Passion & Solutions

Implantation d'une blanchisserie industrielle destinée au secteur nucléaire

AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

PIECE D : ETUDE DE DANGERS – IND. F

Artelia Eau & Environnement
Unité Risque, Société & Environnement
2 avenue Lacassagne
69425 Lyon Cedex 03
Tel. : +33 (0) 4 37 65 38 00

Artelia Bâtiment & Industrie
Branche Industrie & Nucléaire
47 Avenue de Lugo
94600 Choisy le Roi
Tel. : +33 (0) 1 77 93 78 99

UNITECH Services SAS
ZA LA MALVESINE
PARC AVENUE
13720 LA BOUILLADISSE

DATE : 07/2019 REF : 8512170

PROJET : 10600047

8512170 **Implantation d'une blanchisserie industrielle destinée au secteur nucléaire** **Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale** **Pièce D - Présentation Générale**					
0	Version pour relecture interne	CRT	PRU	CDN	23/06/2017
A	Version pour diffusion	CRT	PRU	CDN	29/09/2017
B	Mise à jour selon demande client	CRT	PRU	CDN	21/11/2017
C	Version finale - Dépôt DDAE	CRT	PRU	CDN	15/01/2018
D	Compléments suite échanges DREAL	GCE/CRT	PRU	CDN	15/05/2018
E	Compléments suite échanges DREAL et tierce expertise	GCE/CRT	PRU	CDN	16/01/2019
F	**Compléments suite remarques Préfecture**	**CBY**	**ONN**	**ONN**	**31/07/2019**
V°	**Description**	**Rédaction**	**Vérifié**	**Approuvé**	**Date**

SOMMAIRE

GLOSSAIRE 3
LISTE DES ACRONYMES UTILISES 6
1. INTRODUCTION 8
1.1. CONSTITUTION DU DOSSIER 8
1.1.1. Art. R. 181-13 8
1.1.2. Art. D. 181-15-2 9
1.1.3. Art. D. 181-15-2 bis 12
1.1.4. Composition du dossier 12
1.2. TIERCE EXPERTISE 13
1.3. OBJECTIFS DE L'ETUDE DE DANGERS 15
1.4. CONTEXTE REGLEMENTAIRE DE L'ETUDE DE DANGERS 15
1.5. CONTENU DE L'ETUDE DE DANGERS 16
2. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU VOISINAGE 17
2.1. SITUATION GENERALE DU PROJET 17
2.2. DESCRIPTION DU SITE D'IMPLANTATION 19
2.2.1. Emprise du projet 19
2.2.2. Situation cadastrale 20
2.3. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET 21
2.3.1. Population locale 21
2.3.2. Habitations et Établissements Recevant du Public (ERP) 22
2.3.2.1. HABITATIONS 22
2.3.2.2. ÉTABLISSEMENT RECEVANT DU PUBLIC 24
2.3.3. Infrastructures de transport 26
2.3.3.1. RESEAU ROUTIER 26
2.3.3.2. VOIES FERREES 28
2.3.3.3. AEROPORTS 28
2.3.3.4. VOIES NAVIGABLES 28
3. IDENTIFICATIONS DES POTENTIELS DE DANGERS 30
3.1. RISQUES INTERNES AU SITE 30
3.1.1. Potentiels de dangers liés aux produits 30
3.1.1.1. PRODUITS RADIOACTIFS 30
3.1.1.2. PRODUIT LESSIVIEL 31
3.1.1.3. PRODUITS DE MAINTENANCE 33
3.1.1.4. FLUIDE FRIGORIGENE 33
3.1.1.5. GAZ NATUREL 33
3.1.1.6. STOCKAGE DE GAZ EXTERIEUR 35
3.1.1.7. DECHETS 35
3.1.1.8. SYNTHESE DES DANGERS LIES AUX PRODUITS 41
3.1.2. Potentiels de dangers liés aux équipements 41
3.1.2.1. MACHINES A LAVER 41
3.1.2.2. SECHEURS 41
3.1.2.3. CHAUDIERES 41
3.1.2.4. INSTALLATION DE COMPRESSION 41
3.1.2.5. GROUPE ELECTROGENE 41
3.1.2.6. SYSTEMES DE FILTRATION 41
3.1.2.7. MACHINES DE LA PARTIE ANNEXE 42
3.1.3. Interventions des entreprises extérieures 44
3.1.4. Circulation sur le site 44
3.1.5. Dangers liés à l'alimentation électrique 44
3.1.6. Personnel situé sur le site 45
3.2. RISQUES D'ORIGINE EXTERNE AU SITE 45
3.2.1. Dangers liés aux activités extérieures à l'établissement 45
3.2.1.1. INDUSTRIES VOISINES 45
3.2.1.2. RUPTURE DE BARRAGE 46
3.2.1.3. NUCLEAIRE 46
3.2.1.4. TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES 47
3.2.1.5. MALVEILLANCE 48

3.2.1.6. CHUTE D'AERONEF 48
3.2.1.7. CANALISATION GAZ 48
3.2.2. Dangers liés aux éléments naturels 50
3.2.2.1. FOUDRE 50
3.2.2.2. RISQUE D'INONDATION 51
3.2.2.3. RISQUE SISMIQUE 52
3.2.2.4. MOUVEMENT DE TERRAIN 55
3.2.2.5. FEU DE FORET 56
4. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS 56
5. ACCIDENTOLOGIE 57
5.1. ZONE DE BLANCHISSERIE 57
5.1.1. Phénomènes dangereux 57
5.1.2. Causes des accidents 58
5.1.3. Conséquences des accidents 59
5.2. ZONE DE MAINTENANCE DE MATERIEL NUCLEARISE 59
5.2.1. Phénomènes dangereux 60
5.2.2. Causes des accidents 60
5.2.3. Conséquences des accidents 61
5.3. ACCIDENTOLOGIE INTERNE 61
5.3.1. Incendies 61
5.3.1.1. ACCESSIBILITE EN CAS D'INCENDIE: 62
5.3.2. Fuites d'eau contaminée 62
5.3.3. Blessures au personnel 63
5.3.4. Rejets radioactifs atmosphériques 63
5.3.5. Contamination directe par des matières radioactives 63
5.3.6. Accidents de transport 63
5.4. SYNTHESE DES ENSEIGNEMENTS DE L'ACCIDENTOLOGIE 64
6. ORGANISATION DE LA SECURITE ET MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION 65
6.1. ORGANISATION ET GESTION GENERALE DE LA SECURITE 65
6.1.1. Procédures UNITECH Services 65
6.1.2. Formation et qualification du personnel en matière de sécurité 65
6.1.3. Equipements de protection individuelle 65
6.1.4. Plan d'urgence ou plan d'opération interne 66
6.1.5. Sécurité du site 66
6.1.5.1. CONTROLE D'ACCES 66
6.1.5.2. ANTI INTRUSION 66
6.1.5.3. VIDEOSURVEILLANCE 67
6.1.5.4. GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE 67
6.1.6. Spécificités liées au risque d'irradiation ou de contamination 67
6.1.7. Spécificités liées au risque incendie 68
6.1.8. Spécificités liées au risque manutention 69
6.2. MOYENS DE PREVENTION ET DE PROTECTION 69
6.2.1. Systèmes de contrôle et de sécurité 69
6.2.1.1. SYSTEME DE DETECTION FEU ET GAZ 69
6.2.1.2. SYSTEME DE DETECTION RADIOLOGIQUE 69
6.2.1.3. MODELES D'INSTRUMENTATIONS DE DETECTION PRE-SELECTIONNES 70
6.2.2. Disposition constructives 72
6.2.2.1. MATERIELS ELECTRIQUES 72
6.2.2.2. PROTECTION CONTRE LA FOUDRE 72
6.2.2.3. PRINCIPE DE VENTILATION ET TRAITEMENT D'AIR 73
6.2.3. Vérifications et contrôles 75
6.3. MOYENS D'INTERVENTION 77
6.3.1. Moyens d'intervention privés 77
6.3.1.1. MOYENS HUMAINS 77
6.3.1.2. MOYENS FIXES D'INTERVENTION 77
6.3.2. Moyens d'intervention publics 78
7. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES 80
7.1. METHODOLOGIE APR 80
7.2. RESULTATS DE L'APR 82

8. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES 84
8.1. INTRODUCTION 84
8.2. ACCIDENTS MAJEURS ET PHENOMENES DANGEREUX ASSOCIES 85
8.2.1. Sélection des phénomènes dangereux 85
8.2.1.1. CHOIX DU SCENARIO INCENDIE DU LINGE NON-RADIOACTIF PLUTOT QUE DE CELUI DU LINGE RADIOACTIF. 85
8.2.1.2. SCENARIOS NON ETUDIES : 86
8.2.2. Incendie de matières combustibles 89
8.2.3. Dispersion de fumées radioactives 89
8.3. EVALUATION DE LA PROBABILITE 90
8.4. EVALUATION DE LA GRAVITE 92
8.4.1. Effets thermiques liés aux incendies 93
8.4.1.1. MODELE DE CALCUL 93
8.4.1.2. DEFINITION DES VALEURS SEUILS 93
8.4.1.3. PARAMETRES POUR LA MODELISATION DES DIFFERENTS SCENARIOS D'INCENDIE 95
8.4.1.4. RESULTATS 98
8.4.1.5. CONCLUSION 99
8.4.2. Effets radiologiques liés aux fumées d'incendie 100
8.4.2.1. COEFFICIENTS DE DOSE OU DOSE PAR UNITE D'INCORPORATION POUR LES EFFETS RADIOLOGIQUES 100
8.4.2.2. MODELE DE CALCUL 103
8.4.2.3. DEFINITION DES VALEURS SEUILS 105
8.4.2.4. ESTIMATION DE L'ACTIVITE MASSIQUE DU SOL 106
8.4.2.5. ESTIMATION DE L'ACTIVITE MASSIQUE DANS LES DENREES ALIMENTAIRES 109
8.4.2.6. METHODOLOGIE POUR LA DETERMINATION DE L'IMPACT DOSIMETRIQUE 112
8.4.2.8. SC 1 : INCENDIE DU LOCAL DECHETS RADIOACTIFS (L-43) ET DU LOCAL TECHNIQUE (L-42) 118
8.4.2.9. SC 3 : INCENDIE DU LOCAL DECHETS DE LA ZONE BATIMENT ANNEXE (L-03A) 124
8.4.2.10. RESULTATS POUR LES DISPERSIONS DE FUMEES RADIOACTIVES 130
8.5. ÉVALUATION DES RISQUES ET ACCEPTABILITE DES SCENARIOS 135
8.5.1. Matrice des risques 135
8.5.1.1. CRITERES D'EVALUATION 135
8.5.1.2. MATRICE DES RISQUES DE L'ADR 136
8.5.2. Synthèse des résultats de conséquences 137
8.5.2.1. RESULTATS POUR LES DISPERSIONS DE FUMEES RADIOACTIVES 137
8.5.2.2. RESULTATS POUR LES DISTANCES D'EFFETS THERMIQUES 137
8.5.3. Résultats de l'étude de risque 138
8.5.3.1. SYNTHESE DES RESULTATS DE L'ADR 138
8.5.3.2. MATRICE DE RISQUES ADR 138
9. CONCLUSION DE L'ETUDE DE DANGERS 140

TABLEAUX

TABL. 1 - TABLEAU DE BESOIN DE JUSTIFICATION DES POINTS DE LA TIERCE EXPERTISE 14
TABL. 2 - POPULATION DES COMMUNES SUR L'AIRE D'ETUDE 22
TABL. 3 - RECENSEMENT DES INSTALLATIONS RECEVANT DU PUBLIC 24
TABL. 4 - RECENSEMENT DES ETABLISSEMENTS RECEVANT DES POPULATIONS SENSIBLES 25
TABL. 5 - CARACTERISTIQUE DES PRODUITS 32
TABL. 6 - PRODUITS DE MAINTENANCE 33
TABL. 7 - CARACTERISTIQUES DU GAZ NATUREL 33
TABL. 8 - PUISSANCE DES EQUIPEMENTS 34
TABL. 9 - CARACTERISTIQUES DE L'ARGON 35
TABL. 10 - CARACTERISTIQUES DU CO_2 35
TABL. 11 - TABLEAU DES PRODUITS DE MAINTENANCE PRESENT SUR LE SITE 40
TABL. 12 - ACTIVITES SOUMISES A AUTORISATION DES INDUSTRIES VOISINES 46
TABL. 13 - MESURES DE PROTECTION A METTRE EN PLACE 73
TABL. 14 - CARACTERISTIQUES DES RESEAUX 75
TABL. 15 - PERIODES DE CONTROLE ET DE VERIFICATION DES EQUIPEMENTS 75
TABL. 16 - GRILLE DE COTATION EN GRAVITE (BASEE SUR LES CONSEQUENCES HUMAINES A L'EXTERIEUR DU SITE CONSIDERE) 80
TABL. 17 - ECHELLE DE PROBABILITE 81
TABL. 18 - SCENARIOS DE L'APR A DETAILLER 83
TABL. 19 - SCENARIOS ADR ET PHENOMENES DANGEREUX ASSOCIES 85
TABL. 20 - FREQUENCE D'EVENEMENTS DANS LES ENTREPOTS 90
TABL. 21 - SEUIL DES EFFETS THERMIQUES 94
TABL. 22 - DONNEES CONSTRUCTIVES LOCAL DECHETS RADIOACTIFS (L-43) ET DU LOCAL TECHNIQUE (L-42) 95
TABL. 23 - DONNEES CONSTRUCTIVES STOCKAGE DE LINGE NON RADIOACTIF 96
TABL. 24 - DONNEES CONSTRUCTIVES LOCAL DECHETS DE LA ZONE BATIMENT ANNEXE 97
TABL. 25 - RESULTATS DES EFFETS THERMIQUES – SCENARIO 2 98
TABL. 26 - DPUI PAR INHALATION (SV/BQ) (TABLEAU 1-2 ARRETE DU 1ER SEPTEMBRE 2013) ET PAR INGESTION (TABLEAU 1-1 ARRETE DU 1ER SEPTEMBRE 2013) 101
TABL. 27 - COEFFICIENTS DE DOSE (DOSE EFFICACE) – SOURCE US-EPA 102
TABL. 28 - GRILLE DE CALCUL 105
TABL. 29 - CARACTERISTIQUES DE LA CHEMINEE 105
TABL. 30 - ACTIVITE MASSIQUE MAXIMALE DU SOL (EN BQ/KG DE SOL) 107
TABL. 31 - PERIODE DE DEMI-VIE POUR CHAQUE RADIONUCLEIDE 108
TABL. 32 - FACTEUR DE TRANSFERT RACINAIRE ($KG_{SOL\ SEC}/KG_{VEGETAL\ FRAIS}$) 109
TABL. 33 - ACTIVITE MASSIQUE MAXIMALE DANS LES ANIMAUX OU PRODUITS ANIMAUX (BQ/KG) 110
TABL. 34 - QUANTITE DE SOL INGEREE PAR JOUR 111
TABL. 35 - QUANTITE DE VEGETAUX INGEREE PAR JOUR 111
TABL. 36 - FACTEUR DE TRANSFERT A L'ANIMAL (J/KG) 111
TABL. 37 - ACTIVITE MASSIQUE MAXIMALE DANS LES ANIMAUX OU PRODUITS ANIMAUX (BQ/KG) 112
TABL. 38 - FREQUENCE D'EXPOSITION POUR UNE DUREE D'EXPOSITION DE 10 MINUTES 113
TABL. 39 - CONSOMMATION DE SOL PAR INADVERTANCE 114
TABL. 40 - CONSOMMATION ET DEGRE D'AUTARCIE POUR UN INDIVIDU DE LA POPULATION FRANÇAISE (G/JOUR) 115
TABL. 41 - TOTAL DES RADIONUCLEIDES EMIS EN 10 MINUTES POUR LE SCENARIO 1A 118
TABL. 42 - RESULTATS MAXIMUM DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE POUR LE SCENARIO 1A 119
TABL. 43 - DOSES EFFICACES CUMULEES SUR 1 AN PAR VOIE D'EXPOSITION POUR LE SCENARIO 1A 119
TABL. 44 - DOSES EFFICACES CUMULEES SUR 2 JOURS ET 50 ANS PAR VOIE D'EXPOSITION POUR LE SCENARIO 1A 120
TABL. 45 - TOTAL DES RADIONUCLEIDES EMIS EN 10 MINUTES POUR LE SCENARIO 1B 121
TABL. 46 - RESULTATS MAXIMUM DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE POUR LE SCENARIO 1B 122
TABL. 47 - DOSES EFFICACES CUMULEES SUR 1 AN PAR VOIE D'EXPOSITION POUR LE SCENARIO 1B 122
TABL. 48 - DOSES EFFICACES CUMULEES SUR 2 JOURS ET 50 ANS PAR VOIE D'EXPOSITION POUR LE SCENARIO 1B 123
TABL. 49 - TOTAL DES RADIONUCLEIDES EMIS EN 10 MINUTES POUR LE SCENARIO 3A 124
TABL. 50 - RESULTATS MAXIMUM DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE POUR LE SCENARIO 3A 125
TABL. 51 - DOSES EFFICACES CUMULEES SUR 1 AN PAR VOIE D'EXPOSITION POUR LE SCENARIO 3A 125
TABL. 52 - DOSES EFFICACES CUMULEES SUR 2 JOURS ET 50 ANS PAR VOIE D'EXPOSITION POUR LE SCENARIO 3A 126
TABL. 53 - TOTAL DES RADIONUCLEIDES EMIS EN 10 MINUTES POUR LE SCENARIO 3B 127
TABL. 54 - RESULTATS MAXIMUM DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE POUR LE SCENARIO 3B 128
TABL. 55 - DOSES EFFICACES CUMULEES SUR 1 AN PAR VOIE D'EXPOSITION POUR LE SCENARIO 3B 128
TABL. 56 - TABLEAU DES DOSES CUMULEES SUR UN AN MAXIMALES REÇUES PAR LES PERSONNES EXTERIEURES AU SITE POUR LES SCENARIOS DE DISPERSION DE FUMEES RADIOACTIVES 130
TABL. 57 - GRILLE DE COTATION EN GRAVITE (BASEE SUR LES CONSEQUENCES HUMAINES A L'EXTERIEUR DU SITE CONSIDERE) 135
TABL. 58 - ECHELLE DE PROBABILITE 136
TABL. 59 - MATRICE D'ACCEPTABILITE DES RISQUES DES SCENARIOS DETAILLES 137
TABL. 60 - SYNTHESE DES RESULTATS DE L'ADR 138
TABL. 61 - MATRICE D'ACCEPTABILITE DES RISQUES 139

FIGURES

FIG. 1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE DE JOINVILLE 17
FIG. 2. ZONE D'EMPRISE DU PROJET 19
FIG. 3. VUE AERIENNE (SOURCE – GEOPORTAIL) ET PHOTOGRAPHIES DE L'EMPRISE DU PROJET (SOURCE : AFA ARCHITECTES) 20
FIG. 4. LOCALISATION DE LA PARCELLE DEDIEE A L'IMPLANTATION D'UNITECH SERVICES 20
FIG. 5. LOCALISATION DE LA PARCELLE (EN ROUGE) 21
FIG. 6. LOCALISATION DES HABITATS A PROXIMITE DU PROJET 23
FIG. 7. CONTEXTE URBAIN DE LA ZONE D'ETUDE 23
FIG. 8. LOCALISATION DES INSTALLATIONS RECEVANT DU PUBLIC SUR L'AIRE D'ETUDE (SOURCE : GEOPORTAIL) 25
FIG. 9. VOIES AUTOROUTIERES A PROXIMITE DE L'AIRE D'ETUDE 26
FIG. 10. VOIES ROUTIERES A PROXIMITE DE L'AIRE D'ETUDE 27
FIG. 11. LOCALISATION DES COURS D'EAU A PROXIMITE DU PROJET (SOURCE GEOPORTAIL) 29
FIG. 12. CARTE DES EFFETS THERMIQUES (SOURCE GRT GAZ) 49
FIG. 13. CARTE DES EFFETS THERMIQUES (SOURCE GRT GAZ) SUPERPOSEE A LA VUE AERIENNE 50
FIG. 14. CARTE DES NIVEAUX KERAUNIQUE POUR LA FRANCE METROPOLITAINE 51
FIG. 15. CRUE CENTENNALE : NIVEAUX D'ECOULEMENT (SOURCE : PPRI) 52
FIG. 16. ZONAGE SISMIQUE EN FRANCE 53
FIG. 17. RISQUE MOUVEMENTS DE TERRAIN EN HAUTE-MARNE 55
FIG. 18. REPARTITION DES PHENOMENES DANGEREUX (%) 57
FIG. 19. REPARTITION DES CAUSES (%) 58
FIG. 20. REPARTITION DES CONSEQUENCES (%) 59
FIG. 21. REPARTITION DES PHENOMENES DANGEREUX (%) 60
FIG. 22. REPARTITION DES CAUSES (%) 60
FIG. 23. REPARTITION DES CONSEQUENCES (%) 61
FIG. 24. PORTIQUE DE CONTROLE RADIOLOGIQUE ALPHA-BETA CORPS ENTIER 70
FIG. 25. MONITEUR ABPM 203M 71
FIG. 26. BALISE MOBILE 71
FIG. 27. ECHANTILLONNEUR APA 91 71
FIG. 28. CONTAMINAMETRE 72
FIG. 29. CONTROLEUR MAINS-PIEDS 72
FIG. 30. PLAN DES ZONES POUR L'ETUDE FOUDRE 73
FIG. 31. EMPLACEMENT DES POTEAUX INCENDIE ET DE LA RESERVE D'EAU INCENDIE 78
FIG. 32. INCENDIE SUR LA ZONE DE STOCKAGE DE LINGE NON RADIOACTIF (L-22) 99
FIG. 33. SCHEMATISATION DU PHENOMENE DE DEPOTS SECS 104
FIG. 34. SCHEMA DE PRINCIPE DE LA DEPOSITION DES PARTICULES HUMIDES 104
FIG. 35. DOSE TOTALE MAXIMALE CUMULEE SUR 1 AN – SCENARIO 1A 131
FIG. 36. DOSE TOTALE MAXIMALE CUMULEE SUR 1 AN – SCENARIO 1B 132
FIG. 37. DOSE TOTALE MAXIMALE CUMULEE SUR 1 AN – SCENARIO 3A 133
FIG. 38. DOSE TOTALE MAXIMALE CUMULEE SUR 1 AN – SCENARIO 3B 134

GLOSSAIRE

Activité : Nombre de désintégrations spontanées de noyaux atomiques par unité de temps. L'unité d'activité est le Becquerel (Bq).

Aléa : Probabilité qu'un phénomène accidentel produise en un point donné des effets d'une intensité donnée, au cours d'une période déterminée. L'aléa est donc l'expression, pour un type d'accident donné, du couple (Probabilité d'occurrence * Intensité des effets). Il est spatialisé et peut être cartographié.

Becquerel (Bq) : Unité de mesure, légale et internationale, utilisée pour la radioactivité. Il est égal à une désintégration par seconde. Multiples les plus courants : Méga (MBq) pour 1 million de Bq ; Giga (GBq) pour 1 milliard de Bq ; Téra (TBq) pour mille milliards de Bq. Selon l'IRSN la radioactivité naturelle du corps humain est de 150 Bq/kg, celle de l'eau de mer est de 10 Bq/l et celle du lait collecté en Haute-Marne est de 80 Bq/l.

Contamination : Présence indésirée de substances radioactives (poussières ou liquides) dispersées ou mobilisables. Le risque lié est l'inhalation, l'ingestion ou la pénétration par plaie cutanée de matière radioactive.

Danger : Cette notion définit une propriété intrinsèque à une substance (butane, chlore…), à un système technique (mise sous pression d'un gaz, ...), à une disposition (élévation d'une charge), etc., de nature à entraîner un dommage sur un « élément vulnérable ».

Débit de dose : Quantité d'énergie émise par une source radioactive par unité de temps (exprimé en Sv/h).

Décroissance radioactive ou **désintégration :** Diminution naturelle de l'activité nucléaire d'une substance radioactive par désintégrations spontanées.

Demi-vie : Grandeur caractéristique d'un élément radioactif. Durée nécessaire pour que l'activité initiale soit diminuée de moitié.

Dose : quantité d'énergie communiquée à un milieu par rayonnement ionisant.

Dose absorbée : Energie d'un rayonnement ionisant absorbée par unité de masse. L'unité de dose absorbée est le J/kg. Le nom de cette unité est le gray (Gy).

Dose efficace : Somme des doses équivalentes reçues par les différents organes et tissus d'un individu, pondérées par un facteur propre à chaque tissu ou organe. L'unité de dose efficace est le Sievert (Sv).

Dose équivalente : Produit de la dose absorbée dans un tissu ou un organe par un facteur de pondération tenant compte de l'effet biologique lié à la nature et à l'énergie du rayonnement. L'unité de dose équivalente est également le Sievert (Sv).

Dosimétrie : Détermination, par évaluation ou par mesure, de la dose de rayonnement (radioactivité) absorbée par une substance ou un individu.

Effets dominos : Action d'un phénomène dangereux affectant une ou plusieurs installations d'un établissement qui pourrait déclencher un autre phénomène sur une installation ou un établissement voisin, conduisant à une aggravation générale des effets du premier phénomène.

Événement initiateur : Evénement, courant ou anormal, interne ou externe au système, situé en amont de l'événement redouté central dans l'enchaînement causal et qui constitue une cause directe dans les cas simples ou une combinaison d'événements à l'origine de cette cause directe. Dans la

représentation en « nœud papillon » (ou arbre des causes), cet événement est situé à l'extrémité gauche.

Événement redouté central : Evénement conventionnellement défini, dans le cadre d'une analyse de risque, au centre de l'enchaînement accidentel. Généralement, il s'agit d'une perte de confinement pour les fluides et d'une perte d'intégrité physique pour les solides. Les événements situés en amont sont conventionnellement appelés « phase pré-accidentelle » et les événements situés en aval « phase post-accidentelle ».

Exposition : Fait d'être exposé aux rayonnements ionisants (exposition externe si la source est située à l'extérieur de l'organisme, exposition interne si la source est située à l'intérieur de l'organisme).

Gravité : On distingue l'intensité des effets d'un phénomène dangereux de la gravité des conséquences découlant de l'exposition de cibles de vulnérabilités données à ces effets.
La gravité des conséquences potentielles prévisibles sur les personnes, prises parmi les intérêts visés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement, résulte de la combinaison en un point de l'espace de l'intensité des effets d'un phénomène dangereux et de la vulnérabilité des cibles potentiellement exposées.

Irradiation : ancienne dénomination de l'exposition.

Mesure de maîtrise des risques (ou barrière de sécurité) : Ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité. On distingue parfois :

- **Les mesures (ou barrières) de prévention :** mesures visant à éviter ou limiter la probabilité d'un événement indésirable, en amont du phénomène dangereux
- **Les mesures (ou barrières) de limitation :** mesures visant à limiter l'intensité des effets d'un phénomène dangereux
- **Les mesures (ou barrières) de protection :** mesures visant à limiter les conséquences sur les cibles potentielles par diminution de la vulnérabilité.

Phénomène dangereux (ou phénomène redouté) : Libération d'énergie ou de substance produisant des effets, au sens de l'arrêté du 29/09/2005, susceptibles d'infliger un dommage à des cibles (ou éléments vulnérables) vivantes ou matérielles, sans préjuger l'existence de ces dernières. C'est une « Source potentielle de dommages »

Note : un phénomène est une libération de tout ou partie d'un potentiel de danger, la concrétisation d'un aléa.

Potentiel de danger : Système (naturel ou créé par l'homme) ou disposition adoptée et comportant un (ou plusieurs) « danger(s) » ; dans le domaine des risques technologiques, un « potentiel de danger » correspond à un ensemble technique nécessaire au fonctionnement du processus envisagé.
Probabilité d'occurrence : Au sens de l'article L. 512-1 du code de l'environnement, la probabilité d'occurrence d'un accident est assimilée à sa fréquence d'occurrence future estimée sur l'installation considérée. Elle est en général différente de la fréquence historique et peut s'écarter, pour une installation donnée, de la probabilité d'occurrence moyenne évaluée sur un ensemble d'installations similaires. Elle correspond au nombre annuel d'apparitions de l'accident.

Radioactivité : Propriété de certains éléments chimiques dont les noyaux se désintègrent spontanément pour former d'autres éléments en émettant des rayonnements ionisants.

Radionucléide : Isotope radioactif d'un élément

Radioprotection : Ensemble des mesures prises pour assurer la protection de l'homme et de son environnement contre les effets néfastes des rayonnements ionisants.

Rayonnements : Ondes électromagnétiques (gamma) ou particules (alpha, bêta, neutrons) émis lors de la désintégration de radionucléides. Les rayonnements sont dits ionisants car ils produisent des ions en traversant la matière.

Réduction du risque : Actions entreprises en vue de diminuer la probabilité, les conséquences négatives (ou dommages), associées à un risque, ou les deux. Cela peut être fait par le biais de chacune des trois composantes du risque, la probabilité, l'intensité et la vulnérabilité :
L'acceptation (ou l'acceptabilité) d'un risque dépend donc du point de vue de la personne qui accepte, du contexte et de l'époque. Elle peut être notamment basée sur une comparaison à d'autres risques.

Risque : « Combinaison de la probabilité d'un événement et de ses conséquences », « Combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité ».

Sievert (Sv) : Unité légale d'équivalent de dose (ou dose efficace), qui permet de rendre compte de l'effet biologique produit par une dose absorbée par un organisme vivant. L'équivalent de dose n'est pas une quantité mesurable mais obtenue par le calcul. Elle dépend de l'énergie transmise aux tissus, du type de rayonnement et du tissu traversé.

Les définitions données dans ce glossaire sont tirées de la circulaire du 10 mai 2010 et des définitions de l'IRSN.

LISTE DES ACRONYMES UTILISES

ADR	Analyse Détaillée des Risques
AGS	Alarme Générale Sélective
ALARA	As Low As Reasonably Achievable (Aussi faible que raisonnablement atteignable)
ALARP	As Low As Reasonably Practicable (Aussi faible que raisonnablement possible)
APR	Analyse Préliminaire des Risques
ARIA	Analyse, Recherche et Information sur les Accidents
ASN	Autorité de Sûreté Nucléaire
BARPI	Bureau d'Analyse des Risques et Pollution Industriels
CACES	Certificat d'Aptitude à la Conduite En Sécurité
CAS	Chemical Abstract Services (Service de la nomenclature des produits chimiques)
CD	Coefficient de dose
CMSI	Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie
DAW	Dry Active Waste (Déchets sec actif = totalité des sous-produits contenant des radionucléides)
DCI	Défense Contre l'Incendie
DFC	Dried Filter Cake (Boues sortant du filtre presse, séchées)
DDRM	Dossier Départemental des Risques Majeurs
DPUI	Dose par unité d'incorporation
ECS	Equipement de Contrôle et de Signalisation
EPI	Equipement de Protection Individuelle
FDS	Fiche de Données de Sécurité
GRNC	Groupe Radioécologie Nord-Cotentin
GTC	Gestion Technique Centralisée
HHRAP	Human Health Risk Assessment Protocol (Protocole d'évaluation des risques pour la santé humaine)
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
ICRP	International Commission on Radiological Protection (Commission internationale sur le contrôle radiologique)
IGN	Institut Géographique National
INB	Installation Nucléaire de Base
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
LMO	Longueur de Monin-Obukhov
Nk	Niveau kéraunique (Concerne le risque foudre)
OGP	Oil & Gas Producers (Producteurs de pétrole et de gaz)
PPRI	Plan de Prévention des Risques d'Inondation
PPRT	Plan de Prévention des Risques Technologiques
RIA	Robinet d'Incendie Armé
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (Institut national hollandais pour la santé publique et l'environnement)
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours
SEI	Seuil des effets irréversibles
SEL	Seuil des premiers effets létaux
SELS	Seuil des effets létaux significatifs
SST	Sauveteur Secouriste du Travail
STT	Sludge thickening tank (Cuve d'épaississement des boues)
THE	Très Haute Efficacité
TNO	The Netherlands Organisation for applied scientific research (Organisation des Pays-Bas pour la recherche scientifique appliquée)

US-EPA	United States Environmental Protection Agency (Agence de protection de l'environnement des USA)
UTL	Unité de Traitement Locale
WWTS	Waste Water Treatment System (Système de traitement des effluents)
ZA	Zone d'Activité

1. INTRODUCTION

1.1. CONSTITUTION DU DOSSIER

Le contenu du Dossier d'Autorisation Environnementale compte l'ensemble des dispositions indiquées aux articles R. 181-13, D. 181-15-2 et D. 181-15-2 bis du Code de l'Environnement.

La demande d'autorisation environnementale comprend les éléments communs suivant :

1.1.1. Art. R. 181-13

1. Lorsque le pétitionnaire est une personne physique, ses nom, prénoms, date de naissance et adresse et, s'il s'agit d'une personne morale, sa dénomination ou sa raison sociale, sa forme juridique, son numéro de SIRET, l'adresse de son siège social ainsi que la qualité du signataire de la demande.

2. La mention du lieu où le projet doit être réalisé ainsi qu'un plan de situation du projet à l'échelle 1/25 000, ou, à défaut au 1/50 000, indiquant son emplacement.

3. Un document attestant que le pétitionnaire est le propriétaire du terrain ou qu'il dispose du droit d'y réaliser son projet ou qu'une procédure est en cours ayant pour effet de lui conférer ce droit.

4. Une description de la nature et du volume de l'activité, l'installation, l'ouvrage ou les travaux envisagés, de ses modalités d'exécution et de fonctionnement, des procédés mis en œuvre, ainsi que l'indication de la ou des rubriques des nomenclatures dont le projet relève. Elle inclut les moyens de suivi et de surveillance, les moyens d'intervention en cas d'incident ou d'accident ainsi que les conditions de remise en état du site après exploitation et, le cas échéant, la nature, l'origine et le volume des eaux utilisées ou affectées.

5. Soit, lorsque la demande se rapporte à un projet soumis à évaluation environnementale, l'étude d'impact réalisée en application des articles R. 122-2 et R. 122-3, s'il y a lieu actualisée dans les conditions prévues par le III de l'article L. 122-1-1, soit, dans les autres cas, l'étude d'incidence environnementale prévue par l'article R. 181-14.

6. Si le projet n'est pas soumis à évaluation environnementale à l'issue de l'examen au cas par cas prévu par l'article R. 122-3, la décision correspondante, assortie, le cas échéant, de l'indication par le pétitionnaire des modifications apportées aux caractéristiques et mesures du projet ayant motivé cette décision.

7. Les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier, notamment de celles prévues par les 4° et 5°.

8. Une note de présentation non technique.

1.1.2. Art. D. 181-15-2

Lorsque l'autorisation environnementale concerne un projet relevant du 2° de l'article L. 181-1, le dossier de demande est complété dans les conditions suivantes :

1 Lorsque le pétitionnaire requiert l'institution de servitudes d'utilité publique prévues à l'article L. 515-8 pour une installation classée à implanter sur un site nouveau, le périmètre de ces servitudes et les règles souhaitées.

2 Les procédés de fabrication que le pétitionnaire mettra en œuvre, les matières qu'il utilisera, les produits qu'il fabriquera, de manière à apprécier les dangers ou les inconvénients de l'installation.

3 Une description des capacités techniques et financières mentionnées à l'article L. 181-27 dont le pétitionnaire dispose, ou, lorsque ces capacités ne sont pas constituées au dépôt de la demande d'autorisation, les modalités prévues pour les établir au plus tard à la mise en service de l'installation.

4 Pour les installations destinées au traitement des déchets, l'origine géographique prévue des déchets ainsi que la manière dont le projet est compatible avec les plans prévus aux articles L. 541-11, L. 541-11-1, L. 541-13 du code de l'environnement et L. 4251-1 du code général des collectivités territoriales.

