Conception : implantation avec espaces entre unités et autres installations existantes et unité / salle de contrôle - Rondes d'opérateurs Systèmes de protection incendie (en cas d'exposition à un rayonnement thermique)	Non	
2	Cellule d'électrolyse	Perte de confinement / Rupture de la tuyauterie en sortie de la cathode (présence d'hydrogène dissous dans un mélange d'électrolyte (2/3) +H2(1/3)) ou cellule d'électrolyse	Dérive process Erreur opérateur Rupture de la membrane de la cellule Explosion interne de la cellule	Émission d'hydrogène : - Feu torche en cas d'inflammation immédiate - UVCE (Explosion + Flash Fire) en cas d'inflammation différée Projections brulantes (risques travailleurs) Épandage d'électrolyte dans le bâtiment (aire collectée)	- Détecteurs H ₂ - Détection et système de protection incendie - Ventilation - Process contrôlé - Systèmes instrumentés (Philosophie d'isolement et de dépressurisation) - Mise en place de protections autour des cellules d'électrolyses pour protection de opérateurs en cas de projections brulantes	Oui	
			Corrosion et usure (joint, bride)		- Conception : choix de matériaux adaptés ; - Réduction du nombre de brides - Plan d'inspection / Rondes opérateurs - Consignes de sécurité - Système de protection incendie		
			Agression externe : -travaux		- Consignes de sécurité Travaux		

N°	Equipement	Evènement Redouté central	Evènements initiateurs Causes	Conséquences	Barrières	Scénario retenu	Actions/ Remarques
			-effets domino (flux thermique / surpression issu d'une unité voisine)		<ul style="list-style-type: none">- Entreprises agréées, formation des personnels extérieurs- Plan de prévention- Procédures de travaux- Autorisation de travail (levage, fouille, permis feu)- Procédures de mise à disposition Effets Domino <ul style="list-style-type: none">- Conception : implantation avec espaces entre unités et autres installations existantes et unité / salle de contrôle- Rondes d'opérateurs- Systèmes de protection incendie (en cas d'exposition à un rayonnement thermique)		
3	Cellule d'électrolyse	Perte de confinement / Rupture de la tuyauterie en sortie de l'anode (présence d'oxygène gazeux)	Dérive process Erreur opérateur	Emission d'oxygène dans le local : <ul style="list-style-type: none">- Phénomène d'hyperoxie Projections brulantes (risques travailleurs)	<ul style="list-style-type: none">- Ventilation- Process contrôlé- Systèmes instrumentés (Philosophie d'isolement et de dépressurisation)	Non	Phénomène d'hyperoxie concernant uniquement le bâtiment.
			Corrosion et usure (joint, bride)	Épandage d'électrolyte dans le bâtiment (aire collectée)	<ul style="list-style-type: none">- Conception : choix de matériaux adaptés ;- Réduction du nombre de brides- Plan d'inspection / Rondes opérateurs- Consignes de sécurité- Système de protection incendie		
			Agression externe : -travaux -effets domino (flux thermique / surpression issu d'une unité voisine)		<ul style="list-style-type: none">- Consignes de sécurité Travaux <ul style="list-style-type: none">- Entreprises agréées, formation des personnels extérieurs- Plan de prévention- Procédures de travaux- Autorisation de travail (levage, fouille, permis feu)- Procédures de mise à disposition Effets Domino <ul style="list-style-type: none">- Conception : implantation avec espaces entre unités et autres installations existantes et unité / salle de contrôle- Rondes d'opérateurs Systèmes de protection incendie (en cas d'exposition à un rayonnement thermique)		
Système n°2 : séparation H2/ électrolyte et O2/électrolyte							
4	Refroidisseur de gaz O ₂	Perte de confinement / Rupture de la tuyauterie en sortie du refroidisseur	Dérive process Erreur opérateur	Emission d'oxygène dans le local : <ul style="list-style-type: none">- Phénomène d'hyperoxie Projections brulantes (risques travailleurs) <ul style="list-style-type: none">- Épandage d'électrolyte dans le bâtiment (aire collectée)	<ul style="list-style-type: none">- Ventilation- Process contrôlé Systèmes instrumentés (Philosophie d'isolement et de dépressurisation)	Non	Phénomène d'hyperoxie concernant uniquement le bâtiment.
			Corrosion et usure (joint, bride)		<ul style="list-style-type: none">- Conception : choix de matériaux adaptés ;- Réduction du nombre de brides		

N°	Equipement	Evènement Redouté central	Evènements initiateurs Causes	Conséquences	Barrières	Scénario retenu	Actions/ Remarques
					<ul style="list-style-type: none"> - Plan d'inspection / Rondes opérateurs - Consignes de sécurité Système de protection incendie		
			Agression externe : -travaux -effets domino (flux thermique / surpression issu d'une unité voisine)		<ul style="list-style-type: none"> - Consignes de sécurité Travaux <ul style="list-style-type: none"> - Entreprises agréées, formation des personnels extérieurs - Plan de prévention - Procédures de travaux - Autorisation de travail (levage, fouille, permis feu) - Procédures de mise à disposition Effets Domino <ul style="list-style-type: none"> - Conception : implantation avec espaces entre unités et autres installations existantes et unité / salle de contrôle - Rondes d'opérateurs - Systèmes de protection incendie (en cas d'exposition à un rayonnement thermique) 		
5	Refroidisseur de gaz H ₂	Perte de confinement / Rupture de la tuyauterie en sortie du refroidisseur d'hydrogène (6") : émission d'H ₂	Dérive process Erreur opérateur	Émission d'hydrogène : <ul style="list-style-type: none"> - Feu torche en cas d'inflammation immédiate - UVCE (Explosion + Flash Fire) en cas d'inflammation différée Projections brûlantes (risques travailleurs)	<ul style="list-style-type: none"> - Détecteurs H₂ - Détection et système de protection incendie - Ventilation - Process contrôlé - Systèmes instrumentés (Philosophie d'isolement et de dépressurisation) 	Oui	
		Ou Rupture de la tuyauterie en sortie du refroidisseur d'hydrogène (2") : émission d'Hydrogène	Corrosion et usure (joint, bride)		<ul style="list-style-type: none"> - Conception : choix de matériaux adaptés ; - Réduction du nombre de brides - Plan d'inspection / Rondes opérateurs - Consignes de sécurité - Système de protection incendie 		
			Agression externe : -travaux -effets domino (flux thermique / surpression issu d'une unité voisine)		<ul style="list-style-type: none"> - Consignes de sécurité Travaux <ul style="list-style-type: none"> - Entreprises agréées, formation des personnels extérieurs - Plan de prévention - Procédures de travaux - Autorisation de travail (levage, fouille, permis feu) - Procédures de mise à disposition Effets Domino <ul style="list-style-type: none"> - Conception : implantation avec espaces entre unités et autres installations existantes et unité / salle de contrôle - Rondes d'opérateurs - Systèmes de protection incendie (en cas d'exposition à un rayonnement thermique) 		
6	Séparateur O ₂ et H ₂	Explosion interne séparateur	Dérive Process : Formation d'une atmosphère explosive à l'intérieur du séparateur	Effets de surpression : explosion interne	Systèmes instrumentés (sécurité pression, niveaux)	Oui	

N°	Equipement	Evènement Redouté central	Evènements initiateurs Causes	Conséquences	Barrières	Scénario retenu	Actions/ Remarques
7	Séparateur O ₂ et H ₂	Rupture pneumatique séparateur	Dérive Process : montée en pression au-delà de la pression de calcul	Effets de surpression Formation d'un nuage de gaz inflammable avec inflammation immédiate : fireball	Systèmes instrumentés (sécurité pression, niveaux)	Oui	D'après les calculs réalisés avec le logiciel PHAST v9, l'inflammation intervient à 0,06s
			Agression externe : Flux thermique (cas incendie externe)		Rondes d'opérateurs Systèmes de protection incendie (en cas d'exposition à un rayonnement thermique)		
8	Event H ₂	Envoi d'H ₂ aux événements	Mise en sécurité des installations	Dispersion d'hydrogène : - Feu torche en cas d'inflammation immédiate - UVCE (Explosion + Flash Fire) en cas d'inflammation différée	- Rejet en hauteur - Localisation « sûre » du point de rejet - Dimensionnement pour éviter une ignition et tout effet au sol	Oui	
9	Event O ₂	Envoi d'O ₂ aux événements	Mise en sécurité des installations	Dispersion d'oxygène : Phénomène d'hyperoxie	- Rejet en hauteur	Non	
Système n°3 : Chaudière H ₂							
10	Tuyauterie : Stockage vers chaudière	Rupture de la tuyauterie d'alimentation de la chaudière	Dérive process Erreur opérateur Rupture de la membrane de la cellule Explosion interne de la cellule	Dispersion d'hydrogène : - Feu torche en cas d'inflammation immédiate - UVCE (Explosion + Flash Fire) en cas d'inflammation différée	- Détecteurs H ₂ - Détection et système de protection incendie - Process contrôlé - Systèmes instrumentés (Philosophie d'isolement et de dépressurisation)	Oui	
			Corrosion et usure (joint, bride)		- Conception : choix de matériaux adaptés ; - Réduction du nombre de brides - Plan d'inspection / Rondes opérateurs - Consignes de sécurité Système de protection incendie		
			Agression externe : - travaux - Circulation - effets domino (flux thermique / surpression issu d'une unité voisine)		- Consignes de sécurité Travaux - Entreprises agréées, formation des personnels extérieurs - Plan de prévention - Procédures de travaux - Autorisation de travail (levage, fouille, permis feu) - Procédures de mise à disposition Circulation - Zone à accès réglementé - Limitation de vitesse sur le site - Signalétique et dispositifs de protection (glissière) Effets Domino - Conception : implantation avec espaces entre unités et autres installations existantes et unité / salle de contrôle - Rondes d'opérateurs - Systèmes de protection incendie (en cas d'exposition à un rayonnement thermique)		
11	Chaudière	Accumulation de gaz ou de vapeurs inflammables dans la chambre de combustion	Dérive process Perte du brûleur	Explosion du corps de chauffe		Oui	Chaudière conçue suivant les normes en vigueur : NF EN 12828+A1 Série des normes NF EN 12952