5 Pour les installations relevant des articles L. 229-5 et L. 229-6, une description :

a) Des matières premières, combustibles et auxiliaires susceptibles d'émettre des gaz à effet de serre.

b) Des différentes sources d'émissions de gaz à effet de serre de l'installation.

c) Des mesures prises pour quantifier les émissions à travers un plan de surveillance qui réponde aux exigences du règlement prévu à l'article 14 de la directive 2003/87/ CE du 13 octobre 2003 modifiée. Ce plan peut être actualisé par l'exploitant sans avoir à modifier son autorisation.

d) Un résumé non technique des informations mentionnées aux a à c.

6 Lorsque le dossier est déposé dans le cadre d'une demande de modification substantielle en application de l'article L. 181-14 et si le projet relève des catégories mentionnées à l'article L. 516-1, l'état de pollution des sols prévu à l'article L. 512-18.

Lorsque cet état de pollution des sols met en évidence une pollution présentant des dangers ou inconvénients pour la santé, la sécurité, la salubrité publique ou de nature à porter atteinte aux autres intérêts mentionnés à l'article L. 511-1, le pétitionnaire propose soit les mesures de nature à éviter, réduire ou compenser cette pollution et le calendrier correspondant qu'il entend mettre en œuvre pour appliquer celles-ci, soit le programme des études nécessaires à la définition de telles mesures.

7 Pour les installations mentionnées à la section 8 du chapitre V du titre Ier du livre V, les compléments prévus à l'article R. 515-59 .

8 Pour les installations mentionnées à l'article R. 516-1 ou à l'article R. 515-101, le montant des garanties financières exigées à l'article L. 516-1.

9 Un plan d'ensemble à l'échelle de 1/200 au minimum indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que l'affectation des constructions et terrains avoisinants et le tracé de tous les réseaux enterrés existants. Une échelle réduite peut, à la requête du pétitionnaire, être admise par l'administration.

10 L'étude de dangers mentionnée à l'article L. 181-25 et définie au III du présent article.

11 Pour les installations à implanter sur un site nouveau, l'avis du propriétaire, lorsqu'il n'est pas le pétitionnaire, ainsi que celui du maire ou du président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière d'urbanisme, sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation ; ces avis sont réputés émis si les personnes consultées ne se sont pas prononcées dans un délai de quarante-cinq jours suivant leur saisine par le pétitionnaire.

12 Pour les installations terrestres de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent :

a) Sauf dans le cas prévu au 13°, un document établi par le pétitionnaire justifiant que le projet est conforme, selon le cas, au règlement national d'urbanisme, au plan local d'urbanisme ou au document en tenant lieu ou à la carte communale en vigueur au moment de l'instruction.

b) La délibération favorable prévue à l'article L. 515-47, lorsqu'un établissement public de coopération intercommunale ou une commune a arrêté un projet de plan local d'urbanisme avant la date de dépôt de la demande d'autorisation environnementale et que les installations projetées ne respectent pas la distance d'éloignement mentionnée à l'article L. 515-44 vis-à-vis des zones destinées à l'habitation définies dans le projet de plan local d'urbanisme.

c) Lorsque l'autorisation environnementale tient lieu d'autorisation prévue par les articles L. 621-32 et L. 632-1 du code du patrimoine :

- Une notice de présentation des travaux envisagés indiquant les matériaux utilisés et les modes d'exécution des travaux.
- Le plan de situation du projet, mentionné à l'article R. 181-13, précise le périmètre du site patrimonial remarquable ou des abords de monuments historiques.
- Un plan de masse faisant apparaître les constructions, les clôtures et les éléments paysagers existants et projetés.
- Deux documents photographiques permettant de situer le terrain respectivement dans l'environnement proche et le paysage lointain.
- Des montages larges photographiques ou des dessins permettant d'évaluer dans de bonnes conditions les effets du projet sur le paysage en le situant notamment par rapport à son environnement immédiat et au périmètre du site patrimonial remarquable ou des abords de monuments historiques.

d) Lorsque l'implantation des aérogénérateurs est prévue à l'intérieur de la surface définie par la distance minimale d'éloignement précisée par arrêté du ministre chargé des installations classées, une étude des impacts cumulés sur les risques de perturbations des radars météorologiques par les aérogénérateurs implantés en deçà de cette distance. Les modalités de réalisation de cette étude sont précisées par arrêté du ministre chargé des installations classées.

13 Dans les cas mentionnés au dernier alinéa de l'article L. 181-9, la délibération ou l'acte formalisant la procédure d'évolution du plan local d'urbanisme, du document en tenant lieu ou de la carte communale.

14 Pour les carrières et les installations de stockage de déchets non inertes résultant de la prospection, de l'extraction, du traitement et du stockage de ressources minérales, la demande d'autorisation comprend le plan de gestion des déchets d'extraction.

15 Pour les projets d'exploitation souterraine de carrières de gypse situées dans le périmètre d'une forêt de protection définie à l'article L. 141-1 du code forestier, le dossier contient les pièces suivantes :

- Une description du gisement sur lequel porte la demande ainsi que les pièces justifiant son intérêt national au regard des documents mentionnés au I de l'article R. 141-38-5 du code forestier.
- L'analyse de l'incidence de l'opération sur la destination forestière des lieux et les modalités de reconstitution de l'état boisé au terme des travaux.
- Un document attestant que les équipements, constructions, aménagements et infrastructures indispensables à l'exploitation souterraine et à la sécurité de celle-ci, seront définis et utilisés de façon à limiter le plus possible l'occupation des parcelles forestières classées.
- Un document décrivant, pour les équipements, constructions, aménagements et infrastructures indispensables à l'exploitation souterraine et à la sécurité de celle-ci, les voies d'accès en surface que le pétitionnaire utilisera. En cas d'impossibilité de les établir dans l'emprise des voies ou

autres alignements exclus du périmètre de classement ou, à défaut, dans celle des routes forestières ou chemins d'exploitation forestiers, le document justifie de cette impossibilité.

16 Pour les installations d'une puissance thermique supérieure à 20 MW générant de la chaleur fatale non valorisée à un niveau de température utile ou celles faisant partie d'un réseau de chaleur ou de froid, une analyse coûts-avantages afin d'évaluer l'opportunité de valoriser de la chaleur fatale notamment à travers un réseau de chaleur ou de froid. Un arrêté du ministre chargé des installations classées et du ministre chargé de l'énergie, pris dans les formes prévues à l'article L. 512-5, définit les installations concernées ainsi que les modalités de réalisation de l'analyse coûts-avantages.

17 Pour les installations de combustion de puissance thermique supérieure ou égale à 20MW, une description des mesures prises pour limiter la consommation d'énergie de l'installation. Sont fournis notamment les éléments sur l'optimisation de l'efficacité énergétique, tels que la récupération secondaire de chaleur.

II. – Pour les installations mentionnées à la section 8 du chapitre V du titre Ier du livre V, le contenu de l'étude d'impact comporte en outre les compléments prévus au I de l'article R. 515-59.

III. – L'étude de dangers justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de son environnement et de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'article L. 181-3.

Cette étude précise, notamment, la nature et l'organisation des moyens de secours dont le pétitionnaire dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre. Dans le cas des installations figurant sur la liste prévue à l'article L. 515-8, le pétitionnaire doit fournir les éléments indispensables pour l'élaboration par les autorités publiques d'un plan particulier d'intervention.

L'étude comporte, notamment, un résumé non technique explicitant la probabilité et la cinétique des accidents potentiels, ainsi qu'une cartographie agrégée par type d'effet des zones de risques significatifs.

Le ministre chargé des installations classées peut préciser les critères techniques et méthodologiques à prendre en compte pour l'établissement de l'étude de dangers, par arrêté pris dans les formes prévues à l'article L. 512-5.

Pour certaines catégories d'installations impliquant l'utilisation, la fabrication ou le stockage de substances dangereuses, le ministre chargé des installations classées peut préciser, par arrêté pris en application de l'article L. 512-5, le contenu de l'étude de dangers portant, notamment, sur les mesures d'organisation et de gestion propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident majeur.

1.1.3. Art. D. 181-15-2 bis

Lorsque le projet nécessite l'enregistrement d'installations mentionnées à article L. 512-7, le dossier de demande comporte un document justifiant du respect des prescriptions applicables à l'installation en vertu du titre Ier du livre V du présent code, notamment les prescriptions générales édictées par le ministre chargé des installations classées en application du I de l'article L. 512-7. Ce document présente notamment les mesures retenues et les performances attendues par le demandeur pour garantir le respect de ces prescriptions.

La demande d'enregistrement indique, le cas échéant, la nature, l'importance et la justification des aménagements aux prescriptions générales mentionnées à l'article L. 512-7 sollicitées par l'exploitant.

1.1.4. Composition du dossier

Le dossier est organisé de la manière suivante :

- Pièce A : « Résumés non techniques » ;
- Pièce B: « Présentation du dossier », qui correspond au présent document.
  - La présentation du demandeur et l'historique de la société.
  - L'objet de la constitution du dossier.
  - La présentation générale du projet (la présentation détaillée des installations figure dans la présente pièce C).
  - Le contexte réglementaire.
  - Le classement du projet au titre de la nomenclature des ICPE.
- Pièce C : « Étude d'impact », dont le contenu est défini par le code de l'environnement (article R.122-5) et dont les dernières modifications sont mentionnées dans le décret n° 2017-626 du 25 avril 2017. L'étude d'impact du projet comprend donc :
  - Un résumé non technique des informations prévues ci-après.
  - Une description du projet.
  - Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée « scénarios de référence », et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.
  - Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage.
  - Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant.
  - Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence.
  - Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et

une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine.

- Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage.
- Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées.
- Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement.
- Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.
- Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact.

- Pièce D : « Étude de dangers », dont le contenu est défini par le Code de l'Environnement (article R.512-9, D. 181-15-2, L. 181-25,) et dont les dernières modifications sont mentionnées dans le Décret n° 2014-284 du 3 mars 2014 - art. 3.

L'étude de danger du projet, telle que mentionnée à l'article R. 512-6, justifie que le projet permet d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.

Cette étude précise, notamment, la nature et l'organisation des moyens de secours dont le demandeur dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre. Dans le cas des installations figurant sur la liste prévue à l'article L. 515-8, le demandeur doit fournir les éléments indispensables pour l'élaboration par les autorités publiques d'un plan particulier d'intervention.

Cette étude comporte, notamment, un résumé non technique explicitant la probabilité, la cinétique et les zones d'effets des accidents potentiels, ainsi qu'une cartographie des zones de risques significatifs.

- Pièce E : « Annexes ».
- Pièce F : Une "Note de présentation non technique".

1.2. TIERCE EXPERTISE

Une tierce expertise concernant des points précis des études d'impacts et de dangers a été demandée par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN). UNITECH conformément à l'article L. 181-13 du code de l'environnement a complété son dossier. Le rapport complet se trouve dans l'annexe 63.

La tierce expertise a été menée pour analyser les hypothèses et la méthodologie retenues pour :

- L'évaluation de la qualité des rejets atmosphériques et aqueux ainsi que la constitution de l'étude des risques sanitaires (ERS).
- L'étude des risques liée à une dispersion de radioéléments en cas d'incendie.

L'objectif de la tierce expertise est de :

- Vérifier la pertinence des hypothèses retenues.
- Synthétiser les informations disponibles et estimer leurs suffisances au regard des enjeux du dossier.

- Conclure sur la remise en cause ou non, selon les éventuelles observations formulées, des conclusions émises pour chacune des évaluations expertisées.

Afin de répondre avec le plus de clarté possible aux objectifs de la tierce expertise, le rapport est présenté sous forme de tableau reprenant les différents éléments expertisés par document ainsi que les conclusions générales au regard de ces objectifs précis.

Vis-à-vis de la pertinence et de la suffisance des hypothèses retenues, l'expertise des éléments étudiés a souligné le besoin de justification des points suivants :

Pour la définition des rejets dans l'évaluation des risques sanitaires :	• Les données de retour d'expérience utilisées (rapports d'analyses, données de surveillance, ...) ; • L'existence ou non de rejets de substances chimiques autre que les produits de combustion et dans l'affirmative, leur origine et caractérisation, en cohérence avec les activités recensées et le recensement des substances utilisées dans l'étude de danger (absence d'inventaire exhaustif repris dans les 2 études).
Pour la constitution de l'évaluation des risques sanitaires :	• Le seuil retenu pour la justification d'une Evaluation qualitative des risques sanitaires ; • L'absence d'effet important sur la santé des polluants chimiques retenus ; • Les normes et valeurs guides pour la qualité de l'eau utilisées ; • La prise en compte de la filiation des éléments du spectre retenu au travers des études (notamment lors de la contamination de la chaine alimentaire après dispersion atmosphérique) ; • Les critères de choix de la station météorologique ; • L'absence d'état initial radiologique sur les sols et eaux ; • La non considération de toutes les voies d'exposition (eau d'arrosage, dépôt foliaire, eau d'abreuvage des animaux, le terme source radiologique étant majoritairement dans les rejets liquides, ...).
Pour les hypothèses associées au scénario d'incendie (terme source et configuration de rejet) :	• La température de rejet de 220°C ; • La durée d'exposition en milieu atmosphérique et d'accumulation dans les sols de 10 minutes au regard du scénario incendie envisagé (fumées dispersées après arrêt de la ventilation) ;
Pour la méthodologie d'évaluation des conséquences radiologiques des fumées d'incendie :	• Les conditions météorologiques retenues pour le rejet en hauteur au regard de la circulaire du 10 mai 2010 ; • Les valeurs de référence retenues pour évaluer les conséquences du scénario accidentel.

Tabl. 1 - Tableau de besoin de justification des points de la tierce expertise

Les différentes justifications ont été apportées et formalisées en annexe 2 de la tierce expertise.

Ainsi, au regard des justifications apportées, les conclusions des études expertisées ne sont pas remises en cause par la présente tierce expertise.

1.3. OBJECTIFS DE L'ETUDE DE DANGERS

L'étude de danger doit démontrer que l'opérateur a identifié les dangers et évalué les risques associés aux différentes installations. L'étude présente les résultats de l'évaluation des risques dont la portée est proportionnée aux enjeux.

L'objectif du rapport est de fournir des documents et des données conformes aux exigences règlementaires en vigueur et d'aider à la prise de décision consécutive aux résultats de l'analyse de risque.

L'étude permet d'atteindre les objectifs suivants :

- Identifier les risques du projet sur l'ensemble des intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 et notamment à l'égard de l'homme,
- Élaborer des mesures pour contrôler, minimiser ou éliminer les risques,
- Fournir des documents conformément aux normes en vigueur,
- En cas de risque inacceptable sur l'installation UNITECH Services, préparer les bases d'un plan d'action qui permettra d'aider à suivre la mise en place des mesures de réduction identifiées, que ce soit à l'intérieur ou à l'extérieur du site. Il faudra suivre le principe ALARA (en français : aussi basse que raisonnablement possible) qui est un des principes de base de la protection contre les rayonnements ionisants. L'objectif est de réduire autant que possible la dose individuelle et collective des personnels intervenants en milieu ionisant.

1.4. CONTEXTE REGLEMENTAIRE DE L'ETUDE DE DANGERS

Pour rappel, le classement ICPE de la future installation implique le suivi de la nomenclature en vigueur durant l'ensemble du projet. Le site est soumis à autorisation (les rubriques ICPE et les classements associés sont présentés dans la Pièce B : Rapport de présentation).

UNITECH Services devra respecter aussi les textes réglementaires suivants :

- Le Code de l'environnement, Livre V, Titre I : article R511-9 nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Le Code de l'environnement, Livre Ier, Titre VIII : article D. 181-15-2 III ; Le décret n° 2017-81 du 26 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale ;
- 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 ;
- La Circulaire du 4 mai 2007 relative au porter à connaissance "risques technologiques" et maîtrise de l'urbanisation autour des installations classées ;
- L'Arrêté du 29 septembre 2005 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 ICPE soumises à autorisation ;
- L'arrêté Ministériel 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 ;
- L'arrêté du 14/01/2011 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2340.

- L'arrêté du 27/07/15 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration au titre de la rubrique n° 2560.
- L'arrêté du 25/07/97 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration au titre de la rubrique n° 2910.
- L'arrêté du 23/06/2015 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation au titre de la rubrique n° 1716.

1.5. CONTENU DE L'ETUDE DE DANGERS

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

- La description de l'environnement et du voisinage ;
- L'identification et la caractérisation des potentiels de dangers ;
- La réduction des potentiels de dangers ;
- L'analyse des possibilités de réductions des potentiels de dangers en amont du projet ;
- L'analyse des accidents externes antérieurs et accidentologie interne (historique des accidents déjà survenus dans des établissements d'UNITECH Services et sur des installations similaires) et des enseignements tirés ;
- La présentation de l'organisation en matière de sécurité et les mesures générales de prévention et de protection existantes ;
- L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) permettant d'identifier les phénomènes dangereux pouvant atteindre des personnes extérieures au site ;
- La modélisation des effets des phénomènes dangereux majeurs identifiés ;
- Une analyse détaillée, c'est-à-dire quantifiée en termes de probabilité et de gravité, des phénomènes dangereux majeurs retenus et une évaluation de l'acceptabilité des risques, tenant compte de l'efficacité des mesures de prévention et de protection ;
- Evolutions et mesures d'améliorations proposées par l'exploitant ;
- Représentations cartographiques ;
- Un Résumé non technique de l'étude de dangers.

2. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU VOISINAGE

NOTE : le descriptif complet de l'environnement et de son voisinage est renseigné dans la pièce C de l'Autorisation Environnementale : Étude d'Impact. Seuls les éléments essentiels pour l'étude de dangers sont repris dans ce chapitre.

2.1. SITUATION GENERALE DU PROJET

La société UNITECH SERVICES SAS (Aussi désignée par "UNITECH Services" dans le présent document), filiale du Groupe UNIFIRST Corporation, spécialisée dans l'exploitation de blanchisseries industrielles destinées au secteur nucléaire, a pour projet d'implanter, en Haute-Marne (52), une installation de laverie. Celle-ci sera dédiée aux vêtements portés dans les activités nucléaires, contaminés par la radioactivité ou non.

L'emprise du projet se situe sur la commune de Suzannecourt (à proximité immédiate de Joinville), au niveau d'un terrain situé sur la ZA dite de la « Joinchère ». Il s'agit d'un foncier aménagé en zone artisanale dite « La Joinchère » par la Communauté de Communes du Bassin de Joinville en Haute Marne. (Voir annexes 1, 2, 3 et 4, plans d'ensemble et de situation)

La laverie est la toute première implantation annoncée sur le parc de la Joinchère, relativement proche du futur centre de stockage profond de déchets radioactifs, Cigéo, situé à Bure (Meuse).

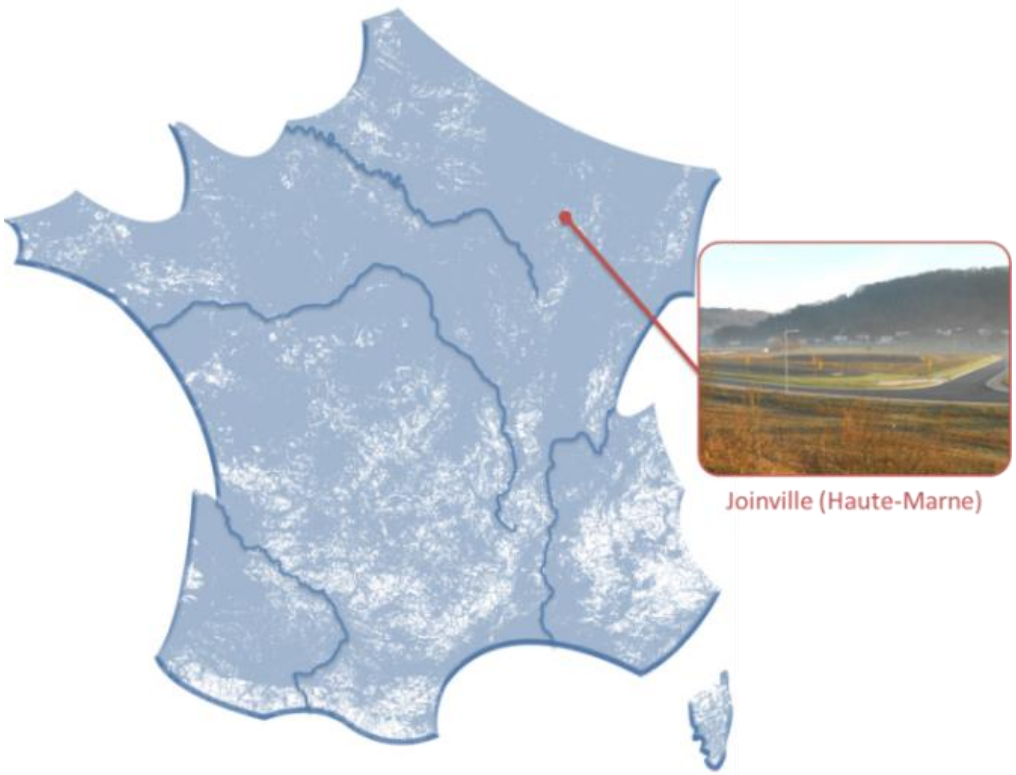


Fig. 1. Situation géographique du site de Joinville

Spécificité de ce projet pour UNITECH Services est que la Laverie sera accompagnée d'une zone d'un bâtiment annexe (voir annexes 6 : plans de masse VRD, rez-de-chaussée, étage et toiture). Ce bâtiment annexe permettra à UNITECH Services de louer des emplacements pour ses clients afin de nettoyer des outils et des pièces métalliques ainsi que de stocker des conteneurs 20 pieds renfermant ces pièces radioactives.

Elle accueillera des conteneurs en provenance des clients d'UNITECH Services. Ces conteneurs contiendront du linge contaminé (linge porté en milieu surveillé uniquement) ou non contaminé. Une répartition a donc lieu à l'entrée de la Laverie.

Le linge est ensuite lavé en fonction du type de contamination, tout en séparant les lots des différents clients. Après séchage, un contrôle de l'activité radioactive est effectué puis le linge est plié et renvoyé aux différents clients.

Le projet est spécifique étant donné la radioactivité du linge, ce qui implique la mise en place d'une ventilation spécifique et d'un traitement des particules radioactives pouvant être mises en suspension.

Concernant la zone du bâtiment annexe, les activités seront multiples en fonction des clients :

- Entreposage temporaire de containers 20 pieds.
- Maintenance de containers 20 pieds.
- Contrôle et nettoyage de structures métalliques, échafaudages, etc.
- Entreposage intermédiaire pour outils (activité non nucléaire).
- Support technique pour les clients d'UNITECH Services.

2.2. DESCRIPTION DU SITE D'IMPLANTATION

2.2.1. Emprise du projet

La parcelle identifiée pour implanter la nouvelle blanchisserie d'UNITECH Services se situe sur la zone d'activité de la Joinchère, à l'Est de Joinville, le long de la RN 67, et à l'Ouest du village de Suzannecourt. Elle est située sur la commune de Suzannecourt (à proximité immédiate de Joinville).

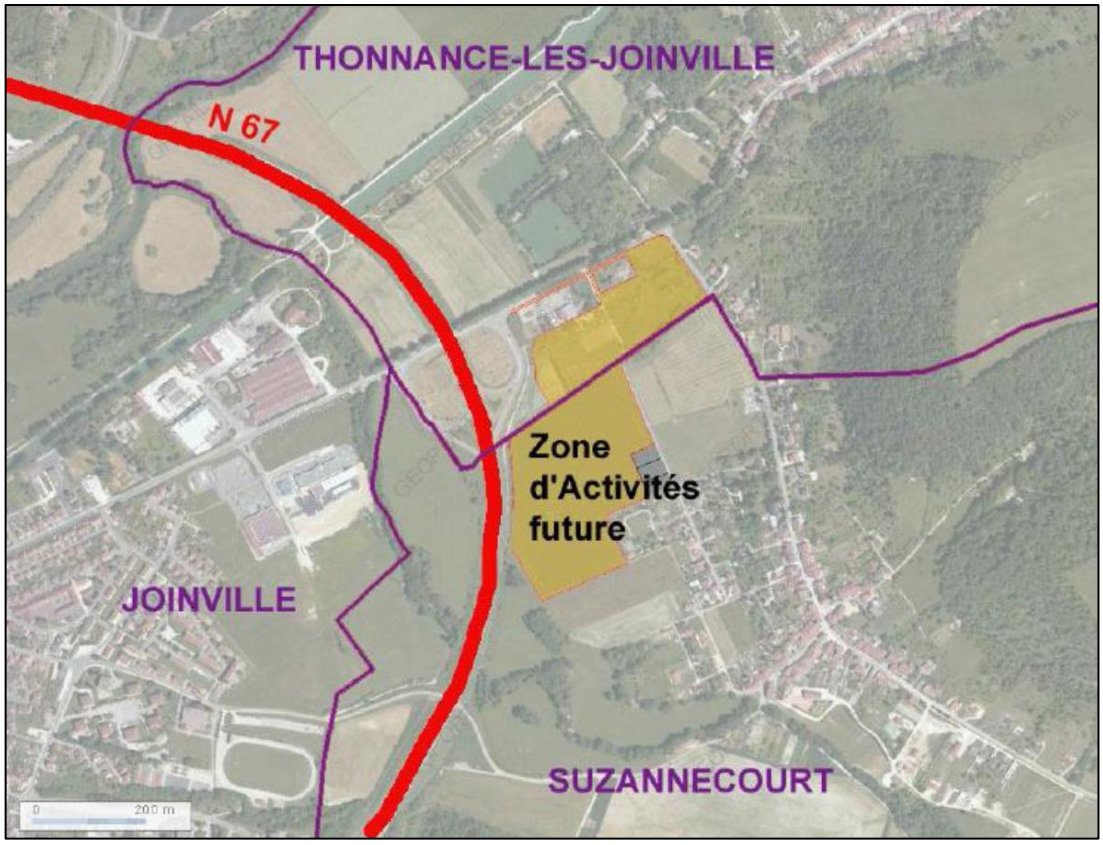


Fig. 2. Zone d'emprise du projet

L'emprise correspond actuellement à une ancienne zone cultivée, actuellement laissée en friche. Un bassin d'orage a été aménagé sur la partie ouest par la communauté de commune, et la zone fait l'objet d'un entretien régulier par fauche. L'ensemble de l'emprise est bordé par des voies d'accès goudronnées.

Fig. 3. Vue aérienne (Source – Géoportail)
et photographies de l'emprise du projet (Source : AFA ARCHITECTES)

2.2.2. Situation cadastrale

Le site occupe les parcelles cadastrales ZH-127 et ZH-130. Il s'agit d'un foncier aménagé en zone artisanale et industrielle dite « La Joinchère » par la Communauté de Communes du Bassin de Joinville en Champagne. L'adresse du site de la zone artisanale est la suivante : « ZA de la Joinchère, 52300 Suzannecourt ». La superficie totale est de 01ha 87a 75ca : ZH-127 (58a 53ca) et ZH-130 (1ha 29a 75ca).

Les règles d'urbanisme applicable à cette parcelle faisant partie de l'ilot E sont définies par le règlement du lotissement de la zone d'activités « La Joinchère » PA10 et PA10 M2, faisant partie de la communauté de communes Marne Rognon. Le projet est conforme à ces règles.

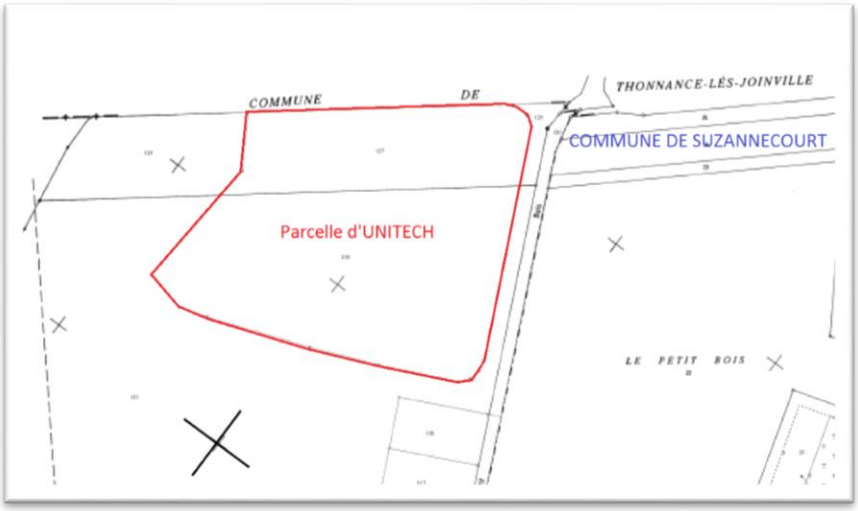


***Fig. 4.* Localisation de la parcelle dédiée à l'implantation d'UNITECH Services**

Le foncier dédié à l'implantation de l'installation d'UNITECH Services représente une emprise au sol de près de 18 775 m² constructibles au sein de cette zone d'activité d'ores et déjà aménagée par la Communauté de Communes du Bassin de Joinville en Champagne (voir annexe 26 et 27). Le périmètre d'emprise du projet est localisé sur la commune de Suzannecourt, dont la carte communale est en cours de révision. Le règlement de la ZA de la Joinchère révisé est donc applicable (voir annexe 60). Le projet est en adéquation avec ce dernier et le permis de construire a été accordé en avril 2018.

Fig. 5. Localisation de la parcelle (en rouge)

Les axes routiers à la zone d'activités se font directement depuis la RN67, en bordure de site, puis par un giratoire aménagé pour connecter la RD60 à la zone d'activités en question au niveau de la RD427.

2.3. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU PROJET

2.3.1. Population locale

La zone d'étude est concernée par la commune de Suzannecourt sur laquelle est localisé le projet de blanchisserie industrielle destinée au secteur nucléaire, mais également les communes de Joinville à l'Ouest et Vecqueville et Thonnance-lès-Joinville au Nord.

La population sur les communes de l'aire d'étude est présentée dans le tableau ci-dessous. Les données sont issues du recensement de 2012 (INSEE).

Tabl. 2 - Population des communes sur l'aire d'étude

COMMUNE	SUPERFICIE	POPULATION MUNICIPALE 2014	REPARTITION DE LA POPULATION			
			MOINS DE 4 ANS	4 – 20 ANS	20 – 64 ANS	65 ANS ET +
Thonnance-lès-Joinville	11,48 km²	809	4 %	21 %	61 %	15 %
Suzannecourt	4,55 km²	370	4 %	22 %	57 %	17 %
Joinville	19,11 km²	3 407	6 %	15 %	53 %	26 %
Vecqueville	5,22 km²	587	6 %	21 %	52 %	21 %

La population est relativement stable sur l'aire d'étude avec toutefois une légère augmentation depuis 2009 sur Suzannecourt et Thonnance-lès-Joinville et une légère diminution sur Joinville.

La population est composée essentiellement de personnes âgées entre 20 et 64 ans. La part de la population de 65 ans et plus est variable selon les communes : autour de 15 % à Thonnance-lès-Joinville et Suzannecourt, de 21 % à Vecqueville et de 26 % à Joinville. Les moins de 20 ans représentent plus de 25 % de la population sur Thonnance-lès-Joinville, Suzannecourt et Vecqueville et 21 % de la population de Joinville. Quant aux enfants de moins de 4 ans, ils sont de l'ordre de 4 à 6 % de la population totale.

2.3.2. Habitations et Établissements Recevant du Public (ERP)

2.3.2.1. HABITATIONS

L'urbanisation au sein de la zone d'étude s'est développée respectivement le long des axes routiers (RD427 à Suzannecourt, RD60 à Thonnance-lès-Joinville) et dans les centres des communes. Ces villages sont peu ouverts vers l'extérieur, et n'ont aucune vue sur le site de la Joinchère. L'habitat est dense et continu. Ces noyaux anciens ne sont pas mitoyens à la zone d'étude.

Deux habitations isolées se situent le long de la RD60, de part et d'autres du chemin du Petit Bois; Ces habitations sont directement concernées par la proximité de la Zone d'Activité (ZA) de la Joinchère. Une urbanisation plus récente, le long du chemin du Petit Bois jouxte le site de la ZA de la Joinchère. La zone d'étude se trouve donc en continuité d'une zone pavillonnaire récente, caractérisée par des habitations isolées et implantées le plus souvent au centre des parcelles concernées, sur des terrains de taille supérieure à ceux du centre ancien.

Deux parcelles d'habitat privé ont dû être intégrées dans la zone d'activités, le projet de la blanchisserie industrielle destinée au secteur nucléaire étant postérieur à ces projets d'habitats.

Fig. 6. Localisation des habitats à proximité du projet

Maison isolée à côté du garage automobile (Point 1, à environ 200 m du projet)

Habitat récent le long du chemin du Petit Bois (Point 2, à environ 200 m du projet)

NB : Les deux maisons situées au point 3 ont été démolies.

Fig. 7. Contexte urbain de la zone d'étude

2.3.2.2. ÉTABLISSEMENT RECEVANT DU PUBLIC

2.3.2.2.1. ERP

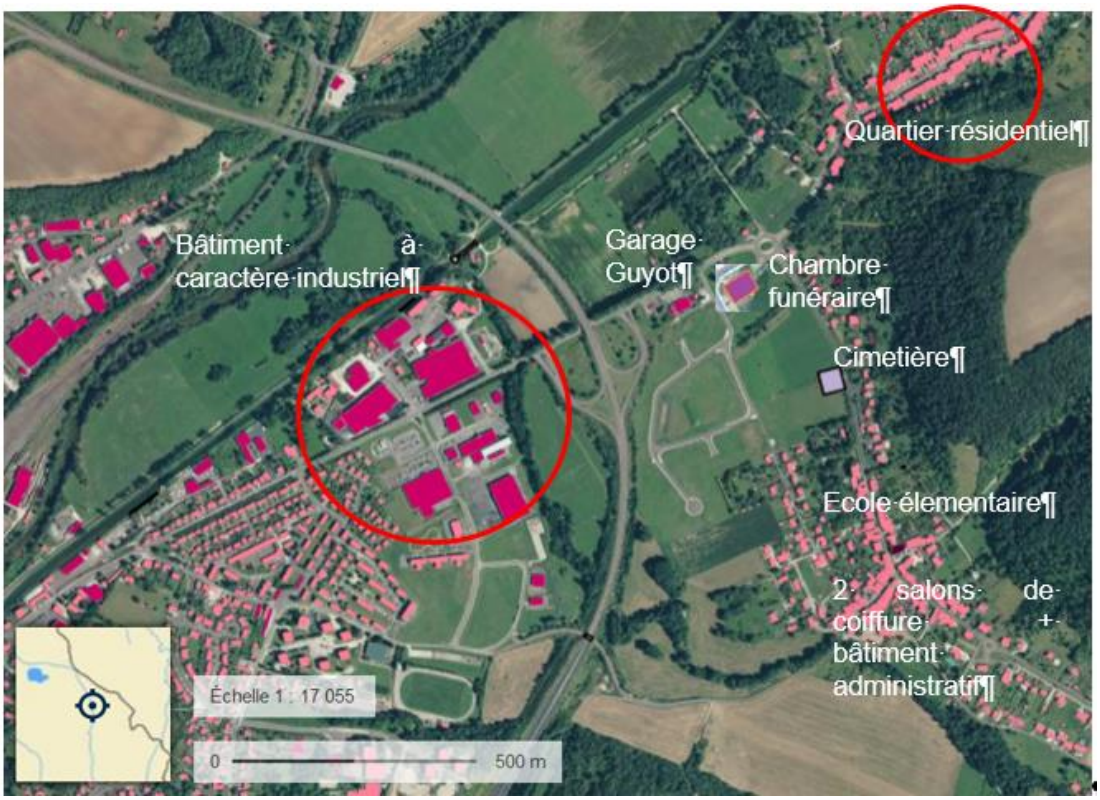
Parmi les Établissements Recevant du Public (ERP), certains sont caractérisés de « sensibles ».

- Plus vulnérable que la moyenne : crèches, établissements scolaires, résidences pour personnes âgées et établissements de santé ;
- En situation d'activité susceptible d'augmenter leur exposition éventuelle : terrains de sport par exemple.

Les ERP sensibles implantés dans la zone d'étude sont localisés sur la carte suivante.