N°	Equipement	Evènement Redouté central	Evènements initiateurs Causes	Conséquences	Barrières	Scénario retenu	Actions/ Remarques
Système n°4 : stockage H ₂							
12	Tuyauterie de remplissage de la cuve	Rupture de la tuyauterie en sortie du XL Pilot vers la cuve H ₂	Corrosion et usure (joint, bride)	Dispersion d'hydrogène : <ul style="list-style-type: none">- Feu torche en cas d'inflammation immédiate- UVCE (Explosion + Flash Fire) en cas d'inflammation différée	<ul style="list-style-type: none">- Process contrôlé- Systèmes instrumentés (Philosophie d'isolement et de dépressurisation)- Conception : choix de matériaux adaptés ;- Réduction du nombre de brides- Plan d'inspection / Rondes opérateurs- Consignes de sécurité- Détection et Système de protection incendie	Oui	La maîtrise des conditions de production de l'H ₂ au niveau du XL pilot permettent d'éliminer la possibilité de dérive process ou d'erreur opérateur en tant qu'évènement initiateur en sortie du XL pilote
			Agression externe : <ul style="list-style-type: none">-travaux- Circulation-effets domino (flux thermique / surpression issu d'une unité voisine)		<ul style="list-style-type: none">- Consignes de sécurité Travaux <ul style="list-style-type: none">- Entreprises agréées, formation des personnels extérieurs- Plan de prévention- Procédures de travaux- Autorisation de travail (levage, fouille, permis feu)- Procédures de mise à disposition Circulation <ul style="list-style-type: none">- Zone à accès réglementé- Limitation de vitesse sur le site- Signalétique et dispositifs de protection (glissière) Effets Domino <ul style="list-style-type: none">- Conception : implantation avec espaces entre unités et autres installations existantes et unité / salle de contrôle- Rondes d'opérateurs- Systèmes de protection incendie (en cas d'exposition à un rayonnement thermique)		
13	Stockage H ₂	Explosion de la cuve de stockage				Non	La justification de non-sélection de ce scénario est donné au paragraphe 7.2.3.
Système n°5 : Locaux technique							
14	Transformateur, Installations électriques	Perte de confinement	Dysfonctionnement Usure	Epandage d'huiles Incendie	Détection incendie Rétention Dans local dédié REI 120	Non	
Système n°6 chaudière gaz naturel							
15	Tuyauterie d'alimentation de la chaudière gaz naturel	Rupture de la tuyauterie d'alimentation de la chaudière gaz naturel	Usure, corrosion, manque d'entretien Agression externe : <ul style="list-style-type: none">-travaux	Risque d'explosion ou d'incendie Intoxication au gaz (asphyxie)	Barrières de prévention : 146.Conception conforme aux normes (étude de dimensionnement et de résistance des tuyauteries) 147.Plan de maintenance préventive (respect des inspections périodiques réglementaires) Barrière de protection : 148.Eléments de sécurité (soupapes, régaleurs de pression, vannes automatiques de sécurité)	Non	

			<div>- Vibrations ou mouvement de terrain</div> <div>- Surcharge de pression</div>		<div>149.Détection de fuite de gaz</div> <div>150.Ventilation des locaux</div> <div>Equipements de lutte contre l'incendie</div>		
	<div>Chambre de combustion de la chaudière gaz naturel</div>	<div>Accumulation de gaz inflammable dans la chambre de combustion de la chaudière gaz naturel</div>	<div>Défaut d'entretien : 152.Défaut d'allumage</div> <div>153.Défaut d'évacuation des gaz ou d'aération</div>	<div>Explosion dans la chambre de combustion</div> <div>Intoxication au gaz ou aux produits de combustion si le gaz fuit vers l'extérieur de la chambre</div>	<div>Barrières de prévention :</div> <div>154.Entretien préventif régulier de la chaudière par du personnel qualifié</div> <div>155.Contrôle systématique du bon fonctionnement de l'allumage</div> <div>156.Respect strict des normes d'installation</div> <div>157.Ventilation correcte du local technique</div> <div>Barrière de protection :</div> <div>158.Dispositifs de sécurité intégrés à la chaudière (détection de flamme, thermostat de sécurité, système de redémarrage bloqué après un défaut d'allumage)</div> <div>159.Électrovanne de coupure automatique de gaz</div> <div>160.Détection de gaz dans le local</div> <div>161.Equipements de lutte contre l'incendie</div>	<div>Non</div>	

8.2.5 SYNTHÈSE DE L'APR

Les scénarios retenus pour être évalués en APR sont donnés dans le tableau suivant :

Équipement	Évènement Redouté central	Scénario retenu	N° de scénario pour l'ADR
Cellule d'électrolyse	Perte de confinement / Rupture de la tuyauterie en sortie de la cathode (présence d'hydrogène gazeux) ou cellule d'électrolyse	Oui	1
Refroidisseur de gaz H ₂	Perte de confinement / Rupture de la tuyauterie en sortie du refroidisseur d'hydrogène (6") : émission d'H ₂ Ou Rupture de la tuyauterie en sortie du refroidisseur d'hydrogène (2") : émission d'Hydrogène	Oui	2
Séparateur O ₂ et H ₂	Explosion interne séparateur	Oui	3
Séparateur O ₂ et H ₂	Rupture pneumatique séparateur	Oui	4
Event H ₂	Envoi d'H ₂ aux événements	Oui	5
Tuyauterie : Stockage vers chaudière	Rupture de la tuyauterie d'alimentation de la chaudière	Oui	6,9
Chaudière	Accumulation de gaz ou de vapeurs inflammables dans la chambre de combustion	Oui	7,10
Tuyauterie de remplissage de la cuve	Rupture de la tuyauterie en sortie du XL Pilot vers la cuve H ₂	Oui	8

Tableau 2 – Scénarios retenus pour l'APR

9 ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

L'Analyse Détaillée des Risques (ADR) constitue l'étape suivante d'une analyse des risques. Elle constitue la suite logique et indispensable de l'Analyse Préliminaire des Risques (APR) et est réalisée pour les risques apparus comme les plus importants à l'issue de l'APR et susceptibles d'affecter les personnes à l'extérieur de l'établissement.

Les points suivants sont traités pour chaque scénario :

- L'estimation des niveaux de confiance (NC) des mesures de maîtrise des risques (MMR) ;
- Les probabilités des événements redoutés centraux (ERC) ont été calculées à partir des événements initiateurs et des barrières de prévention ;
- Les probabilités des phénomènes dangereux (PhD) ont été calculées à partir des ERC et des probabilités des barrières valorisées ;
- La modélisation de phénomènes dangereux ;
- L'estimation de la gravité en prenant en compte la situation actuelle ;
- Réalisation des nœuds papillon avec l'inventaire des barrières de prévention et de protection qui seront mises en place.

Dans cette nouvelle version de l'étude de dangers, il a été décidé de réaliser l'analyse détaillée des scénarios par scénario afin de constituer une « fiche scénario » et aider à la compréhension du scénario dans sa globalité.

9.1 METHODOLOGIE

9.1.1 DEFINITION ET OBJECTIF DE L'ADR

À partir des Événements Redoutés (ER) nécessitant une analyse plus détaillée, identifiés lors de l'APR, l'analyse détaillée permet de mener une démarche itérative de réduction des risques à la source.

L'identification de la gravité d'un événement a été faite d'une part sur la base des quantités de produits mises en œuvre, et d'autre part en fonction des conséquences que l'événement serait susceptible d'engendrer en termes de distances d'effets thermiques, toxiques ou d'effets de surpression.

Un scénario d'accident est défini par :

- Un produit associé à un équipement ;
- Une hypothèse de défaillance ou événement redouté (à titre d'exemple, la rupture d'une canalisation) ;
- Un phénomène physique : explosion de vapeurs, incendie de type feu de torche, feu de cuvette, etc.

Les objectifs de l'analyse détaillée des risques sont :

1. Démontrer la maîtrise des risques pour chacun des événements redoutés sélectionnés :
 - Identifier toutes les combinaisons de causes des événements redoutés ;
 - Identifier et caractériser les mesures de prévention de ces événements redoutés ;
 - Identifier et évaluer tous les effets potentiels et les facteurs d'aggravation de chaque événement redouté analysé (effets en termes de phénomènes accidentels) ainsi que les dommages associés (sur les individus, l'environnement et les matériels et structures).
2. Évaluer la probabilité et la gravité des différents dommages possibles (quantification) :
 - Évaluer d'une manière plus précise la fréquence d'occurrence de ces événements redoutés ;
 - Examiner la performance des mesures de maîtrise des risques permettant de réduire la probabilité des dommages ;
 - Calculer la probabilité d'occurrence des différents dommages possibles ;
 - Évaluer la gravité des différents dommages possibles.
3. Établir une hiérarchisation des risques ainsi quantifiés ;
4. Proposer des mesures d'amélioration complémentaires ;
5. Identifier les mesures prépondérantes qui pourront être considérées comme des Mesures de Maîtrise des Risques (MMR).

9.1.2 PRINCIPE DES ARBRES : METHODE RETENUE

L'analyse détaillée des risques des événements redoutés retenus lors de l'APR est réalisée en utilisant une formalisation par des Arbres :

Arbre de défaillances : pour l'analyse des causes des événements redoutés et pour la justification de l'adéquation des mesures de prévention ;

Arbre d'événements : pour la détermination des effets et des dommages, en fonction de la disponibilité des mesures de protection.

Le synoptique illustre la méthode de l'analyse détaillée des risques :

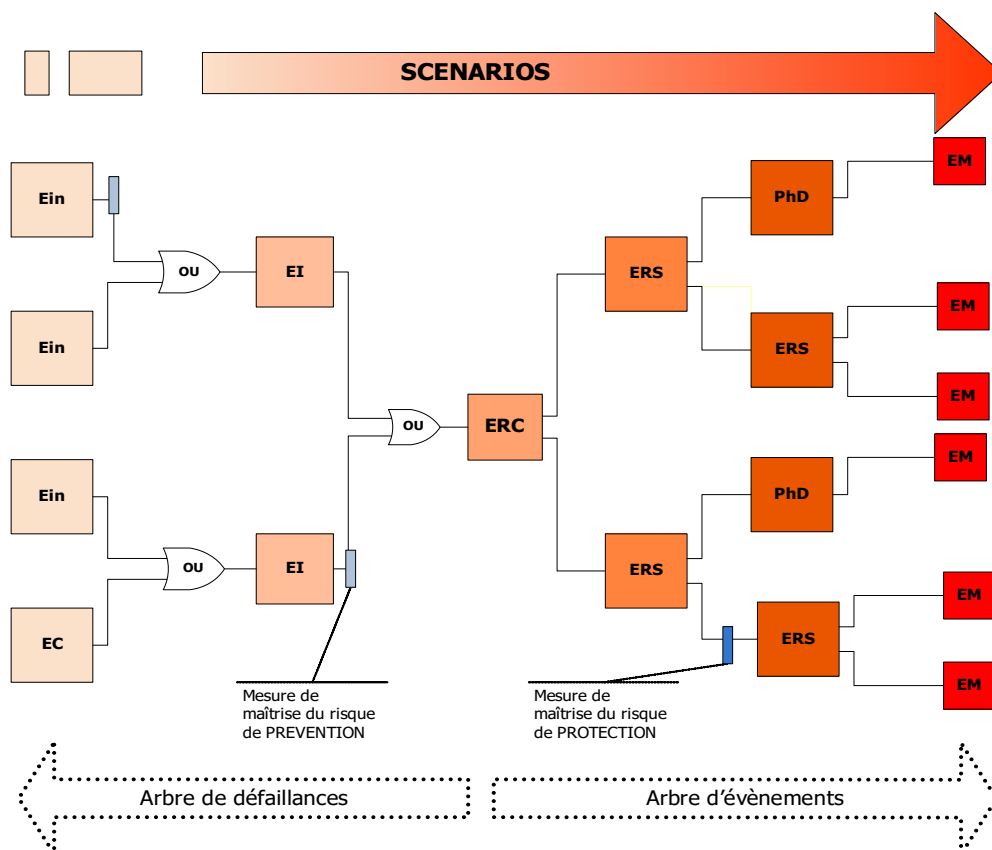


Figure 40 - Représentation en nœud papillon (principe)

Désignation	Signification	Définition	Exemples
EI	Évènement initiateur	Cause directe d'une perte de confinement ou d'intégrité physique	La corrosion, l'érosion, les agressions mécaniques, une montée en pression sont généralement des évènements initiateurs
ERC	Évènement redouté central	Perte de confinement sur un équipement dangereux ou perte d'intégrité physique d'une substance dangereuse	Rupture, brèche, ruine ou décomposition d'une substance dangereuse dans le cas d'une perte d'intégrité physique
PhD	Phénomène dangereux	Phénomène physique produisant des effets et pouvant engendrer des dommages majeurs	Incendie, explosion, dispersion d'un nuage toxique
Barrières de prévention		Mesures visant à prévenir la perte de confinement ou d'intégrité physique	Peinture anti-corrosion, coupure automatique des opérations de dépotage sur détection d'un niveau très haut...
Barrières de protection		Mesures visant à limiter les conséquences de la perte de confinement ou d'intégrité physique	Vannes de sectionnement automatiques asservies à une détection (gaz, pression, débit), moyens d'intervention

Tableau 3 – Termes utilisés pour les nœuds papillons

Cette méthode a pour objectif, en partant d'un événement initiateur, de déterminer l'ensemble des séquences susceptibles de se réaliser suivant que les barrières de protection sont disponibles ou non.