Tabl. 3 - Recensement des installations recevant du public

COMMUNE	INSTALLATION IDENTIFIEE	LOCALISATION
Thonnance-lès-Joinville	La Plume Verte (ateliers théâtre et organisation d'un festival chaque année en novembre)	700 m au Nord-Est du site
	Église Saint-Dizier	1 km au Nord-Ouest du site
	Les jardins de mon Moulin (jardins à visiter)	1,6 km au Nord-Est du site
	Funérarium	50 m du projet
Joinville	Zone commerciale de Joinville	400 m à l'Ouest du site
	Complexe sportif Joinville (stade et gymnase du champ de tir, terrains de tennis)	700 m au Sud-Ouest du site
	Centre social Vall'âge	970 m au Sud-Ouest du site
	Gare	1,5 km à l'Ouest du site
	Le château du grand jardin (château et jardins à visiter)	1,7 km à l'Ouest du site
	Stade Varinot (terrains de football)	2 km au Sud-Ouest du site
	Médiathèque	1,8 km à l'Ouest du site
	Mairie	1,9 km à l'Ouest du site
	Église Notre Dame	2 km à l'Ouest du site
Vecqueville	Mosquée de Vecqueville	1,3 km au Nord du site
	Stade municipal	1,4 km au Nord du site
	Mairie	2 km au Nord-Ouest du site
	Église	2 km au Nord-Ouest du site



Note : l'aire de l'étude est délimitée par les voies qui entourent la parcelle.

Fig. 8. Localisation des installations recevant du public sur l'aire d'étude (Source : Géoportail)

2.3.2.2.2. ERP sensibles

Le recensement des populations sensibles (nouveau-nés, enfants en bas âge, enfants et adolescents, personnes malades, personnes âgées…) se fait par le recensement des établissements pouvant accueillir : crèches, établissements scolaires, hôpitaux, maisons de retraites… Les établissements recevant des populations sensibles dans la zone d'étude sont présentés dans le tableau et la figure de la page suivante.

Tabl. 4 - Recensement des établissements recevant des populations sensibles

Commune	Établissement identifié	Localisation
Suzannecourt	École primaire	320 m au sud du site
Joinville	Structure multi-accueil Vall'âge Tendre	730 m à l'ouest du site
	École maternelle Mermoz	800 m à l'ouest du site
	École élémentaire Diderot	830 m à l'ouest du site
	École élémentaire Jean de Joinville	1,6 km à l'ouest du site
	École maternelle Les chânoines	2 km à l'ouest du site
	Collège Cressot	880 m au sud-ouest du site
	Lycée Philippe Lebon	2,1 km au sud-ouest du site
	Hôpital de Joinville : Soins de suite réadaptation, maison d retraite, accueil de jour Alzheimer	2,1 km au sud-ouest du site
Thonnance-lès-Joinville	École primaire	830 m au nord-est du site
Vecqueville	École primaire	1,9 km au nord-ouest du site

2.3.3. Infrastructures de transport

2.3.3.1. RESEAU ROUTIER

L'activité d'UNITECH Services est principalement liée au transport par camion de linge. La proximité d'un grand axe routier est donc primordiale à l'exploitation de cette installation.

Les routes nationales RN67 et RN4 relient un hub autoroutier important :

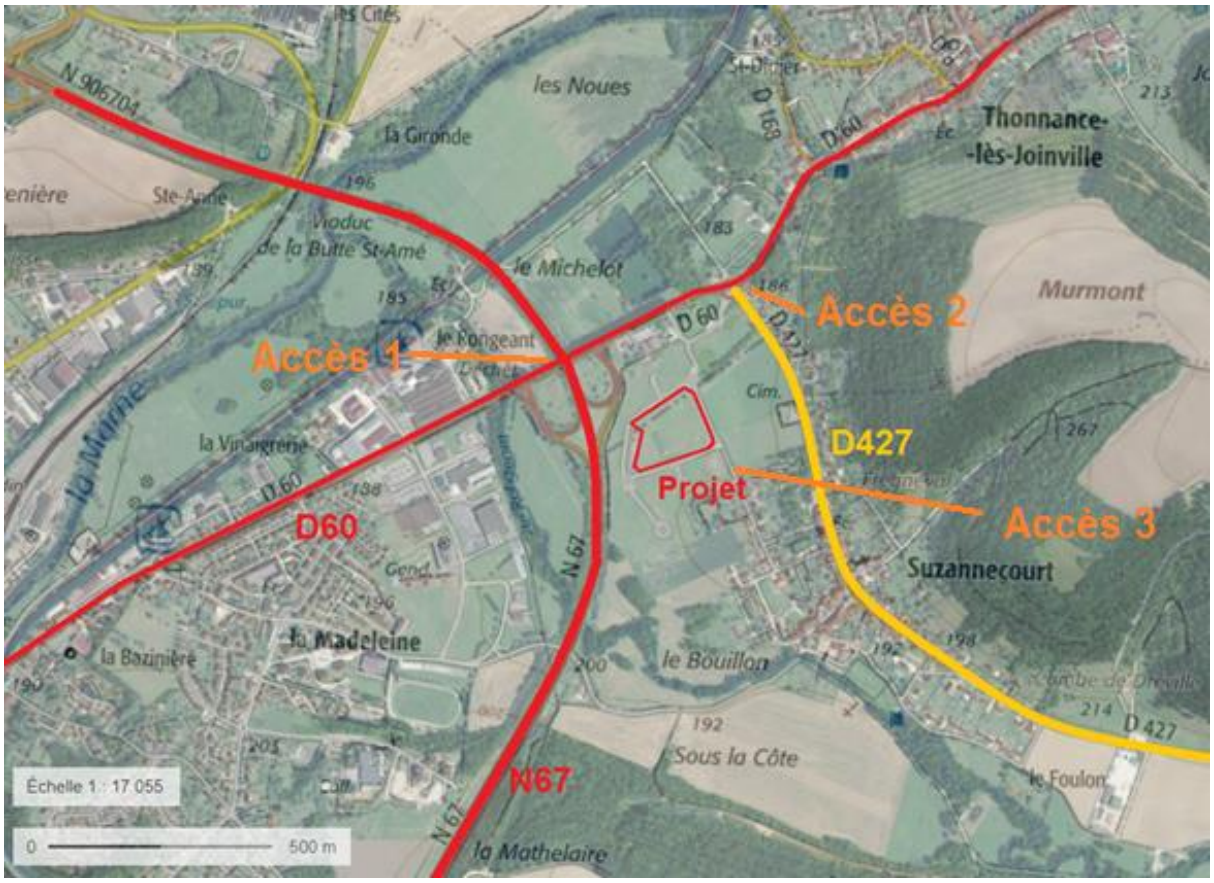
- L'A31 à l'Est à environ 75 km ;
- L'A5 au Sud à environ 50 km ;
- L'A26 à l'Ouest à environ 90 km.

Fig. 9. Voies autoroutières à proximité de l'aire d'étude

La desserte principale est constituée de :

- La RN67 (classée voie express), à l'ouest du site, qui relie l'autoroute A5 à la RN4 et dessert la vallée de la Marne. L'itinéraire entre Chaumont, Joinville et Saint-Dizier est partiellement aménagé à 2 x 2 voies ; le trafic est compris entre 5 000 et 10 000 véhicules par jour suivant les sections ;
- La RD 427 à l'est, qui relie Joinville à Liffol-le-Grand, est une route de type secondaire. Toutefois, cet axe pourrait voir se développer un trafic important dans le cadre du développement de la Zone d'activité de la Joinchère.
- La RD60 au nord, dont le trafic est compris entre 500 et 800 véhicules par jour suivant les sections, relie Joinville à Thonnance les Joinville.

La figure ci-dessous présente les voies routières à proximité de l'aire d'étude.



Note : l'aire de l'étude est délimitée par les voies qui entourent la parcelle.

Fig. 10. Voies routières à proximité de l'aire d'étude

2.3.3.1.1. **Accès 1**

La sortie de l'échangeur de la RN67 débouche sur la RD60. Le carrefour est large et bien dégagé. La visibilité et la signalétique sont adaptées au trafic. Toutefois, aucune place n'est dédiée aux circulations douces sur la RD60.

Aucun incident n'est recensé à ce carrefour.

Sortie de l'échangeur de la RN7 débouchant sur la RD60

2.3.3.1.2. **Accès 2**

Le carrefour entre la RD427 et la RD60 est peu sécurisé au regard du trafic et des différentes directions possibles à prendre à ce carrefour. Ce croisement ne laisse pas non plus d'emplacement aux circulations douces (absence de trottoirs, de pistes cyclables…).

Aucun incident n'est recensé à ce carrefour.

2.3.3.1.3. Accès 3

L'accès actuel au chemin du Petit Bois n'est nullement signalé. Ce chemin reste toutefois emprunté par les habitants du Sud de Suzannecourt.

2.3.3.1.4. Accès 4

L'accès par le cœur du village de Suzannecourt est très difficile, les rues étant étroites. Seul le chemin du Petit Bois permet d'accéder à la future blanchisserie industrielle destinée au secteur nucléaire.

Chemin du Petit Bois

2.3.3.2. VOIES FERREES

Une seule voie ferrée en service non électrifiée passe au nord-est du site, à respectivement environ 1 km. Elle compte deux voies et assure le transport de passagers et de fret. La gare la plus proche du site est la gare ferroviaire de Joinville, localisée à un peu moins d'1,60 km à l'est du site.

2.3.3.3. AEROPORTS

Aucun aéroport n'est présent dans l'aire d'étude. Seule la base aérienne de Saint-Dizier est la plus proche d'une trentaine de kilomètre au nord du site.

2.3.3.4. VOIES NAVIGABLES

Le site du projet se situe à moins d'1 km du canal entre Champagne et Bourgogne, seule voie navigable à proximité du projet.

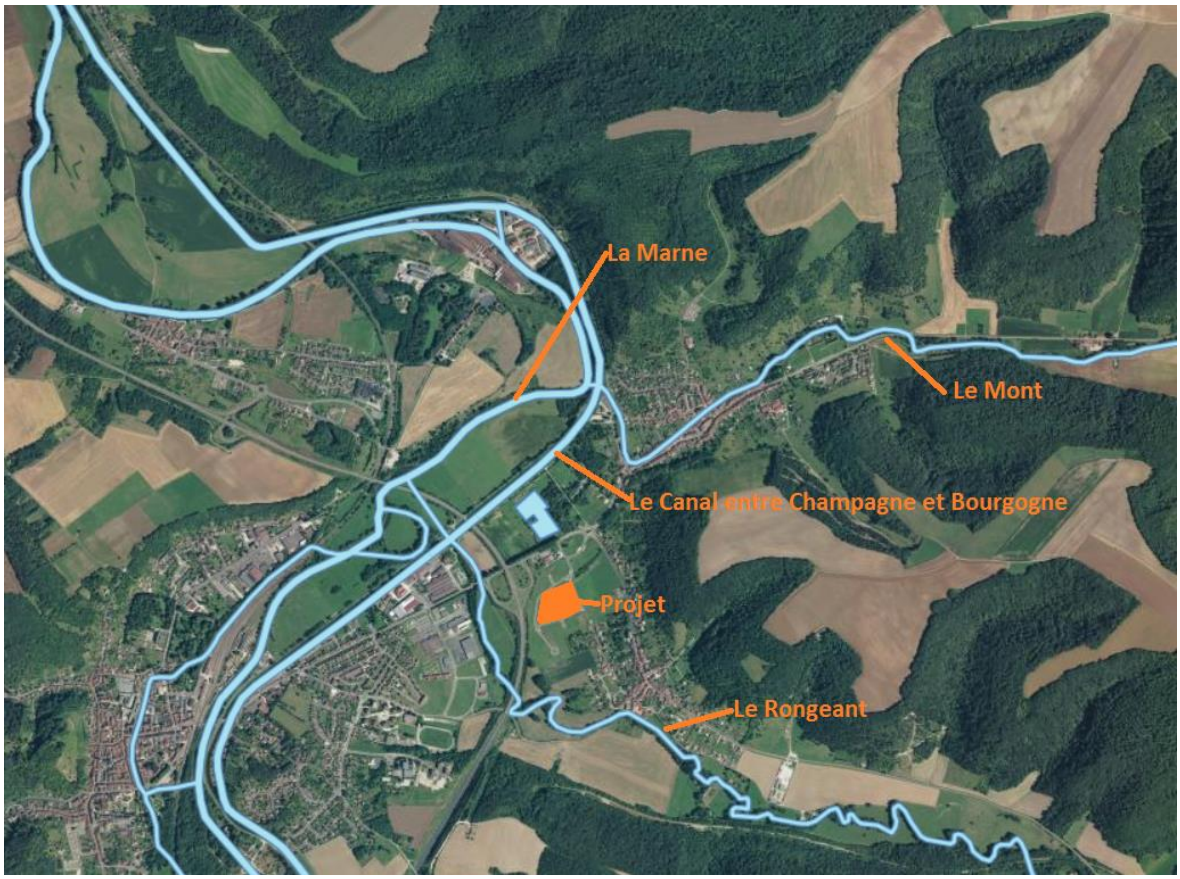


Fig. 11. Localisation des cours d'eau à proximité du projet (source géoportail)

3. IDENTIFICATIONS DES POTENTIELS DE DANGERS

3.1. RISQUES INTERNES AU SITE

3.1.1. Potentiels de dangers liés aux produits

Les substances dangereuses utilisées dans la laverie du projet UNITECH Services sont des produits de type lessiviels. A ces produits s'ajoute le linge qui provient d'installations nucléaires et qui est potentiellement contaminé par des composés radioactifs.

Les substances dangereuses présentes sur la zone de maintenance sont des produits utilisés dans les opérations de maintenance. Sur cette zone, les composés radioactifs proviennent des pièces contaminées destinées à la maintenance.

Du gaz naturel (utilisé pour la chaufferie, le process de séchage du linge), des bouteilles d'argon et du CO2 (utilisé pour les dispositifs de surveillance de radioactivité, etc.) et des déchets seront aussi présents sur le site.

Un plan général des ateliers et des stockages indiquant ces risques se trouve en annexe 41. Le plan général des équipements à risques est en annexe 42.

3.1.1.1. PRODUITS RADIOACTIFS

3.1.1.1.1. Linge contaminé destiné au lavage

La blanchisserie est dimensionnée pour traiter environ 1.000 tonnes de linge potentiellement contaminé par an.

Toutes les études (étude d'impact et étude de dangers) concernant les radionucléides sont basées sur l'activité totale contenue dans 1.000 t/an de linge, puisque seul ce linge est susceptible d'être contaminé par des radionucléides.

Tous les rejets atmosphériques et liquides ont été calculés sur la base de la quantité maximale de linge traitée par an (potentiellement contaminé + industriel) soit un peu moins de 2.000 tonnes.

Pour une journée la quantité maximale (la quantité moyenne étant nettement inférieure) de linge contaminé présente dans l'installation se répartira comme suit :

- Au maximum 2.900 kg dans la laverie β/γ
- Au maximum 160 kg dans la laverie α
- Le reste du linge traité (soit environ 9.000 kg) sera réparti entre les laveries traditionnelle, alpha et béta/gamma, dans les zones d'entreposage du linge en attente de lavage et les zones d'entreposage du linge en attente d'expédition, selon l'avancement des lavages.

Le risque associé provient de la contamination du linge par des matières radioactives due à leur séjour dans des installations nucléaires. Ces matières induisent un **risque d'exposition aux rayonnements ionisants.** Ces rayonnements peuvent être nocifs, selon leur nature (α, β, γ) et selon l'activité de la source. On parle d'exposition interne, en cas d'ingestion ou d'inhalation, ou d'exposition externe si la source se situe à l'extérieur de l'organisme (par exemple un fût de déchets, ou un sac de linge contaminé).

L'exposition des personnes peut avoir des conséquences différentes selon les activités et les débits de dose mis en jeu :

- Au-delà de certains seuils de dose lors d'une exposition unique, des effets, dits déterministes, sur l'organisme sont observables. Ces effets sont d'autant plus graves que la dose est importante.
- Pour les faibles doses, des effets, dits stochastiques, peuvent apparaître à plus ou moins long terme. Il n'est pas possible d'associer l'apparition de ces effets (fatigue, cancers, mutations génétiques…) à des seuils de dose, mais leur probabilité d'apparition augmentera avec la dose absorbée.

Dans le cadre de la laverie, les doses mises en jeu ne seront pas suffisantes pour provoquer l'apparition d'effets déterministes chez les personnes exposées. Toutefois, l'organisation mise en place aura pour objectif de réduire autant que possible l'exposition du personnel, conformément au principe ALARA.

Le principe ALARA (en français : aussi basse que raisonnablement possible) est un des principes de base de la protection contre les rayonnements ionisants. L'objectif est de réduire autant que possible la dose individuelle et collective des personnels intervenants en milieu ionisant.

Ces linges contaminés peuvent aussi conduire, en situation accidentelle, à l'émission **de fumées d'incendie radioactives** en cas de départ de feu, qui favoriseront la dispersion des radionucléides.

3.1.1.1.2. Pièces contaminées destinées à maintenance

Le risque présenté par ces pièces contaminées est similaire à celui du linge contaminé.

Cependant, les pièces étant incombustibles, les fumées émises en cas d'incendie proviendront de déchets annexes aux opérations techniques (chiffons, etc.).

3.1.1.2. PRODUIT LESSIVIEL

Un produit lessiviel est utilisé pour les opérations de dégraissage ou décontamination de certaines pièces sur la base de maintenance. De la lessive est également utilisée sur la blanchisserie. Le stock de produits lessiviels est installé sur rétention.

Le principal risque associé à ce produit est un déversement accidentel, susceptible d'être suivi d'une pollution du milieu naturel par des composés chimiques mais également des éléments radioactifs. Les FDS des différents produits sont présentées en Annexe 14. Les produits utilisés peuvent être irritants pour les employés du site et nécessitent le port d'EPI spécifiques en cas de manipulation (gants, lunettes de protection, etc.).

Tabl. 5 - Caractéristique des produits

Produits lessiviels	Volume sur le site	Propriété de dangers	Zone d'utilisation	Zone d'entreposage
«Anti foam» Foam reducing agent (Agent réducteur de mousse)	1000 l	Inflammable irritant	Ensemble des laveries	Local produit lessiviel (L-20)
« Heavy-duty detergent/ degreaser» Cleaner and degreaser for safety equipment (Agent nettoyant dégraissant)	1000 l	Inflammable irritant	Ensemble des laveries	Local produit lessiviel (L-20)
« Eclipse» Laundry detergent (Lessive)	1000 l	Inflammable Irritant explosif	Ensemble des laveries	Local produit lessiviel (L-20)
« Express» Industrial alkali (alcali industriel)	1000 l	Corrosif Inflammable Explosif Irritant Toxicité aigüe	Ensemble des laveries	Local produit lessiviel (L-20)
« Fresh Gear » Quaternary ammonium germicidal detergent disinfectant (ensemble de quatre désinfectant de détergent germicide)	1000 l	Inflammable Toxicité aigüe irritant	Ensemble des laveries	Local produit lessiviel (L-20)
« HD-8100 » (hydroxyde de sodium)	500 l	Corrosif Irritant	Ensemble des laveries	Local produit lessiviel (L-20)
« Micro C2000 » Reducing agent for biological processes (Agent réducteur pour processus biologiques)	1000 l	irritant	Ensemble des laveries	Local produit lessiviel (L-20)
« Pulse Shield » Water repellent (Produit imperméabilisant)	1000 l	irritant	Ensemble des laveries	Local produit lessiviel (L-20)
« Rince agent » (Agent de rinçage)	1000 l	irritant	Ensemble des laveries	Local produit lessiviel (L-20)
« Secure » (acide)	1000 l	Corrosif toxique	Ensemble des laveries	Local produit lessiviel (L-20)
« Structure » Water conditionning ( )	500 l	Irritant Toxique	Ensemble des laveries	Local produit lessiviel (L-20)
« 12.5% Urea » Urea solution (solution d'urée)	500 l	Irritant *	Ensemble des laveries	Local produit lessiviel (L-20)
« WST HA 10825 » Water treatment (traitement de l'eau)	500 l	Irritant	Ensemble des laveries	Local produit lessiviel (L-20)

Les éléments décrits ci-dessus sont des données provenant des sites européens, la société UNITECH Services s'engage à fournir les fiches de sécurité en français dès que les équivalents auront été choisi et avant le démarrage de l'exploitation. (Voir annexe 40 Courrier d'engagement sur les fiches de sécurité)

3.1.1.3. PRODUITS DE MAINTENANCE

Les produits de maintenance sont présents sur la zone de blanchisserie et sur la zone dédiée aux opérations techniques.

Des produits liquides peuvent être utilisés pour la maintenance des équipements, notamment de la peinture pour effectuer les retouches sur des pièces…

Le risque associé à la peinture est un déversement accidentel, pouvant conduire à une pollution du milieu naturel et/ou à l'inflammation de la nappe épandue en cas de source de chaleur importante à proximité. A noter toutefois que les quantités mises en jeu sont très faibles.

Tabl. 6 - Produits de maintenance

Produits de maintenance	Volume sur le site	Propriété de dangers	Zone d'utilisation	Zone d'entreposage
Détergent industriel	20 l	Corrosif	L'ensemble des sols du site	Local ménage (L-53)
Peinture	10 l	inflammable	Retouches pièces process sur le site	Local maintenance (L-45)
Graisse industrielle	1 kg	Nocif	Ensemble des portes de containers	Local maintenance (L-45)

3.1.1.4. FLUIDE FRIGORIGENE

Une installation de compression est utilisée afin de rafraichir les bureaux, salles de réunion et de détente. Ces locaux seront traités par un système à débit de réfrigérant variable utilisant un fluide frigorigène. Le choix du fluide reste à définir mais sera conforme à la réglementation en vigueur lors du dépôt du dossier. Ce système permet à la fois de chauffer et rafraîchir les locaux.

3.1.1.5. GAZ NATUREL

Du gaz naturel est aussi utilisé afin de produire de la chaleur. La production de chaud est assurée par 2 chaudières gaz. Les caractéristiques de ce produit sont données ci-dessous :

Tabl. 7 - Caractéristiques du gaz naturel

CARACTERISTIQUES	GAZ NATUREL
Numéro CAS	8006-14-2
Etat physique à 20 °C	Gaz
Masse volumique	0,7 – 0,85 kg/m³
Point éclair	- 188 °C (méthane)
Température d'auto-inflammation	600 °C à Patm
Tension de vapeur	147 kPa (méthane)
Limites d'inflammabilité	5 % - 15 %

CARACTERISTIQUES	GAZ NATUREL
Mention de danger	H220, H280
Conseils de prudence	P210, P377, P381, P410/P403
Phrases de risques	R12
Etiquetage	
Rubrique ICPE pour la combustion	2910-A

P210 : Tenir à l'écart de la chaleur/des étincelles/des flammes nues/des surfaces chaudes. – Ne pas fumer
P377 : Fuite de gaz enflammé : Ne pas éteindre si la fuite ne peut pas être arrêtée sans danger
P381 : Éliminer toutes les sources d'ignition si cela est faisable sans danger
P410 / P403 : Protéger du rayonnement solaire / Stocker dans un endroit bien ventilé
H220 : Gaz extrêmement inflammable
H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur

La puissance de combustion de 5.976 kW. La puissance totale de la chaufferie est de 1.900 kW, la puissance des sécheurs est de 2.900 kW.

Tabl. 8 - Puissance des équipements

Pièces	Equipement	Puissance en kW	Puissance totale par cheminée en kW
Chaufferie	chaudière 1	950	1900
	chaudière 2	950	
Laverie non nucléaire	sèche-linge 110 kg	210	210
	sèche-linge 110 kg	210	210
	sèche-linge 110 kg	210	210
	sèche-linge 110 kg	210	210
	sèche-linge 110 kg	210	210
	sèche-linge 60 kg	120	120
	sèche-linge 60 kg	120	120
	sèche-linge 20 kg	40	40
Laverie béta gamme	sèche-linge 110 kg	210	1330
	sèche-linge 110 kg	210	
	sèche-linge 110 kg	210	
	sèche-linge 110 kg	210	
	sèche-linge 110 kg	210	
	sèche-linge 60 kg	120	
	sèche-linge 60 kg	120	
	sèche-linge 20 kg	40	
Laverie alpha	sèche-linge 60 kg	120	120
	sèche-linge 60 kg	120	120
Extérieur	Groupe électrogène	706	706
			5976

Les deux chaudières fonctionnent en cascade. Les chaudières sont dimensionnées pour assurer chacune 67% des besoins du bâtiment.

Le gaz naturel entraîne un risque de fuite accidentelle susceptible d'entraîner la formation d'un nuage de gaz. Le nuage ainsi produit peut ensuite éventuellement s'enflammer et créer une explosion.

3.1.1.6. STOCKAGE DE GAZ EXTERIEUR

Pour le besoin des équipements de radioprotection, il est prévu à l'extérieur la mise en place des équipements suivants :

- Une centrale à inversion semi-automatique pour 2 x 1 cadre d'argon qualité N60 ;
- Une centrale à inversion semi-automatique pour 2 x 1 bouteille L50 (20 m³) de CO2 qualité N48.

L'argon est un gaz neutre, incolore, non inflammable et non toxique.

Tabl. 9 - Caractéristiques de l'argon

CARACTERISTIQUES	ARGON
Numéro CAS	007440-37-1
Etat physique à 20 °C	Gaz
Masse volumique	1,2 kg/m³
Mention de danger	H280
Conseils de prudence	P403
Etiquetage	

P403 : Stocker dans un endroit bien ventilé
H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur

Le CO_2 est un gaz incolore et non inflammable.

Tabl. 10 - Caractéristiques du CO_2

CARACTERISTIQUES	GAZ NATUREL
Numéro CAS	124-38-9
Etat physique à 20 °C	Gaz
Masse volumique	1,87 kg/m³
Mention de danger	H280
Conseils de prudence	P403
Etiquetage	

P403 : Stocker dans un endroit bien ventilé
H280 : Contient un gaz sous pression ; peut exploser sous l'effet de la chaleur

3.1.1.7. DECHETS

L'exploitation de la blanchisserie industrielle destinée au secteur nucléaire produira deux catégories de déchets, soit :

- Les déchets du type emballages des produits lessiviels, qui seront gérés conformément aux procédures destinées aux déchets non nucléaires.

- Les déchets nucléaires, qui peuvent comprendre :
  - Des déchets d'exploitation : déchets solides conditionnés en sacs, eux même disposés dans des fûts métalliques ou plastiques. Ces déchets seront expédiés vers l'ANDRA a minima une fois par an ;
  - Des déchets de maintenance : pièces en fin de vie (par exemple éléments filtrants des filtres THE) ;
  - Des déchets technologiques : équipements de protection individuelle et éventuellement linge rebuté (s'il n'a pas été renvoyé au client d'origine). Ces déchets seront envoyés pour incinération vers une installation agrée de SOCODEI (ou équivalent), à minima une fois par an.

En fonction de la configuration du bâtiment, la cinématique déchets sera mise en place de manière à respecter le zonage déchets, et particulièrement en veillant à ne pas croiser le flux de linge propre avec celui du linge sale. De même, la cinématique du personnel sera étudiée de manière à limiter le nombre de franchissements de zone (déchets technologiques minimisés et gain de temps).

3.1.1.7.1. Déchets liquides nucléaires

Les déchets liquides nucléaires proviendront de la zone de maintenance et de la laverie. Ils seront constitués des effluents du local dédié à la décontamination et des équipements de traitement du linge (machines à laver, …).

Le principal risque associé à ces déchets liquides est le déversement accidentel, susceptible de causer une pollution chimique ou radiologique du milieu naturel.

3.1.1.7.2. Déchets solides nucléaires

Les déchets solides nucléaires provenant des activités de la laverie peuvent être de plusieurs types (poussières, vêtements contaminés, etc.) selon le retour d'expérience d'UNITECH SERVICES :

A. Boue pressée et séchée (DFC)

Ce gâteau de filtration séché, en anglais "Dry Filter Cake" d'où l'acronyme DFC, est le flux de déchets qui présente l'activité radiologique la plus élevé du site UNITECH Services. Cette activité reste cependant très limitée, et ce déchet est classé en Faible Activité.

Le DFC est le plus souvent collecté dans des fûts en métal ou en plastique, d'une contenance unitaire de 100 à 200 litres. Le poids des fûts pleins varie selon leur taille : entre 100 et 125 kg pour les fûts de 200 litres, et 20 à 65 kg pour les fûts de 100 litres. Le type exact de fûts est choisi selon les exigences du procédé et du site d'élimination.

La production annuelle exacte varie en fonction de la charge de travail, des caractéristiques exactes du linge traité. Selon l'expérience du groupe UNITECH, la production caractéristique sur ce type d'unité se situe entre 20 et 50 fûts de 200 litres par an (soit entre 2 000 et 6 250 kg).

La totalité (soit 100%) de ces déchets sera traitée en tant que déchets radioactifs dans une filière agrée. Le code déchet associé est 10 01 20.

B. Vêtements rejetés & déchets divers (DAW)

Les DAW (acronyme de Dry Active Waste = Déchets secs actif) comprennent les vêtements rebutés (s'ils ne sont pas renvoyés au client d'origine), les équipements de protection à usage unique du personnel et des visiteurs utilisés en zone surveillée ou contrôlée, les lingettes d'essuyage des chariots, les accessoires en caoutchouc (gants, bottes, etc.), le papier, le carton, le plastique, le balayage de sol et les débris divers provenant de toutes les zones potentiellement contaminées de l'usine. Les déchets provenant de la zone de bureau, qui ne peuvent pas être contaminés, ne sont pas inclus dans ces DAW.

Le DAW est le plus grand volume de flux de déchets généré par les opérations de blanchisserie d'UNITECH Services. Selon l'expérience du groupe UNITECH pour des unités similaires à celle de

Joinville, la production annuelle varie généralement entre 60 et 120 mètres cubes et entre 7 000 et 14 000 kg pour la partie annexe et jusqu'à 5000 pour la partie Annexe.

La production varie notamment selon que le client propriétaire se charge des vêtements rebutés, ou non.

La teneur en concentration radioactive (Bq/g) se trouve habituellement entre 0,1 % et 1 % de celle du DFC. Ce sont des déchets à Très Faible Activité.

Ce flux de déchets est géré dans des sacs en plastique, d'un poids unitaire d'environ 20 kg. Ces sacs sont expédiés par conteneur intermodal vers une unité spécialisée dans le traitement des déchets radioactifs, conformément aux dispositions réglementaires applicables.

La totalité (soit 100%) de ces déchets sera traitée en tant que déchets radioactifs. Le code déchet associé est 15 02 02.

C. Peluches & Filtres à air

Le séchage du linge dans les séchoirs rotatifs produit des peluches qui sont entrainées par l'air chaud sortant de ces séchoirs. Chaque séchoir est muni d'un séparateur de type cyclonique, qui recueille une grande partie de ces peluches.

Le reste des peluches (les plus légères) est piégé par le premier niveau de filtration du système de traitement d'air dédié aux laveries et aux séchoirs. Ces filtres sont nettoyés par aspiration aussi souvent que nécessaire. La fréquence de nettoyage dépend de l'état d'usure du linge traité dans l'unité. Elle peut être quotidienne si besoin. Les peluches sont mises dans des sacs plastiques étanches.

En aval de ce premier niveau de filtration, on trouve des préfiltres de type gravimétrique (G4 ou équivalent) qui sont destinés à protéger les filtres terminaux THE. Ces préfiltres sont changés en moyenne une fois par an. Ils sont disposés dans des sacs plastiques étanches.

En aval de ces préfiltres se trouvent les filtres terminaux à très haute efficacité (filtres THE), qui garantissent une filtration efficace à plus de 99,95 % des effluents atmosphériques avant rejet. Les filtres HEPA sont changés tous les 4 à 10 ans, selon leur niveau de saturation.

Selon l'expérience du groupe UNITECH pour des unités similaires à celle de Joinville, la production annuelle cumulée moyenne des peluches et des filtres ne dépasse généralement pas 10 mètres cubes, soit 1 000 kg. La concentration en radioactivité est habituellement comprise entre 2 % et 5 % de celle du DFC. Ce sont des déchets à Faible Activité voire Très faible Activité.

La quantité nécessaire d'éléments filtrants de rechange sera présente sur le site afin d'assurer le maintien en service et le remplacement si besoin.

La totalité (soit 100%) de ces déchets sera traitée en tant que déchets radioactifs. Le code déchet associé est 15 02 02.

D. Déchets provenant des tamis vibrants

Les tamis vibrants enlèvent les peluches et les grosses particules des eaux usées. Les tamis typiques sont constitués de 200 mailles (74 microns) à 325 mailles (44 microns). Le mécanisme d'agitation, de rotation et de nettoyage entraîne les matériaux filtrés à l'extérieur du tamis circulaire, par une ouverture menant dans un conteneur (généralement de 20 kg). Les déchets égouttés sont pressés mécaniquement pour réduire la teneur en eau. Ils peuvent être séchés passivement ou dans un compartiment de séchage à basse température. Dans tous les cas ils sont mis en sacs plastiques étanches, disposés dans des fûts plastiques ou métalliques.

La production peut atteindre 2.500 kg par an. La concentration en radioactivité est habituellement comprise entre 5 % et 10 % de celle du DFC. Ce sont des déchets à Faible Activité.

La totalité (soit 100%) de ces déchets sera traitée en tant que déchets radioactifs. Le code déchet associé est 15 02 02.

E. Sable/gravier

Les filtres à sable contiennent un mélange de gravier et de sable. Chaque récipient filtrant contient environ 200 litres de mélange. Il y a au total 8 récipients filtrants (4 avec seuil de coupure à 10 µm et 4 à 5 µm).

Suite au retour d'expérience du Groupe UNITECH sur les autres sites, la charge des filtres à sable est remplacée tous les 2 à 5 ans. La quantité nécessaire de média filtrant neuf (mélange sable et gravier) sera présente sur le site afin d'assurer le remplacement.

A chaque opération de renouvellement, le média filtrant est égoutté puis emballé dans des contenants étanches, généralement des fûts de 100 à 200 litres. Un fût de 200 litres pèse habituellement entre 200 et 225 kg.

La production varie entre 0 (année où aucun filtre n'est changé) et 900 kg (année où l'on change les charges de tous les filtres). La teneur en radioactivité est habituellement de l'ordre de 10 % de celle du DFC. Ce sont des déchets à Faible Activité.

La totalité (soit 100%) de ces déchets sera traitée en tant que déchets radioactifs. Le code déchet associé est 15 02 02.

F. Objets en métal

Les déchets métalliques sont générés par les travaux de maintenance. Les déchets métalliques comprennent habituellement des morceaux de conduits d'aération, des parties de canalisations, des accessoires de canalisation (vannes, clapets), des grilles et d'autres métaux dans l'usine.

Les articles métalliques concernent le plus souvent les pompes et les moteurs électriques, mais peuvent inclure d'autres équipements de construction principalement métallique. La quantité produite dépend totalement des mises à niveau continues des installations.

La contamination externe est habituellement minimale, ce qui permet de démontrer que l'élément est exempt de radioactivité et libéré des contrôles radiologiques. La contamination interne peut être difficile à évaluer. Les taux de contamination sont faibles et dépassent rarement les critères d'expédition comme objet contaminé en superficie de type Très Faible Activité voire au maximum Faible Activité.

La totalité (soit 100%) des déchets pour lesquels une contamination aura été détectée sera traitée en tant que déchets radioactifs. Le code déchet associé est 17 04 09.

G. Déchets issus du sablage :

Lors des travaux de maintenance de la partie Annexe, la décontamination pourra être réalisée par sablage des équipements.

La quantité de déchet de sable représente 5 000 kg/an.

Les déchets seront de type Très Faible Activité voire au maximum Faible Activité. La totalité (soit 100%) de ces déchets sera traitée en tant que déchets radioactifs. Le code déchet associé est 15 02 02.

H. Déchets issus du grenaillage :

Lors des travaux de maintenance de la partie Annexe, la décontamination pourra être réalisée par grenaillage des équipements.