9.1.3 PERFORMANCE DES BARRIERES

Le terme de barrière de sécurité regroupe à la fois les barrières techniques, organisationnelles et à déclenchement humain liées à la sécurité.

Les barrières de sécurité participent à la fonction de sécurité qui tend à réduire la probabilité d'occurrence de l'événement redouté et/ou limiter les dommages au niveau des cibles.

Les barrières assurant la fonction de sécurité peuvent être classées en 3 familles distinctes :

Les barrières techniques intrinsèques : dispositif physique de sécurité, système instrumenté assurant une chaîne d'action commandée sur des organes physiques ;

Les barrières organisationnelles : procédures, consignes, activités humaines ne faisant pas intervenir les barrières techniques ;

Les barrières techniques à déclenchement humain : décision et action humaine d'intervention sur un organe physique et/ou chaîne d'action commandée.

Afin d'appréhender les niveaux d'efficacité, de disponibilité et de fiabilité des barrières, les critères suivants sont détaillés pour chaque barrière (Annexe n°51a et 51b) :

- Descriptif succinct ;
- Type de barrière (SIL et non SIL) : les barrières techniques : dispositifs de sécurité ou de barrières instrumentés de sécurité (BIS),
- Type de sécurité : active (control et SIL), ou passive
- Disponibilité : taux de défaillance éventuel (déterminé à partir de bases de données) ; Chap 5.3 HAZOP Annexe n°35b.
- Testabilité / maintenabilité : si la maintenance est réalisable ou non ; Annexe n°51b, et sera suivi dans l'outil de GMAO (Gestion de la maintenance assistée par ordinateur)
- Assurance de non-modification des performances : c'est l'assurance que la barrière sera stable au cours du temps, ou à la sollicitation, pour participer à la fonction de sécurité. (Mise en place maintenance préventive et curative, Mise en place de la maintenance de 1er niveau pour vérification qu'il n'y a pas de voyants rouges avant mise en opération)

Il pourra également être notifié la consigne à appliquer en cas de dérive de la barrière : en cas de dégradation temporaire (voire permanente) de l'efficacité, de la disponibilité ou de la fiabilité de la barrière prépondérante pour la sécurité, l'exploitant identifie et met en œuvre des moyens de maîtrise du risque palliatifs afin d'assurer la fonction de sécurité.

9.1.4 ÉVALUATION DE LA PROBABILITE

9.1.4.1 COTATION DE LA PROBABILITE D'OCCURRENCE DES EI

La fréquence d'occurrence des événements initiateurs et la probabilité de défaillance des barrières de sécurité de prévention et de protection sont déterminées en confrontant les données et le retour d'expérience avec les données issues des documents suivants :

- Résumé des travaux du groupe de travail de L'ICSI « Fréquence des événements initiateurs d'accidents et disponibilité des barrières de prévention et de protection » ;
- Intégration de la dimension probabiliste dans l'analyse du risque – INERIS –DRA 34 et ses annexes (Opération j – Intégration de la dimension probabiliste dans l'analyse de risques – Partie 2 : Données quantifiées) ;
- Guide de maîtrise des risques technologiques dans les Dépôts de Liquides Inflammables (GDLI) (voir tableaux ci-dessous) ;
- Le « Purple Book – Guidelines for Quantitative Risk Assessment – CPR 18^E – 1st edition 1999 » et le « red book – Methods for Determining and Processing Probabilities » du TNO (the Netherlands Organization of Applied Scientific Research) qui est un organisme mondialement reconnu dans le domaine du risque industriel ;
- HAZOP de l'atelier XL pilot disponible en [Annexe n°35b](#).

9.1.4.2 COTATION DE LA PROBABILITE D'OCCURRENCE DES ERC ET PHD

La représentation en nœuds papillon permet ensuite de calculer les probabilités d'occurrence des événements redoutés centraux (ERC) et des phénomènes dangereux (PhD) qui en découlent.

La cotation de la probabilité d'occurrence s'effectue en se basant sur la grille de cotation définie par l'arrêté du 29 septembre 2005 relative 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 classées soumises à autorisation.

Classe de probabilité Type d'appréciation	E	D	C	B	A
Qualitative (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants)	« Évènement possible mais extrêmement improbable » : n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années installations.	« Évènement très improbable » : s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.	« Évènement improbable » : un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.	« Évènement probable » : s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation	« Évènement courant » : s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives.
Semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place, conformément à l'article 4 de l'arrêté du 29 sept 05				
Quantitative (par unité et par an)	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	

Tableau 4 – Échelle de probabilité

9.1.4.3 DISTANCES D'EFFETS DES PHENOMENES DANGEREUX

Ce chapitre a pour vocation de déterminer les distances d'effet des phénomènes accidentels identifiés et sélectionnés, compte tenu de leur gravité potentielle et réaliser un décompte des enjeux.

Valeurs réglementaires de référence :

Chaque phénomène dangereux fait l'objet d'une modélisation où sont calculées les distances d'effets relatifs aux valeurs de références définies par l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à « l'évaluation et 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 des dangers des installations classées soumises à autorisation » et sont décrites ci-après.

Seuils de flux thermique	Zone de dangers et type d'effets		
	Sur l'homme		Sur les structures
8 Kw/m² 1800 [(kW/m²) 4/3].s	(SELS)	Létaux significatifs Très graves pour la vie humaine	Dégâts graves et Seuil des effets dominos
5 Kw/m² 1000 [(kW/m²) 4/3].s	(SEL)	Létaux Graves pour la vie humaine	Destruction significative de vitres
3 Kw/m² 600 [(kW/m²) 4/3].s	(SEI)	Irréversibles Significatifs pour la vie humaine	-

Tableau 5 – Valeurs de référence relatives aux seuils des effets thermiques

Seuils de surpression	Zone de dangers et type d'effets		
	Sur l'homme		Sur les structures
300 mbar		-	Dégâts très graves sur les structures
200 mbar	(SELS)	Létaux significatifs Très graves pour la vie humaine	Seuil des effets dominos
140 mbar	(SEL)	Létaux Graves pour la vie humaine	Dégâts graves
50 mbar	(SEI)	Irréversibles Significatifs pour la vie humaine	Dégâts légers
20 mbar		Effets indirects par bris de vitres	Destruction significative de vitres

Tableau 6 – Valeurs de référence relatives aux seuils de surpression

9.1.4.4 METHODOLOGIE DE COMPTAGE

Détermination de la gravité pour chaque scénario

La gravité est évaluée à partir de :

- L'intensité des phénomènes dangereux : celle-ci est déterminée par les zones d'effets toxiques, de surpression ou thermiques (irréversibles, létaux et létaux significatifs) des phénomènes dangereux par le biais des calculs de modélisation ;
- La sensibilité de l'environnement du site : elle est déterminée, en particulier, par l'implantation des zones d'activités, de résidence ou de circulation.

L'échelle utilisée pour évaluer le niveau de gravité sur les personnes est définie par l'Annexe 3 de l'arrêté du 29 septembre 2005, dit « PCIG ». Il s'agit d'une échelle à 5 niveaux, présentés ci-après.

NIVEAU DE GRAVITÉ des conséquences	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL		
	Des effets létaux significatifs SELS	Des effets létaux SEL	Des effets irréversibles sur la vie humaine SEI
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées (1).	Plus de 100 personnes exposées.	Plus de 1 000 personnes exposées.
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes.	Entre 100 et 1 000 personnes exposées.
Important	Au plus 1 personne exposée.	Entre 1 et 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes exposées.
Sérieux	Aucune personne exposée.	Au plus 1 personne exposée.	Moins de 10 personnes exposées.
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à «une personne».

(1) Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.

Tableau 7 - Echelle de gravité

Pour chaque scénario dont les effets sortent des limites de propriété, la gravité a été déterminée suivant la méthodologie de comptage décrite ci-avant.

Cette évaluation de la gravité s'accompagne d'une caractérisation préalable de l'environnement humain externe à l'établissement. Le comptage des personnes est réalisé à l'aide de la fiche n°1 relative à la détermination de la gravité des accidents accompagnant la 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.

9.1.4.5 CINETIQUE DE DEVELOPPEMENT

La cinétique de développement des phénomènes dangereux (PhD) est le délai entre un événement redouté central (ERC) jugé représentatif et le phénomène dangereux (PhD) étudié.

Cette caractérisation tient donc compte des barrières limitant les conséquences dont les performances sont jugées compatibles avec les scénarios conduisant aux phénomènes dangereux.

Phénomènes dangereux recensés	Caractéristiques	Effets	Cinétique
Incendie	Propagation rapide des flammes Durée d'exposition variable selon le terme source	Thermique	Rapide
Explosion	Délai d'atteinte des cibles : immédiat Durée d'exposition : instantanée	Surpression	Rapide

Tableau 8 – Cinétique des PhD

9.1.4.6 EFFETS DOMINOS

Un effet domino peut être défini comme l'action d'un premier phénomène dangereux capable de générer un second accident sur une installation voisine ou un établissement voisin, dont les effets seraient plus « graves » que ceux de l'accident premier.

Les effets « donneurs » c'est-à-dire les conséquences en cas d'accident interne sur :

Les autres installations sensibles du site (accès, poteau incendie, bâtiment...) ;

Les installations extérieures au site le cas échéant ;

Les voies de communication éventuellement ;

Et les effets « receveurs » qui consistent à caractériser, en cas d'accident, à l'extérieur du site (autres installations industrielles, voies de communication...), les conséquences sur l'installation étudiée.

Les effets des phénomènes dangereux à prendre en compte dans le cadre de l'analyse des effets dominos sont principalement :

- Les effets thermiques ;
- Les effets mécaniques d'une onde de surpression.

Au vu des phénomènes dangereux identifiés dans les paragraphes précédents, les effets à prendre en compte sont : les effets thermiques et les effets de surpression.

Le tableau ci-dessous donne les seuils des effets dominos pour ces effets :

Seuils de flux thermique	Effets dominos thermiques	
8 Kw/m²	(SELS)	Dégâts graves et Seuil des effets dominos
Seuils de surpression	Effets dominos de surpression	
200 mbar	(SELS)	Seuil des effets dominos

Tableau 9 – Seuils des effets dominos

Ces seuils correspondent aux seuils des effets létaux significatifs sur l'homme. Dans chaque paragraphe « Scénario, une compilation des équipements touchés par le seuil des effets dominos de chacun des phénomènes dangereux identifié a donc été réalisée et est présentée au paragraphe correspondant.

9.2 HYPOTHESES DE MODELISATION

Le détail des modélisations est donné en Annexe n°37 (a et b).

9.2.1 CONDITIONS METEOROLOGIQUES

Conformément aux prescriptions de la circulaire du 10 mai 2010, le calcul des zones d'effets a été réalisé dans les conditions météorologiques suivantes pour les gaz lourds :

- 5D : Atmosphère neutre, vitesse de vent de 5 m/s et température ambiante de 20°C ;
- 3F : Atmosphère très stable, vitesse de vent de 3 m/s et température ambiante de 15°C.

Les caractéristiques pour ces deux classes de stabilité atmosphérique ont été prises en compte d'après les préconisations du guide GTDLI et sont les suivantes :

	CONDITIONS	
	F3	D5
Vitesse du vent	3 m/s	5 m/s
Stabilité Pasquill	F	D
Atmosphère	Stable	Neutre
Température ambiante	20°C	20°C
Température du sol	15°C	15°C
Humidité	70%	70%

Tableau 10 – Conditions météorologiques appliquées

Pour chaque scénario, les effets sont évalués pour chaque condition météo, et seuls les plus pénalisants sont retenus dans la suite de l'étude.

9.2.2 BOULE DE FEU

Dans le cas d'un équipement pris dans un incendie pouvant enflammer immédiatement le produit relâché ou dans le cas d'une rupture de capacité relâchant instantanément un fluide à une température supérieure à sa température d'auto-inflammation, un phénomène de boule de feu peut être généré.

La modélisation de la boule de feu a été réalisée en utilisant le logiciel PHAST 9.

En ce qui concerne les distances d'effets consécutifs à une boule de feu (durée du phénomène inférieure à 2 min) les seuils pris en compte sont ceux correspondant aux doses thermiques reçues suivantes :

- 600 $[(kW/m^2)^{4/3}].s$, seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine ;
- 1 000 $[(kW/m^2)^{4/3}].s$, seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine ;
- 1 800 $[(kW/m^2)^{4/3}].s$, seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine.

9.2.3 FLASH-FIRE OU FEU DE NUAGE

Le flash-fire (feu de nuage) est un phénomène de combustion rapide dont le déroulement est très différent de celui observé pour un phénomène tel que la boule de feu. En effet, le front de flamme parcourt l'ensemble du nuage inflammable à une vitesse inférieure à 12 m/s.

La distance au seuil des effets létaux à retenir, est celle représentée par l'enveloppe de la LIE.

La distance au seuil des effets irréversibles est prise égale à 110% de la distance à la LIE .

Les distances aux effets létaux significatifs sont prises égales aux distances des premiers effets létaux qui correspondent à la distance à la LIE.

9.2.4 UVCE

Le phénomène d'UVCE (Unconfined Vapor Cloud Explosion) se matérialise par l'explosion d'un nuage gazeux à l'air libre, suite à la fuite à l'atmosphère d'une substance explosible et à l'ignition de cette masse gazeuse.

La modélisation d'un phénomène d'UVCE s'effectue en 3 étapes :

- détermination du terme source, à savoir la quantité de produit émis à l'atmosphère et les conditions du rejet (diamètre fuite, vitesse, hauteur de rejet, direction du rejet).
- la modélisation de dispersion du nuage, permettant d'estimer l'expansion du nuage explosible. Cette modélisation permet d'obtenir la distance maximale à la limite inférieure d'inflammabilité qui dimensionne les effets thermiques.
- l'estimation des effets de surpression en tenant compte de l'encombrement local.

Afin de prendre en compte l'encombrement et le confinement la méthode Multi-Energie est utilisée. Cette méthode, développée par le TNO Prins Maurits Laboratory, est une méthode de calcul des surpressions aériennes dans le cas de l'explosion de nuage, et prenant en compte les zones en champ libre et celles encombrées.

A chaque explosion « élémentaire » est associé un indice de violence (ou de sévérité), sur une échelle de 1 à 10, qui représente la surpression maximale qui peut être obtenue dans la zone associée. L'indice 10 correspond à une détonation, les indices intermédiaires correspondant à des déflagrations à vitesses de flammes d'autant plus rapides que l'indice est élevé.

Il existe différentes recommandations pour le choix des indices. L'une des plus largement employées est la recommandation de Kinsella. En se basant sur l'analyse d'accidents « majeurs », Kinsella a proposé de choisir les indices de violence d'explosion en prenant en compte :

- l'énergie d'inflammation,
- le degré d'encombrement dû aux obstacles solides,
- et le degré de confinement.

Le tableau suivant récapitule les différentes zones encombrées et leur indice de sévérité multi-énergie associé :

Zone	Caractéristiques	Indice multi énergie
Atelier XL pilot	<ul style="list-style-type: none"> - Energie d'inflammation : forte (hydrogène) ; - Degré d'encombrement : fort (intérieur atelier) ; - Degré de confinement : existant 	10
Extérieur (cas canalisations H2 vers et de la cuve de stockage)	<ul style="list-style-type: none"> - Energie d'inflammation : forte (hydrogène) ; - Degré d'encombrement : faible ; - Degré de confinement : inexistant (pas d'obstacle) 	5

Tableau 11 – Indice multi-énergie pris en compte

9.2.5 JET ENFLAMME OU FEU TORCHE

Le rejet est supposé horizontal de façon à obtenir les distances les plus majorantes.

9.2.6 ECLATEMENT D'UN EQUIPEMENT

Dans le cas d'une rupture de capacité à pression de service ou par surpression, le relâchement instantané du contenu à l'atmosphère entraîne une onde de surpression positive due à la détente adiabatique de la phase gazeuse (gaz de procédé ou gaz de combustion en cas d'explosion interne) ou vapeur et/ou flash du liquide surchauffé contenu dans la capacité.

Dans le cas d'une surpression, la pression de rupture en statique retenue est de trois fois la pression de calcul, dans le cas d'une explosion interne, la pression de rupture, en dynamique, est de deux fois la pression de rupture en statique, soit 6 fois la pression de calcul de l'équipement.

La quantification de l'onde de surpression est réalisée à partir du modèle PROJEX développé par l'INERIS dans le document DRA-12-15630-04945B pour les éclatements de capacités.

9.2.7 CAS DES FUMÉES D'INCENDIE

L'arrêté ministériel du 26 mai 2014 modifié indique que « l'étude de dangers ou sa mise à jour mentionne les types de produits de décomposition susceptibles d'être émis en cas d'incendie important, incluant le cas échéant les contributions imputables aux conditions et aux lieux de stockage (contenants, bâtiments, etc.). »

Il n'a pas été réévalué de scénarios conduisant à un incendie de grande ampleur impliquant des stockages de matières engendrant des composés toxiques par décomposition.

9.3 SCENARIO 1 : PERTE DE CONFINEMENT EN SORTIE DE CATHODE

9.3.1 DESCRIPTION DU SCENARIO

L'événement considéré est une perte de confinement au niveau d'une tuyauterie en sortie de la cathode de l'électrolyseur d'hydrogène.

À la suite de la perte de confinement, un mélange KOH 30% (électrolyte) et gaz, contenant notamment de l'hydrogène, se disperse à l'atmosphère ; un feu torche peut alors se produire en cas d'introduction immédiate d'une source d'ignition, ou un UVCE (explosion de nuage à l'air libre) si la source d'ignition est différée et qu'un nuage inflammable a eu le temps de se former dans les conditions d'inflammabilité.

De manière majorante, le cas de la rupture totale est retenu ici. De plus, les conditions opératoires les plus défavorables sont retenues (composition du fluide, température, pression...), de manière dimensionnante.

9.3.2 DISTANCES D'EFFETS

Comme évoqué précédemment, les conditions météorologiques retenues sont les suivantes :

(3, F) : atmosphère stable, vitesse du vent de 3 m/s et température de 15°C,

(5, D) : atmosphère neutre, vitesse du vent de 5 m/s et température de 20°C.

De manière majorante, et du fait de l'importante réactivité de l'hydrogène, un indice d'explosion de 10 est retenu pour l'évaluation des effets de surpression de l'UVCE. Il est considéré que la totalité du nuage inflammable se situe au sein d'une zone encombrée, et participe ainsi au phénomène d'UVCE.

La modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel PHAST v8.4.

Les résultats sont présentés au sein des tableaux ci-après, dans la condition météorologique la plus pénalisante.

FEU TORCHE Distance des effets thermiques	SEI (3 kW/m²)	SEL (5 kW/m²)	SELS (8 kW/m²)	Effets sortants du site ?
	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non

FEU DE NUAGE Distance des effets thermiques	SEI (3 kW/m²)	SEL (5 kW/m²)	SELS (8 kW/m²)	Effets sortants du site ?
	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non

UVCE Distance des effets de surpression	Seuil des effets indirects (20 mbar)	SEI (50 mbar)	SEL (140 mbar)	SELS (200 mbar)	Effets sortants du site ?
	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non

La LIE de l'hydrogène n'est pas atteinte.

Il n'y a pas d'effets en dehors de limites de propriétés. Il ne fera pas l'objet d'une analyse plus détaillée dans le cadre de la présente étude.

9.3.3 EFFETS DOMINOS

Aucun effet domino n'est attendu en cas de survenue de ce scénario.

9.4 SCENARIO 2 : PERTE DE CONFINEMENT EN SORTIE DU REFROIDISSEUR D'HYDROGENE (LIGNE 6" ET 2")

9.4.1 DESCRIPTION

L'événement considéré est une perte de confinement au niveau d'une tuyauterie en sortie du refroidisseur d'hydrogène, en amont de l'unité de séchage/purification (outlet 6" et 2").

À la suite de la perte de confinement, un mélange de gaz, contenant notamment de l'hydrogène, se disperse à l'atmosphère ; un feu torche peut alors se produire en cas d'introduction immédiate d'une source d'ignition, ou un UVCE (explosion de nuage à l'air libre) si la source d'ignition est différée et qu'un nuage inflammable a eu le temps de se former dans les conditions d'inflammabilité.

De manière majorante, le cas de la rupture totale est retenu ici. De plus, les conditions opératoires les plus défavorables sont retenues (composition du fluide, température, pression...), de manière dimensionnante.

9.4.2 DISTANCES D'EFFETS

Comme évoqué précédemment, les conditions météorologiques retenues sont les suivantes :

(3, F) : atmosphère stable, vitesse du vent de 3 m/s et température de 15°C,

(5, D) : atmosphère neutre, vitesse du vent de 5 m/s et température de 20°C.

De manière majorante, et du fait de l'importante réactivité de l'hydrogène, un indice d'explosion de 10 est retenu pour l'évaluation des effets de surpression de l'UVCE. Il est considéré que la totalité du nuage inflammable se situe au sein d'une zone encombrée, et participe ainsi au phénomène d'UVCE.

La modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel PHAST v8.4.

Les résultats sont présentés au sein des tableaux ci-après, dans la condition météorologique la plus pénalisante.

FEU TORCHE Distance des effets thermiques	SEI (3 kW/m²)	SEL (5 kW/m²)	SELS (8 kW/m²)	Effets sortants du site ?
Ligne 6''	7,5 m	7,5 m	7,5 m	Non
Ligne 2''	6 m	6 m	6 m	Non

FEU DE NUAGE Distance des effets thermiques	SEI (3 kW/m²)	SEL (5 kW/m²)	SELS (8 kW/m²)	Effets sortants du site ?
Ligne 6''	2,5 m	2 m	2 m	Non
Ligne 2''	3,5 m	3 m	3 m	Non

UVCE Distance des effets de surpression	Seuil des effets indirects (20 mbar)	SEI (50 mbar)	SEL (140 mbar)	SELS (200 mbar)	Effets sortants du site ?
Ligne 6''	36 m	18 m	8 m	7 m	Non
Ligne 2''	36 m	18 m	9 m	7 m	Non

Les effets du scénario restent contenus à l'intérieur des limites de propriétés du site. Il ne sera pas étudié plus en détail dans le cadre de la présente étude.