La teneur en radioactivité est généralement très faible, souvent inférieure à 0,01 % et rarement supérieure à 0,1 % de DFC.

Les déchets seront de type Très Faible Activité voire au maximum Faible Activité. La totalité (soit 100%) de ces déchets seront traités en tant que déchets radioactifs. Le code déchet associé est 17 01 01.

I. Déchets liquides

Certaines opérations pourront nécessiter un nettoyage à haute pression. Ces eaux de lavage seront collectées dans les caniveaux reliés au regard (l'ensemble est isolé de tous réseaux).

Le DFC est le plus souvent collecté dans des fûts en métal ou en plastique, d'une contenance unitaire de 100 à 200 litres. Le type exact de fûts est choisi selon les exigences du procédé et du site d'élimination.

La production mensuelle varie en fonction de la charge de travail, elle représente au maximum quelques mètres cubes par mois et sera évacuée au fur et à mesure.

Les déchets seront de type Faible Activité. La totalité (soit 100%) de ces déchets sera traitée en tant que déchets radioactifs dans une filière agrée. Le code déchet associé est 10 01 20.

J. Déchets des enveloppes de protections biologiques

La partie Annexe génèrera des enveloppes de protections biologiques. Le client traite un marché par mois, soit 1000 protections. Dans une hypothèse majorante, la quantité d'enveloppe de protection radiologique représente 840 kg/mois, soit 10 080 kg enveloppes PVC.

Les déchets seront de type Faible Activité. La totalité (soit 100%) de ces déchets sera traitée en tant que déchets radioactifs dans une filière agrée. Le code déchet associé est 15 02 02.

K. Filtres à air

En aval de ce premier niveau de filtration des tentes de confinement, on trouve des préfiltres de type gravimétrique (G4 ou équivalent ainsi que THE) qui sont destinés à protéger les filtres terminaux THE. Ces préfiltres sont changés en moyenne régulièrement et au minimum une fois par an. Ils sont disposés dans des sacs plastiques étanches.

La production annuelle cumulée moyenne des filtres ne dépasse généralement pas 2 mètres cubes, soit 200 kg. La concentration en radioactivité est habituellement comprise entre 2 % et 5 % de celle du DFC, ils seront de type Très Faible Activité voire au maximum Faible Activité.

La quantité nécessaire d'éléments filtrants de rechange sera présente sur le site afin d'assurer le maintien en service et le remplacement si besoin. La quantité nécessaire d'éléments filtrants de rechange sera présente sur le site afin d'assurer le maintien en service et le remplacement si besoin.

La totalité (soit 100%) de ces déchets sera traitée en tant que déchets radioactifs. Le code déchet associé est 15 02 02.

L. Débris de démolition

Le démantèlement de l'unité industrielle générera des débris de démolition. La démolition est précédée d'une opération générale de lavage et de décontamination des parties de l'usine qui ont été en contact avec des éléments contaminés (laveries alpha et béta-gamme, local de traitement des effluents, etc.). La démolition sera sélective, zone par zone, afin de permettre de ne pas mélanger les déchets provenant des zones industriels traditionnelles de celle provenant des zones. Les débris de démolition impliquent majoritairement du béton, mais peuvent aussi impliquer d'autres matériaux utilisés pour la construction dans l'usine tels que poutrelles métalliques, portes, gaines de ventilation, etc.

La teneur en radioactivité est généralement très faible, souvent inférieure à 0,01 % et rarement supérieure à 0,1 % de DFC. Tous ces déchets sont à Très Faible Activité.

La totalité (soit 100%) de ces déchets seront traités en tant que déchets radioactifs. Le code déchet associé est 17 01 01.

3.1.1.7.3. Déchets conventionnels

Les déchets conventionnels sont en majorité des déchets solides, qui ne contiennent pas d'éléments radioactifs non naturels (emballages du magasin tertiaire, déchets de bureaux…).

Ces déchets peuvent faire office de combustible lors d'un incendie.

A. Stockage et gestion des produits lessiviels

Un local dédié à la distribution des produits lessiviels sera accessible depuis l'extérieur de l'usine afin de permettre une exploitation optimisée en termes de manutention et de gestion des déchets.

Chaque ligne d'alimentation de produits vers les machines à laver sera automatisée par des pompes commandées à distance depuis le poste de conduite.

Les informations nécessaires à l'injection de produits seront intégrées dans les programmes de lavage des machines.

Les cuves et bidons lessiviels seront repris par l'entreprise en charge de fournir les différents produits.

B. Maintenance mécanique

Les produits suivants sont susceptibles d'être utilisés lors d'opérations ponctuelles de maintenance préventive ou curative sont les suivants :

Produits	Volume sur le site	Propriété de dangers	Zone d'utilisation	Zone d'entreposage
Détergent industriel	20 l	Corrosif	L'ensemble des sols du site (Code déchet 200129)	Local ménage (L-53)
Peinture	10 l	inflammable	Retouches pièces process sur le site (Code déchet 200127)	Local maintenance (L-45)
Graisse industrielle	1 kg	Nocif	Ensemble des portes de containers (Code déchet 200126)	Local maintenance (L-45)

Tabl. 11 - Tableau des produits de maintenance présent sur le site

C. Déchets de bureaux :

Les bureaux produiront des déchets papiers et cartons inhérents au fonctionnement administratif d'une entreprise. (Code déchet 20 01 01).

L'espace repos produira des déchets banals, de type emballage de repas, gobelets… (Code déchet 20 01 08 et 20 01 02)

Les cartouches filtrantes des fontaines à eau seront reprises par l'entreprise en charge de les fournir.

D. Ventilation des bureaux :

Les filtres des systèmes de ventilation des bureaux seront repris par l'entreprise en charge de leur entretien.

3.1.1.8. SYNTHESE DES DANGERS LIES AUX PRODUITS

Le principal risque recensé sur le site est donc l'incendie, et notamment :

- Les effets thermiques dus à l'incendie de matières combustibles qui seront limités compte-tenu des dispositions mises en place (détection, murs coupe-feu REI 120, etc.) ;
- L'émission de fumées contenant des particules radiologiques en cas d'incendie sur des matières radioactives.

Les risques liés aux gaz utilisés et aux produits dangereux (pollution de l'environnement) seront également recensés dans l'analyse de risques.

3.1.2. Potentiels de dangers liés aux équipements

3.1.2.1. MACHINES A LAVER

Les machines à laver présentes sur la zone laverie peuvent entrainer un déversement accidentel de composés chimiques et radiologiques en cas de défaillance du matériel ou d'erreur humaine.

3.1.2.2. SECHEURS

Les sécheurs peuvent entraîner une fuite de gaz naturel en cas de défaillance matérielle sur les tuyauteries ou d'erreur humaine sur les raccordements.

3.1.2.3. CHAUDIERES

Les chaudières peuvent entraîner une fuite de gaz naturel en cas de défaillance matérielle sur les tuyauteries ou d'erreur humaine sur les raccordements.

3.1.2.4. INSTALLATION DE COMPRESSION

Une installation de compression est utilisée afin de rafraichir les bureaux, salles de réunion et de détente de la zone Conventionnelle. Ces locaux seront traités par un système à débit de réfrigérant variable utilisant un fluide frigorigène. Le choix du fluide reste à définir mais sera conforme à la réglementation en vigueur lors du dépôt du dossier. Ce système permet à la fois de chauffer et rafraîchir les locaux.

En cas de montée en pression, le compresseur peut éclater et engendrer des effets de surpression.

3.1.2.5. GROUPE ELECTROGENE

Le groupe électrogène a une puissance inférieure à 700 kW. Il est alimenté en fioul ce qui peut entrainer un épandage de liquide dangereux.

3.1.2.6. SYSTEMES DE FILTRATION

Les systèmes de filtration peuvent contenir des matières radioactives qui peuvent être libérées dans la pièce en cas de perforation (erreur de manipulation, etc.).

3.1.2.7. MACHINES DE LA PARTIE ANNEXE

La partie Annexe sera équipée de différentes machines dont les différents risques sont détaillées ci-dessous :

3.1.2.7.1. Torche plasma

Risque de blessure sur l'opérateur, une procédure d'utilisation et/ou une formation sera requise avant utilisation de la machine

Risque incendie liée à la découpe, la surchauffe, court-circuit…, une détection incendie dans le local est mise en place ainsi que des extincteurs.

Risque radiologique lié à la projection de particules métalliques. Un nettoyage est réalisé après chaque usage. L'opérateur porte des équipements de protections adéquats.

3.1.2.7.2. Tours

Risque de blessure sur l'opérateur, une procédure d'utilisation et/ou une formation sera requise avant utilisation de la machine

Risque incendie liée à la découpe, la surchauffe, court-circuit…, une détection incendie dans le local est mis en place ainsi que des extincteurs.

Risque radiologique lié à la projection de particules métalliques : Un nettoyage est réalisé après chaque usage. L'opérateur porte des équipements de protections adéquats. La machine est utilisée dans un espace confiné.

3.1.2.7.3. Presse à froid

Risque de blessure sur l'opérateur, une procédure d'utilisation et/ou une formation sera requise avant utilisation de la machine

Risque incendie lié à la surchauffe, court-circuit…, une détection incendie dans le local est mise en place ainsi que des extincteurs.

3.1.2.7.4. Perceuses sur colonne

Risque de blessure sur l'opérateur, une procédure d'utilisation et/ou une formation sera requise avant utilisation de la machine

Risque incendie lié à la surchauffe, court-circuit…, une détection incendie dans le local est mise en place ainsi que des extincteurs.

Risque radiologique lié à la projection de particules métalliques : Un nettoyage est réalisé après chaque usage. L'opérateur porte des équipements de protections adéquats. La machine est utilisée dans un espace confiné.

3.1.2.7.5. Plieuses à froid

Risque de blessure sur l'opérateur, une procédure d'utilisation et/ou une formation sera requise avant utilisation de la machine

Risque incendie lié à la surchauffe, court-circuit…, une détection incendie dans le local est mise en place ainsi que des extincteurs.

3.1.2.7.6. Cisailles à froid grande longueur

Risque de blessure sur l'opérateur, une procédure d'utilisation et/ou une formation sera requise avant utilisation de la machine

Risque incendie lié à la surchauffe, court-circuit…, une détection incendie dans le local est mise en place ainsi que des extincteurs.

3.1.2.7.7. Scies à ruban

Risque de blessure sur l'opérateur, une procédure d'utilisation et/ou une formation sera requise avant utilisation de la machine

Risque incendie lié à la surchauffe, court-circuit…, une détection incendie dans le local est mise en place ainsi que des extincteurs.

Risque radiologique lié à la projection de particules métalliques : Un nettoyage est réalisé après chaque usage. L'opérateur porte des équipements de protections adéquats. La machine est utilisée dans un espace confiné.

3.1.2.7.8. Tourets affuteurs

Risque de blessure sur l'opérateur, une procédure d'utilisation et/ou une formation sera requise avant utilisation de la machine

Risque incendie lié à la surchauffe, court-circuit…, une détection incendie dans le local est mise en place ainsi que des extincteurs.

Risque radiologique lié à la projection de particules métalliques : Un nettoyage est réalisé après chaque usage. L'opérateur porte des équipements de protections adéquats. La machine est utilisée dans un espace confiné.

3.1.2.7.9. Outillages divers : petit équipement d'outillage

Risque de blessure sur l'opérateur, une procédure d'utilisation et/ou une formation sera requise avant utilisation de la machine

3.1.2.7.10. Ventilations

Risque d'incendie du préfiltre lié à la découpe, surchauffe, court-circuit, etc. Une détection incendie dans le local est mise en place ainsi que des extincteurs.

3.1.2.7.11. Grenailleuse Enceinte BaG

Risque de blessure sur l'opérateur, une procédure d'utilisation et/ou une formation sera requise avant utilisation de la machine

Risque incendie (surchauffe, court-circuit…), une détection incendie dans le local est mise en place ainsi que des extincteurs.

3.1.2.7.12. Grenailleuse Compresseur

Risque incendie (surchauffe, court-circuit…), une détection incendie dans le local est mise en place ainsi que des extincteurs.

3.1.2.7.13. Grenailleuse Cyclone

Risque incendie (surchauffe, court-circuit…), une détection incendie dans le local est mise en place ainsi que des extincteurs.

3.1.3. Interventions des entreprises extérieures

Tout travail de plus de 400 heures par an ou considéré comme dangereux, effectué par une entreprise extérieure sur les installations du site fera l'objet d'un plan de prévention obligatoire par écrit, signé par un responsable, conformément à la réglementation en vigueur (Article R. 4512-7 du code du travail).

En-dessous de ces seuils, la démarche décrite dans le plan de prévention (inspection commune préalable, élaboration d'une évaluation commune des risques liés aux interférences et à la co-activité, adoption de mesures de prévention) sera réalisée (article R.4512-2 et suivants du Code du Travail) par l'entreprise extérieure et par UNITECH Services.

De plus, des autorisations spécifiques de travail seront délivrées en fonction des opérations à effectuer (permis de feu, habilitations électriques, etc.). Notamment, un permis de feu précisant les consignes de sécurité lors de travaux de maintenance nécessitant l'emploi de matériel pouvant créer des points chauds ou des étincelles est obligatoire.

3.1.4. Circulation sur le site

La circulation sur le site est uniquement de type routière.

Les mouvements sur site se limiteront :

- Aux véhicules de livraison/expédition ;
- Aux véhicules du personnel ;
- Aux engins de manutention de type chariot élévateur ;
- Aux conteneurs de 20 pieds.
- Aux voies engins.

Des piétons pourront être présents sur le site. Comme mesure de sécurité, ils porteront des vêtements haute visibilité afin d'être plus facilement identifiables sur les voies de circulation. La voie de circulation pour les piétons sera la plus courte possible et des mesures de protection seront mis en place (signalisation, allées réservées aux piétons, …). Les livraisons seront assurées par des camions transporteurs 20 pieds.

La vitesse maximale des véhicules sera définie par l'exploitant et affichée à divers endroits stratégiques (entrée du site, etc.).

Des aménagements d'infrastructure sont prévus pour limiter la vitesse et pour inciter les usagers à respecter les consignes. Ces aménagements peuvent être :

- Des dispositifs d'alerte : bande centrale colorée sur la chaussée, bandes d'alerte, aménagements paysagers ;
- Des contraintes géométriques : ralentisseurs du type trapézoïdal ou dos-d'âne, chicanes, etc.

3.1.5. Dangers liés à l'alimentation électrique

Toute déconnection, tout court-circuit, toute perte électrique peut endommager les équipements ou les éléments, ou créer des interférences ou des défaillances de traitement. Ces évènements peuvent éventuellement entrainer des départs d'incendies par la suite.

3.1.6. Personnel situé sur le site

Le personnel de la « Laverie » sera constitué d'un effectif d'environ 40 personnes comprenant :

- 1 directeur de site ;
- 2 personnes au Secrétariat / Accueil ;
- 2 superviseurs de lavage qui évolueront dans les 3 zones lavage et la zone de contrôle & tri ;
- 1 personne Qualité & Transport ;
- 2 radioprotectionnistes qui évolueront dans toutes les zones de l'usine, effectuant des prélèvements par sondage ;
- 30 personnes dans les zones lavages et contrôle & tri : 5 personnes entre les 3 Laveries (rarement plus de 2 personnes dans une même Laverie), 20 personnes en zone contrôle & tri, et 5 personnes entre les zones Réception et Envoi).

Ces chiffres sont des estimations et peuvent être sujets à des variations.

Le personnel du bâtiment annexe comprendra jusqu'à 12 personnes.

3.2. RISQUES D'ORIGINE EXTERNE AU SITE

3.2.1. Dangers liés aux activités extérieures à l'établissement

3.2.1.1. INDUSTRIES VOISINES

Les activités soumises à Autorisation et situées les villes aux alentours du futur site UNITECH SERVICES sont listées ci-dessous. Elles sont tirées du site de l'Inspection des Installations Classées du Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer.

Tabl. 12 - Activités soumises à Autorisation des Industries Voisines

SOCIETES	ACTIVITE PRINCIPALE	RUBRIQUE ICPE NOTABLES	LOCALISATION
FRANZ KAMINSKI France SARL	Construction de locomotives et d'autre matériel ferroviaire roulant	167 : Déchets industriels d'I.C. (élimination des) 2770 : Déchets dangereux ou contenant des substances dangereuses (traitement thermique) 286 : Métaux (stockage, activité de récupération)	JOINVILLE 1,4 km à l'Ouest
CONSTANTIA JEANNE D'ARC	Imprimerie et reproduction d'enregistrements	1432 : Liquides inflammables (stockage) 2450 : Imprimeries ou reproduction graphique utilisant une forme imprimante 3670 : Traitement de surface de matières à l'aide de solvants organiques	VECQUEVILLE 1,2 km au Nord-Ouest
FERRY CAPITAIN	Métallurgie	1131 : Toxiques (emploi ou stockage) 2515 : Broyage, concassage, ...et autres produits minéraux ou déchets non dangereux inertes 2551 : Fonderie (fabrication produits moulés) métaux et alliages ferreux 2713 : Métaux et déchets de métaux (transit) 2760 : Installation de stockage de déchets autre que 2720 2940 : Vernis, peinture, colle, ... (application, cuisson, séchage)3240 : Exploitation de fonderies de métaux ferreux	VECQUEVILLE 1,6 km au Nord

Les dangers représentés par les établissements voisins sont donc considérés comme négligeables pour la future blanchisserie UNITECH Services compte-tenu des distances mentionnées.

3.2.1.2. RUPTURE DE BARRAGE

Le barrage le plus proche du site UNITECH Services est le Barrage de Wassy, situé à 16 km du site.

D'après la Circulaire du 10 Mai 2010, la rupture de barrage est un événement externe qui peut ne pas être pris en compte dans les études de dangers.

Ce risque n'est pas retenu comme événement initiateur d'un accident majeur.

3.2.1.3. NUCLEAIRE

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de la Haute-Marne (2009), certaines communes du département sont exposées au risque nucléaire en raison de la présence sur son territoire de la base aérienne 113 où sont stockées des armes nucléaires. Cependant, les communes concernées par ce risque sont situées à plus de 20 kilomètres au Nord-Ouest du futur site UNITECH Services. Or, d'après le DDRM, la majorité des débris générés en cas d'explosion serait projetée dans un périmètre limité à 500 m autour de l'arme en cause. Le risque de propagation à l'extérieur de la base aérienne est donc faible.

Le DDRM note aussi que « la conception même des armes nucléaires permet de limiter le risque d'une explosion accidentelle. En outre, dans le cadre de la mise en œuvre normale du système d'armes, les dispositions prises pour leur maniement permettent d'assurer une sécurité maximale. »

Compte-tenu des distances importantes entre la base aérienne 113 et le futur site UNITECH SERVICES (plus de 20 km) le risque nucléaire n'est pas retenu comme événement initiateur possible d'un accident sur site.

3.2.1.4. TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

Le risque Transport de Matières Dangereuses, non destinées et ne provenant pas d'UNITECH, est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces marchandises par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisation. Les effets consécutifs à un accident peuvent notamment être une explosion, un incendie ou un dégagement de nuage toxique.

La disposition du site, la clôture du site et les distances de sécurité vis-à-vis des limites de propriété permettront de limiter le risque pour l'établissement.

- Voie routière :

La route la plus proche du site est la Route Nationale 67 à l'Ouest qui présente le risque potentiel le plus fort de par son trafic plus important. Les autres routes à proximité sont la Route Départementale 60 au Nord du site et la Route Départementale 427 à l'Est.

Ces axes de circulation sont tous éloignés d'au moins de 100 mètres du futur site UNITECH Services.

Au regard de l'éloignement des bâtiments vis-à-vis des axes de circulation (de l'ordre de 100 m) et des mesures en place (enceinte clôturée), l'accident routier ne sera pas retenu comme événement initiateur potentiel d'un sinistre sur le site.

Entre la RN67 (qui présente un risque potentiel) et les bâtiments UNITECH se trouvent deux bassins de rétention des eaux de pluie : celui de la ZAC et celui d'UNITECH. Également, une enceinte clôturée bordera l'ensemble du périmètre du site.

L'éloignement des bâtiments d'UNITECH vis-à-vis des axes de circulation, la présence des deux bassins d'orage et de la clôture périphérique permettent de considérer comme nul le risque d'intrusion sur le site d'UNITECH d'un véhicule accidenté ou de son contenu et empêchera la diffusion d'un éventuel incendie provoqué par ledit véhicule et se propageant par les broussailles situées à proximité du site.

En tout état de cause, et concernant ce dernier risque, UNITECH a défini un programme opérationnel de réaction à d'éventuels sinistres sur le site ou en bordure du périmètre de l'installation. Ce plan d'opération interne (POI, annexe n° 39 du présent dossier), permettra de mobiliser dans de très brefs délais les services d'urgence appropriés.

Les risques liés aux voies de circulation avoisinantes sont encadrés et ne sont pas susceptibles d'être retenus comme des éléments initiateurs d'un accident majeur sur le site.

- Voie ferroviaire :

La voie ferrée la plus proche passe à près d'1 km du site. Le DDRM de la Haute-Marne indique qu'il s'agit de la ligne n° 020 000 entre Haussignemont et Chaumont. Cette ligne accueille des convois de marchandises dangereuses organisés par plusieurs sociétés de fret.

Compte tenu de la distance d'éloignement, l'accident ferroviaire n'est pas retenu comme événement initiateur potentiel d'un sinistre sur le site.

- Voie fluviale / maritime :

Le cours d'eau le plus proche est le canal entre Champagne et Bourgogne situé à environ 500 mètres au Nord du futur site UNITECH Services. Selon le DDRM de la Haute-Marne, il peut accueillir des bateaux de transport de marchandises pesant jusqu'à 400 tonnes (canal de classe II).

Compte tenu de la distance d'éloignement, l'accident fluvial ou maritime ne sera pas retenu comme événement initiateur potentiel d'un sinistre sur le site.

3.2.1.5. MALVEILLANCE

Selon l'Arrêté du 29 Septembre 2005 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à Autorisation, les actes de malveillance n'ont pas à être retenus dans les études de dangers comme événement externe pouvant générer un accident majeur.

La malveillance n'est pas retenue comme événement initiateur conduisant à un accident potentiel.

3.2.1.6. CHUTE D'AERONEF

D'après la Circulaire du 10 Mai 2010, la chute d'aéronef sur le site en tant qu'évènement initiateur est exclue lorsque le site est situé à plus de 2000 mètres de tout point d'une piste de décollage ou d'atterrissage. La piste la plus proche est située à l'Aéro Club de Saint Dizier Joinville Mussey à environ 5 km au Sud de l'emplacement du futur site UNITECH Services. L'aérodrome de SAINT-DIZIER et la base aérienne 113 sont localisés à environ 20 km au Nord-Ouest du site. Compte-tenu de ces distances, le risque de chute d'aéronef est considéré comme négligeable et n'est pas retenu comme évènement initiateur d'un accident majeur.

3.2.1.7. CANALISATION GAZ

Une canalisation de gaz haute pression est enterrée à proximité de la parcelle et peut présenter un risque d'incendie, voire d'explosion en cas d'atteinte à l'intégrité de la canalisation de transport. Elle se situe au Sud-Est du site, entre de la route longeant le bassin de la ZA et la N67, elle appartient à GRT GAZ.

La zone du flux thermique supérieur à 8 kW/m² (fixé comme limite de la zone d'effet domino et du seuil létal significatif est définie par l'arrêté du 29 septembre 2005 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) n'impacte qu'une petite partie non construire du site d'UNITECH Services. Tous les bâtiments se trouvent en dehors de cette zone d'impact.

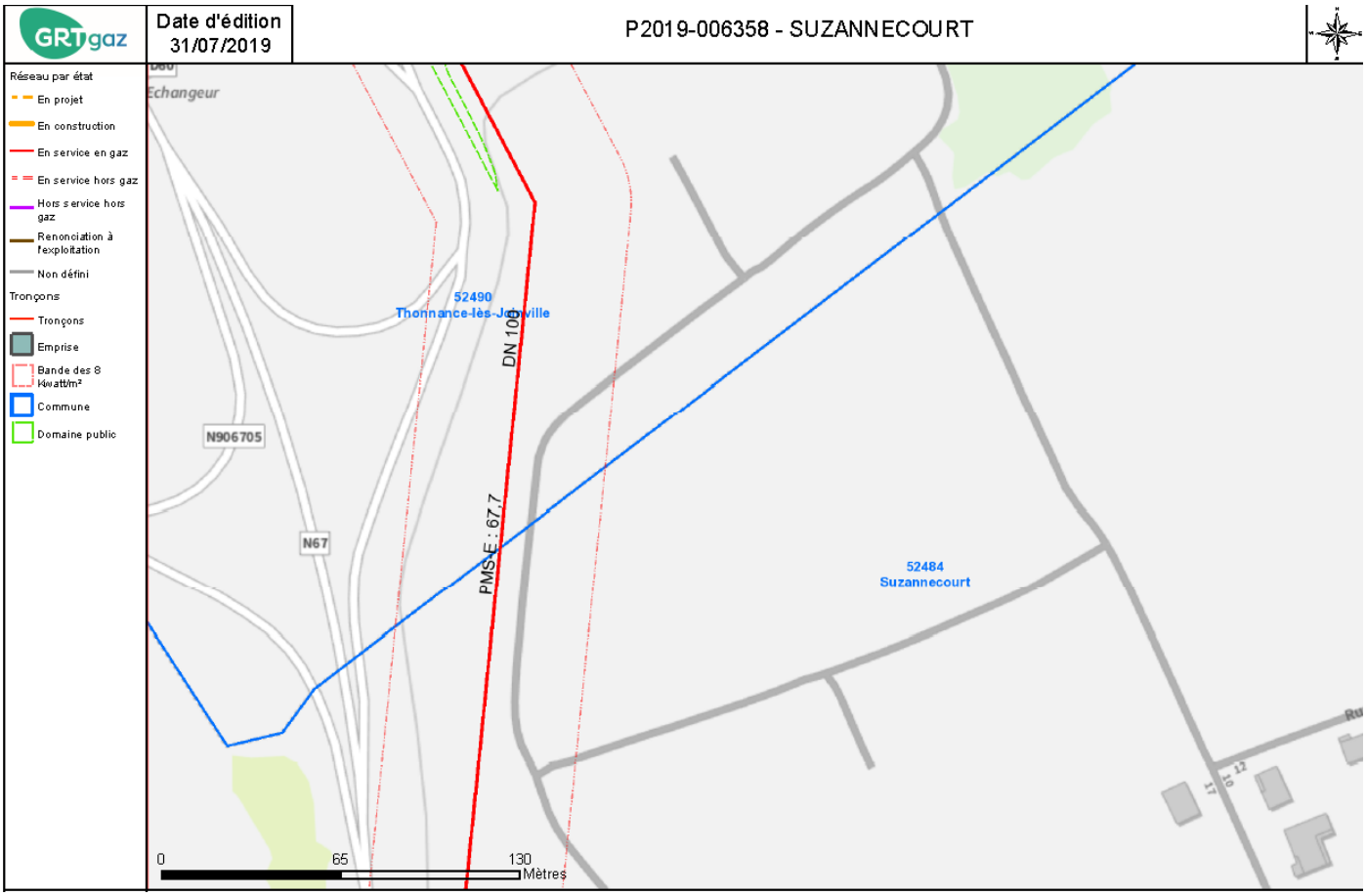


Fig. 12. Carte des effets thermiques (source GRT GAZ)

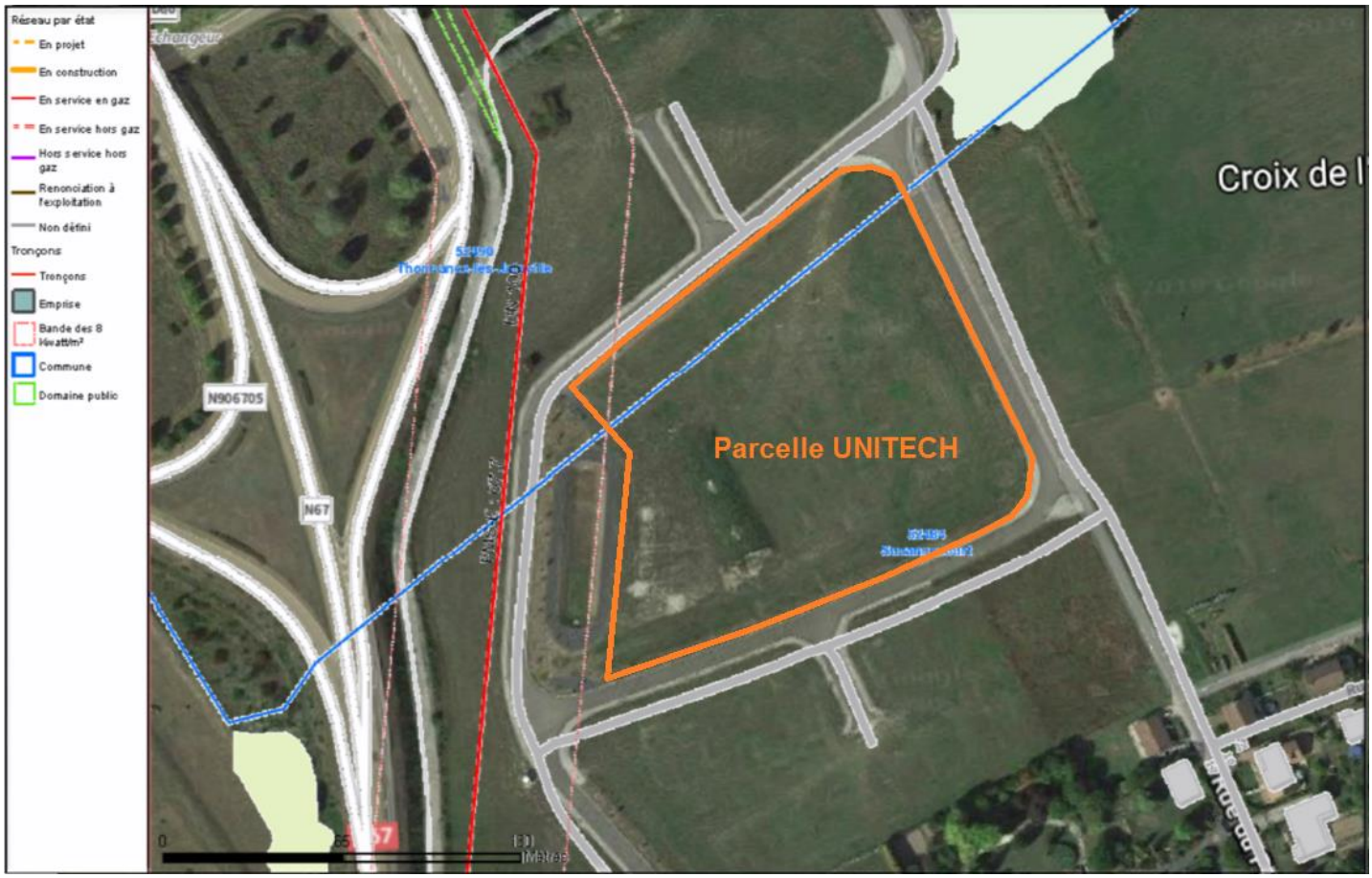


Fig. 13. Carte des effets thermiques (source GRT GAZ) superposée à la vue aérienne

Au regard de ces informations, la fuite et l'incendie de la canalisation n'ont pas à être retenus dans les études de dangers comme événement externe pouvant générer un accident majeur.

3.2.2. Dangers liés aux éléments naturels

3.2.2.1. FOUDRE

La sensibilité d'un site à la foudre est évaluée par la densité de foudroiement. Cette variable est exprimée en nombre d'impacts de la foudre par an et par km².

En France, le niveau kéraunique (Nk), valeur annuelle moyenne du nombre de jours d'orages (jours où l'on entend le tonnerre en un lieu donné), varie de 5 à 35, avec une moyenne de 25. Pour la commune de Saint-Dizier, le niveau kéraunique est inférieur à 25 Nk. Ainsi, selon la norme NF C 15-100, l'installation d'un parafoudre n'est pas une obligation pour tous bâtiments non équipés d'un paratonnerre. La Figure ci-dessous présente les niveaux kéraunique des différentes régions de France.

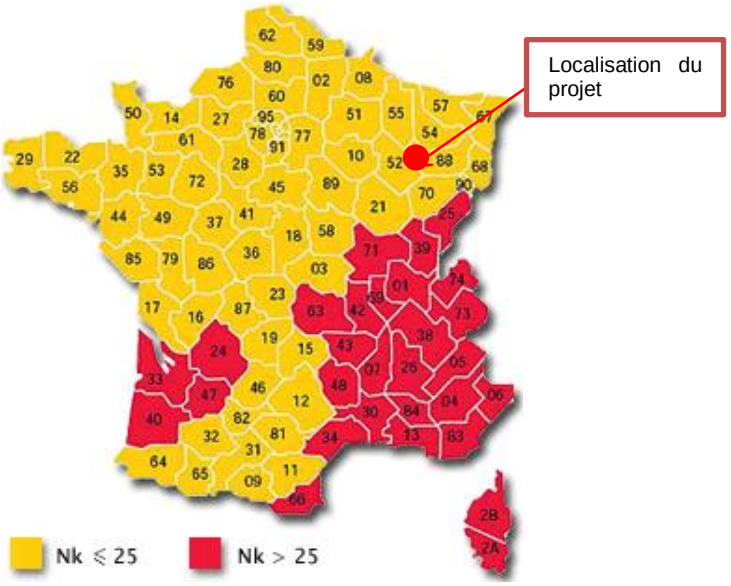


Fig. 14. Carte des niveaux kéraunique pour la France métropolitaine

Une étude foudre spécifique a été réalisée et est disponible en annexe 18 (pièce E). Les conclusions de cette étude sont détaillées au chapitre §6.2.2.2.

3.2.2.2. RISQUE D'INONDATION

Les communes bordant la Marne, dans le département de la Haute-Marne, sur le secteur compris entre Donjeux et Saint-Dizier, sont soumises à des débordements de cours d'eau entraînant l'inondation de lieux habités. Ces phénomènes résultent de conditions pluviométriques hivernales importantes sur sols saturés.

Selon le site d'information www.prim.net, les communes de Joinville et Thonnance-les-Joinville sont concernées par les risques naturels d'inondation dus aux crues de la Marne.

L'établissement est situé sur des communes concernées par le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) de la Vallée de la Marne Moyenne de Donjeux à Saint Dizier ». Ce PPRI concerne 21 communes du département de la Haute-Marne, dont les communes de Thonnance-les-Joinville et Joinville. Il a été approuvé le 14 janvier 2014.

Cependant, le projet n'est pas situé dans une zone à risque d'inondation de la Marne. Le risque inondation n'est pas retenu comme événement initiateur potentiel d'un sinistre sur le site.