Les cartographies sont disponibles en [Annexe n°38](#).

9.4.3 EFFETS DOMINOS

Les distances aux seuils des effets dominos pour les effets thermiques et de surpression pour ce scénario sont de : 7,5 et 7 m.

Effets dominos internes :

- Sur les séparateurs (cf. scénario n°4) ;
- Sur les canalisations en sortie de cathode (mélange KOH/H₂) => pas d'impact externe

Effets dominos externes

- Aucun effet domino externe.

9.5 SCENARIO N°3 : EXPLOSION INTERNE DU SEPARATEUR O₂ ET H₂

9.5.1 DESCRIPTION

Le scénario d'accident étudié correspond à l'explosion d'un nuage inflammable au sein du séparateur d'oxygène et d'hydrogène, à la suite d'une accumulation anormale de vapeurs inflammables et l'introduction d'une source d'ignition.

Les séparateurs sont équipés de soupapes de sécurité (PSV).

9.5.2 DISTANCE D'EFFETS

La modélisation a été réalisée sur la base de l'équation de Brode pour la détermination de l'énergie disponible d'explosion, associé à un indice Multi-énergie de 10 (cas d'une détonation), qui permet d'être plus adapté au phénomène d'éclatement de capacité.

De manière majorante, il est considéré que la totalité de la capacité du séparateur est entièrement remplie de vapeurs inflammables, dans le domaine d'inflammabilité.

La pression statique de rupture est calculée sur la base de la mechanical design pressure des parois de l'équipement (37 bar).

Les résultats sont présentés au sein du tableau ci-dessous :

Distance d'effets de surpression depuis le centre de l'équipement	Seuil des effets indirects (bris de verre) 20 mbar	Seuil des Effets Irréversibles (SEI) 50 mbar	Seuil des premiers Effets Létaux (SpEL) 140 mbar	Seuil des Effets Létaux significatifs (SELS) 200 mbar	Effets sortants du site ?
	64 m	32 m	14 m	9 m	Oui

Tableau 12 - Distance d'effets scenario 3

Les cartographies sont disponibles en Annexe n°38.

9.5.3 ÉVÉNEMENTS INITIATEURS

Les événements initiateurs (EI) et leurs fréquences d'occurrence génériques associées sont les suivants :

- Défaillance boucle du BPCS (Basic Process Control System): 1.10^{-1} (CCPS – Layer of protection analysis. / INERIS DRA 34)
- Ouverture intempestive d'une soupape : 1.10^{-4} (CCPS – Layer of protection analysis.)

Le nœud papillon relatif au scénario 3 est présenté en **Annexe n°39**.

9.5.4 PROBABILITE D'OCCURRENCE DE L'ERC

Compte tenu des événements initiateurs et des barrières préventives la probabilité d'occurrence de l'ERC : Formation d'une atmosphère explosive dans un séparateur est de $1,06.10^{-4}$ /an et est estimée à une **classe C**.

Le nœud papillon relatif au scénario 3 est présenté en **Annexe n°39**.

9.5.5 BARRIERES LIMITANT LES CONSEQUENCES

Les barrières prises en compte dans la cotation de la probabilité des phénomènes dangereux sont données dans le tableau suivant :

N°	Intitulé de la barrière	Niveau de confiance (NC)
1	Haute pression différentielle pour ouverture de la ligne de production du côté oxygène (ouverture vanne PCV-14017et PCV 10020)	1
2	Niveau très très bas pour isoler le séparateur d'oxygène (fermeture des vannes XZV-10044 et XZV-10045)	2
3	Niveau très très haut pour isoler le séparateur d'hydrogène (fermeture des vannes XZV-10039 et XZV-14041)	2
4	Niveau bas ou niveau haut pour arrêter le rectifier	1
5	Arrêt automatique du rectifier en cas de pression très très élevée	2
6	Arrêt automatique du rectifier en cas de niveau bas	1
7	Alarme en cas de niveau élevé d'OTH/HTO pour action de l'opérateur	1
8	Détection de courant faible pour arrêter automatiquement des installations	1

Tableau 13 - Mesures de maîtrise des risques mise en place - scénario 3

Les PSV présentes sur les séparateurs ne sont pas prises en compte dans les barrières de sécurité, celles-ci étant inhérente à la conception des équipements dans les règles de sécurité applicables à ces équipements.

9.5.6 PHENOMENES DANGEREUX

Le phénomène dangereux (PhD) associé à ce scénario est :

PhD 3-1 : effets de surpression lié à l'explosion interne du séparateur

La fréquence d'occurrence du phénomène dangereux est calculée à partir de la fréquence d'occurrence de l'événement redouté central et du fonctionnement ou non des barrières de protection.

Repère	Probabilité	Niveau de probabilité PhD
PhD 3-1	$2,12 \cdot 10^{-5}/\text{an}$	D

Tableau 14 – Probabilité du PhD 3-1

La source d'ignition peut avoir différentes origines :

- Foudre ou Phénomène électrostatique ;
- Travaux par points chauds ;
- Étincelle provoquée par le matériel électrique et mécanique (pas de matériel mécanique en permanence dans la cuvette – présence de matériel mécanique lors de travaux ;
- Flamme nue ;
- Effet domino (effet thermique).

Selon le Purple book, la probabilité d'occurrence d'une source d'ignition enflammant un gaz très réactif (inventaire < 1000kg) est de : 0,2.

Le nœud papillon relatif au scénario 3 est présenté en Annexe n°39.

9.5.7 GRAVITE

La gravité est évaluée par rapport aux conditions météo les plus défavorables.

Sur la base de la fiche n°1 relative à la détermination de la gravité des accidents accompagnant la circulaire du 10 mai 2010, le terrain exposé au SEI est considéré comme :
Terrains non aménagés et très peu fréquentés (zone humide) : soit 1 personne par tranche de 100 ha

N° PhD	Scénario direct	Nombre de personnes exposées			Cibles atteintes			Gravité
		SEI	SEL	SELS	SEI	SEL	SELS	
3-1	Explosion pneumatique du séparateur	<1	0	0	Terrain non aménagé et très peu fréquenté	Pas d'effets hors site		Modéré

Tableau 15 - Gravité du PhD 3-1

9.5.8 CINETIQUE

La cinétique du PhD 3-1 est considérée comme rapide.

9.5.9 CONCLUSION

Le tableau récapitulatif suivant présente pour chaque phénomène dangereux, sa cinétique, sa probabilité d'occurrence ainsi que les distances maximales de ses effets :

Repère	Probabilité	Type d'effets	Distances calculées (m)			Gravité retenue	Cinétique
			SEI	SEL	SELS		
PhD3-1	D	Surpression	32 m	14 m	9 m	Modéré	Rapide

Tableau 16 – Résultats du scénario PhD3-1

Le positionnement des phénomènes dangereux dans la grille de criticité définie par l'arrêté du 29 septembre 2005 est le suivant :

Gravité des conséquences sur les personnes exposées au risque		PROBABILITÉ D'OCCURRENCE (sens croissant de E vers A)				
		E	D	C	B	A
	Désastreux					
	Catastrophique					
	Important					
	Sérieux					
	Modéré		PhD3-1			

Tableau 17 – Grille de criticité du scénario 3

En conclusion, le PhD3-1 est acceptable et n'implique pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées.

9.5.10 EFFETS DOMINOS

La distance au seuil des effets dominos pour les effets de surpression pour ce scénario est de : 9 m.

Effets dominos internes :

- Sur les canalisations en sortie de cathode (mélange KOH/H₂) => pas d'impact externe ;
- Sur les canalisations transportant de l'H₂ (scénario 2 et 8) => pas d'impact externe ;

Effets dominos externes

- Aucun effet domino externe.

9.6 SCENARIO N°4 : EXPLOSION PNEUMATIQUE DU SEPARATEUR O₂ ET H₂

9.6.1 DESCRIPTION

Le scénario d'accident étudié correspond à l'explosion du séparateur d'oxygène et d'hydrogène, à la suite d'une surpression non contrôlée engendrant la libération d'un nuage de gaz inflammable (effets de surpression).

Du fait de l'importante réactivité il est considéré que le nuage s'enflamme immédiatement créant une boule de feu.

9.6.2 DISTANCE D'EFFETS

Il est considéré que la totalité de la capacité du séparateur est entièrement remplie de vapeurs inflammables, dans le domaine d'inflammabilité.

La modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel PHAST v9.

Les résultats sont présentés au sein des tableaux ci-dessous :

BOULE DE FEU Distance des effets thermiques	SEI (600 [(kW/m ²) 4/3].s)	SEL (1000 [(kW/m ²) 4/3].s)	SELS (1800 [(kW/m ²) 4/3].s)	Effets sortants du site ?
	9 m	8 m	8 m	Non

Distance d'effets de surpression depuis le centre de l'équipement	Seuil des effets indirects (bris de vitre) 20 mbar	Seuil des Effets Irréversibles (SEI) 50 mbar	Seuil des premiers Effets Létaux (SpEL) 140 mbar	Seuil des Effets Létaux significatifs (SELS) 200 mbar	Effets sortants du site ?
	90 m	45 m	20 m	16 m	Oui

Les cartographies sont disponibles en [Annexe n°38](#)

9.6.3 ÉVÉNEMENTS INITIATEURS

Les événements initiateurs (EI) et leurs fréquences d'occurrence génériques associées sont les suivants :

- Défaillance boucle du BPCS (Basic Process Control System) : 1.10^{-1} (CCPS – Layer of protection analysis. / INERIS DRA 34)
- Effets dominos associés la rupture d'une canalisation dans la zone process : $3.10^{-5}/\text{an}$ (Les effets dominos susceptibles d'avoir un effet sur une séparateur sont liés à la rupture d'une canalisation. De façon majorante, cet événement est assimilé à une rupture d'une tuyauterie de 100 m sur la base de la probabilité de rupture données par le TNO de $3E^{-07}/\text{m/an}$)

Le nœud papillon relatif au scénario 4 est présenté en **Annexe n°40**.

9.6.4 FREQUENCE D'OCCURRENCE DE L'ERC

Compte tenu des événements initiateurs et des barrières préventives la probabilité d'occurrence de l'ERC : Formation d'une atmosphère explosive dans un séparateur est de $2.10^{-4}/\text{an}$ et est estimée à une **classe C**.

Le nœud papillon relatif au scénario 4 est présenté en **Annexe n°40**.

9.6.5 BARRIERES LIMITANT LES CONSEQUENCES

Les barrières prises en compte dans la cotation de la probabilité des phénomènes dangereux sont données dans le tableau suivant :

N°	Intitulé de la barrière	NC
3	Niveau très très haut pour isoler le séparateur d'hydrogène (fermeture des vannes XZV-10039 et XZV-14041)	2
4	Niveau bas ou niveau haut pour arrêter le rectifier	1

Tableau 18 – Mesures de maîtrise mises en place – scénario 4

Les PSV présentes sur les séparateurs ne sont pas prises en compte dans les barrières de sécurité, celles-ci étant inhérente à la conception des équipements dans les règles de sécurité applicables à ces équipements.

9.6.6 PHENOMENES DANGEREUX

Le phénomène dangereux (PhD) associé à ce scénario est :

- PhD 4-1 : effets de surpression lié à l'explosion pneumatique du séparateur ;
- PhD 4-2 : effets thermiques lié à l'inflammation immédiate du nuage de gaz libéré par l'explosion pneumatique. Ce phénomène ne présente pas d'effets à l'extérieur du site, il n'est pas étudié par la suite.

La fréquence d'occurrence du phénomène dangereux est calculée à partir de la fréquence d'occurrence de l'événement redouté central et du fonctionnement ou non des barrières de protection.

Repère	Probabilité	Niveau de probabilité PhD
PhD 4-1	2E-04/an	C

Tableau 19 – Probabilité des PhD 4-1 et 4-2

Selon le Purple book, la probabilité d'occurrence d'une source d'ignition enflammant un gaz très réactif dans une zone process est de : 1.

9.6.7 GRAVITE

La gravité est évaluée par rapport aux conditions météo les plus défavorables.

Sur la base de la fiche n°1 relative à la détermination de la gravité des accidents accompagnant la circulaire du 10 mai 2010, le terrain exposé au SEI est considéré comme : Terrains non aménagés et très peu fréquentés (zone humide) : soit 1 personne par tranche de 100 ha

N° PhD	Scénario direct	Nombre de personnes exposées			Cibles atteintes			Gravité
		SEI	SEL	SELS	SEI	SEL	SELS	
4-1	Explosion interne du séparateur	<1	0	0	Terrain non aménagé et très peu fréquenté	Pas d'effets hors site		Modéré

Tableau 20 – Gravité du PhD 4-1

9.6.8 CINETIQUE

La cinétique du PhD 4-1 est considérée comme **rapide**.

9.6.9 CONCLUSION

Le tableau récapitulatif suivant présente pour chaque phénomène dangereux, sa cinétique, sa probabilité d'occurrence ainsi que les distances maximales de ses effets :

Repère	Probabilité	Type d'effets	Distances calculées (m)			Gravité retenue	Cinétique
			SEI	SEL	SELS		
PhD 4-1	C	Surpression	45 m	20 m	16 m	Modéré	Rapide

Tableau 21 – Résultats du scénario 4

Le positionnement des phénomènes dangereux dans la grille de criticité définie par l'arrêté du 29 septembre 2005 est le suivant :

Gravité des conséquences sur les personnes exposées au risque		PROBABILITÉ D'OCCURRENCE (sens croissant de E vers A)				
		E	D	C	B	A
	Désastreux					
	Catastrophique					
	Important					
	Sérieux					
	Modéré			PhD4-1		

Tableau 22 – Grille de criticité du scénario 4

En conclusion, le PhD-1 est acceptable et n'implique pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées.

9.6.10 EFFETS DOMINOS

Le seuil des effets dominos pour les effets de surpression pour ce scénario est de 16 m

Effets dominos internes :

- Sur les canalisations en sortie de cathode (mélange KOH/H₂) => pas d'impact externe ;
- Sur les canalisations transportant de l'H₂ (scénario 2 et 8) => pas d'impact externe ;

Effets dominos externes

- Aucun effet domino externe.

9.7 SCENARIO N°5 : REJET A L'EVENT H2 – FEU TORCHE ET UVCE D'HYDROGENE

9.7.1 DESCRIPTION DU SCENARIO

L'événement considéré est un rejet à l'évent H₂.

Un mélange de gaz, contenant notamment de l'hydrogène, se disperse à l'atmosphère ; un feu torche peut alors se produire en cas d'introduction immédiate d'une source d'ignition, ou un UVCE (explosion de nuage à l'air libre) si la source d'ignition est différée et qu'un nuage inflammable a eu le temps de se former dans les conditions d'inflammabilité.

9.7.2 DISTANCES D'EFFETS

De manière majorante, les conditions opératoires les plus défavorables sont retenues (composition du fluide, température, pression...).

Comme évoqué précédemment, les conditions météorologiques retenues sont les suivantes :

- (3, F) : atmosphère stable, vitesse du vent de 3 m/s et température de 15°C,
- (5, D) : atmosphère neutre, vitesse du vent de 5 m/s et température de 20°C.

De manière majorante, et du fait de l'importante réactivité de l'hydrogène, un indice d'explosion de 10 est retenu pour l'évaluation des effets de surpression de l'UVCE. Il est considéré que la totalité du nuage inflammable se situe au sein d'une zone encombrée, et participe ainsi au phénomène d'UVCE. Cette hypothèse est majorante le rejet de l'évent se réalisant en extérieur.

La modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel PHAST v9.

Les résultats sont présentés au sein des tableaux ci-après, dans la condition météorologique la plus pénalisante.

FEU TORCHE Distance des effets thermiques	SEI (3 kW/m²)	SEL (5 kW/m²)	SELS (8 kW/m²)	Effets sortants du site ?
	7,5 m	7,5 m	7,5 m	Non

FEU DE NUAGE Distance des effets thermiques	SEI (3 kW/m²)	SEL (5 kW/m²)	SELS (8 kW/m²)	Effets sortants du site ?
	3 m	2,5 m	2,5 m	Non

UVCE Distance des effets de surpression	Seuil des effets indirects (20 mbar)	SEI (50 mbar)	SEL (140 mbar)	SELS (200 mbar)	Effets sortants du site ?
	38 m	19 m	9 m	7 m	Non

Tableau 23 – Distances d'effets scénario 5

Les effets du scénario restent contenus à l'intérieur des limites de propriétés du site. Il ne sera pas étudié plus en détail dans le cadre de la présente étude.

Les cartographies sont disponibles en **Annexe n°38**.

9.7.3 EFFETS DOMINOS

Les distances aux seuils des effets dominos pour les effets thermiques et de surpression pour ce scénario sont de : 7,5 et 7 m.

L'événement a été pris d'une hauteur de 1 m, dans la configuration finale du site, l'événement sera implanté en hauteur (sortie en toiture). Les effets attendus sont moindres du fait de la hauteur du rejet et du caractère en champ libre de la dispersion du nuage (indice multi-énergie pris en compte majorant). La configuration modélisée est donc majorante.

9.8 SCENARIO N°6 : RUPTURE DE LA TUYAUTERIE D'ALIMENTATION DE LA CHAUDIERE H2

9.8.1 DESCRIPTION

L'événement considéré est une perte de confinement au niveau d'une tuyauterie d'alimentation de la chaudière H2.

À la suite de la perte de confinement, un mélange de gaz, contenant notamment de l'hydrogène, se disperse à l'atmosphère ; un feu torche peut alors se produire en cas d'introduction immédiate d'une source d'ignition, ou un UVCE (explosion de nuage à l'air libre) si la source d'ignition est différée et qu'un nuage inflammable a eu le temps de se former dans les conditions d'inflammabilité.

De manière majorante, le cas de la rupture totale est retenu ici. De plus, les conditions opératoires les plus défavorables sont retenues (composition du fluide, température, pression...), de manière dimensionnante.

Cette canalisation est enterrée sur une majeure partie de son tracé. Seuls les tronçons aériens extérieurs sont considérés ici :

- Sortie de la cuve jusqu'à l'entrée dans le sol ;
- Sortie du sol vers local chaufferie.

9.8.2 DISTANCES D'EFFETS

Comme évoqué précédemment, les conditions météorologiques retenues sont les suivantes :

(3, F) : atmosphère stable, vitesse du vent de 3 m/s et température de 15°C,

(5, D) : atmosphère neutre, vitesse du vent de 5 m/s et température de 20°C.

Un indice d'explosion de 5 (d'après Kinsella) est retenu pour l'évaluation des effets de surpression de l'UVCE, en effet :

Le nuage inflammable qui pourrait se former se situe en zone non encombrée non confinée ;

L'hydrogène présente une réactivité importante.

La modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel PHAST v9.

Les résultats sont présentés au sein des tableaux ci-après, dans la condition météorologique la plus pénalisante.

FEU TORCHE Distance des effets thermiques	SEI (3 kW/m²)	SEL (5 kW/m²)	SELS (8 kW/m²)	Effets sortants du site ?
	6 m	5 m	5 m	Non

FEU DE NUAGE Distance des effets thermiques	SEI (3 kW/m²)	SEL (5 kW/m²)	SELS (8 kW/m²)	Effets sortants du site ?
	3 m	2 m	2 m	Non

UVCE Distance des effets de surpression	Seuil des effets indirects (20 mbar)	SEI (50 mbar)	SEL (140 mbar)	SELS (200 mbar)	Effets sortants du site ?
	12 m	6 m	3 m	2 m	Non

Tableau 24 – Distance d'effets scénario 6

Les effets du scénario restent contenus à l'intérieur des limites de propriétés du site. Il ne sera pas étudié plus en détail dans le cadre de la présente étude.

Les cartographies sont disponibles en [Annexe n 38](#).

9.8.3 EFFETS DOMINOS

Les distances aux seuils des effets dominos pour les effets thermiques et de surpression pour ce scénario sont de : 5 m et 2 m.

Effets dominos internes :

- Sur la canalisation d'alimentation de la cuve de stockage (scénario n°8) => pas d'impact externe ;
- Sur la cuve de stockage, les effets dominos ont été étudiés préalablement : il n'y a pas d'impact sur la cuve.

Effets dominos externes

- Aucun effet domino externe.

9.9 SCENARIO N°7 : ACCUMULATION DE GAZ INFLAMMABLE DANS LA CHAMBRE DE COMBUSTION DE LA CHAUDIERE

9.9.1 DESCRIPTION

Le scénario d'accident étudié correspond à l'explosion d'un nuage inflammable au sein de la chambre de combustion de la chaudière, à la suite d'une accumulation anormale de vapeurs inflammables et l'introduction d'une source d'ignition.

9.9.2 DISTANCES D'EFFETS

La modélisation a été réalisée sur la base de l'équation de Brode pour la détermination de l'énergie disponible d'explosion, associé à un indice Multi-énergie de 10 (cas d'une détonation), qui permet d'être plus adapté au phénomène d'éclatement de capacité.

De manière majorante, il est considéré que la totalité de la capacité du séparateur est entièrement remplie de vapeurs inflammables, dans le domaine d'inflammabilité.

La pression statique de rupture est calculée sur la base de la mechanical design pressure des parois de l'équipement (4 bars).

Les résultats sont présentés au sein du tableau ci-dessous :

Distance d'effets de surpression depuis le centre de l'équipement	Seuil des effets indirects (bris de vitre) 20 mbar	Seuil des Effets Irréversibles (SEI) 50 mbar	Seuil des premiers Effets Létaux (SpEL) 140 mbar	Seuil des Effets Létaux significatifs (SEIs) 200 mbar	Effets sortants du site ?
	60	30	15	10	Non

Tableau 25 – Distances d'effets scénario 7

Les effets du scénario restent contenus à l'intérieur des limites de propriétés du site. Il ne sera pas étudié plus en détail dans le cadre de la présente étude.

9.10 SCENARIO N°8 RUPTURE DE LA TUYAUTERIE DE REMPLISSAGE DE LA CUVE H2

9.10.1 DESCRIPTION

L'événement considéré est une perte de confinement au niveau d'une tuyauterie d'alimentation de la chaudière H2.

À la suite de la perte de confinement, un mélange de gaz, contenant notamment de l'hydrogène, se disperse à l'atmosphère ; un feu torche peut alors se produire en cas d'introduction immédiate d'une source d'ignition, ou un UVCE (explosion de nuage à l'air libre) si la source d'ignition est différée et qu'un nuage inflammable a eu le temps de se former dans les conditions d'inflammabilité.

De manière majorante, le cas de la rupture totale est retenu ici. De plus, les conditions opératoires les plus défavorables sont retenues (composition du fluide, température, pression...), de manière dimensionnante.

Cette canalisation est aérienne en extérieur.