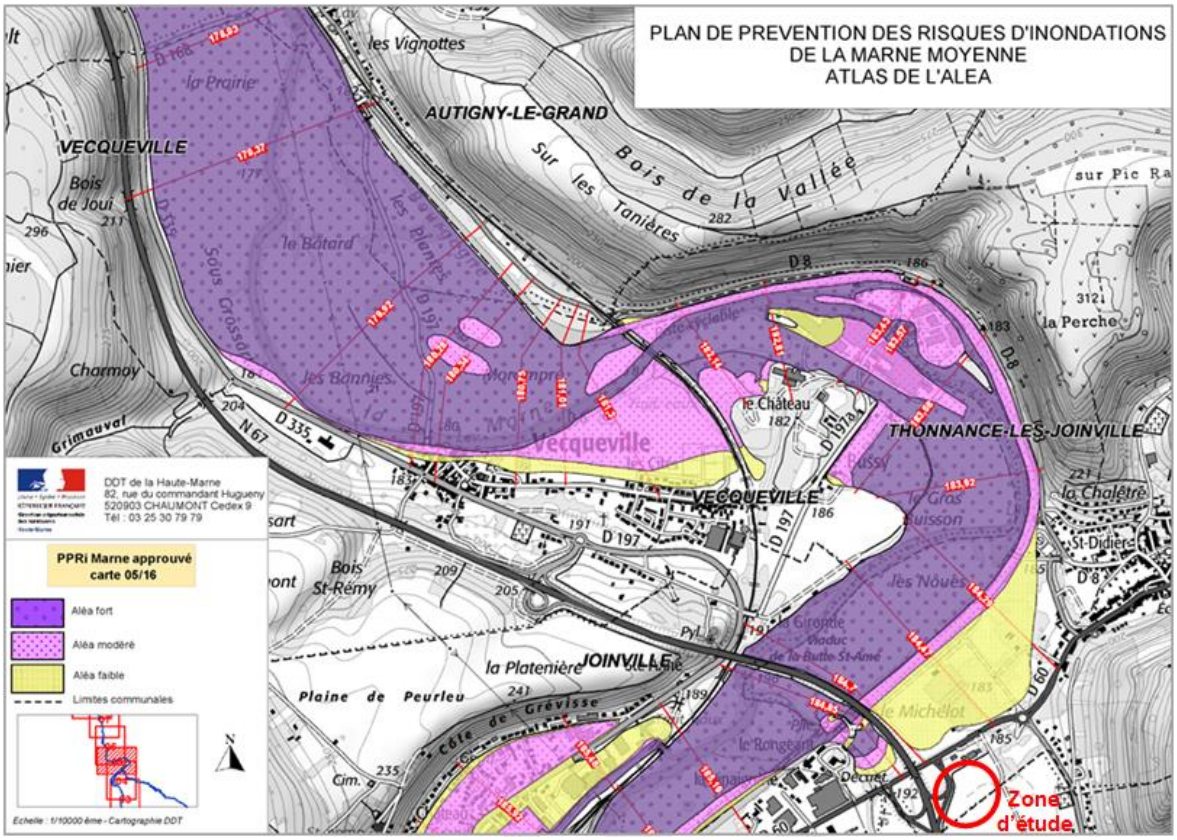


Fig. 15. Crue centennale : niveaux d'écoulement (source : PPRI)

Le projet est situé dans une zone blanche du zonage réglementaire.

3.2.2.3. RISQUE SISMIQUE

Le département de la Haute-Marne (52) se situe en zone de sismicité 1 (très faible) selon les articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement :

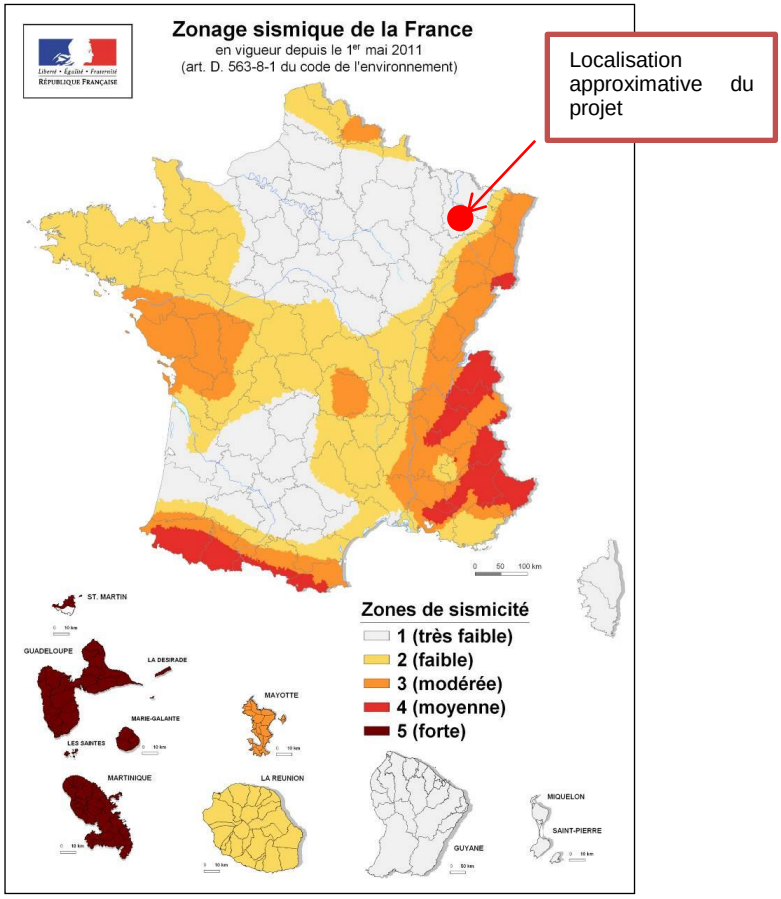


Fig. 16. Zonage sismique en France

Le risque sismique au droit de la totalité de l'aire d'étude est de très faible (niveau 1).

Tous les bâtiments du projet sont conçus avec une structure faite de poteaux et de poutres en béton armés, et tous les murs porteurs de ces bâtiments sont en béton armé. Ce type de construction est la plus adaptée en termes de résistance mécanique aux séismes. Les alentours des bâtiments sont parfaitement dégagés puisqu'aucun bâtiment d'UNITECH Services ne se trouve à moins de 10 m de la limite de propriété, et qu'une voirie périphérique borde entièrement le terrain d'UNITECH Services. (Cf. plan de masse en annexe 6 de la pièce E). Aucun bâtiment ou ouvrage externe ne peut venir s'effondrer sur les bâtiments d'UNITECH Services.

Malgré cela, dans hypothèse improbable d'un séisme, les conséquences possibles seraient les suivantes :

1. *Arrêt des installations techniques.*
2. *Arrêt des installations de traitement des effluents.*
3. *Départ d'incendie.*
4. *Rupture de cuves de stockage temporaire des effluents.*
5. *Rupture de la canalisation de rejet des effluents.*
6. *Effondrement partiel des bâtiments côté blanchisserie.*
7. *Effondrement partiel du bâtiment côté "Annexe" dans le hall de propreté radiologique.*

NB : Compte-tenu de leur nature (béton armé) et de leur épaisseur importante (40 cm au minimum), les murs du stockage de conteneurs sont à même de résister aux séismes susceptibles (bien qu'improbables) de se produire dans cette partie du pays.

1 - Arrêt des installations techniques

Cet arrêt se traduit par un arrêt immédiat des activités du site. Le linge en cours de traitement est mis en sacs plastiques. Ce linge n'étant plus contaminant, à partir du moment où il est contenu dans un sac fermé, il ne génère pas de risque particulier pour les personnes ou l'environnement.

2 -Arrêt des installations de traitement des effluents

Cet arrêt entraîne un arrêt immédiat des opérations de lavage de linge. Les effluents collectés sont conservés dans les cuves de rétention le temps que le courant puisse être rétabli. L'activité de ces effluents est faible (de l'ordre de 50 Bq/l en moyenne) et ils ne constituent pas un danger particulier. Dans le cas où les installations pourraient ne pas être remises en route, les effluents seraient pompés et évacués par camions citernes spéciaux vers un centre de traitement adapté.

3 - Départ d'incendie

Ce scénario est traité ci-après de façon détaillée dans l'étude de danger.

4 – Rupture de cuves de stockage temporaire des effluents

Les cuves sont toutes situées dans un bâtiment muni d'un radier en béton armé avec une sous-couche d'étanchéité en sous-face. Ce bâtiment constitue une rétention de sécurité du produit contenu dans les cuves. L'effluent contenu dans les cuves est très faiblement actif (environ 50 Bq/l en moyenne), non agressif chimiquement (pH neutre et température voisine de 20 °C). De plus le bâtiment est situé en hauteur au-dessus du bassin de rétention de l'usine, et les pentes de tous les réseaux et voiries conduisent vers ce bassin par gravité, justement de façon à permettre de les recueillir dans ce bassin étanche. Tout écoulement des effluents de lavage qui serait sorti des bâtiments (ce qui semble extrêmement peu probable compte-tenu de la conception en rétention incorporée du bâtiment) sera physiquement dirigé vers ce bassin dont le volume est plus que suffisant pour les contenir entièrement : il y a 8 cuves de 40 m³, dont 7 au maximum sont utilisées (une en secours), ce qui fait un volume maximum de 320 m³, alors que le bassin de rétention à un volume utile de plus de 600 m³).

5 – Rupture de la canalisation de rejet des effluents

Cette canalisation est à double enveloppe, et est prévue pour résister à une pression interne de 10 bars (la pression de service sera inférieure à 4 bars). La pression du liquide est suivie en permanence et un système de sécurité automatique coupe le pompage en cas d'incident (élévation ou baisse de la pression). En cas de rupture de l'enveloppe interne de cette canalisation, l'arrêt du pompage sera automatique et immédiat. De plus le volume contenu dans la canalisation est peu important (1,5 l par mètre) et du fait de l'arrêt du pompage le volume répandu serait modéré. L'effluent est non agressif chimiquement (pH neutre et température voisine de 20 °C), et il est totalement conforme d'un point de vue radiologique avec les normes de rejet. Il ne constitue pas en soi un danger particulier. La tuyauterie étant posée dans une tranchée sur lit de sable, en cas d'épandage accidentel il serait parfaitement possible de venir excaver le sol environnant afin de l'envoyer vers un centre de traitement, par sécurité.

6 - Effondrement partiel des bâtiments côté blanchisserie.

En cas d'effondrement partiel, voire total, des bâtiments abritant les laveries, le linge contenu dans ces laveries se trouverait alors potentiellement exposé à l'atmosphère. Les deux conséquences potentielles possibles sont la contamination atmosphérique ou la contamination des sols, qui sont très faibles. L'entraînement par le vent de poussières de linge ne représentera au pire qu'un infime pourcentage de celui pris en compte dans le cas d'un incendie. En effet la quantité maximale de linge pouvant être présente dans l'usine est de quelques dizaines de tonnes. Or l'étude de danger prend en compte, dans le scénario d'incendie, l'activité équivalente à celle contenue dans tout le linge traité au cours d'une année complète, soit 1.000 tonnes.

Le risque d'entraînement par l'eau de pluie est très faible pour plusieurs raisons : Le linge en attente de traitement est contenu dans des sacs plastiques résistants qui assurent un confinement de ce linge. Seul le linge en cours de traitement n'est pas dans des sacs : soit sur des tables de tri ou des chariots, soit dans les machines à laver. La quantité totale de linge pouvant être soumise à l'action de la pluie est donc très faible (quelques tonnes), et le liquide résultant de cette opération ne pourrait en aucun cas être plus concentré en radionucléides que l'effluent de lavage. Or cet effluent ne présente pas de caractère de danger immédiat ni à moyen terme particulier. De plus le bâtiment est situé en hauteur au-dessus du bassin de rétention de l'usine, et les pentes de tous les réseaux et voiries conduisent vers ce bassin par gravité, justement de façon à permettre de les recueillir dans ce bassin étanche. Tout écoulement de liquide contenant des radionucléides des effluents de lavage sera physiquement dirigé vers ce bassin dont le volume est calculé pour accueillir les eaux d'un orage plus les eaux résultant de l'extinction d'un incendie majeur (640 m³ au total).

7 - Effondrement partiel du bâtiment côté "Annexe" dans le hall de propreté radiologique.

Comme pour la partie "laveries", et pour les mêmes raisons le risque de dispersion atmosphérique est inférieur à celui de l'incendie, pris en compte dans l'étude de danger. Il n'y a pas de cuves de stockage de liquide dans cette partie de l'usine, donc pas de fuite à craindre. Cette partie du bâtiment est aussi située au-dessus du niveau du bassin de rétention et toutes les voiries et réseaux qui en sortent conduisent vers le bassin de rétention.

3.2.2.4. MOUVEMENT DE TERRAIN

La commune de Suzannecourt n’est pas soumise au risque de mouvement de terrain ou de retrait/gonflement d’argile (aléa faible). De plus, en cas de mouvement de terrain, les effets sur les bâtiments du projet, étant donné leur nature constructive (structure en béton armé et murs porteurs en béton armé), seraient de même nature (bien que de moindre ampleur) qu'un séisme de faible ampleur. Le séisme est traité dans l'étude de danger et, en conséquence le risque lié au mouvement de terrain n’est pas retenu en tant que tel comme évènement initiateur d’un accident majeur.

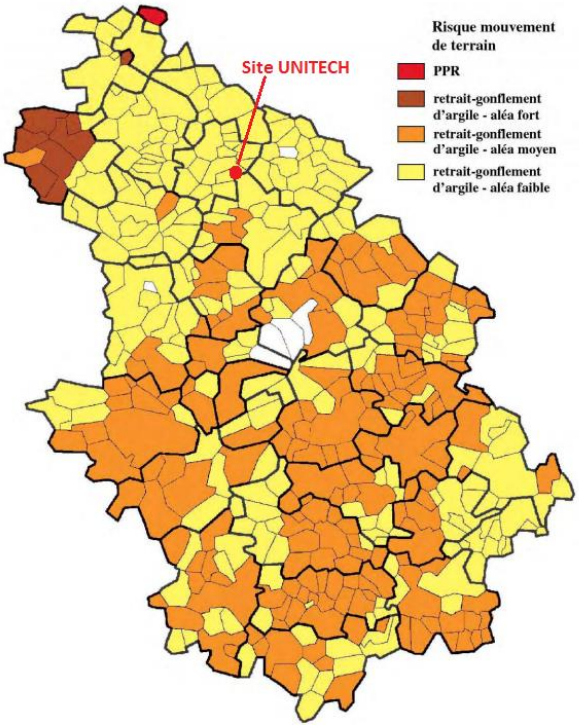


Fig. 17. Risque mouvements de terrain en Haute-Marne

3.2.2.5. FEU DE FORET

Le département de la Haute-Marne n'est pas soumis au risque de feu de forêt. De plus aucune forêt ne borde le site d'UNITECH services. Ce risque n'est pas retenu comme évènement initiateur d'un accident majeur.

Le bois le plus proche est situé à l'Est du site, à environ 300 m.

4. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

Les dispositions de réduction des potentiels de dangers à un niveau aussi bas que techniquement et économiquement possible résident en la suppression des dangers (à défaut leur réduction). Des choix de procédés/produits présentant un potentiel de dangers moindre peuvent ainsi être retenus. La circulaire du 10 mai 2010 récapitule les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source.

La conception du projet de blanchisserie est réalisée conformément aux demandes des spécifications de conception en vigueur. Elle respecte les normes et les spécifications relatives à ce type d'installation.

Le potentiel de danger principal sur le site est lié aux radionucléides du linge potentiellement contaminé et des équipements sur lesquels seront réalisées des opérations techniques.

La réduction des potentiels de dangers du site passe notamment par :

- La mise en place de dispositifs de sécurité (détection radiologique, etc.). Ces dispositifs permettent de s'assurer que le linge ou les équipements qui entrent sur le site UNITECH Services ne renferment pas une activité radioactive trop importante en comparaison des seuils maximums acceptables ;
- La mise en place de filtres THE (Très Haute Efficacité) permet de minimiser les rejets radiologiques dans l'atmosphère (efficacité > 99,9%) ;
- La séparation des produits chimiques présents sur le site ;
- L'optimisation des quantités de lessive utilisées sur la blanchisserie afin de ne pas en utiliser plus que nécessaire ;
- La gestion des déchets stockés sur le site : ils seront régulièrement envoyés pour être traités sur des sites spécialisés afin de s'assurer que la quantité maximale présente sur le site UNITECH Services soit acceptable ;
- Le choix du terrain a été effectué en tenant compte des enjeux liés à l'environnement (au sein d'une zone d'activité).

Une attention particulière sera également portée sur l'organisation du travail, les différentes procédures, méthodes de travail et la formation du personnel aux risques radiologiques spécifiques à cette installation.

5. ACCIDENTOLOGIE

Un retour d'expérience des accidents survenus dans le passé sur des installations similaires a été effectué afin d'étudier les phénomènes dangereux susceptibles d'y apparaître, les causes de ces phénomènes et leurs conséquences.

L'accidentologie présentée est constituée d'une accidentologie externe (bases de données de référence), et d'une accidentologie interne, spécifique aux installations UNITECH Services.

5.1. ZONE DE BLANCHISSERIE

L'analyse a été réalisée sur la base des accidents recensés par le BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollution Industriels) qui dépend du Ministère français chargé de l'environnement. Le BARPI constitue et tient à disposition le recensement des accidents survenus sur des installations industrielles implantées en France et à l'étranger. Ce recensement est effectué dans la base de données ARIA (Analyse Recherche et Information sur les Accidents).

La recherche s'est effectuée sur des accidents ayant eu lieu en France et dans le reste du monde à l'aide des mots-clés suivants : « Blanchisserie », « Laboratoire d'analyses », « Laverie », « Sèche-Linge », « Radiologique ».

La majorité des 97 accidents retenus concernent des activités de blanchisserie-teinturerie (référence S96.01). Ces accidents ont été sélectionnés en rapport avec l'activité du site UNITECH Services. Des recherches complémentaires effectuées sur la base de données de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) concernant des installations similaires n'ont pas abouti à l'inclusion d'accidents supplémentaires.

La majorité des accidents étudiés proviennent d'une recherche sur des « blanchisseries » et des « laveries ». Le projet d'UNITECH Services étant le premier pour une blanchisserie industrielle destinée au secteur nucléaire en France, aucun accident dans une installation de ce type n'a été répertorié par le BARPI. Les accidents retenus se sont donc principalement produits dans des blanchisseries et laveries classiques.

5.1.1. Phénomènes dangereux

Les phénomènes dangereux identifiés dans l'analyse de l'accidentologie sont présentés ci-dessous :

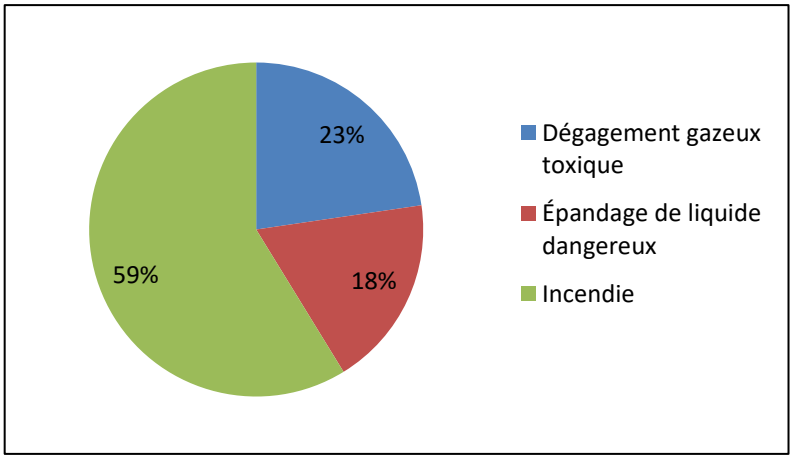


Fig. 18. Répartition des Phénomènes dangereux (%)

Les phénomènes dangereux principalement identifiés sont les incendies (59%) suivis des dégagements gazeux toxiques (23%) et des épandages de liquide dangereux (18%).

Les produits gazeux relâchés sont principalement de types chloriques ou acides. Les épandages de liquides concernent des produits plus diversifiés (détergents, fiouls, soude, acides, …).

5.1.2. Causes des accidents

Les causes des phénomènes dangereux sont détaillées ci-dessous :

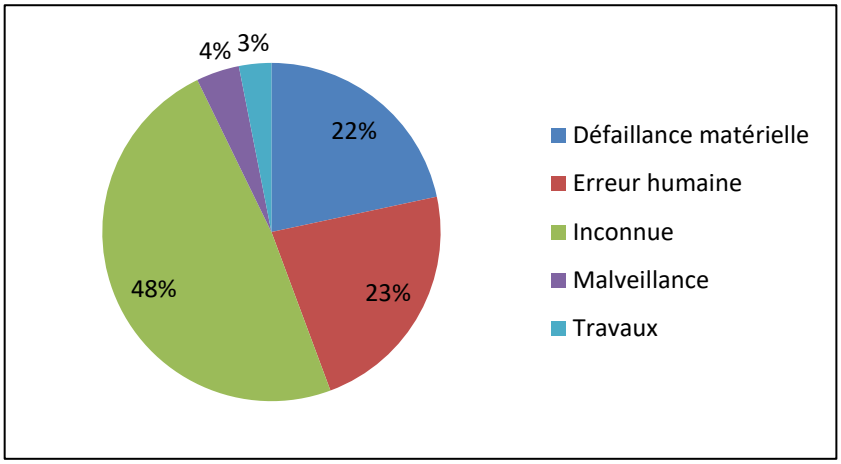


Fig. 19. Répartition des Causes (%)

Presque la moitié des causes des évènements répertoriés sont inconnues. Notamment, dans 68% des cas d'incendies, la cause n'est pas identifiée.

Parmi les causes identifiées, la grande majorité concerne des erreurs humaines et des défaillances matérielles.

Les erreurs humaines consistent principalement en des erreurs de manipulation (non-respect de procédures, mélange erroné de deux produits réactifs, …).

Les défaillances matérielles proviennent principalement d'usure sur les installations électriques ou des équipements (chaudières, …).

Les actes de malveillance et les travaux sur site représentent moins de 10% du total.

5.1.3. Conséquences des accidents

Les conséquences des phénomènes dangereux sont détaillées ci-dessous :

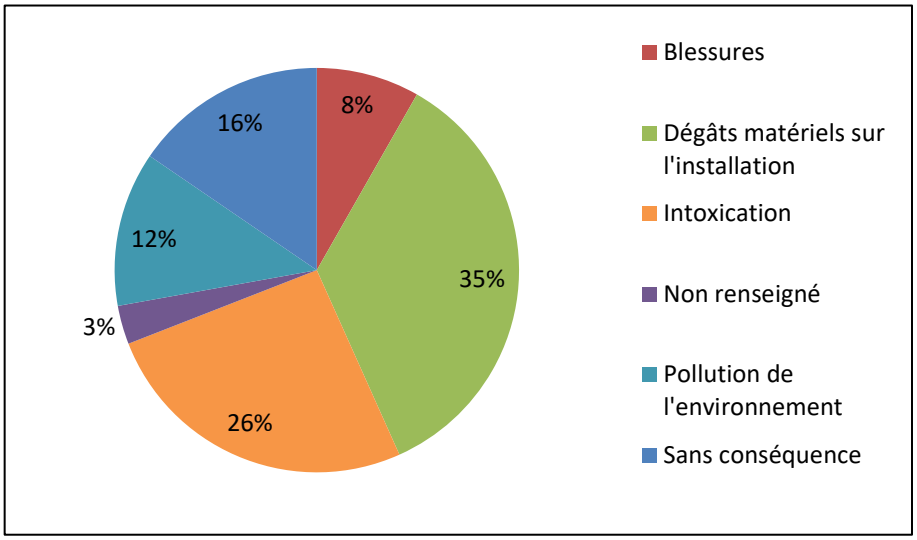


Fig. 20. Répartition des Conséquences (%)

Un tiers des conséquences se limitent à des dégâts matériels sur site qui peuvent cependant être importants, notamment lorsque les incendies ne sont pas contenus lors du départ de feu. Dans 12% des cas, les phénomènes dangereux conduisent à une pollution de l'environnement extérieur du site.

Pour ce qui est des conséquences sur les personnes, elles représentent 26% des cas pour les intoxications et 8% pour les blessures.

Enfin, notons que 16 % des accidents sont sans conséquence.

L'analyse des accidents recensés sur des blanchisseries et des laveries conduit donc à retenir trois principaux types de risques pour le projet de blanchisserie industrielle destinée au secteur nucléaire UNITECH Services :

- Le risque incendie,
- Le dégagement gazeux toxique,
- L'épandage de liquide dangereux.

L'analyse réalisée sur les accidents ayant eu lieu sur des installations nucléaires ne permet pas de tirer d'enseignement particulier de par le caractère nouveau de ce type d'installation sur le territoire français, en dehors de l'attention qui devra être portée aux composés radioactifs présents sur le site.

5.2. ZONE DE MAINTENANCE DE MATERIEL NUCLEARISE

La base de données consultée ici est celle de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) sur des installations de « maintenance nucléaire ». Les accidents identifiés sont au nombre de 5. Parmi ces incidents, 3 sont notamment liés aux opérations de transport. Le détail de ces incidents est disponible en annexe 23.

L'analyse de la base de données ARIA en utilisant le mot-clé « nucléaire » renvoie en grande majorité à des accidents ayant eu lieu sur des INB, et notamment des centrales nucléaires qui n'ont pas été considérés comme pertinents compte-tenu de la nature de l'installation UNITECH Services.

La zone du bâtiment annexe étant dédiée à la maintenance du matériel nucléarisé, l'accidentologie suivante est basée sur des installations sur lesquelles des opérations techniques sont susceptibles d'être réalisées. 18 nouveaux accidents ont été retenus selon ce critère.

Le détail de ces accidents est disponible en annexe 23.

5.2.1. Phénomènes dangereux

Les phénomènes dangereux identifiés dans l'analyse de l'accidentologie sont présentés ci-dessous :

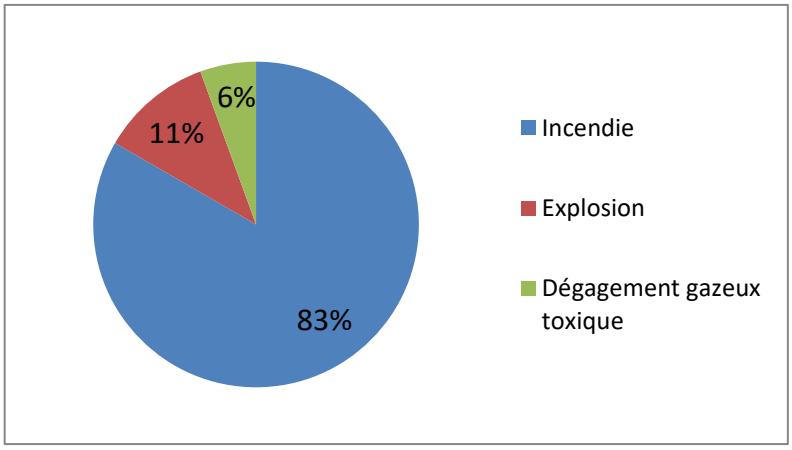


Fig. 21. Répartition des Phénomènes dangereux (%)

La majorité des phénomènes dangereux identifiés sont les incendies (83%), parfois accompagnés d'une explosion (11%). Seul un cas (6%) de dégagement gazeux toxique a été identifié sur des installations de maintenance ou d'usinage de matériel.

5.2.2. Causes des accidents

Les causes des phénomènes dangereux sont détaillées ci-dessous :

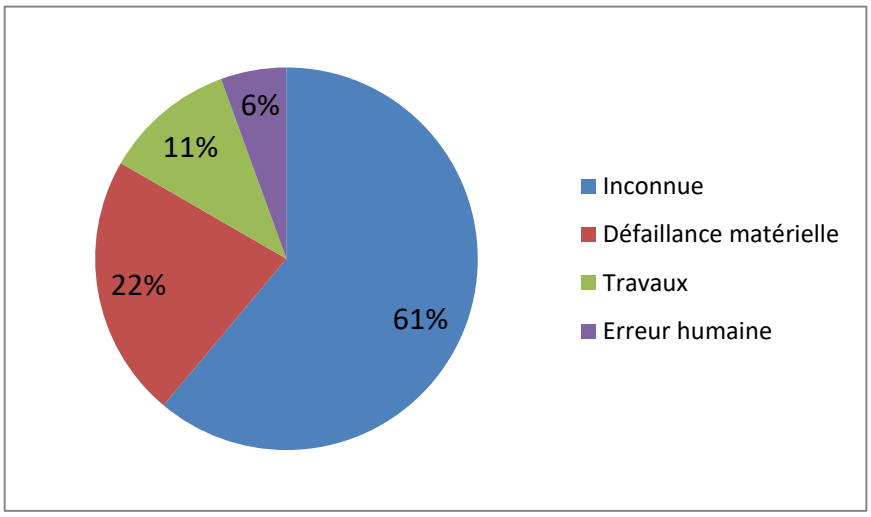


Fig. 22. Répartition des Causes (%)

61% des causes des évènements retenus sont inconnues.

Parmi les causes identifiées, la majorité sont des défaillances matérielles ou des travaux sur site.

5.2.3. Conséquences des accidents

Les conséquences des phénomènes dangereux sont détaillées ci-dessous :

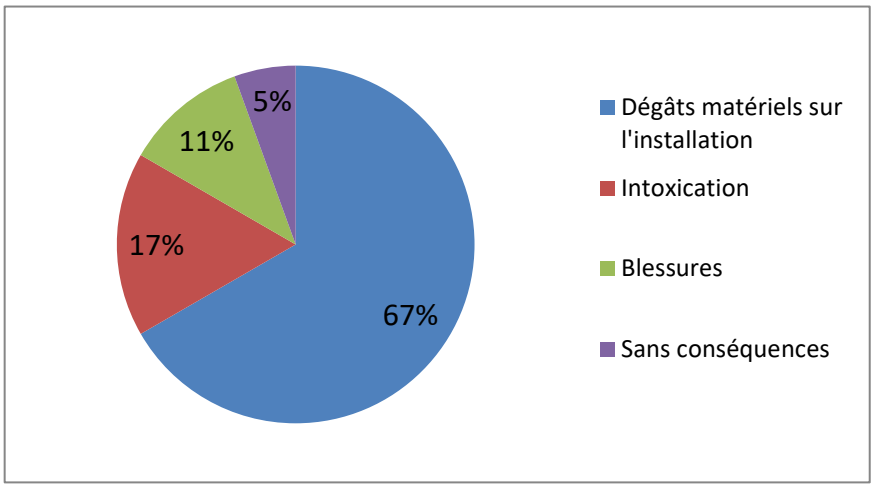


Fig. 23. Répartition des Conséquences (%)

Deux tiers des conséquences sont des dégâts matériels sur l'installation. Les intoxications (quasiment exclusivement dues à des incendies) représentent 17% des cas contre 11% pour des blessures aux personnes. 5% des accidents restent sans conséquences.

L'analyse des accidents recensés sur des installations susceptibles de réaliser un usinage ou des opérations techniques est globalement similaire à celle effectuée pour une blanchisserie. Les risques principaux sont :

- Le risque incendie ;
- Le dégagement gazeux toxique.

5.3. ACCIDENTOLOGIE INTERNE

UNITECH Services a fourni une accidentologie interne qui liste les différents accidents recensés par l'entreprise et les mesures correctives qui ont été mises en place suite à ces évènements.

5.3.1. Incendies

Plusieurs incendies de sécheurs ont déjà été enregistrés par le groupe UNITECH. Dans tous les cas, les systèmes sprinklers ont permis d'éteindre les incendies qui n'ont engendré que des pertes de linge. Aucun dégât sur les sécheurs, les systèmes d'aspiration ou les filtres THE n'ont été enregistrés.

Les procédures d'UNITECH SERVICES prévoient une inspection fréquente des conduits des sécheurs afin d'éviter que l'accumulation de peluches de linge puisse conduire à des incendies. Les filtres THE seront nettoyés quotidiennement. Les extincteurs et les tuyaux d'incendie seront inspectés mensuellement afin d'être toujours remplis et prêts à l'usage.

Un feu électrique assez important s'est produit au début des années 1990 dans l'installation d'UNITECH située à Osceola, Iowa (USA). Les dégâts ont été localisés uniquement au panneau disjoncteur et le feu a été éteint manuellement.

5.3.1.1. ACCESSIBILITE EN CAS D'INCENDIE:

Le site est composé de 3 accès :

- 1 accès piéton
- 1 accès véhicule lié à l'exploitation de l'installation
- 1 accès aux poids lourds

L'installation dispose en permanence d'un accès pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours. Il s'agit de l'accès poids lourds. A côté de cet accès on y retrouve l'aire dédiée au stationnement et déploiement des engins de secours et l'accès à la bâche incendie. L'ensemble des véhicules liés à l'exploitation de l'installation a une entrée et des parkings dédiés. Une voie « engins » périphérique au bâtiment permet de faire le tour du site.

Cette voie « engins » respecte les caractéristiques suivantes :

- La largeur utile est au minimum de 3 mètres, la hauteur libre au minimum de 3,5 mètres et la pente inférieure à 15 %
- La voie résiste à la force portante calculée pour un véhicule de 130 kN
- Aucun obstacle n'est disposé entre les accès à l'installation et la voie « engins ».

De plus, la cour située devant les quais de chargement servira d'aire de retournement.

5.3.2. Fuites d'eau contaminée

Au début des années 1990, un flexible d'une machine à laver s'est rompu sur l'installation de Springfield dans le Massachussetts libérant environ 1 000 m^3 d'eau. L'eau s'est répandue sur le sol jusqu'au parking et au bassin de rétention voisin. UNITECH a effectué des analyses sur l'eau du bassin et sur des sédiments et n'a pas trouvé trace de matière radioactive. Des analyses menées par l'État ont conduit à tirer les mêmes conclusions.

Afin d'éviter que se rependent les eaux process contaminées, le site français sera équipée d'un bassin de rétention situé sous le système de traitement des eaux process, ainsi que des caniveaux de rétention dans les laveries et système de pente sur la dalle. Des pompes seront installées de manière afin qu'elles puissent opérer en cas d'accident.

Le réservoir d'eau sur l'installation est sécurisé quand l'usine est sans personnel sur site. Des vannes automatiques sont connectées au système d'alarme de l'installation. L'alarme ne peut être levée si les vannes ne sont pas fermées. En cas d'alarme (incendie notamment), le bassin de rétention est déconnecté du réseau d'évacuation public pour prévenir toute pollution.

Le bassin de récupération des eaux de pluie et incendie collecte des eaux de pluies en voiries et des toitures, ne présentant pas de risque de pollution lié au process, et débouche vers un bassin. Le rejet de ce bassin sera assuré par une pompe de relevage et passera par l'intermédiaire d'un séparateur d'hydrocarbure avant d'être connecté au réseau public de collecte d'eau de pluie. En cas d'incendie dans le bâtiment, la pompe de relevage sera arrêtée et le bâtiment déconnecté du réseau collectif. Dans ce cas spécifique, le bassin qui est capable d'accueillir les eaux incendie, sera pompé et l'eau sera acheminée vers un centre de traitement et le bassin sera décontaminé.

5.3.3. Blessures au personnel

Les blessures les plus communes dans des laveries sont les blessures au niveau du dos, liées au port de charges lourdes. Des instructions sur les techniques les plus appropriées pour soulever des poids ainsi que des ceintures dorsales sont données aux employés.

A Barnwell en Caroline du Sud (USA), un accident faisant un décès après plusieurs années de paraplégie est survenu. Un sac de linge de 300 kg acheminée par convoyeur aérien s'est décroché. Afin que cet évènement ne puisse pas se produire, le site de Joinville sera équipé d'une protection mécanique (grille ou filet métallique) sous chaque ligne du convoyeur aérien s'il en est installé (pas de convoyeurs aériens prévus à ce stade des études).

5.3.4. Rejets radioactifs atmosphériques

Aucun rejet atmosphérique radioactif ne s'est produit sur un site UNITECH en 59 ans d'existence.

Ceci s'explique en partie car les matières radioactives présentes sur le linge sont très peu labiles. Un travail de décontamination est réalisé au sein du local de filtration de l'air. Les niveaux de radioactivité dans l'air sont faibles et les rejets sont limités selon le niveau maximum autorisé sur une année. Tout rejet est détecté et stoppé avant que ce rejet ne devienne significatif.

De plus, le site de Joinville sera équipé de sas qui empêcheront la circulation de l'air entre les zones de faible contamination et les zones de plus forte contamination.

5.3.5. Contamination directe par des matières radioactives

L'installation est équipée de systèmes de détection automatisés qui inspectent chaque personne quittant la laverie afin que le personnel ne puisse pas transporter de matières contaminées à l'extérieur. De plus les vêtements de protection sont retirés au passage de plusieurs barrières de décontamination afin que d'éventuelles contaminations ne puissent se propager à l'extérieur. Des mesures sont effectuées afin de s'assurer que les niveaux de contamination sont connus et restent bas.

Les équipements tels que les carnets de notes, les ordinateurs et d'autres petits objets transportés à la main sont inspectés au cas où ils soient contaminés avant d'être sortis des zones règlementées. Les autres objets ayant été présents dans la zone de déchets doivent être traités en accord avec les règlementations et décrets de l'administration française.