9.10.2 DISTANCES D'EFFETS

Comme évoqué précédemment, les conditions météorologiques retenues sont les suivantes :

(3, F) : atmosphère stable, vitesse du vent de 3 m/s et température de 15°C,

(5, D) : atmosphère neutre, vitesse du vent de 5 m/s et température de 20°C.

Un indice d'explosion de 5 (d'après Kinsella) est retenu pour l'évaluation des effets de surpression de l'UVCE, en effet :

Le nuage inflammable qui pourrait se former se situe en zone non encombrée non confinée ;

L'hydrogène présente une réactivité importante.

La modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel PHAST v9.

Les résultats sont présentés au sein des tableaux ci-après, dans la condition météorologique la plus pénalisante.

FEU TORCHE Distance des effets thermiques	SEI (3 kW/m²)	SEL (5 kW/m²)	SELS (8 kW/m²)	Effets sortants du site ?
	8 m	7 m	6 m	Non

FEU DE NUAGE Distance des effets thermiques	SEI (3 kW/m²)	SEL (5 kW/m²)	SELS (8 kW/m²)	Effets sortants du site ?
	5 m	4 m	4 m	Non

UVCE Distance des effets de surpression	Seuil des effets indirects (20 mbar)	SEI (50 mbar)	SEL (140 mbar)	SELS (200 mbar)	Effets sortants du site ?
	18 m	9 m	5 m	4 m	Non

Tableau 26 – Distances d'effets scénario 8

Les effets du scénario restent contenus à l'intérieur des limites de propriétés du site. Il ne sera pas étudié plus en détail dans le cadre de la présente étude.

Les cartographies sont disponibles en [Annexe n°38](#).

9.10.3 EFFETS DOMINOS

Les distances aux seuils des effets dominos pour les effets thermiques et de surpression pour ce scénario sont de : 6 m et 4 m.

Effets dominos internes :

- Sur les séparateurs (cf. scénario n°4) ;
- Sur les canalisations en sortie de cathode (mélange KOH/H₂) => pas d'impact externe
- Sur la canalisation d'alimentation de la chaudière (scénario n°7) => pas d'impact externe ;
- Sur la cuve de stockage, les effets dominos ont été étudiés au paragraphe 8.10.3 => pas d'impact sur la cuve.

Effets dominos externes

- Aucun effet domino externe.

9.11 SCENARIO N°9 : RUPTURE DE LA TUYAUTERIE D'ALIMENTATION DE LA CHAUDIERE GAZ NATUREL

9.11.1 DESCRIPTION

L'événement considéré est une perte de confinement au niveau d'une tuyauterie d'alimentation de la chaudière Gaz Naturel.

À la suite de la perte de confinement, un mélange de gaz, contenant notamment du gaz naturel, se disperse à l'atmosphère ; un feu torche peut alors se produire en cas d'introduction immédiate d'une source d'ignition, ou un UVCE (explosion de nuage à l'air libre) si la source d'ignition est différée et qu'un nuage inflammable a eu le temps de se former dans les conditions d'inflammabilité.

De manière majorante, le cas de la rupture totale est retenu ici. De plus, les conditions opératoires les plus défavorables sont retenues (composition du fluide, température, pression...), de manière dimensionnante.

Cette canalisation est enterrée sur une majeure partie de son tracé. Seul le tronçon de sortie du sol vers le local chaufferie est considéré ici.

9.11.2 DISTANCES D'EFFETS

La référence prise pour l'étude de ce scénario est le scénario N°6 qui éclaire les risques de rupture tuyauterie de la chaudière hydrogène. Les distances d'effets sont étudiées selon qu'elles soient thermiques ou de surpression :

Distance des effets thermiques feu torche

Compte tenu du fait que le gaz naturel à (i) un pouvoir calorifique massique 2.4 fois inférieur à l'hydrogène, (ii) un facteur de rayonnement 2 fois supérieur à celui de l'hydrogène et (iii) un débit massique dans les mêmes conditions pression/température 8 fois supérieur à l'hydrogène, la distance des effets thermiques seraient au maximum 2,58 fois plus importantes que celles générées par une flamme d'hydrogène.

La formule utilisée est la suivante :

$$R = \sqrt{\frac{\chi * Q}{4\pi q}} \Rightarrow R_{CH} = \sqrt{\frac{2\chi_{H2} * Q_{CH}}{4\pi q}} \quad (\text{Eq. n°1})$$

- χ = facteur de rayonnement (0.1 pour l'hydrogène et 0.2 pour le gaz naturel)
- Q = puissance thermique totale unit (W)
- q = flux thermique visé (W/m²)
- R = distance recherchée (m)

Avec :

$$Q = \dot{m} * PCI \Rightarrow Q_{CH4} = 8\dot{m}_{H2} * \frac{PCI_{H2}}{2.4} \quad (\text{Eq. n°2})$$

- \dot{m} = débit massique du combustible (kg/s)
- PCI = pouvoir calorifique inférieur (kJ/kg)

Donc :

$$R_{CH} = \sqrt{\frac{2\chi_{H_2} * 8\dot{m}_{H_2} * PCI_{H_2}}{4\pi q * 2.4}} = 2.58 * R_{H_2} \text{ (Eq. n°3)}$$

Distance des effets thermiques feu de nuage

Cette distance résulte principalement de la taille du nuage inflammable, qui dépend de la limite inférieure d'explosivité (LIE) et de la limite supérieure d'explosivité (LSE). Etant que la LIE et la LSE de l'hydrogène sont respectivement 4% et 75% et que la LIE et la LSE du gaz naturel sont de 5% et 15%, la taille du nuage inflammable de gaz naturel serait nettement inférieure à la taille du nuage d'hydrogène. Par conséquent les distances d'effets thermiques calculées au scénario N°6 tableau 23 pour un feu de nuage sont majorante et sont retenues dans le cadre l'évaluation de ce scénario. Le tableau est rappelé ci-dessous.

Distance des effets de surpression (UVCE)

La distance des effets de surpression est directement liée au pouvoir calorifique massique du gaz, à son efficacité énergétique et à la masse. Etant donné que (i) le pouvoir calorifique massique du gaz naturel est 2.4 fois inférieure à celui de l'hydrogène, (ii) l'efficacité énergétique du gaz naturel est 10 fois inférieur à celle de l'hydrogène, et que (iii) la masse de gaz naturel dans les mêmes pression/température/volume est 8 fois supérieur à celle de l'hydrogène ; la distance des effets de surpression serait donc au maximum 0.69 fois inférieur pour le gaz naturel.

La formule utilisée est la suivante :

$$E_{TNT} = \eta * m_{gaz} * PCI * \frac{1}{E_{TNT/kg}} \text{ (Eq. n°4)}$$

- η = efficacité énergétique de l'explosion (10% pour l'hydrogène et 1% pour le gaz naturel)
- m_{gaz} = masse de gaz (kg)
- PCI = pouvoir calorifique inférieur du gaz (kJ/kg)
- $E_{TNT} \approx 4600 \text{ kJ/kg}$

Le calcul du ratio des énergies est :

$$\frac{E_{CH_4}}{E_{H_2}} = \frac{\eta_{CH_4} * m_{CH_4} * PCI_{CH_4}}{\eta_{H_2} * m_{H_2} * PCI_{H_2}} \Rightarrow \left(\frac{1}{10}\right) * (8) * \left(\frac{1}{2.4}\right) \approx 0.33 \text{ (Eq. n°5)}$$

L'énergie libérée par le gaz naturel représente donc environ 33 % de celle de l'hydrogène dans les mêmes conditions.

La distance des effets de surpression d est proportionnelle à la racine cubique de l'énergie libérée (physique des explosions) :

$$d \propto E^{1/3}$$

Donc,

$$\frac{d_{CH_4}}{d_{H_2}} = \left(\frac{E_{CH_4}}{E_{H_2}}\right)^{\frac{1}{3}} = (0.33)^{\frac{1}{3}} \approx 0.69 \text{ (Eq. n°6)}$$

Les résultats sont présentés au sein des tableaux ci-après.

FEU TORCHE Distance des effets thermiques	SEI (3 kW/m²)	SEL (5 kW/m²)	SELS (8 kW/m²)	Effets sortants du site ?
	15.5 m	13 m	13 m	Non

FEU DE NUAGE Distance des effets thermiques	SEI (3 kW/m²)	SEL (5 kW/m²)	SELS (8 kW/m²)	Effets sortants du site ?
	3 m	2 m	2 m	Non

UVCE Distance des effets de surpression	Seuil des effets indirects (20 mbar)	SEI (50 mbar)	SEL (140 mbar)	SELS (200 mbar)	Effets sortants du site ?
	8.3 m	4.1 m	2.1 m	1.4 m	Non

Tableau 27 – Distance d'effets scénario 9

Les effets du scénario restent contenus à l'intérieur des limites de propriétés du site. Il ne sera pas étudié plus en détail dans le cadre de la présente étude.

9.12 SCENARIO N°10 : ACCUMULATION DE GAZ INFLAMMABLE DANS LA CHAMBRE DE COMBUSTION DE LA CHAUDIERE GAZ NATUREL

9.12.1 DESCRIPTION

Le scénario d'accident étudié correspond à l'explosion d'un nuage de gaz naturel inflammable au sein de la chambre de combustion de la chaudière, à la suite d'une accumulation anormale de vapeurs inflammables et l'introduction d'une source d'ignition.

9.12.2 DISTANCES D'EFFETS

La référence prise pour l'étude de ce scénario est le scénario N°7 qui éclaire les risques d'accumulation de gaz inflammable dans la chambre de combustion de la chaudière hydrogène. Les distances d'effets sont étudiées selon qu'elles soient de surpression :

Distance des effets de surpression (VCE)

La distance des effets de surpression est directement liée au pouvoir calorifique massique du gaz, à son efficacité énergétique et à la masse. Etant donné que (i) le pouvoir calorifique massique du gaz naturel est 2.4 fois inférieure à celui de l'hydrogène, (ii) l'efficacité énergétique du gaz naturel est 10 fois inférieure à celle de l'hydrogène, et que (iii) la masse de gaz naturel dans les mêmes pression/température/volume est 8 fois supérieur à celle de l'hydrogène ; la distance des effets de surpression serait donc au maximum 0.69 fois inférieure pour le gaz naturel. La formule utilisée pour le calcul est l'Eq. n°6 du scénario N°9 précédent.

Les résultats sont présentés au sein des tableaux ci-après.

Distance d'effets de surpression depuis le centre de l'équipement	Seuil des effets indirects (bris de vitre) 20 mbar	Seuil des Effets Irréversibles (SEI) 50 mbar	Seuil des premiers Effets Létaux (SpEL) 140 mbar	Seuil des Effets Létaux significatifs (SELS) 200 mbar	Effets sortants du site ?
	41.4 m	20.7 m	10.4 m	6.9 m	Non

Tableau 28 – Distances d'effets scénario 10

Les effets du scénario restent contenus à l'intérieur des limites de propriétés du site. Il ne sera pas étudié plus en détail dans le cadre de la présente étude.

9.13 SYNTHÈSE

9.13.1 PHÉNOMÈNES DANGEREUX

Les effets des événements les plus critiques, qui sortent des limites du site, sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Repère	Proba	Type d'effet	Distances calculées (m)			Gravité	Cinétique	Position grille MMR
			SEI	SEL	SELS			
PhD 3-1 : effets de surpression lié à l'explosion interne du séparateur	D	Surpression	32 m	14 m	9 m	Modéré	Rapide	Acceptable
PhD 4-1 : effets de surpression lié à l'explosion pneumatique du séparateur	C	Surpression	45 m	20 m	16 m	Modéré	Rapide	Acceptable

Tableau 29 – Synthèse des phénomènes dangereux du site associés au projet

9.13.2 ACCEPTABILITE DES RISQUES AVEC LE PROJET

L'acceptabilité du risque est définie comme la combinaison entre la probabilité d'apparition d'un phénomène dangereux et la gravité des conséquences.

Le positionnement des phénomènes dangereux dans la grille de criticité définie par l'arrêté du 29 septembre 2005 est le suivant :

Gravité des conséquences sur les personnes exposées au		PROBABILITÉ D'OCCURRENCE (sens croissant de E vers A)				
		E	D	C	B	A
	Désastreux					
	Catastrophique					
	Important					
	Sérieux					
	Modéré		PhD3	PhD4-1		

Tableau 30 – Grille de criticité des PhD

Cette grille délimite trois zones de risque résiduel :

Une zone de risque élevé (case rouge – « NON ») ;

Une zone de risque intermédiaire (case orange – « MMR Rang 2 » ou jaune – « MMR Rang 1 ») ;

Une zone de risque moindre (case verte).

Aucun des scénarii étudiés ne présente de risque élevé ni intermédiaire.

Deux scénarii présentent un risque moindre qui est maîtrisé.

- PhD3 – M/D
- PhD4-1 – M/C

Les autres scénarii ne sortent pas des limites de propriété.

10 RISQUES DE POLLUTION ACCIDENTELLE DES EAUX ET DES SOLS

Le déversement d'un produit nuisible pour l'environnement peut entraîner selon le lieu où se produit le sinistre, soit une pollution des eaux, soit une pollution des sols.

Lors d'un sinistre ou d'un incendie, les polluants liquides s'écoulent sur les surfaces imperméabilisées puis s'infiltrent dans le sol ou dans la nappe.

Les risques de pollution seront générés par des produits présentant une toxicité ou un caractère dangereux pour l'environnement.

Ces produits peuvent entraîner une toxicité pour l'homme et/ou l'environnement.

Les causes de défaillance des pollutions accidentelles sont les suivantes :

- Chute de contenant,
- Percement de contenant,
- Erreur ou choc lors de la manipulation de produits liquides,
- Acte de malveillance,
- Incendie.

Les effets d'une pollution accidentelle pourraient avoir les conséquences suivantes :

- Pollution des sols avec des hydrocarbures ou des produits dangereux,
- Toxicité pour la faune et la flore,
- Émanations toxiques.

Sur notre site plusieurs types de déversements accidentels sont possibles :

- Déversement d'un produit liquide utilisé sur le site,
- Déversement/fuite d'hydrocarbures du fait du transport en camions,
- Déversement d'eaux polluées, en cas d'incendie.

L'ensemble du site où des manipulations ont lieu est imperméabilisé. Aucune activité n'a lieu sur les espaces verts.

Les activités sont réalisées en intérieur pour l'utilisation des produits liquides.

Dans le cas d'une fuite ou d'un déversement important d'eaux polluées, les canalisations du site acheminent ces polluants vers le bassin de rétention des eaux incendies.

Le volume de ce bassin est de **1 912 m³**.

Il est totalement étanche et équipé d'une vanne de barrage qui permettra de stocker les eaux dans le bassin. Dès lors le bassin pourra stocker les eaux polluées.

Le personnel sera sensibilisé aux risques qui pourraient être engendrés par un déversement de produits.

Des consignes seront affichées sur le site et seront à la disposition du personnel. Ces consignes préciseront la conduite à tenir en cas de déversement ou d'incendie (fermeture des vannes sur le réseau eaux pluviales et utilisation des kits d'intervention).

Dès que le bassin aura accueilli une quelconque pollution, l'exploitant de l'usine fera appel à une société spécialisée pour pomper les effluents qui devront être traités.

11 MOYENS GENERAUX

11.1 MOYENS DE PREVENTION GENERAUX AU SITE

Le matériel mis en place est adapté au milieu environnant (température, humidité...) et est correctement entretenu par le service maintenance.

Des interdictions de fumer et des consignes de sécurité liées aux risques incendie sont affichées dans les locaux et à l'abord des zones concernées.

Un permis de feu sera systématiquement établi pour les travaux engendrant des points chauds (chalumeau et arc électrique notamment).

Des plans d'évacuation et des plans d'intervention sont affichés dans chaque zone de l'installation.

Des exercices d'évacuation incendie et d'utilisation du matériel incendie seront régulièrement réalisés.

Tous les équipements à risque ainsi que les matériels de secours sont régulièrement contrôlés, en interne et par des prestataires agréés. Un extincteur est prévu au minimum par tranche de 200 m². Il sera demandé à la société exploitante de réaliser tous les contrôles nécessaires au bon fonctionnement de l'installation. Les extincteurs sont vérifiés tous les ans.

Au sein de l'entreprise exploitante, du personnel formé est susceptible d'intervenir en cas de sinistre éventuel et notamment des Sauveteurs Secouristes du Travail.

Le personnel nouvellement embauché recevra à son arrivée un document décrivant les consignes de sécurité en application sur le site et sa formation est complétée oralement par son responsable sur les spécificités de son poste.

11.2 MOYENS D'INTERVENTION GENERAUX

Lors des formations mentionnées précédemment, l'ensemble du personnel du site aura pris connaissance des consignes incendie et des procédures à suivre en cas de sinistre.

Des plans seront également affichés dans l'ensemble du site précisant les moyens d'extinctions et de secours à proximité et les voies d'évacuation à emprunter.

Des moyens d'intervention sur un sinistre seront disponibles sur l'ensemble du site. Ils seront utilisables soit par le personnel, soit par les services incendie extérieurs. Ces équipements seront régulièrement vérifiés par les installateurs et contrôlés par des organismes agréés.

Les pompiers auront accès au site par l'accès principal (employés, visiteurs) ou par l'accès poids lourds permettant l'accès aux deux zones de retournement pompiers (au nord et au sud du bâtiment).

11.2.1.1 EXTINCTEURS

Des extincteurs seront présents dans tous les locaux du site, leur positionnement ainsi que leurs types seront conformes à la règle R4 de l'APCAD et adaptés aux activités du site. Un extincteur par tranche de 200 m² est prévu.

11.2.1.2 RESERVES D'EAU INCENDIE ET POTEAUX INCENDIE

Le dimensionnement des besoins en eau sur le site n'est pas modifié par rapport aux dispositifs actuels : réserve bache incendie de 300m³.

Des poteaux incendie publics sont présents autour du site et indiqués sur le plan en **Annexe n°07a**.

11.2.1.3 SYSTEME D'EXTINCTION AUTOMATIQUE

Un système de sprinklage est mis en place.

Une cuve de 300 m³ est disponible dans le local sprinklage à l'Est du site entre la zone de test des stacks et le bassin de rétention.

11.2.1.4 CENTRALE INCENDIE

Une centrale incendie est présente au sein de l'usine. Elle est positionnée entre Z10 et Z11 sur les plans fournis en **Annexe n°11**.

11.2.1.5 BILAN DES MOYENS DE PREVENTION

Afin de prévenir les risques identifiés, un certain nombre de dispositifs techniques est mis en œuvre au sein de l'installation. L'ensemble de ces dispositifs prévus sont les suivants :

- Extincteurs,
- Sprinklage,
- Désenfumage des combles : naturel, ouverture/fermeture pneumatique par commande manuelle et ouverture par fusible thermique,
- Arrêt d'urgence dans le local du transformateur et TGBT,
- Coffret de coupure gaz arrivant sur le ballon d'eau chaude,
- Réserve bâche incendie,
- Bassin de rétention des eaux d'extinction.

12 CONCLUSION GENERALE DE L'ETUDE DE DANGERS

12.1 LES POTENTIELS DE DANGERS

L'objet de l'étude est de déterminer les dangers potentiels représentés par le fonctionnement de la mise en place de la nouvelle chaudière au sein de l'usine de JCH2.

Les principaux potentiels de dangers identifiés sont l'explosion et l'incendie dans le bâtiment et les zones identifiées préalablement. Ces accidents engendreront un risque de pollution liés aux eaux d'extinction d'incendie et au déversement accidentel de produit polluant.

La réduction des potentiels de dangers est proportionnelle à la quantité de matière stockée.

12.2 L'EVALUATION DES RISQUES

La méthode retenue pour caractériser et réduire les risques est, dans un premier temps, basée sur l'identification des risques à partir d'une analyse préliminaire.

Les risques identifiés font ensuite l'objet d'une analyse détaillée visant à leur réduction à un coût économiquement acceptable.

L'analyse des risques liés à l'exploitation a été réalisée à l'aide d'une méthode inductive qui s'inspire de l'Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité.

Chaque risque identifié a fait l'objet d'une quantification relative :

- Vis-à-vis de son occurrence
- Vis-à-vis de ses conséquences

La quantification des risques a été réalisée sans et avec prise en compte des mesures de prévention/protection mises en œuvre sur les installations, afin de dégager le risque résiduel représentatif ainsi que les éléments importants vis-à-vis de la réduction des risques associés à l'exploitation des installations.

Compte tenu des criticités déterminées par analyse détaillée des risques, les accidents les plus graves et les plus probables ont été étudiés.

Les conclusions de ces scénarii sont les suivants :

- Les risques d'une explosion sont limités par la mise en place de nombreuses barrières de protection respectant les prescriptions d'une étude sur les zones ATEX ; les zones à risques sont localisées à l'est du site tournées vers des parcelles agricoles ;
- Le risque incendie est limité grâce à la mise en place de nombreuses barrières de protection ;
- Les eaux polluées seront intégralement confinées dans les zones prévues à cet effet.

12.3 LA FORMATION

Il sera demandé à la société exploitante que les salariés recrutés, qui ont des tâches techniques particulières, bénéficieront d'une formation spécifique à l'exploitation et à la sécurité.

Chacun reçoit une formation théorique et pratique à la sécurité, ainsi qu'une formation à l'emploi du matériel de lutte contre l'incendie.

Des stages de formation de lutte contre les incendies sont dispensés par un organisme agréé au personnel de conduite et aux membres de l'équipe incendie.

12.4 LES MOYENS DE PROTECTION INCENDIE

Le site est équipé :

- De consignes générales "incendie" affichées sur les lieux de travail, permettant une organisation des secours et facilitant les évacuations,
- De systèmes de désenfumage à commande manuelle couvrant 2% de la surface de stockage ; ces trappes sont implantées sur l'ensemble du bâtiment,
- D'éclairages de sécurité pour visualiser les circulations et sorties de secours,
- De tous les moyens nécessaires pour circonscrire ou intervenir sur le sinistre : extincteurs, poteau incendie, bâche pour les pompiers, ...

12.5 LES MOYENS DE PROTECTION EXPLOSION

Le site est équipé :

- Zone de test :
 - Analyseur de gaz pouvant déclencher un arrêt d'urgence ;
 - Détecteurs d'hydrogène pouvant déclencher un arrêt d'urgence ;
 - Mur extérieur ne retenant pas la pression ;
 - Mur REI120 entre la zone de test et l'atelier ;
 - Détecteurs de flammes pouvant déclencher un arrêt d'urgence
- Zone de stockage :
 - Maintien de l'intégrité des équipements
 - Prescriptions ATEX respectées
 - Détecteurs de flammes pouvant déclencher un arrêt d'urgence
- Zone chaufferie :
 - Prescriptions ATEX respectées