5.3.6. Accidents de transport

Plusieurs accidents se sont produits lors du transport des matières radioactives. Le plus significatif s'est produit sur une autoroute verglacée dans l'état de l'Iowa aux États-Unis. Le camion s'est renversé sur son côté mais aucune matière radioactive n'a été libérée dans l'accident. Lors d'un autre accident, un camion est rentré dans un arbre mais là encore, aucune perte de confinement des matières radioactives n'a été observée.

Les matières radioactives doivent être transportées dans des conteneurs approuvés (type IP2), étiquetés et contrôlés selon la règlementation en vigueur, afin de limiter au maximum les risques.

5.4. SYNTHESE DES ENSEIGNEMENTS DE L'ACCIDENTOLOGIE

Le retour d'expérience sur les deux types d'installations (blanchisserie et zone de maintenance) similaires aux activités du futur site UNITECH Services fait ressortir l'incendie comme phénomène dangereux principal. Les causes de ces incendies sont souvent des défaillances matérielles et notamment des installations électriques vétustes.

L'accidentologie menée sur des sites comportant des spécificités nucléaires similaires au futur site UNITECH Services montre un risque d'irradiation et de contamination qui se manifeste principalement lors des phases de transport et lié à des erreurs humaines.

L'accidentologie interne d'UNITECH montre qu'aucun rejet radioactif significatif n'a été enregistré sur les autres sites. Les incendies ont toujours été rapidement éteints grâce aux équipements dédiés (sprinklers, extincteurs, etc.). Une attention particulière sera cependant portée aux sécheurs, notamment par l'installation systématique de têtes de sprinklers sur ces équipements et des inspections régulières sur les conduites de ventilation.

6. ORGANISATION DE LA SECURITE ET MESURES DE PREVENTION ET DE PROTECTION

Le chapitre ci-après présente les principales mesures de prévention, de protection et d'organisation de la sécurité prévues.

6.1. ORGANISATION ET GESTION GENERALE DE LA SECURITE

6.1.1. Procédures UNITECH Services

Les procédures établies par la société UNITECH Services seront déployées dans le cadre de l'exploitation de la future blanchisserie industrielle destinée au secteur nucléaire. Celles-ci sont établies au niveau global du groupe. Ces procédures sont déclinées en plusieurs catégories : par exemple, les procédures qualité, de maintenance, opérationnelles ou de radioprotection.

6.1.2. Formation et qualification du personnel en matière de sécurité

Le personnel sera qualifié et formé aux différents risques présentés par les installations dans lesquelles ils travailleront (formation aux risques au poste de travail), notamment avec l'appui d'un instructeur qualifié. Des habilitations seront nécessaires pour la réalisation de travaux spécifiques (soudure, conduite des engins…).

L'ensemble du personnel susceptible d'intervenir sur le site sera formé à la conduite à tenir en cas de sinistre. De plus, les nouveaux salariés seront informés dès leur arrivée sur le site des différentes consignes de sécurité à appliquer et des moyens de secours dédiés à l'établissement.

En effet, chaque employé d'UNITECH Services suivra une formation de sensibilisation aux dangers liés à l'activité du site. Cette sensibilisation se fait au travers d'un film de présentation et d'un questionnaire sur les procédures à respecter et en particulier les risques liés aux rayonnements ionisants. A l'issue de ce test, chaque intervenant devra avoir un score compatible avec les exigences de sureté d'UNITECH Services avant d'être admis à son poste. Dans le cas où la personne n'obtiendrait pas ce score, elle sera amenée à recommencer la formation. Cette procédure fait partie du système de management de l'assurance qualité d'UNITECH. Un registre tenu à jour est consultable sur demande.

Pour tous les autres postes où une formation spécialisée est demandée, une copie des diplômes et des formations régulières sont enregistrées dans le dossier RH de chaque personne.

6.1.3. Equipements de protection individuelle

Les équipements de protection individuelle appropriés seront mis à disposition des équipes en quantités suffisantes et seront portés lorsque nécessaire. Des panneaux accrochés sur le site viendront rappeler les précautions à prendre lors de l'entrée dans certaines zones ainsi que les équipements à porter (casques, lunettes, chaussures de sécurité, protections auditives, protections respiratoires, masque respiratoire, etc.). Le responsable HSE du site veillera en autres à la mise à disposition des EPI et à leur port effectif.

6.1.4. Plan d'urgence ou plan d'opération interne

Le Plan d'Opération Interne (POI) établi par UNITECH Services pour son unité industrielle figure en Annexe 39 du présent dossier de Demande d'Autorisation Environnementale.

Ce POI, en plus des procédures de gestion et de contrôle des installations, détaille les mesures, les dispositions spécifiques et les moyens de secours prévus dans le cas de survenance d'un incident, d'un accident ou d'un sinistre concernant les activités du site UNITECH Services et notamment :

- Blessures au personnel ;
- Irradiation du personnel au-delà des niveaux règlementaires ;
- Inondation ;
- Incendie ;
- Libération de matériel radioactif ;
- Rupture d'une cuve de stockage d'effluents ;
- Rupture de la canalisation de transfert de rejet des effluents.

6.1.5. Sécurité du site

Dans le cadre de son exploitation, le site disposera d'une solution globale de haute sécurité pour sa protection.

6.1.5.1. CONTROLE D'ACCES

Le site aura une clôture de 2 mètre de hauteur sur sa périphérie.

Un système de contrôle d'accès par lecteur de badge sera mis en œuvre. Un poste serveur permettra le contrôle et le paramétrage des lecteurs de badge.

Des UTL (Unité de Traitement Locale) seront disposées à travers le bâtiment (ainsi qu'à l'entrée du site) et permettront la connexion de tous les organes que peut constituer le Contrôle d'Accès.

Il sera également déployé un système de gestion des visiteurs permettant de restreindre l'accès du bâtiment.

6.1.5.2. ANTI INTRUSION

Une détection d'intrusion périphérique (extérieur) et volumétrique (intérieur) protègera l'ensemble des locaux, par contact de position ou de choc et radar infrarouge. La totalité du système intrusion est désactivée à partir d'un boîtier à code installé à l'entrée du bâtiment.

L'activation du contrôle intrusion verrouillera les accès et assurera aussi que les réserves d'eau sont isolées quand le bâtiment est inoccupé afin d'éviter les inondations.

Un poste terminal chargé du logiciel permettra la configuration et le contrôle de l'installation. Un transmetteur téléphonique renverra les alarmes sur des postes téléphoniques fixes ou GSM.

Le déclenchement de l'alarme intrusion provoquera l'allumage automatique de l'éclairage des circulations et de l'extérieur.

6.1.5.3. VIDEOSURVEILLANCE

Des caméras de vidéosurveillance (connecté en IP) seront disposées aux différents accès du bâtiment.

Un serveur fera l'acquisition des images et les stockera sur une durée minimale de 1 semaine.

Un écran à l'accueil permettra la visualisation des images, la sélection d'une ou plusieurs caméras.

La visualisation à distante du serveur vidéo sera possible depuis n'importe quel terminal extérieur, par le réseau Internet et des droits d'accès.

6.1.5.4. GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE

Le système de gestion technique centralisée (GTC) du bâtiment permettra :

- L'acquisition des informations d'état des installations techniques : en ou hors fonctionnement,
- L'acquisition des informations d'alarme et de défaut des installations techniques : normal / alarme / défaut,
- L'acquisition des caractéristiques et mesures des productions énergétiques : puissances / énergie,
- La commande des installations selon des données horaires / luminosité / températures / ...

Un poste serveur informatique chargé du logiciel de GTC permettra la surveillance des installations. Un serveur Web autorisera la surveillance GTC sur un poste distant.

Le système central disposera de vues des locaux et des installations techniques (électricité / chauffage / climatisation / plomberie / …), sur lequel seront repérés les points GTC. Les historiques seront conservés.

6.1.6. Spécificités liées au risque d'irradiation ou de contamination

Les procédures de radioprotection sont listées par le groupe UNITECH SERVICES. Il en existe actuellement environ une quarantaine et détaillent l'ensemble des dispositions déployées par UNITECH Services afin de garantir que chaque intervenant soit exposé à une dosimétrie individuelle aussi basse que raisonnablement possible, en généralisant les analyses d'optimisation dosimétrique (démarche ALARA). Les métiers les plus exposés font l'objet d'un plan d'actions spécifique.

Certaines procédures sont destinées directement aux personnes pouvant rentrer sur le site : elles détaillent par exemple les méthodes de protection individuelles des employés, les procédures d'accès des visiteurs, les procédures de surveillance et de décontamination du personnel contaminé, etc.

D'autres procédures sont orientées sur les méthodes de surveillance de la radioactivité dans l'air, des déchets radioactifs, des eaux de rejets potentiellement contaminées, etc.

Les principales mesures qui seront mises en place vis-à-vis des risques radiologiques sont listées ci-dessous :

- Mise en place d'une procédure d'acceptation préalable définissant les critères (seuils radiologiques notamment, compatibles avec les autorisations) que les colis doivent satisfaire pour être réceptionnés sur le site ;
- Transporteurs respectant l'Accord européen relatif au transport de marchandises dangereuses par route ;

- Contrôle des colis à l'arrivée sur le site : mesure de contamination et mesure de débit de dose (portique de détection, contrôles de non-contamination…) ;
- Colis réceptionnés en conteneurs métalliques clos et dispositions constructives spécifiques (béton) du bâtiment (écrans de protection vis-à-vis des rayonnements ionisants) ;
- Confinement statique réalisé dans la zone entreposage et le garage associé (SAS) ;
- Confinement dynamique et statique de la zone réglementée ;
- Zonage radiologique et zonage déchet nucléaire (voir annexe 37, annexe 34 et annexe 12);
- Traitement de l'air extrait par un filtre THE avec surveillance du colmatage des filtres par différentiel de pression et contrôle des rejets ;
- Surveillance radiologique du personnel et des installations ;
- Pas d'accès possible direct par le personnel des zones à risque de contamination vers la zone sans risque de contamination : accès uniquement par les vestiaires avec contrôles et changement complet de tenue vestimentaire.
- Plusieurs appareils de contrôle radiologique seront placés à terme dans la zone Contrôle & Tri afin de vérifier que le linge en sortie des zones lavage n'est plus contaminé.

La maîtrise du risque d'irradiation ou de contamination passe notamment par la surveillance radiologique. Cette surveillance (personnel et installations) sera organisée conformément à la réglementation en vigueur, notamment :

- Le Code de Santé Publique : articles L.1333-1 à L.1333-20 et R.1333-1 à R.1333-12 relatifs à la protection de la population contre les rayonnements ionisants,
- Le Code du Travail : articles R.4451-1 à R.4451-144 relatifs à la prévention des risques d'exposition aux rayonnements.

6.1.7. Spécificités liées au risque incendie

Les procédures spécifiques liées au risque incendie sont détaillées dans le document « Fire Safety and Inspections, RP-017-Rev4 ».

Des murs REI 120 (coupe-feu 2 heures) sont prévus afin de séparer la Laverie du bâtiment annexe, ainsi que pour délimiter le local Chaufferie, les locaux de stockage, etc. La répartition des murs coupe-feu est présentée sur le plan de Zonage Incendie en annexe 16 (Pièce E). Les matériaux employés seront de type A1, les murs extérieurs et séparatifs REI 120 ainsi que les planchers seront en REI 120. Les portes et fermetures seront EI 120 vers l'intérieur des bâtiments, EI 30 vers l'extérieur (EI90 pour les portes de la zone concernée par la rubrique 2560). Des clapets coupe-feu sont placés systématiquement au niveau des passages des parois des secteurs feux. Ils sont implantés hors des secteurs feux. On évitera autant que possible la traversée par les gaines des locaux classés secteurs feux qu'elles ne desservent pas. Dans le cas où on ne peut pas l'éviter, les gaines seront protégées par un flocage adapté ou encastrées dans une gaine coupe-feu 2h00.

Lorsqu'un feu se déclenche dans un secteur feu, les clapets coupe-feu se ferment afin d'éviter la propagation de l'incendie dans le réseau d'extraction normal et de limiter l'apport d'air neuf qui contribuerait à alimenter l'incendie. Le reste de l'installation de ventilation continue à fonctionner.

Les clapets coupe-feu sont conformes aux prescriptions du CTHEN (200 °C, 2 h) et sont à étanchéité renforcée. La commande de déclenchement et de réarmement manuel est locale. Ils sont équipés de fins de course. Une commande à distance est possible par action sur ventouse.

6.1.8. Spécificités liées au risque manutention

L'utilisation des appareils de levage sera réservée aux personnes habilitées : seules les personnes ayant reçu une formation spécifique à la conduite des ponts à commande à distance, et autorisées à leur conduite par UNITECH Services, pourront retirer la boîte de commande. La conduite des engins de manutention ne pourra également être réalisée que par des personnels disposant de la formation CACES (Certificat d'Aptitude à la Conduite En Sécurité).

6.2. MOYENS DE PREVENTION ET DE PROTECTION

Note importante : les équipements présentés dans ce chapitre sont mentionnés à titre d'exemple.

6.2.1. Systèmes de contrôle et de sécurité

6.2.1.1. SYSTEME DE DETECTION FEU ET GAZ

Le Système de Sécurité Incendie sera assuré par une centrale de catégorie A et l'alarme incendie sera de type 1.

Un ECS (Equipement de Contrôle et de Signalisation) et un CMSI (Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie) assureront le Système de Mise en Sécurité Incendie.

Les locaux concernés par le projet seront équipés de :

- Détection de type optique de fumée dans tous les locaux.
- Détection de type thermo vélocimétrique dans les locaux à risques particuliers.
- Détection manuelle par boîtier à membrane déformable aux issues et à chaque niveau devant les escaliers.
- Alarme générale par boitier AGS visible et audible en tout point du bâtiment.
- Maintien des portes de recoupement en position ouverte.
- Ventouses électromagnétiques sur les portes d'issues de secours.

6.2.1.2. SYSTEME DE DETECTION RADIOLOGIQUE

Les équipements de radioprotection prévus sont de plusieurs types :

- Des points de mesures sur les effluents liquides dans le local traitement des effluents en vue d'être analysé par le laboratoire « contrôle qualité » avant le rejet.
- Un système de prélèvement continu sur l'air et à fréquence régulière sur les effluents liquides, avec analyse en différé.
- Des appareils de surveillance du débit de dose (balise alpha bêta et/ou gamma semi-mobile) dans les laveries alpha et bêta/gamma et dans le laboratoire Masques.
- Un portique alpha-béta corps entier en sortie de vestiaires.

Fig. 24. Portique de contrôle radiologique alpha-béta corps entier

Le portique de contrôle radiologique alpha-béta corps entier permet le contrôle d'absence de contamination sur une personne en sortie de site ou de zone contrôlée. Par sa gestion automatisée, le portique assure à chaque passage un contrôle rapide et fiable avec une très grande sensibilité. En cas d'alarme, le sas autorise la personne à ressortir côté entrée et prévient le personnel habilité par l'intermédiaire du superviseur et de la signalisation locale.

D'autres dispositifs de détection radiologiques sont également mis en place :

- Un contrôleur de petits objets à côté du portique (si nécessaire) ;
- Des contrôleurs alpha bêta vêtements en sortie de zone contrôlée ;
- Des contaminamètres portatifs ;
- Des radiamètres ;
- Des téléradiamètres ;
- Un NAI portable ;
- Des dosimètres gamma (un par personne) (si nécessaire) ;
- Un contrôleur de chariot ;
- Un passeur d'échantillons bas bruit de fond pour mesures alpha-béta (multicompteurs) ;
- Un spectro germanium ;
- Des ALM en zone de contrôle/tri afin de contrôler le niveau de contamination du linge en sortie de zone de lavage. Si le contrôle est positif, le linge est renvoyé en zone de lavage jusqu'à obtention d'un résultat acceptable ;
- Des balises gamma fixes seront utilisées au niveau du bâtiment annexe en fonction des activées opérées.

6.2.1.3. MODELES D'INSTRUMENTATIONS DE DETECTION PRE-SELECTIONNES

Les équipements d'instrumentation ci-après sont donnés à titre d'exemple, afin d'illustrer le matériel qui peut être mis en œuvre pour chaque type de capteur.

- Balise (Aérosols) :

  Localisation : Laveries Alpha et Béta-Gamma ainsi que le laboratoire Masques.

Fig. 25. Moniteur ABPM 203M

- Balise mobile :

  Localisation : Laveries Alpha et Béta-Gamma ainsi que le laboratoire Masques.

Fig. 26. Balise mobile

- Filtre :

  L'échantillonneur APA 91 a été développé pour surveiller la concentration des poussières et particules radioactives en suspension dans l'air ambiant.

Fig. 27. Echantillonneur APA 91

Pour le contrôle radiologique du personnel, les équipements sélectionnés sont les suivants :

- Contaminamètre Alpha : MIP Digital – Polyradialètre portatif

Fig. 28. Contaminamètre

Sera également prévu un pied d'un mètre où sera fixé le MIP 10 ainsi qu'un crochet pour poser la sonde.

- Contrôleur mains-pieds : Le portique RTM110

Fig. 29. Contrôleur mains-pieds

6.2.2. Disposition constructives

6.2.2.1. MATERIELS ELECTRIQUES

L'ensemble des installations électriques sera réalisé et vérifié par des personnes compétentes conformément aux dispositions du décret n° 88-1056 du 14 Novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques.

Les plans des installations des courants forts figurent en annexe 48.

6.2.2.2. PROTECTION CONTRE LA FOUDRE

Une étude foudre a été réalisée conformément aux dispositions de l'arrêté du 4 octobre 2010. Les dispositions de prévention et de protection contre les effets directs et indirects de la foudre sur les installations seront appliquées.

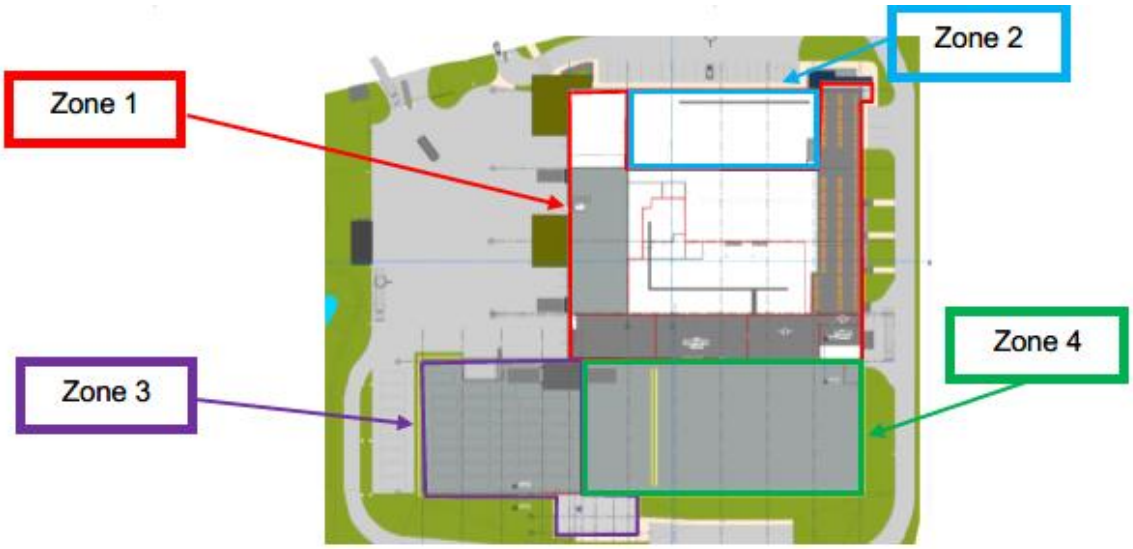


Fig. 30. Plan des zones pour l'étude foudre

Des mesures de protection à mettre en œuvre déterminées par l'étude sont présentées dans le tableau suivant :

Tabl. 13 - Mesures de protection à mettre en place

Structure	Protection effets directs	Protection effets indirects
Zone 1	Protection de **niveau I**	Protection par parafoudres de niveau I
Zone 2	Protection de **niveau IV**	Protection par parafoudres de niveau IV
Zone 3	Protection de **niveau III**	Protection par parafoudres de niveau III
Zone 4	Protection de **niveau I**	Protection par parafoudres de niveau I
EIPS	Aucune nécessité de protection	A protéger par des parafoudres de type 2 pour : - Détection incendie - Détection gaz - Centrale détection intrusion -Vidéosurveillance
Canalisations métalliques	Liaison équipotentielle à prévoir pour l'ensemble des canalisations métalliques entrantes dans le bâtiment	Aucune nécessité de protection

L'étude complète est disponible dans l'annexe n° 18 (Pièce E).

6.2.2.3. PRINCIPE DE VENTILATION ET TRAITEMENT D'AIR

6.2.2.3.1. Locaux conventionnels

Les bureaux et locaux sociaux (vestiaires, sanitaires, locaux pause) seront équipés d'une CTA (centrale de traitement d'air) double flux située dans le faux plafond au-dessus des sanitaires (voir pièce C).

La laverie conventionnelle sera traitée par un système mixte. L'air neuf/air extrait de l'ambiance sera traité par une centrale double flux équipée d'un échangeur à plaque.

La température sera traitée par un ensemble d'aérothermes placés dans les locaux. Une boucle chaude alimentera ces aérothermes.

6.2.2.3.2. Installation de ventilation de la zone réglementée.

Le projet UNITECH n'est pas soumis à la norme ISO 17873 car il ne rentre pas dans son champ d'application. Cependant UNITECH a décidé, pour des raisons de sécurisation des personnes, des ouvrages et des conditions d'exploitation, de prendre en compte les principes définis par cette norme ISO 17873 pour la conception des systèmes de ventilation. Ceci afin notamment de maintenir un gradient de pression vers les zones potentiellement contaminées et de maintenir un confinement de celles-ci.

Dans les locaux de la zone réglementée, les installations de ventilation ont pour but d'assurer les fonctions suivantes :

- Confinement dynamique des locaux,
- L'épuration de l'atmosphère des locaux,
- La surveillance de l'installation
- L'assainissement de l'atmosphère des locaux
- Conditionnement de l'atmosphère pour les besoins procédés et des personnes,
- Le confort des personnes

Les 5 premières fonctions constituent des fonctions de sûreté

Les installations de ventilation doivent permettre dans l'ensemble des locaux de la zone réglementée, de maintenir un confinement dynamique en assurant une dépression par rapport aux locaux voisins et à l'extérieur.

Une cascade de pression assure un sens de circulation de l'air des locaux à moindre risque vers les locaux à risque plus important.

Un ensemble de filtres de très haute efficacité (THE – Rendement d'au moins 99,9%) garantira une épuration maximale de l'air avant rejet. Un dispositif de sécurité basé sur des mesures de dépression, placé sur le dernier niveau de filtration, permettra de contrôler le fonctionnement effectif du dispositif, et de prévenir les responsables d'exploitation et de sécurité en cas de mauvais fonctionnement (vérification du niveau de colmatage des filtres ou de fuites importantes).

La note de détermination des classes de confinement et des familles de ventilations sont disponible en annexe 35.

Le tableau ci-après indique les caractéristiques de ces réseaux.

Tabl. 14 - Caractéristiques des réseaux

TYPE DE VENTILATION	CLASSE DE CONFINEMENT	ZONE RADIOLOGIQUE	LOCAUX	PARAMETRES
	Non classée	Zone Non Contrôlées (zone conventionnelle)	Vestiaires, Sanitaires, bureaux, magasins…	Légère surpression (pression atmosphérique)
I	C1	ZS Bleu (Zones Surveillées avec de faibles niveaux de contamination surfacique ou atmosphérique)	Zone de réception des conteneurs, Poste de conduite,…	Dépression : Niveau 1 Taux de renouvellement : 1
IIA	C2	ZC Verte (Locaux classés en Zones Contrôlées et présentant un potentiel de contamination modéré)	Locaux affectés au traitement et au conditionnement ; Locaux des utilités	Dépression minimale : Niveau 3 Taux de renouvellement : 1

L'activité radiologique des rejets sera contrôlée après filtration afin de vérifier le respect du Décret du 20 Juin 1996 modifié, relatif aux principes généraux de protection contre les rayonnements ionisants (somme des doses efficaces reçues par une personne du public ne dépassant pas 1 mSv/an). Ces éléments sont détaillés dans le paragraphe « Air » de l'étude d'impact du présent dossier et dans le chapitre relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés à l'activité du site.

6.2.3. Vérifications et contrôles

L'exploitant est tenu de :

- Réaliser un autocontrôle et une maintenance préventive de ses installations, afin de valider leur bon fonctionnement et celui de leurs organes de sécurité,
- Faire réaliser l'ensemble des contrôles périodiques prescrits par la réglementation par un organisme agréé ou habilité par le Ministère ou le préfet du département concerné. Les procédures d'autocontrôle sont réalisées en complément de ces vérifications obligatoires.

Le tableau ci-après présente les principaux contrôles périodiques et vérifications qui seront réalisés sur le site UNITECH Services ainsi que leur fréquence de réalisation. Les éléments présentés sont notamment issus de l'Arrêté Ministériel du 21 Mai 2010 portant homologation de la décision n° 2010-DC-0175 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 4 Février 2010 précisant les modalités et les périodicités des contrôles prévus aux articles R.4452-12 et R.4452-13 du Code du travail ainsi qu'aux articles R.1333-7 et R.1333-95 du Code de la Santé publique.

Tabl. 15 - Périodes de contrôle et de vérification des équipements

INSTALLATION / EQUIPEMENT	PERIODICITE DU CONTROLE OU DE LA VERIFICATION	QUI
Filtre THE	Contrôle ΔP (amont/aval) : mensuelle Efficacité : < 7 j après changement des filtres ou tous les 5 ans Vérification du bon fonctionnement de l'appareil de prélèvement d'aérosols : hebdomadaire Contrôle des pressostats : annuelle	Personnel UNITECH Services ou Mainteneur
Instruments de mesure et dispositifs de protection et d'alarme (radioprotection)	Essai de l'alarme avec une source calibrée : annuelle et avant l'utilisation si celui-ci n'a pas été employé depuis plus d'1 mois Contrôle périodique de l'étalonnage :	
Instrument de mesure équipé d'un contrôle permanent de bon fonctionnement	Contrôle périodique d'étalonnage : quinquennale	Organisme agréé

INSTALLATION / EQUIPEMENT	PERIODICITE DU CONTROLE OU DE LA VERIFICATION	QUI
Instrument de mesure sans contrôle permanent de bon fonctionnement	Contrôle périodique d'étalonnage : triennale	Organisme agréé
Instrument de dosimétrie individuelle opérationnelle	Contrôle périodique d'étalonnage : annuelle	Organisme agréé
Ventilateurs	Contrôle général : mensuelle	Personnel UNITECH Services ou Mainteneur
Clapets coupe-feu	Contrôle de l'asservissement : annuelle Vérification et étalonnage : annuelle	Organisme agréé
Appareils de levage et manutention	Avant mise en service (épreuves statique et dynamique), puis : - Appareils fixes ou mobiles : annuelle - Chariots élévateurs : semestrielle - Accessoires de levage (élingues, manilles…) : annuelle	Organisme agréé
Installations électriques	Visites des coffrets et tableaux électriques : semestrielle Visite de l'éclairage de secours : semestrielle Contrôle des transformateurs, resserrage des connexions, dépoussiérage des locaux électriques, armoires et tableaux, contrôle réglementaire des organes de coupure : annuelle	Organisme agréé
Equipement de protection foudre	Vérification complète au plus tard 6 mois après l'installation Vérification visuelle : annuelle Vérification complète : tous les 2 ans	Organisme agréé
Equipements de Protection Individuelle	A chaque utilisation	Personnel UNITECH
Extincteurs	Exercice de maniement : annuel Accessibilité, présence : inspection annuelle Vérification de l'aptitude à remplir leur fonction : annuelle	Organisme agréé
Détection automatique d'incendie	Contrôle du report d'alarme : mensuelle Contrôle de continuité et d'efficacité des capteurs : annuelle (50% des capteurs par semestre)	Organisme agréé
Système d'alarme lumineux/acoustique	Vérification : semestrielle	Organisme agréé
Exutoires de fumées	Essai : Annuel Vérification : Annuelle	Organisme agréé
Installation de combustion	Vérification : Annuelle	Organisme agréé
Installation de réfrigération	A vérifier selon fluide frigo choisi	Organisme agréé
Extinction automatique	Contrôle général : tous les 3 ans	Organisme agréé

Afin de compenser la perte d'un équipement, les équipements servant au traitement des locaux sensibles sont redondants. Cette redondance concerne :

- Les ventilateurs de soufflage / d'extraction de la zone nucléarisée (3 équipements installés pour 2 nécessaires) ;
- Les systèmes de filtration (3 équipements installés pour 2 nécessaires).

6.3. MOYENS D'INTERVENTION

6.3.1. Moyens d'intervention privés

6.3.1.1. MOYENS HUMAINS

L'ensemble du personnel sera formé à la manipulation des extincteurs.

Certains membres du personnel seront formés sauveteurs-secouristes du travail (SST). Un recyclage périodique de cette formation sera assuré.

6.3.1.2. MOYENS FIXES D'INTERVENTION

6.3.1.2.1. Extincteurs et RIA

Des extincteurs sont répartis à l'intérieur du site et dans les lieux présentant des risques spécifiques, à proximité des dégagements, bien visibles et facilement accessibles.

Les agents d'extinction sont appropriés aux types de feux à combattre et compatibles avec les matières stockées. La localisation des extincteurs sera signalisée par des panneaux d'identification.

Des Robinets d'Incendie Armés (RIA) sont également répartis dans l'installation.

Les sèche-linges seront équipés de sprinklage uniquement

6.3.1.2.2. Besoins en eaux d'extinction d'incendie

De plus, le besoin en eau pour la défense incendie est de 180 m³/h, sachant qu'autour de la parcelle du projet, il y a 2 réserves incendie de 120 m³. Il sera mis en place une bâche incendie de 120 m³ sur le site, avec bouche incendie, permettant d'assurer 2 heures d'extinction à 60 m³/h. Pour des raisons de sécurité évoquées avec le SDIS 52, une pompe surpressera le volume de la bâche (voir Fig. 31) : (voir annexe 33 schéma de la bâche eau incendie)

Fig. 31. Emplacement des poteaux incendie et de la réserve d'eau incendie

6.3.1.2.3. **Confinement des eaux d'extinction d'incendie**

Le volume de rétention des eaux d'extinction d'incendie prévu pour le site d'UNITECH est de 360 m³ . Le calcul de ce volume est détaillé dans l'Annexe 32 "Dimensionnement bassin orage et incendie". Le volume total du bassin d'orage et d'incendie est de 700 m³ car il est calculé sur le cumul des deux besoins (eaux d'extinction d'incendie et orage).

Le bassin est situé plus bas que le réseau public. En temps normal, une pompe électrique assure le transfert régulier et à débit réduit des eaux de pluie vers le réseau public. Dès la détection d'un incendie cette pompe est automatiquement coupé et le bassin se retrouve aussitôt isolé des réseaux publics.

Tous les réseaux et voiries convergent naturellement (par gravité) vers le bassin de rétention. Et donc en cas d'incendie sur le site, les eaux d'extinction seront forcément dirigées vers ce bassin. Il n'y a donc pas de risque de contamination des milieux naturels environnant, ni même des voiries publiques.

6.3.2. Moyens d'intervention publics

Un plan des installations sera affiché à proximité des différentes entrées de l'usine afin de permettre aux services de secours de s'orienter et d'organiser leur action. Ce plan sera aussi communiqué aux pompiers pour intégration dans leur dossier d'intervention.

La caserne des pompiers la plus proche du site est celle de Joinville située à environ un kilomètre à l'Ouest du site. En fonction des secours disponibles et des moyens requis par la situation, d'autres centres de secours pourront intervenir.

En cas de détection incendie, l'alarme est diffusée sans temporisation. Le personnel surveillant le système de Sécurité Incendie de catégorie A avec un Equipement d'Alarme de type 1 est immédiatement informé d'une alarme feu sur l'établissement.

Une ligne téléphonique directe est prévue dans le local de surveillance avec report sur le téléphone d'astreinte. Elle permet au personnel de l'établissement de prévenir dans les plus brefs délais le service des sapeurs-pompiers.

Le personnel sera averti dès son embauche du point de rassemblement le plus proche de son poste et ceux sur le site. Lors du déclenchement de l'alarme incendie, le personnel sera rassemblé et coordonné par des responsables incendies internes au point de rassemblement. Des exercices incendies seront réalisés régulièrement.

Durant les horaires de fonctionnement, les équipes d'intervention seront accueillies sur le site par le chef d'équipe. En dehors de ces horaires, la personne d'astreinte se rendra sur le site pour donner accès aux équipes d'intervention. Les deux portails d'accès (VL et PL) seront ouverts pour faciliter la circulation des engins de secours.

Une aire de stationnement réservée située à proximité immédiate de la bâche incendie de site, permet un raccordement rapide d'un fourgon pompe tonne (ou équivalent) à cette réserve d'eau de 120 m³. La mise en action de deux lances peut donc être effectuée en quelques minutes.

Il existe deux autres points d'alimentation en eau pour les pompiers, situés sur les voiries d'accès de la parcelle, à proximité immédiate du site UNITECH Services. Ces deux points permettront la mise en action, d'autres camions tonnes complémentaires en cas de besoin. Ils permettront aussi d'assurer l'alimentation en eau des pompiers en complément de la réserve interne au site.

Selon la localisation de l'incendie, les véhicules pourront se positionner dans la cour camions (Nord-Ouest du site), sur la voirie Sud, sur la voirie Est ou sur le parking VL (Nord-Est). La voirie périphérique qui ceinture l'ensemble des bâtiments permet d'accéder à ceux-ci pour attaquer l'incendie quelques soit la localisation de celui-ci et la direction du vent.

La cour à camion présente un recul suffisant (40 mètres) pour remettre un positionnement sécurisé (hors zones de chaleur) des moyens de commandement et des véhicules sanitaires.

Un plan d'opération interne définissant les opérations en cas de situation d'urgence se trouve en annexe 39.

7. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

L'objectif de l'APR est d'identifier tout accident important qui pourrait se produire sur le site UNITECH Services pendant la phase opérationnelle, d'identifier les mesures de prévention, d'atténuation et de protection existantes relatives à chaque « événement redouté », et de sélectionner les scénarios demandant une analyse détaillée ultérieure.

7.1. METHODOLOGIE APR

La réalisation de l'Analyse Préliminaire des Risques (APR) a été réalisée par ARTELIA et revue par UNITECH Services. Les situations dangereuses susceptibles d'avoir des effets à l'extérieur du site ont été identifiées et doivent être cotées en termes de fréquence d'apparition et en termes de gravité des conséquences dans l'Analyse Détaillée des Risques.

La gravité est évaluée grâce à l'échelle ci-dessous pour les dégâts sur les personnes situées en dehors du site :

Tabl. 16 - Grille de cotation en gravité (Basée sur les conséquences humaines à l'extérieur du site considéré)

Niveau de gravité des conséquences		Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
5	Désastreux	Plus de 10 personnes exposées [(1)].	Plus de 100 personnes exposées.	Plus de 1 000 personnes exposées.
4	Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes exposées.	Entre 100 et 1 000 personnes exposées.
3	Important	Au plus 1 personne exposée.	Entre 1 et 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes exposées.
2	Sérieux	Aucune personne exposée.	Au plus 1 personne exposée.	Moins de 10 personnes exposées.
1	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.

La probabilité est évaluée grâce à l'échelle ci-dessous :

Tabl. 17 - Echelle de probabilité

Niveau Fréquence	Définitions	Fréquence (par an)
E Extrêmement rare	Scénario physiquement vraisemblable mais non rencontré au niveau mondial	$< 10^{-5}$ (moins de 1 fois tous les 100 000 ans)
D Rare	Scénario s'étant déjà produit dans ce secteur d'activité mais restant très improbable compte tenu des mesures correctives	$10^{-4} – 10^{-5}$ (entre 1 fois tous les 10 000 ans et 1 fois tous les 100 000 ans)
C Peu fréquent	Scénario qui pourrait se produire dans ce secteur d'activité	$10^{-3} – 10^{-4}$ (entre 1 fois tous les 1 000 ans et 1 fois tous les 10 000 ans)
B Occasionnel	Scénario pouvant se produire dans ce secteur d'activité et pour une installation similaire	$10^{-2} – 10^{-3}$ (entre 1 fois tous les 100 ans et 1 fois tous les 1 000 ans)
A Fréquent	Scénario s'étant déjà produit dans ce secteur d'activité et pour une installation similaire ou scénario pouvant se produire plusieurs fois pendant la durée de vie de l'installation	$> 10^{-2}$ (supérieur à 1 fois tous les 100 ans)

Le tableau de l'APR est présenté en annexe 19 (Pièce E). Les zones ont été groupées selon leur classification radiologique (surveillée, contrôlée, non règlementée) puis analysées successivement. Chaque ligne du tableau correspond à un scénario accidentel potentiel.

Pour chaque ligne sont données :

- L'unité ou l'équipement sur lequel peut se produire le scénario accidentel ;
- Les causes potentielles d'accident ;
- Les conséquences de l'accident (Évènement Redouté Central et Évènement Final) ;
- Les barrières de Prévention et de Protection mises en place sur le site ;
- Si le scénario est retenu ou non dans l'ADR.

7.2. RESULTATS DE L'APR

Les scénarios retenus pour l'Analyse Détaillée des Risques consistent en 3 scénarios d'incendie. Les phénomènes dangereux associés à ces scénarios sont les effets thermiques et éventuellement des scénarios de dispersion de fumées radioactives. Des conditions pénalisantes (pertes d'intégrité des filtres de l'installation) ont également été identifiées et peuvent modifier les résultats des modélisations.

Au total, 7 scénarios sont donc à développer dans l'Analyse Détaillée des Risques :

- Scénario 1a : Dispersion des fumées d'incendie radioactives du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42) sans perte de filtre ;
- Scénario 1b : Dispersion des fumées d'incendie radioactives du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42) avec perte (combustion) de filtre ;
- Scénario 1c : Effets thermiques de l'incendie du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42) ;
- Scénario 2 : Effets thermiques de l'incendie de la zone de stockage du linge non radioactif (L-22) ;
- Scénario 3a : Dispersion des fumées d'incendie radioactives du local déchets de la zone bâtiment annexe (L-03a) sans perte de filtre ;
- Scénario 3b : Dispersion des fumées d'incendie radioactives du local déchets de la zone bâtiment annexe (L-03a) avec perte (combustion) de filtre ;
- Scénario 3c : Effets thermiques de l'incendie du local déchets de la zone bâtiment annexe (L-03a) avec perte (combustion) de filtre.

Les résultats complets de l'APR sont présentés sous forme de tableaux en annexe 19 (Pièce E).

Tabl. 18 - Scénarios de l'APR à détailler

N°	Unité / Equipements / Activité	Causes	Conséquences		Barrières existantes		P	G	Scénario détaillé ?
			Evénement Redouté Central	Evénement Final	Prévention	Protection			
ZONES SURVEILLEES (référence plan de masse : bleues)									
LOCAL DECHETS RADIOACTIFS (L-43)									
29	Stockage des déchets radioactifs	• Défaillance électrique • Erreur humaine • Travail par point chaud	Départ de feu	Incendie Fumées radiologiques	• Contrôle périodique des installations électriques • Consignes de sécurité • Formation du personnel • Plan de prévention • Permis de feu • Consignes de sécurité • Dispositions constructives et sectorisation incendie • Moyens d'extinction	• Détection incendie de type optique de fumée et thermo-vélocimétrique • Alarme générale par boitier AGS visible et audible en tout point du bâtiment • Dispositions constructives et sectorisation incendie (murs coupe-feu) • Moyens fixes d'extinction • Intervention des services de secours • Clapets coupe-feu et filtres THE conformes aux prescriptions CTHEN (résistants 200°C pendant 2 heures)	C	3	**Sc1 : Incendie du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42)**
ZONES CONTROLEES (référence plan de masse : vertes)									
LOCAL DECHETS DE LA ZONE LEASE (L-03a)									
38	Local déchets de la zone lease	• Défaillance électrique • Erreur humaine • Travail par point chaud	Départ de feu	Incendie Fumées radiologiques	• Contrôle périodique des installations électriques • Consignes de sécurité • Formation du personnel • Plan de prévention • Permis de feu • Consignes de sécurité • Dispositions constructives et sectorisation incendie • Moyens d'extinction	• Détection incendie de type optique de fumée et thermo-vélocimétrique • Alarme générale par boitier AGS visible et audible en tout point du bâtiment • Dispositions constructives et sectorisation incendie • Extincteurs • Moyens fixes d'extinction • Intervention des services de secours • Clapets coupe-feu et filtres THE conformes aux prescriptions CTHEN (résistants 200°C pendant 2 heures)	C	3	**Sc3 : Incendie du local déchets de la zone lease (L-03a)**
ZONES CONTROLEES SPECIALEMENT REGLEMENTEES (référence plan de masse : jaune)									
LOCAL TECHNIQUE (L-42)									
44	Local stockage des déchets radioactifs solides	• Défaillance électrique • Erreur humaine • Travail par point chaud	Départ de feu	Incendie Fumées radiologiques	• Contrôle périodique des installations électriques • Consignes de sécurité • Formation du personnel • Plan de prévention • Permis de feu • Consignes de sécurité • Dispositions constructives et sectorisation incendie • Moyens d'extinction	• Détection incendie de type optique de fumée et thermo-vélocimétrique • Alarme générale par boitier AGS visible et audible en tout point du bâtiment • Dispositions constructives et sectorisation incendie (murs coupe-feu) • Moyens fixes d'extinction • Intervention des services de secours • Clapets coupe-feu et filtres THE conformes aux prescriptions CTHEN (résistants 200°C pendant 2 heures)	C	3	**Sc1 : Incendie du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42)**
ZONES NON REGLEMENTEES (référence plan de masse : blanches)									
ZONE DE STOCKAGE LINGE NON RADIOACTIF (R+1) (L-22)									
47	Linge non radioactif	• Défaillance électrique • Défaillance matérielle (matériel de manutention) • Travail par point chaud	Départ de feu	Incendie	• Contrôle périodique des installations électriques • Vérification réglementaire des équipements de manutention • Plan de prévention • Permis de feu • Dispositions constructives et sectorisation incendie (murs-coupe feu)	• Détection incendie de type optique de fumée • Alarme générale par boitier AGS visible et audible en tout point du bâtiment • Dispositions constructives et sectorisation incendie • Extincteurs • Moyens fixes d'extinction • Intervention des services de secours • Clapets coupe-feu et filtres THE conformes aux prescriptions CTHEN (résistants 200°C pendant 2 heures)	C	2	**Sc2 : Incendie de la zone de stockage du linge non radioactif (L-22)**

8. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

8.1. INTRODUCTION

L'objectif de l'Analyse Détaillée des Risques (ADR) est d'étudier en détails les scénarios critiques sélectionnés lors de l'analyse préliminaire des risques, en effectuant une analyse quantitative des risques selon l'Arrêté du 29 septembre 2005 en terme de :

- Probabilité d'occurrence :

La probabilité des phénomènes accidentels est évaluée sur la base de données bibliographiques et du retour d'expérience.

- Intensité et gravité :

L'étendue maximale des conséquences des phénomènes accidentels est obtenue par calcul (intensité), puis le nombre de personnes susceptibles d'être présentes dans ces zones est recensé si cela est nécessaire (évaluation de la gravité).

L'Analyse Détaillée des Risques est une démarche itérative de réduction des risques, par application de mesures de maîtrise des risques jusqu'à atteindre un niveau de risque résiduel évalué au sens des critères d'acceptabilité des risques, conformément à la Circulaire du 10 mai 2010.

Cette démarche vise à supprimer les causes des événements redoutés, à en réduire la probabilité d'occurrence ou à en réduire les conséquences par le choix de moyens prenant en considération les meilleures pratiques et techniques disponibles.

La réduction des risques jusqu'à un niveau aussi bas que raisonnablement réalisable « ALARP » (As Low As Reasonably Practicable) est l'objectif à atteindre.

Les étapes successives de l'Analyse Détaillée des Risques sont les suivantes :

1. Analyse des scénarios retenus lors de la revue APR ;
2. Évaluation quantitative de la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux identifiés ;
3. Évaluation quantitative de la gravité des phénomènes dangereux ;
4. Détermination quantitative des niveaux de risque des scénarios, en prenant compte des mesures de mitigation pouvant réduire les effets d'un accident (détection et isolement par exemple) ;
5. Si nécessaire, mise en place de mesures de réduction des risques supplémentaires jusqu'à atteindre un niveau de risque aussi bas que raisonnablement possible.

8.2. ACCIDENTS MAJEURS ET PHENOMENES DANGEREUX ASSOCIES

8.2.1. Sélection des phénomènes dangereux

L'Analyse Préliminaire des Risques a sélectionné 7 phénomènes dangereux qui devront être développés dans l'ADR. Ils sont les conséquences de 3 scénarios d'incendie qui sont rappelés dans le tableau ci-dessous :

Tabl. 19 - Scénarios ADR et phénomènes dangereux associés

Zone	Scénario		Effets thermiques	Dispersion de fumées radioactives
	N°	Phénomène dangereux associé		
Zone laverie	1a	Dispersion des fumées d'incendie radioactives du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42) sans perte de filtre		✓
	1b	Dispersion des fumées d'incendie radioactives du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42) avec combustion totale des filtres		✓
	1c	Effets thermiques de l'incendie du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42)	✓	
	2	Effets thermiques de l'incendie de la zone de stockage du linge non radioactif (L-22)	✓	
Zone maintenance	3a	Dispersion des fumées d'incendie radioactives du local déchets de la zone bâtiment annexe (L-03a) sans perte de filtre		✓
	3b	Dispersion des fumées d'incendie radioactives du local déchets de la zone bâtiment annexe (L-03a) avec perte et combustion totale des filtres		✓
	3c	Effets thermiques de l'incendie du local déchets de la zone bâtiment annexe (L-03a)	✓	

8.2.1.1. CHOIX DU SCENARIO INCENDIE DU LINGE NON-RADIOACTIF PLUTOT QUE DE CELUI DU LINGE RADIOACTIF.

Pour l'étude des flux thermiques, le scénario d'incendie du linge non radioactif est retenu plutôt que celui du linge radioactif.

En effet le scénario d'incendie du linge non radioactif est celui qui est plus pénalisant en termes de flux thermique car il représente une masse assez compacte d'environ 20 tonnes de linge qui se situe la plus proche de la limite de propriété du site. C'est le seul cas d'incendie où le flux thermique sort partiellement du site, tout en restant dans les limites réglementaires de flux thermique.

La même masse de linge décontaminé est stockée de l'autre côté de l'usine, mais à une distance nettement plus importante de la limite de propriété. Le flux thermique est totalement contenu dans le site.

La masse de linge en attente de traitement est au maximum de 5.960 kg (cf. pièce B, partie nature et volume des activités), ce qui est très inférieur à la masse de linge prise en compte pour le cas considéré dans l'EDD.

Tout ceci est expliqué au 8.4.1.4 Résultats.

Pour l'étude des impacts radiologiques d'un incendie, c'est bien le cas hypothétique d'incendie le plus pénalisant pour les laveries qui a été pris en compte : incendie du local technique avec combustion du filtre qui contiendrait alors l'activité radiologique d'une année complète de linge traité. Il s'agit du scénario 1b au 8.4.2.8.2 de l'EDD.

8.2.1.2. SCENARIOS NON ETUDIES :

Les autres phénomènes dangereux potentiels, en plus de l'incendie, ont été examinés. Ils n'ont pas été retenus dans les scénarios développés dans l'ADR, car ils présentent des niveaux d'impact très faibles voire nul pour l'environnement et les populations voisines du site.

Le risque sismique a été traité au paragraphe 3.2.2.3 Risque sismique. Comme expliqué dans ce paragraphe le risque significatif provenant de la survenance d'un séisme est l'incendie, qui est traité de façon développée dans l'ADR.

Les autres risques qui ont été examinés sont les suivants :

- *Accident routier d'un camion transportant du linge potentiellement contaminé.*
- *Arrêt des installations de ventilation.*
- *Rupture d'un (ou plusieurs) filtres du traitement d'air.*
- *Fuite interne d'effluent de lavage dans l'usine.*
- *Rupture d'une ou plusieurs cuves de stockage des effluents.*
- *Rupture de la canalisation de transfert des effluents vers la Marne.*
- *Incendie du linge contaminé.*

Accident routier d'un camion transportant du linge potentiellement contaminé

Les camions qui livrent le linge potentiellement contaminé sur le site d'UNITECH arriveront tous par la RN67 et accéderont au site par D60. Ils ne traverseront pas l'agglomération de Joinville ni celle de Suzannecourt ni celle de Thonnance-les-Joinville. Aucun établissement sensible (crèche, école, église, établissement public) ne se trouve à moins de 500 m du trajet emprunté par ces camions.

De plus linge est transporté dans des sacs plastiques épais fermés, eux-mêmes disposés dans des armoires ou d'autres sacs, le tout étant disposé dans un conteneur routier étanche de type IP2 spécialement adapté au transport de produits potentiellement contaminés, et conformes aux normes en vigueur. Dans le cas où un camion serait victime d'un accident, et à supposer que le conteneur soit éventré (ou ouvert) le linge contenu dans un double emballage ne serait pas pour autant en contact avec l'atmosphère

Arrêt des installations de ventilation.

En cas d'arrêt intempestif des installations de ventilation, les opérations de traitement du linge sont aussitôt arrêtées. Le linge est mis en sacs par le personnel formé qui peut se munir de masque pour éviter d'inhaler des poussières potentiellement contaminées (les doses sont de toute façon très faibles) qui sont ensuite fermés. Il n'y a donc pas de risque de contamination de l'environnement ou des populations voisines.

Rupture d'un (ou plusieurs) filtres du traitement d'air.

Le système de filtration est suivi en permanence sur les différents niveaux de filtres qui le constituent (3 niveaux successifs pour l'air susceptible de contenir des particules contaminées). Toute rupture d'un filtre est automatiquement détectée (notamment par mesure continue des gradients de pression amont/aval) et déclenche aussitôt l'arrêt du système de ventilation concerné. Le traitement de la situation est alors le même que pour un arrêt des systèmes de ventilation. Le relargage de contaminants à l'atmosphère ne génère aucun risque particulier du fait de la quantité très faible d'effluents gazeux qui seront rejetés avant arrêt (quelques dizaines de m³). De plus l'Etude des Risques Sanitaires a été faite, volontairement, sur la base d'un scénario majorant prenant en compte sur une année complète des rejets basés sur la prise en compte de 100 % de la contamination traitée sur le site, envoyée vers les filtres, et avec une efficacité globale de 99,9 % (ou un taux de fuite de 0,1%), soit une équivalence de 0,1% de la contamination traitée (= 100 x 0,1 /100). Les mesures faites dans les blanchisseries UNITECH confirment toutes sans exception que moins de 5 % de la contamination est dirigée vers les filtres. Si le filtre terminal (le filtre THE) se rompt (hypothèse la plus pénalisante) l'air ne sera plus filtré qu'à un taux de 90 %, soit un taux de fuite de 10 %, équivalent à 0,5% de la contamination traitée (= 5 x 10 /100). Le fait de relarguer pendant une quelques dizaines de secondes une concentration seulement 5 fois supérieure à la moyenne habituelle ne change pas (en tout cas pas de façon mesurable) la quantité dispersée dans l'atmosphère sur une journée, et encore moins sur un an.

Fuite interne d'effluent de lavage dans l'usine.

Tous les équipements sont posés sur un dallage étanche (résine appliquée sur le béton) muni de collecteurs gravitaires (équivalents de caniveaux) eux-mêmes étanches car réalisés en conduits d'acier inoxydable posés dans des tranches revêtues de résine. Ces caniveaux s'écoulent gravitaire ment (pente continue) vers les cuves de collecte des effluents, elles-mêmes disposées dans des cuvelages en bêton revêtus de résine. Toute fuite d'un équipement sera automatiquement recueillie dans ce système de collecte des effluents et ne peut donc pas sortir des locaux.

De plus toutes les voiries situées autour du bâtiment sont en pente vers le réseau de collecte gravitaire connecté au bassin d'orage et d'incendie. Ceci constitue donc une seconde protection physique contre les écoulements de liquide potentiellement contaminé hors du site.

Rupture d'une ou plusieurs cuves de stockage des effluents.

Les cuves sont toutes situées dans un bâtiment munis d'un radier en béton armé avec une sous-couche d'étanchéité en sous-face. Ce bâtiment constitue une rétention de sécurité du produit contenu dans les cuves. L'effluent contenu dans les cuves est très faiblement actif (environ 50 Bq/l en moyenne), non agressif chimiquement (pH neutre et température voisine de 20 °C). De plus le bâtiment est situé en hauteur au-dessus du bassin de rétention de l'usine, et les pentes de tous les réseaux et voiries conduisent vers ce bassin par gravité, justement de façon à permettre de les recueillir dans ce bassin étanche. Tout écoulement des effluents de lavage qui seraient sortis des bâtiments (ce qui semble extrêmement peu probable compte-tenu de la conception en rétention incorporée du bâtiment) sera physiquement dirigé vers ce bassin dont le volume est plus que suffisant pour les contenir entièrement : il y a 8 cuves de 40 m³, dont 7 au maximum sont utilisées (une en secours), ce qui fait un volume maximum de 320 m³, alors que le bassin de rétention à un volume utile de plus de 600 m³).

Rupture de la canalisation de rejet des effluents

Cette canalisation est à double enveloppe, et elle prévue pour résister à une pression interne de 10 bars (la pression de service sera inférieure à 4 bars). La pression du liquide est suivie en permanence et un système de sécurité automatique coupure le pompage en cas d'incident (élévation ou baisse de la pression). En cas de rupture de l'enveloppe interne de cette canalisation, l'arrêt du pompage sera automatique et immédiat. De plus le volume contenu dans la canalisation est peu important (1,5 l par mètre) et du fait de l'arrêt du pompage le volume répandu serait modéré. L'effluent est non agressif chimiquement (pH neutre et température voisine de 20 °C), et il est totalement conforme d'un point de vue radiologique avec les normes de rejet. Il ne constitue pas en soi un danger particulier. La tuyauterie étant posée dans une tranchée sur lit de sable, en cas d'épandage accidentel il serait parfaitement possible de venir excaver le sol environnant afin de l'envoyer vers un centre de traitement, par sécurité.

Incendie du linge contaminé

Le scénario d'un incendie du linge contaminé (linge en attente de traitement) n'a pas été développé pour les raisons suivantes :

- D'un point de vue des effets thermiques, il représente un impact potentiel bien inférieur au scénario 2 de l'incendie du linge non contaminé. La masse totale de linge en attente de traitement est de 5.960 kg (cf. Pièce B, page 34), ce qui représente un peu moins de 30 % des 20.000 kg de linge du scénario 2. L'énergie de combustion est proportionnelle à la masse de linge qui brûle. La puissance thermique dégagée par la combustion du linge contaminé serait donc équivalente a un peu moins de 30 % de celle dégagée par la combustion du linge du scénario 2. De plus le linge contaminé est localisé dans la zone des quais de réception, quasiment au centre de l'établissement alors que le linge pris en compte dans le scénario 2 est stocké à proximité de la périphérie du site (cf. Fig. 30). En cas d'incendie l'origine du flux thermique sera donc située à une distance beaucoup plus importante des limites du site pour le linge contaminé que pour le scénario 2. Pour ces raisons cumulées (puissance thermique plus faible et éloignement du l'origine du flux par rapport aux limites de l'établissement) le risque exporté par la combustion du linge contaminé est donc significativement plus faible que celui du scénario 2, raison pour laquelle ce scénario de la combustion du linge contaminé n'est pas retenu dans les scénarios développés dans l'EDD.

- D'un point de vue du risque radiologique il représente un impact potentiel bien inférieur aux scénarios 1b et 3b, développés dans l'EDD : Le linge contaminé non traité ne représente qu'une fraction du linge traité annuellement de 5,69 t sur un total d'environ 1.000 t, soit moins de 0,6%. La radioactivité présente dans ce linge est proportionnelle à la masse de linge. La radioactivité du linge contaminé en attente de traitement ne présente donc qu'une très faible partie (moins de 1 %) de celle du linge traité chaque année. Or dans les scénarios 1b et 3b, c'est le cumul de la radioactivité totale du linge traité sur une année complète et de celle contenue dans d'autres produits qui est elle-même supérieure à celle équivalant à un an de linge traité, qui a été prise

en compte pour l'EDD. La radioactivité du linge contaminé représentant moins de 1% de celle prise en compte dans les scénarios 1a et 3b, ce scénario n'a donc pas été développé dans l'EDD au titre des risques de contaminations radiologiques en cas d'incendie.

8.2.2. Incendie de matières combustibles

Pour des stockages de produits solides inflammables, il existe un risque d'incendie lorsque la combustion est induite par une source extérieure d'inflammation (étincelles, flamme nue, etc.). La gravité des effets d'un incendie est générée par le flux thermique reçu par une cible qui peut être un être humain ou un matériau et dépend du seuil d'effet considéré. Ici, les scénarios 1c, 2 et 3c sont concernés.

8.2.3. Dispersion de fumées radioactives

Lorsque les incendies ont lieu sur un stock de produits radioactifs, les fumées émises peuvent contenir des particules radioactives. Dans ce cas, la dispersion de fumées radioactives ne doit pas entraîner un dépassement des seuils règlementaires annuels.

Ces scénarios seront modélisés dans le cas où les filtres THE fonctionnent (scénarios 1a et 3a). Le cas majorant où l'intégrité du filtre THE n'est plus assurée est lui aussi modélisé (scénarios 1b et 3b). On considère alors également dans ce cas que les radionucléides contenus dans les filtres sont rejetés dans l'air.

8.3. EVALUATION DE LA PROBABILITE

Afin de déterminer la fréquence d'un événement final, certains guides fournissent des fréquences génériques pouvant survenir sur ces installations (type documents OGP, ouvrages TNO, guides INERIS, etc.).

Le TNO présente dans le guide "Risk Analysis Methodology for CPR-15 Establishments" des valeurs et méthodologies pour l'analyse des risques concernant des entrepôts de matières inflammables. Cette méthodologie fournit des valeurs en fonction du type de protection incendie :

- Niveau 1 : Système d'extinction incendie semi ou complètement automatique, ou DCI (Défense Contre l'Incendie) avec un service d'intervention (pompiers) propre au site, système de détection feu, appareils d'extinction incendie mobile, mesures de prévention.
- Niveau 2 : Système de détection feu, appareils d'extinction incendie mobile, mesures de prévention.
- Niveau 3 : Mesures de prévention.

Compte-tenu des installations présentes sur le site, la protection incendie est de Niveau 2.

Tabl. 20 - Fréquence d'évènements dans les entrepôts

Description	Valeur	Unité
Stockage de produit inflammable en entrepôt avec mobilisation des services de secours extérieurs : **Feu**	8,8E-04	par an

Ensuite en fonction de la surface de feu mise en jeu lors de l'incendie d'entrepôt, une distribution est proposée par le guide "Reference Manual Bevi Risk Assessments", version 3.2 du 01/07/2009 émis par RIVM (National Institute of Public Health and Environment).

Fire fighting system	Ventilation rate	Probability of fire of a certain size				
		20 m²	50 m²	100 m²	300 m²	900 m²
Protection level 1						
1.1a Automatic sprinkler system	4 & ∞	45%	44%	10%	0.5%	0.5%
1.1b ditto sprinklers in racks	4 & ∞	63%	26%	10%	0.5%	0.5%
1.2 Automatic deluge system	4 & ∞	63%	26%	10%	0.5%	0.5%
1.3 Automatic gas extinguishing system	4 & ∞	99%	-	-	0.5%	0.5%
1.4 Automatic/semi-automatic monitoring system	∞	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
1.5 Automatic hi-ex outside air system	∞	89%	9%	1%	0.5%	0.5%
1.6 Automatic hi-ex inside air system	4 & ∞	89%	9%	1%	0.5%	0.5%
1.7 Company fire brigade – manual deluge system[a]	4 & ∞	35%	45%	10%	5%	5%
1.8 Company fire brigade – interior fire attack	∞	-	20%	30%	28%	22%
1.9 Manual deluge system with water supply from company fire brigade[a]	4 & ∞	-	20%	30%	25%	25%
1.10 Manual deluge system with water supply from local fire brigade	4 & ∞	-	-	-	60%	40%[b]
Protection level 2 – response time < **6** min						
2.1a ADR category 3 in synthetics	∞	-	-	-	72%	28%
2.1b Idem NOT in synthetics	∞	-	20%	30%	28%	22%
2.1c No ADR category 3	∞	-	20%	30%	28%	22%
Protection level 2 – response time < **15** min						
2.2a ADR category 3 in synthetics	∞	-	-	-	55%	45%
2.2b Idem NOT in synthetics	∞	-	-	-	78%	22%
2.2c No ADR category 3	∞	-	-	-	78%	22%
Protection level 3	∞	-	-	-	78%	22%

Le temps de réponse du SDIS est considéré inférieur à 15 minutes. Le Centre d'Intervention des Sapeurs-Pompiers le plus proche se situe à une distance inférieure à 2,5 km.

Dans 78% des cas, la probabilité correspond à la probabilité d'apparition d'un feu de 300 m². La surface en feu serait dans ce cas inférieure à celle des scénarios 1c et 2 (450 m² environ pour le stockage de déchets dans le local technique et 540 m² pour le stockage de linge non radioactif). Les scénarios correspondant à la probabilité d'apparition d'un feu de 900 m² représentent 22% de la totalité des scénarios d'incendie susceptibles d'avoir lieu sur les stockages. Le guide « Risk Analysis Methodology for CPR-15 establishements » propose des probabilités similaires pour un niveau de protection 2. Ces probabilités sont données pour une durée d'incendie de 30 minutes alors que les scénarios sélectionnés dans l'Analyse Détaillée des Risques ont des durées d'incendie qui s'étendent sur environ 1h30.

Ainsi la fréquence annuelle d'un incendie de 900 m² et d'une durée de 30 minutes est de 1,9E-4 par an, et celle d'un incendie de 300 m² et de 30 minutes est de 6,9E-4. La probabilité d'apparition d'un feu sur ces scénarios sera donc comprise entre 10^{-5} et 10^{-4}, **le niveau de fréquence correspondant est le niveau C (« peu fréquent »).**

8.4. EVALUATION DE LA GRAVITE

L'évaluation des conséquences a pour but de :

- Quantifier l'ampleur des effets des scénarios en regard des personnes externes au site ;
- Évaluer les conséquences accidentelles induites par les événements redoutés, à partir des résultats de modélisation. Les résultats de ces calculs seront notamment exprimés en termes de rayonnement thermique et de dose efficace cumulée selon les valeurs seuils de la règlementation française.

L'analyse des conséquences comprend les éléments suivants :

- La modélisation des effets : estimation des distances d'effets thermiques des incendies et des dispersions de fumées radioactives ;
- L'évaluation de l'impact des phénomènes dangereux sur les personnes exposées.

Il n'est pas possible de prévoir les conditions exactes de l'environnement le jour où se produira l'accident, telles que : direction du vent, vacances scolaires, heure d'encombrement sur les routes, etc.
Conformément aux directives de la Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, les hypothèses prises pour la survenance de cet accident et l'évaluation de ses conséquences sont les plus pénalisantes :

- Ce sont les accidents à la gravité la plus pénalisante (et très majorante par rapport à la réalité du risque possible) qui ont été développés dans l'EDD : incendie aboutissant au relargage de la totalité de la radioactivité traitée sur une année sur le site UNITECH, alors que cela est physiquement impossible puisqu'à aucun moment une telle quantité de radioactivité ne pourra être présente sur ce site.
- Il a été considéré deux scénarios très majorants :
  - Incendie des filtres en considérant qu'ils contiennent toute la radioactivité (100 %) contenue dans le linge traité sur une année complète. Dans la réalité moins de 1 % de cette radioactivité arrive au système de filtration terminal. La dose prise en compte est donc très majorante, environ 100 fois plus importante qu'elle ne peut l'être.
  - Incendie du local de stockage temporaire des boues séchées du système de traitement des effluents, en considérant qu'elles contiennent toute la radioactivité (100 %) contenue dans le linge traité sur une année complète. Dans la réalité seulement 65 % de cette radioactivité est contenue dans les boues et de plus elles seront évacuées vers un centre de traitement homologué chaque trimestre. La quantité réellement présente dans le local ne sera donc que de d'un peu plus de 16 % de celle prise en compte pour le calcul. Et même si l'exploitant ne suit pas ses procédures internes et ne les évacue qu'une fois par an, la radioactivité contenue dans les boues entreposées ne sera que de 65 % de celle prise en compte pour le calcul.
- On considère que le feu a entièrement consumé les produits contenant des radionucléides dans un délai de 10 minutes, donc avant l'arrivée des pompiers prévue en 15 mn. Un éventuel encombrement routier retardant cette arrivée des pompiers n'aura donc pas d'impact, puisque même s'ils mettent plus de 15 minutes à arriver, il ne peut pas y avoir plus de produits radioactifs libérés puisque tous sont considérés comme ayant déjà brulé (et été transférés dans les fumées) avant leur arrivée.

- Les calculs de dispersion atmosphérique ont été effectués en utilisant deux scénarios volontairement différents en termes de température et de force du vent différentes : une avec des conditions "neutres" (scénario de référence standard) et l'autre avec des conditions "très stables". Les conditions stables sont plus pénalisantes pour ce type de calcul car elles ne favorisent pas la dispersion des fumées dans l'atmosphère et donc elles limitent le phénomène de dilution atmosphérique. Par précaution des essais de calcul ont néanmoins été faits en prenant en compte d'autres conditions météorologiques, notamment des conditions plus instables de dispersion, et les résultats de ces essais étaient similaires (et pas plus impactant) que ceux qui figurent dans l'EDD.

8.4.1. Effets thermiques liés aux incendies

8.4.1.1. MODELE DE CALCUL

Les feux de solides ont été modélisés en utilisant le logiciel FLUMILOG.

L'outil de modélisation FLUMILOG développé et mis à disposition par l'INERIS, est destiné à l'analyse des incendies prenant place dans les cellules d'entrepôts de stockage de produits combustibles courants relevant des rubriques 1510, 1511, 2662, 2663 de la nomenclature des ICPE. Les stockages sur le site UNITECH Services sont assimilables à la rubrique 1510-3 (bien que le projet ne soit pas concerné par cette rubrique en ICPE, car les quantités stockées sont sous les seuils de classement).

Pour la rubrique 1510, un échantillon est composé de 25 kg de bois de palette. La masse des produits plastiques ne peut excéder la moitié de la masse des produits contenus sur la palette (le bois de palette étant exclu) et le reste varie aléatoirement entre bois, carton, eau, acier, verre, aluminium.

8.4.1.2. DEFINITION DES VALEURS SEUILS

Des distances à risques ont été déterminées à partir des 3 valeurs seuils définies dans l'arrêté du 29 septembre 2005 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 :

- Seuil des effets irréversibles (SEI) correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine ;
- Seuil des premiers effets létaux (probabilité de létalité de 1%) correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine (SEL) ;
- Seuil des effets létaux significatifs (probabilité de létalité de 5%) correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine (SELS).

Les valeurs de référence des effets thermiques sur l'homme et les structures pour les installations classées sont les suivantes :

Tabl. 21 - Seuil des effets thermiques

3 kW/m^2 ou 600 [(kW/m^2) $^{4/3}$].s	Seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine	-
5 kW/m^2 ou 1 000 [(kW/m^2) $^{4/3}$].s	Seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine	Seuil des destructions de vitres significatives
8 kW/m^2 ou 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	Seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
16 kW/m^2	-	Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton
20 kW/m^2	-	Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton
200 kW/m^2	-	Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes

8.4.1.3. PARAMETRES POUR LA MODELISATION DES DIFFERENTS SCENARIOS D'INCENDIE

8.4.1.3.1. Sc 1c : Incendie du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42)

Les hypothèses de calcul associées aux cellules de stockage de produits combustibles et utilisées dans FLUMILOG sont récapitulées ci-dessous (le détail des hypothèses est disponible dans le rapport FLUMILOG « stockage déchets 500 m^3 » en Annexe 44). L'objectif des modélisations sera de déterminer si les distances d'effet des rayonnements thermiques sont susceptibles d'atteindre des personnes extérieures au site. Les modélisations sont réalisées avec des hypothèses majorantes (matériau entièrement combustible, etc.). Les distances des effets thermiques sont déterminées principalement en fonction des résistances, la nature du matériau utilisée étant donnée à titre indicatif :

Tabl. 22 - Données constructives local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42)

Eléments de structure et parois	Paramètres de modélisation
Structure support	R120
Parois extérieures	Paroi Nord : REI120
	Paroi Est : REI120
	Paroi Sud : REI120
	Paroi Ouest : REI120
Toiture/couverture	R120
Dimensions du stockage	L = 13 m, l = 55 m, H = 9,5 m
Paramètres du stockage	Stockage en masse : 500 m^3 répartis 20 îlots Palettes 1510

8.4.1.3.2. Sc 2 : Incendie sur la zone de stockage de linge non radioactif (L-22)

Les hypothèses de calcul associées aux cellules de stockage de produits combustibles courants et utilisées dans FLUMILOG sont récapitulées ci-dessous (le détail des hypothèses est disponible dans le rapport FLUMILOG « stockage linge non contaminé » en Annexe 44). L'objectif des modélisations sera de déterminer si les distances d'effet des rayonnements thermiques sont susceptibles d'atteindre des personnes extérieures au site. Les modélisations sont réalisées avec des hypothèses majorantes (faibles résistance au feu, matériaux entièrement combustibles, etc.). Les distances des effets thermiques sont déterminées principalement en fonction des résistances des murs, la nature du matériau utilisée étant donnée à titre indicatif :

Tabl. 23 - Données constructives stockage de linge non radioactif

Eléments de structure et parois	Paramètres de modélisation
Structure support	R15 (R120 sur la paroi Sud)
Parois extérieures	Paroi Nord : REI15
	Paroi Est : REI15
	Paroi Sud : REI120
	Paroi Ouest : REI15
Toiture/couverture	R120
Dimensions du stockage	L = 55 m, l = 10 m, H = 4,5 m
Paramètres du stockage	3 doubles racks : L = 53 m, l = 1,3 m 3 niveaux de stockage Palettes 1510

8.4.1.3.4. Sc 3c : Incendie du local déchets de la zone bâtiment annexe (aussi appelé lease) (L-03a)

Les hypothèses de calcul associées aux cellules d'entreposage de produits combustibles courants et utilisées dans FLUMILOG sont récapitulées ci-dessous (le détail des hypothèses est disponible dans le rapport FLUMILOG « stockage déchets lease 42 m³ » en Annexe 44). L'objectif des modélisations sera de déterminer si les distances d'effet des rayonnements thermiques sont susceptibles d'atteindre des personnes extérieures au site. Les modélisations sont réalisées avec des hypothèses majorantes (faibles résistance au feu des murs, matériau entièrement combustible, etc.). Les distances des effets thermiques sont déterminées principalement en fonction des résistances des murs, la nature du matériau utilisée étant donnée à titre indicatif :

Tabl. 24 - Données constructives local déchets de la zone Bâtiment annexe

Eléments de structure et parois	Paramètres de modélisation
Structure support	R15
Parois extérieures	Paroi Nord : REI120
	Paroi Est : REI15
	Paroi Sud : REI15
	Paroi Ouest : REI15
Toiture/couverture	R120
Dimensions de l'entreposage	L = 5 m, l = 4 m, H = 10 m
Paramètres de l'entreposage	Entreposage en masse : 42 m³ Palettes 1510

8.4.1.4. RESULTATS

8.4.1.4.1. Sc 1c : Incendie du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42)

Il apparait que les distances d'effets de l'incendie pour les 3 seuils réglementaires à effets sur l'homme (SEI, SEL et SELS) ne sortent pas des limites de la cellule. Cela est notamment dû aux murs coupe-feu REI 120 car l'incendie est de durée inférieure à 2 heures selon les résultats du logiciel FLUMILOG (1h30 dans le scénario modélisé). Les seuils d'effets règlementaires ne sortant pas des limites du local, aucune cartographie de ces effets n'est réalisée.

8.4.1.4.2. Sc 2 : Incendie sur la zone d'entreposage de linge non radioactif (L-22)

Le tableau suivant récapitule les résultats obtenus pour le scénario 2 :

Tabl. 25 - Résultats des Effets thermiques – Scénario 2

Scénario 2		Distances d'effets (m)		
		8 kW/m² (SELS)	5 kW/m² (SEL)	3 kW/m² (SEI)
Incendie sur la zone de entreposage de linge non radioactif	Nord	5	10	10
	Est	10	15	20
	Sud	0	0	0
	Ouest	10	15	20

La durée de l'incendie est inférieure à 2 heures (117 min). La cartographie de ces effets thermiques est présentée en Fig. 32.

8.4.1.4.3. Sc 3c : Incendie du local déchets de la zone bâtiment annexe (L-03a)

Il apparait que les distances d'effets de l'incendie pour les 3 seuils réglementaires à effets sur l'homme (SEI, SEL et SELS) ne sortent pas des limites de la cellule. Cela est dû à la faible quantité de combustible stockée dans le local. Les seuils d'effets règlementaires ne sortant pas des limites du local, aucune cartographie de ces effets n'est réalisée.

8.4.1.5. CONCLUSION

Le seul scénario d'incendie pour lequel les distances d'effet sortent du bâtiment est le scénario n°2 : incendie sur la zone d'entreposage de linge non radioactif (L-22).

Les distances d'effets thermiques ne sortent pas des limites du site pour les seuils des effets létaux (SEL) et les seuils des effets létaux significatifs (SELS). Pour le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine de 3 kW/m² (SEI), les distances d'effets thermiques sortent du site sur environ 5 mètres. En effet, les parois de la zone d'entreposage de linge se situent à au moins 15 m des limites de l'enceinte du site :

- A 30 m au moins de la limite du site pour la façade Nord ;
- A 15 m au moins de la limite du site pour la façade Est ;
- A au moins 100 m des limites Sud et Ouest.

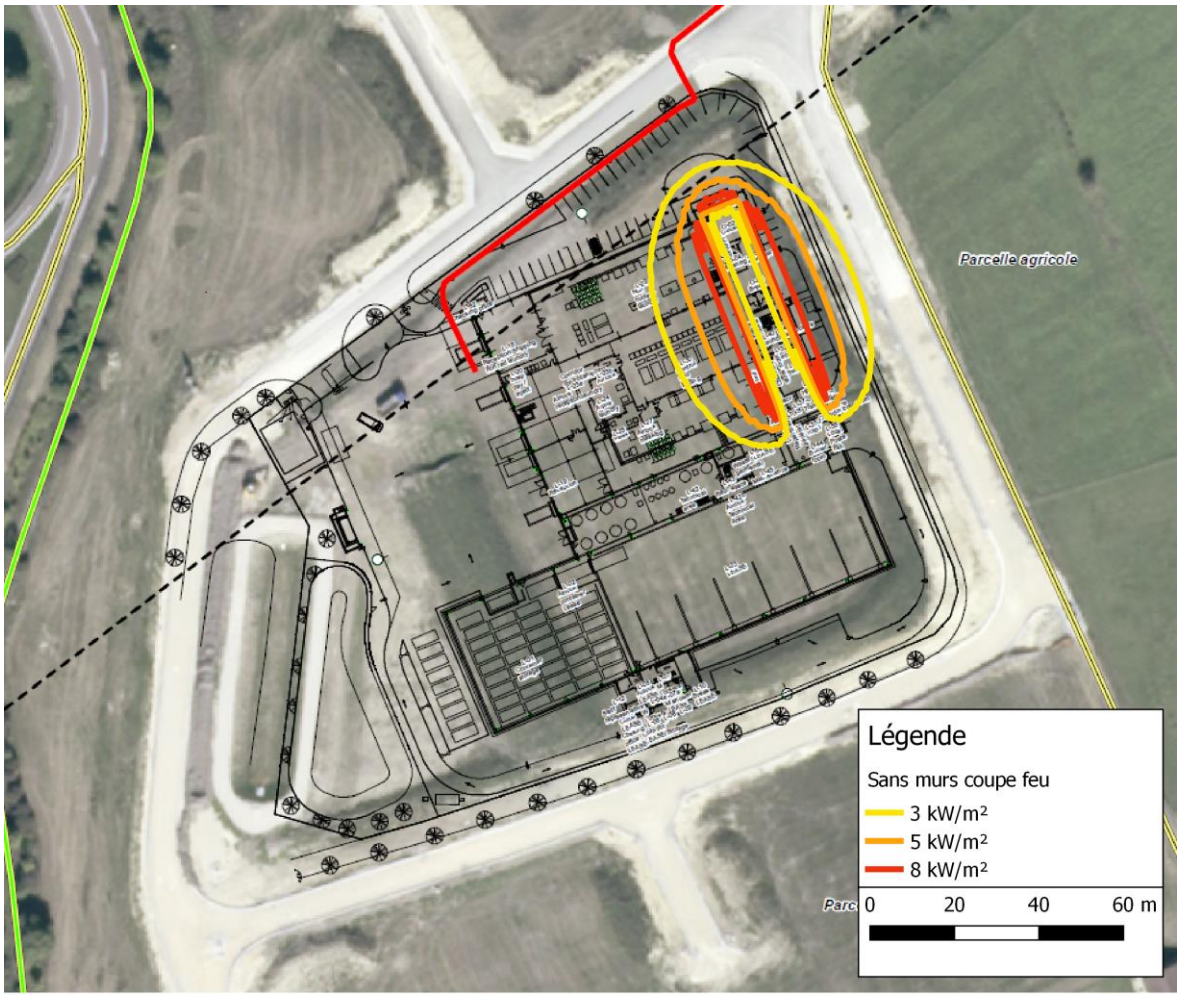


Fig. 32. Incendie sur la zone de stockage de linge non radioactif (L-22)

8.4.2. Effets radiologiques liés aux fumées d'incendie

Les scénarios traitent de l'incendie du local déchet et le filtre THE car ils sont considérés comme le plus pénalisant.

En effet le local déchet est le lieu de stockage des boues radioactives issues du système de filtration des effluents. Comme évoqué précédemment, il est considéré que l'activité **annuelle du linge reçu et lavé par l'établissement représentant 1,16.10^9 Bq,** est contenue dans les déchets solides présents dans ce local, issues du traitement des eaux process. Même si en réalité, les déchets sont envoyés plusieurs fois par an pour être traités dans des établissements spécialisés, il est considéré dans les scénarios que la totalité des déchets d'une année sont stockés dans le local déchet. Cette approche est donc majorante.

Le système de ventilation de type nucléaire, traitant les zones laverie nucléarisé et bâtiment annexe, est équipé de filtres THE efficaces à 99,9%. Le filtre est changé en moyenne tous les 5 ans selon l'exploitant. Il sera considéré également **de manière majorante que la totalité de l'activité annuelle de la zone laverie est retenue par les filtres de cette zone en un an.**

L'estimation des concentrations dans l'air est effectuée à l'aide d'une modélisation de la dispersion atmosphérique des rejets du site dans l'air dans le cas d'un incendie sur des déchets radioactifs. Il est considéré que les fumées sont rejetées pendant un intervalle de temps de 10 minutes, temps estimé avant l'arrêt de la ventilation. Passé ce délai, l'ensemble des fumées sont dans tous les cas libérés dans l'atmosphère par le système de désenfumage.

De façon majorante, il est également considéré que l'intégralité des particules radioactives contenues dans les déchets brûlés sont rejetées à travers ces fumées dans cet intervalle de temps. Il est ensuite déterminé l'impact dosimétrique au niveau de la zone la plus impactée par les fumées, à court terme (48 h), à moyen terme (1 an) et à long terme (50 ans).

8.4.2.1. COEFFICIENTS DE DOSE OU DOSE PAR UNITE D'INCORPORATION POUR LES EFFETS RADIOLOGIQUES

Le coefficient de dose est la dose reçue par unité d'activité par un individu exposé à un (ou des) rayonnement(s). Il est utilisé pour les calculs des doses équivalentes ou efficaces qui sont des indicateurs de la probabilité d'apparition des effets stochastiques des rayonnements (analogie avec les effets sans seuil pour les polluants chimiques) : il n'est donc applicable que pour les faibles doses. Lorsque les doses absorbées se trouvent au-delà des seuils d'apparition des effets déterministes, on utilise la dose absorbée (analogie avec les effets à seuil pour les polluants chimiques).

Ce terme est générique et sa définition change avec la voie d'atteinte considérée :

- Exposition interne (inhalation ou ingestion) : dose (équivalente à un organe ou efficace) engagée par unité d'incorporation - Sv/Bq
- Exposition externe à un panache de gaz ou de l'immersion dans l'eau : débit de dose - (Sv/s) /(Bq/m^3)
- Exposition externe à un dépôt au sol en surface : débit de dose - (Sv/s) /(Bq/m^3)
- Exposition externe à des sols pollués : débit de dose - (Sv/s) /(Bq/m^3)

Les valeurs des coefficients de dose et de doses par unité d'incorporation sont fonction du contexte de l'étude. Plusieurs sources de valeurs existent dont en particulier :

- L'arrêté du 1er septembre 2003 définissant les modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants : il fournit les DPUI efficaces (corps entier) pour l'exposition interne par inhalation et par ingestion pour les différentes classes d'âge ;

- Le rapport dit Federal Guidance 12 « External exposure to radionuclides in air, water, and soil, September 2003 – Keith F. Eckerman and Jeffrey C. Ryman » : ce rapport donne des coefficients de dose pour les expositions externes à l'atmosphère contaminée ou aux dépôts de sol ; il traite des doses équivalentes (aux organes) mais pas des classes d'âge ;

- La directive européenne 96/29 Euratom du conseil du 13 mai 1996 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des rayonnements ionisants.

Les tableaux ci-dessous présentent les DPUI efficaces pour l'exposition interne par inhalation et par ingestion et les coefficients de dose pour les expositions externes à l'atmosphère contaminée et aux dépôts de sol. Les valeurs choisies correspondent au cas majorant (cas d'un adulte) :

Tabl. 26 - DPUI par inhalation (Sv/Bq) (Tableau 1-2 arrêté du 1er septembre 2013) et par ingestion (Tableau 1-1 arrêté du 1er septembre 2013)

RADIONUCLEIDES	INHALATION	INGESTION
	DPUI (SV/BQ) (ADULTE)	DPUI (SV/BQ) (ADULTE)
^{110m}Ag	1,20E-08	2,80E-09
^{58}Co	2,10E-09	7,40E-10
^{60}Co	3,10E-08	3,40E-09
^{134}Cs	2,00E-08	1,90E-08
^{137}Cs	3,90E-08	1,30E-08
^{54}Mn	1,50E-09	7,10E-10
^{125}Sb	1,20E-08	1,10E-09
^{55}Fe	7,70E-10	3,30E-10
^{63}Ni	1,30E-09	1,50E-10
^{65}Zn	2,20E-09	3,90E-09
^{90}Sr	1,60E-07	2,80E-08
^{51}Cr	3,70E-11	3,80E-11
^{59}Fe	4,00E-09	1,80E-09
^{14}C	5,80E-09	5,80E-10
^{238}Pu	1,10E-04	2,30E-07
^{3}H	2,60E-10	4,20E-11
^{234}U	9,40E-06	4,90E-08
^{238}U	8,00E-06	4,50E-08
^{241}Am	9,60E-05	2,00E-07
^{244}Cm	5,70E-05	1,20E-07

Tabl. 27 - Coefficients de dose (dose efficace) – Source US-EPA

RADIONUCLEIDES	IMMERSION DANS L'AIR	RAYONNEMENT DEPUIS LE SOL - 1 CM
	CD (Sv/s) / (Bq/m3)	CD (Sv/s) / (Bq/m3)
^{110m}Ag	1,36E-13	1,71E-17
^{58}Co	4,76E-14	6,10E-18
^{60}Co	1,26E-13	1,52E-17
^{134}Cs	7,57E-14	9,78E-18
^{137}Cs	7,74E-18	1,34E-21
^{54}Mn	4,09E-14	5,21E-18
^{125}Sb	2,02E-14	2,67E-18
^{55}Fe	0,00E+00	0,00E+00
^{63}Ni	0,00E+00	0,00E+00
^{65}Zn	2,90E-14	3,57E-18
^{90}Sr	7,53E-18	1,31E-21
^{51}Cr	1,51E-15	2,01E-19
^{59}Fe	5,97E-14	7,26E-18
^{14}C	2,24E-19	4,30E-23
^{238}Pu	4,88E-18	6,34E-22
^{3}H	3,31E-19	0,00E+00
^{234}U	7,63E-18	1,01E-21
^{238}U	3,41E-18	4,42E-22
^{241}Am	8,18E-16	1,15E-19
^{244}Cm	4,91E-18	6,54E-22

8.4.2.2. MODELE DE CALCUL

8.4.2.2.1. Hypothèses de modélisation

A. Présentation du logiciel

Le modèle de dispersion atmosphérique utilisé est ADMS5. Il s'agit d'un modèle gaussien et fait partie de la dernière génération de modèles de dispersion atmosphérique. Il se base sur les dernières connaissances en physique atmosphérique afin de caractériser la couche limite (zone de la troposphère influencée par la surface terrestre à l'intérieur de laquelle la pollution se disperse). ADMS combine plusieurs conditions météorologiques afin de représenter les différentes stabilités atmosphériques au droit du site étudié. Il est alors caractérisé par deux points principaux :

- La description de la couche limite atmosphérique (« boundary layer »), non pas définie par le paramètre que sont les classes de Pasquill, mais suivant deux autres paramètres : la hauteur de la couche limite (h) et la longueur de Monin-Obukhov (LMO) ;
- La dispersion dans des conditions météorologiques convectives qui emploie une distribution gaussienne de concentration de travers. Cette approche s'appuie sur la validation d'études démontrant que ce type de représentation est meilleur qu'une expression gaussienne simple.

Il s'agit d'un modèle de dispersion pratique qui permet de simuler un grand choix de dégagements passifs et flottables dans l'atmosphère, soit pour une seule source, soit en combinant plusieurs sources. Il peut notamment tenir compte des effets des bâtiments, du terrain, voir du littoral sur les phénomènes de dispersion des émissions atmosphériques modélisées. Il dispose par ailleurs d'un modèle de calcul des dépôts secs et humides selon la nature du polluant.

ADMS 5 est suppléé par un préprocesseur météorologique, un outil de représentation des données topographiques (BD ALTI – IGN), un outil de visualisation de la rose des vents ainsi qu'un outil de conversion des données météorologiques.

ADMS permet le calcul de la concentration dans l'air et les dépôts des polluants chimiques et radioactifs. Le logiciel intègre par ailleurs la quantité de polluant perdue par décroissance radioactive. Celle-ci est caractérisée par la demi-vie radioactive de la substance considérée, c'est-à-dire le temps qu'il lui faut pour voir son activité radioactive diminuer de moitié.

B. Modules retenus

La configuration générale du modèle permet l'activation de modules qui affinent la modélisation. Plusieurs modules ont été activés dans cette étude :

- Module de « **terrain complexe** » : ce module introduit un champ tridimensionnel d'écoulement et de turbulence pour les calculs de modélisation de dispersion. Il y a deux solutions possibles pour le champ d'écoulement. La solution de champ d'écoulement utilisée dépend des conditions météorologiques. Le paramètre critique est le nombre de Froude, Fr, qui est défini en utilisant la hauteur maximum du terrain selon la formule :

$$F_r = \frac{U(hmax)}{N(hmax) \times (hmax - hmoy)}$$

  Avec :

  - h_{max} : la hauteur de la plus haute colline
  - h_{moy} : la hauteur moyenne au-dessus du terrain
  - U : la valeur de la vitesse du vent pour un terrain plat
  - N : la fréquence de flottabilité

  Le nombre critique de Froude est une valeur unitaire.

- Module de **« dépôt sec »** : ce module prend en considération le phénomène de chute des particules depuis le panache vers la surface du sol avec une certaine vitesse de déposition. Ainsi, il modifie la concentration en polluants dans le panache par réduction de la quantité de polluants avec la distance, et ajuste le profil vertical de concentration en considérant la déposition des particules à la surface du sol. La vitesse de déposition contient une partie diffusive (applicable à tous les polluants), désignée généralement sous le nom de vitesse de déposition elle-même, et une partie liée à la chute des particules par la gravité et qui est désignée sous le nom de vitesse de chute ou vitesse terminale. Le schéma ci-après permet d'illustrer ce phénomène.

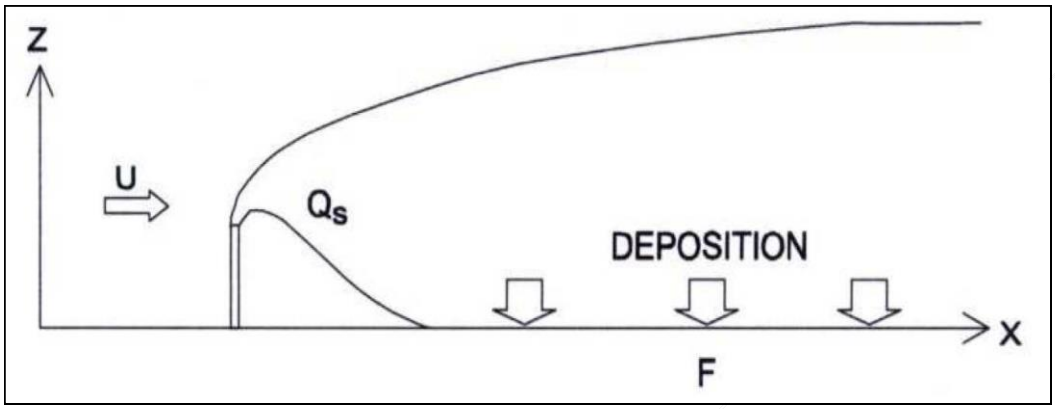


Fig. 33. Schématisation du phénomène de dépôts secs

- Module de « **dépôt humide** » : ce module prend en compte le phénomène de lessivage à partir d'un coefficient de lessivage moyen (Λ) afin de définir la masse de polluants capturés par les précipitations. La quantité de matière incorporée par la précipitation est ΛC par unité de temps et de surface, où c'est la concentration locale dans l'air du panache. Ce module permet donc de définir la proportion du panache qui se dépose par déposition humide. Le schéma ci-après permet d'illustrer ce phénomène.

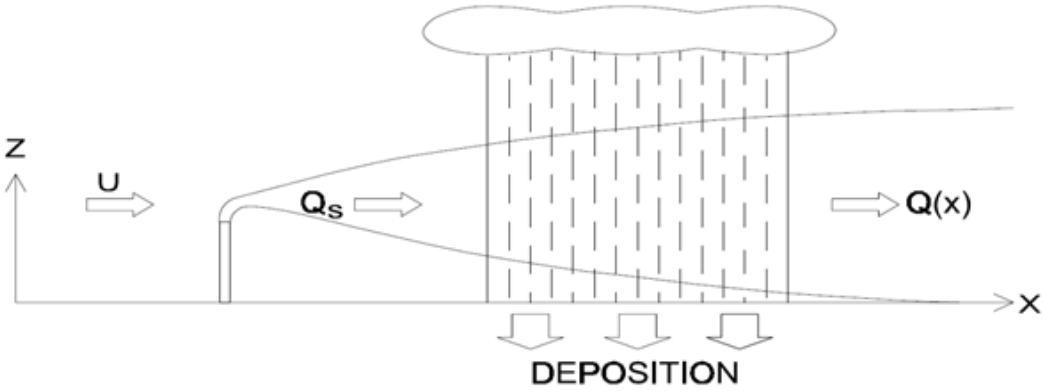


Fig. 34. Schéma de principe de la déposition des particules humides

C. Domaine d'étude choisi

La zone d'étude s'étend sur une aire de 10 km x 10 km, soit 100 km² centrée sur l'installation. Afin de conserver une approche majorante, seule l'activité maximale relevée pour chaque radionucléide sur l'ensemble de la grille a été considérée dans la suite de l'étude.

La grille de calcul présente les caractéristiques suivantes (les coordonnées en mètres sont données en Lambert 93) :

Tabl. 28 - Grille de calcul

	COORDONNEES DE DEPART	COORDONNEES DE FIN	NOMBRE DE POINTS	TAILLE DE LA MAILLE
X	855 108	865 108	101	100 m
Y	6 813 595	6 823 595	101	100 m

D. Caractéristiques de la source d'émission :

En cas d'incendie d'un des locaux d'entreposage des déchets, les fumées seront collectées par le système de ventilation de type nucléaire et dirigées vers l'unique point de rejet (cheminée) équipée en amont d'un système de traitement (filtre THE). Les caractéristiques du point d'émission alors prises en compte sont présentées dans le tableau suivant.

Les caractéristiques du rejet (flux des radionucléides) sont spécifiques à chaque scénario étudié. Dans tous les cas, le rejet accidentel est considéré pendant 10 min (avant arrêt de la ventilation).

Tabl. 29 - Caractéristiques de la cheminée

CARACTERISTIQUES	CHEMINEE	
Coordonnées (Lambert 93)	X = 860 108	Y = 6 818 595
Hauteur (m)	15.00	
Diamètre (m)	1,20	
Température (°C)	220	
Vitesse d'éjection (m/s)	37	
Débit (cubic foot/min)	150 000	
Temps de fonctionnement (h/an)	8 400	

E. Données météorologiques

Les conditions météorologiques influencent en partie les différents états de la couche limite (conditions stables, neutres ou instables) favorisant ou limitant les phénomènes de dispersion.

Les deux conditions météorologiques suivantes ont été étudiées :

- D5 (Classe stabilité D, vent de 5 m/s, température de 20 °C), condition neutre;
- F3 (classe de stabilité F, vent de 3 m/s, température de 15 °C), condition très stable.

Les essais effectués sur d'autres conditions météorologiques, notamment des conditions plus instables de dispersion, donnent des résultats similaires.

Dans les deux cas, une pluviométrie de 3 mm/h a été prise en compte.

8.4.2.3. DEFINITION DES VALEURS SEUILS

Les valeurs de référence de l'impact dosimétrique sur l'homme sont les suivantes :

- La valeur de 1 mSv/an, correspondant à la dose efficace totale maximale qu'un individu du public peut recevoir du fait d'activités nucléaires (Code de la Santé Public),

- Les niveaux d'intervention en situation d'urgence radiologique, précisés dans l'Arrêté Ministériel du 20 Novembre 2009 portant homologation de la décision n° 2009-DC-0153 de l'Autorité de Sûreté Nucléaire du 18 Août 2009, à savoir :
  - A 10 mSv (dose efficace) : la mise à l'abri ;
  - A 50 mSv (dose efficace) : évacuation ;
  - A 50 mSv (dose équivalente à la thyroïde) : administration d'iode stable.

Ces valeurs seront comparées aux résultats des modélisations pour des durées à court terme (48 h), à moyen terme (1 an) et à long terme (50 ans).

8.4.2.4. ESTIMATION DE L'ACTIVITE MASSIQUE DU SOL

Les contaminations induites par les transferts de pollution des milieux atmosphériques vers les autres médias ont été évaluées à l'aide d'un couplage du modèle de dispersion atmosphérique avec un modèle de transfert multi-compartiments (air-sol-végétaux-produits animaux).

Le modèle multimédia modélisant le transfert des polluants dans les différents milieux utilisés par ARTELIA a été développé en interne à partir des équations de Johnson & Ettinger et des données de l'HHRAP « Human Health Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion Facilities – 2005 » de l'US-EPA. Comme pour les polluants chimiques, l'activité massique des radionucléides dans les différents compartiments est calculée à partir des dépôts totaux obtenus lors de la modélisation.

Le détail des équations et paramètres d'exposition utilisés est donné dans les paragraphes ci-dessous.

Le degré de contamination initial des sols par les retombées atmosphériques est calculé à partir des dépôts surfaciques totaux obtenus lors de la modélisation atmosphérique selon l'équation suivante :

$$A_{0,sol}(rn) = \frac{Dépôt(rn) \times Durée\ d'accumulation}{\rho_{sol} \times P_{dépôt}}$$

Avec :

- $A_{0,sol}$: activité massique du sol pour le radionucléide (rn) considéré (Bq/kg) ;
- Dépôt : dépôts totaux (secs et humides) issus de la modélisation de la dispersion atmosphérique des incendies pour le radionucléide considéré (rn) (Bq/m²/s) ;
- Durée d'accumulation : durée d'accumulation du radionucléide dans le sol (600 secondes) ;

  L'accumulation se fait pendant la période de rejet soit 10 minutes (avant arrêt de la ventilation).
- ρ_{sol} : densité du sol (kg/m³) ;

  La masse volumique moyenne des sols est prise égale à 1 500 kg/m³, valeur retenue par l'US-EPA (Human Health Risk Assessment Protocol for Hazardous Waste Combustion Facilities, février 2005).
- $P_{dépôt}$: profondeur du dépôt (m)

Deux approches différentes ont été utilisées pour le calcul de l'activité massique du sol selon l'exposition considérée :

- Dans le cas d'une exposition par ingestion directe de sol et d'une exposition externe par rayonnement du sol, c'est la couche superficielle du sol qui intéresse ; le dépôt du polluant est alors supposé homogène sur une épaisseur de 1 cm (valeur recommandée par l'INERIS).

- Dans le cas d'une exposition par ingestion indirecte via la chaîne alimentaire, c'est la couche d'emprise des racines des végétaux qui est considérée ; le dépôt de polluant est considéré comme homogène sur une profondeur de 20 cm.

Sur la base de ces hypothèses, l'activité massique maximale du sol au bout des 10 minutes de dispersion a été calculée pour chaque radionucléide. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tabl. 30 - Activité massique maximale du sol (en Bq/kg de sol)

RADIONUCLEIDE	ACTIVITE MASSIQUE MAXIMALE DU SOL (BQ/KG)	
	ZONE SURFACIQUE (1 CM)	ZONE RACINAIRE (20 CM)
^{110m}Ag	1,33E+01	6,65E-01
^{58}Co	3,20E+01	1,60E+00
^{60}Co	5,43E+02	2,72E+01
^{134}Cs	2,95E+00	1,48E-01
^{137}Cs	9,03E+01	4,52E+00
^{54}Mn	1,48E+01	7,42E-01
^{125}Sb	1,48E+00	7,38E-02
^{55}Fe	1,18E+03	5,88E+01
^{63}Ni	6,63E+01	3,32E+00
^{65}Zn	4,96E-01	2,48E-02
^{90}Sr	3,34E+01	1,67E+00
^{51}Cr	7,01E+01	3,50E+00
^{59}Fe	1,72E+00	8,60E-02
^{14}C	7,29E-01	3,64E-02
^{238}Pu	2,97E+00	1,48E-01
^{3}H	2,89E+02	1,44E+01
^{234}U	3,90E-01	1,95E-02
^{238}U	6,34E-01	3,17E-02
^{241}Am	1,25E+00	6,25E-02
^{244}Cm	1,73E+00	8,64E-02

La décroissance radioactive a également été considérée et l'activité massique du sol évaluée par pas de 6 mois :

$$A_{k,sol}(rn) = A_{0,sol} \cdot e^{-\lambda(rn)\cdot\left(k\cdot\frac{365}{2}\right)}$$

Avec :

- $A_{k,sol}$: activité massique du sol pour le radionucléide (rn) considéré (Bq/kg) pour le pas de temps k considéré. L'activité $A_{0,sol}$ correspond à l'activité massique du sol au bout de 6 mois : il est considéré de manière majorante qu'il n'y a pas de décroissance radioactive pendant cette période.

- λ : constante de radioactivité pour le radionucléide (rn) considéré, égale à $\frac{\ln 2}{T(rn)}$ avec T demi-vie (jours) du radionucléide (rn).

Tabl. 31 - Période de demi-vie pour chaque radionucléide

RADIONUCLEIDE	DEMI-VIE	
^{3}H	12,3	ans
^{14}C	5,73E+03	ans
^{51}Cr	27,7	jours
^{54}Mn	312	jours
^{55}Fe	2,7	ans
^{59}Fe	44,5	jours
^{58}Co	70,8	jours
^{60}Co	5,27	ans
^{63}Ni	96	ans
^{65}Zn	244	jours
^{90}Sr	29,1	ans
^{110m}Ag	250	jours
^{125}Sb	2,77	ans
^{134}Cs	2,06	ans
^{137}Cs	30	ans
^{234}U	245 500	ans
^{238}U	4,47E+09	ans
^{238}Pu	87,7	ans
^{241}Am	432	ans
^{244}Cm	18,1	ans

8.4.2.5. ESTIMATION DE L'ACTIVITE MASSIQUE DANS LES DENREES ALIMENTAIRES

8.4.2.5.1. Produits végétaux

Il est fait l'hypothèse que les végétaux sont contaminés par transfert racinaire avec le sol contaminé suite au dépôt de poussières. La contamination par transfert foliaire consécutif au dépôt de poussière n'est pas envisagée. Par ailleurs, la contamination des végétaux par une irrigation à partir de l'eau de la Marne a été écartée. La décroissance radioactive n'est pas non plus considérée pour les denrées alimentaires de manière majorante.

L'activité massique dans la plante peut être estimée à partir de l'équation suivante :

$$A_{végétal}(rn) = A_{0,sol}(rn) \times F_{racinaire}(rn, aliment)$$

Avec :

- $A_{végétal}$: activité massique dans la plante liée au transfert à partir du sol pour le radionucléide (rn) considéré (Bq/kg) ;
- $A_{0,sol}$: activité massique maximale dans le sol (zone racinaire) calculée précédemment pour le radionucléide (rn) considéré (Bq/kg) ;
- $F_{racinaire}$: facteur de transfert sol plante pour le radionucléide (rn) et l'aliment considéré ($kg_{sol\ sec}/kg_{végétal\ frais}$).

Les coefficients de transfert utilisés sont issus des fiches des radionucléides publiées par l'IRSN. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous pour chaque radionucléide concerné :

Tabl. 32 - Facteur de transfert racinaire ($kg_{sol\ sec}/kg_{végétal\ frais}$)

SUBSTANCE	LEGUMES FRUITS	LEGUMES RACINES	LEGUMES FEUILLES	CEREALES	HERBES
Chrome	-	-	-	-	-
Manganèse	1,90E-01	2,60E-01	5,60E-01	3,00E-01	6,80E-01
Fer	3,00E-02	3,00E-02	3,00E-02	3,00E-02	3,00E-02
Cobalt	1,40E-01	5,00E-02	5,00E-02	8,50E-03	7,70E-02
Nickel	3,00E-01	3,00E-01	3,00E-01	3,00E-01	1,80E-01
Strontium	2,00E-01	1,10E+00	2,70E+00	1,20E-01	1,10E+00
Argent	8,00E-04	1,30E-03	2,70E-04	-	-
Césium	1,70E-02	4,00E-02	1,80E-01	1,00E-02	1,10E-01
Uranium	1,50E-02	8,40E-03	2,00E-02	6,20E-03	1,70E-02
Plutonium	4,90E-04	5,20E-03	7,30E-05	8,60E-06	3,40E-04
Américium	3,90E-04	1,80E-03	1,80E-04	2,20E-05	1,20E-03
Curium	1,90E-04	1,80E-04	6,20E-05	-	7,10E-04
Antimoine	2,00E-03	2,10E-03	1,03E-03	-	6,60E-02
Zinc	-	-	-	-	-
Carbone	-	-	-	-	-
Tritium	-	-	-	-	-

Tabl. 33 - Activité massique maximale dans les animaux ou produits animaux (Bq/kg)

RADIONUCLEIDES	LEGUMES FRUITS	LEGUMES RACINES	LEGUMES FEUILLES	CEREALES
^{110m}Ag	5,32E-04	8,65E-04	1,80E-04	0,00E+00
^{58}Co	2,24E-01	7,99E-02	7,99E-02	1,36E-02
^{60}Co	3,80E+00	1,36E+00	1,36E+00	2,31E-01
^{134}Cs	2,51E-03	5,90E-03	2,66E-02	1,48E-03
^{137}Cs	7,68E-02	1,81E-01	8,13E-01	4,52E-02
^{54}Mn	1,41E-01	1,93E-01	4,16E-01	2,23E-01
^{125}Sb	1,48E-04	1,55E-04	7,56E-05	0,00E+00
^{55}Fe	1,77E+00	1,77E+00	1,77E+00	1,77E+00
^{63}Ni	9,95E-01	9,95E-01	9,95E-01	9,95E-01
^{65}Zn	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
^{90}Sr	3,34E-01	1,84E+00	4,51E+00	2,00E-01
^{51}Cr	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
^{59}Fe	2,58E-03	2,58E-03	2,58E-03	2,58E-03
^{14}C	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
^{238}Pu	7,27E-05	7,72E-04	1,08E-05	1,28E-06
^{3}H	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
^{234}U	2,93E-04	1,64E-04	3,90E-04	1,21E-04
^{238}U	4,75E-04	2,66E-04	6,34E-04	1,96E-04
^{241}Am	2,44E-05	1,12E-04	1,12E-05	1,37E-06
^{244}Cm	1,64E-05	1,56E-05	5,36E-06	0,00E+00

8.4.2.5.2. Animaux terrestres

Les aliments d'origine animale sont supposés être uniquement contaminés consécutivement à l'ingestion de végétaux (herbe, céréales) et de terre provenant du sol. La contamination par abreuvage d'une eau contaminée n'est pas considérée.

L'activité massique dans les animaux terrestres est définie par l'équation suivante :

$$A_{animal}(rn) = A_{0,sol}(rn) \times \left[\left(R_{sol}(animal) + F_{racinaire}(rn, végétal) \times R_{végétal}(animal)\right) \times F_{animal}(rn, aliment)\right]$$

Avec :

- A_{animal} : activité massique dans l'animal pour le radionucléide (rn) considéré (Bq/kg) ;
- $A_{0,sol}$: activité massique dans le sol (zone racinaire) calculée précédemment pour le radionucléide (rn) considéré (Bq/kg) ;
- R_{sol} : quantité de sol consommée quotidiennement par l'animal (kg/jour) ;

  Le tableau ci-dessous présente les quantités de sol ingérées en fonction des animaux considérés (valeurs recommandées par l'INERIS ou l'HHRAP).

Tabl. 34 - Quantité de sol ingérée par jour

ANIMAL	SOL INGERE (KG/JOUR)
Bœuf	0,5
Vache laitière	0,4
Porc	0,37
Volaille	0,022

- $F_{racinaire}$: facteur de transfert sol plante pour le radionucléide (rn) et l'aliment considéré, ($kg_{sol\ sec}/kg_{végétal\ frais}$)
- $R_{végétal}$: quantité de végétaux (herbe, céréales) consommée quotidiennement par l'animal (kg/jour)

Le tableau ci-dessous présente les quantités de végétaux ingérées en fonction des animaux considérés (valeurs recommandées par l'INERIS ou l'HHRAP) :

Tabl. 35 - Quantité de végétaux ingérée par jour

ANIMAL	VEGETAL INGERE (KG/JOUR)	
	TYPE DE VEGETAL	QUANTITE
Bœuf	Herbe	12
Vache laitière	Herbe	20
Porc	Céréale	5
Volaille	Céréale	0,2

- F_{animal} : facteur de transfert dans l'animal pour le radionucléide (rn) considéré (j/kg)

Les coefficients de transfert utilisés sont issus des fiches des radionucléides publiées par l'IRSN. Ils sont présentés dans le tableau ci-dessous pour chaque radionucléide concerné :

Tabl. 36 - Facteur de transfert à l'animal (j/kg)

SUBSTANCE	LAIT DE VACHE	VIANDE DE BŒUF	VIANDE DE PORC	VIANDE DE VOLAILLE	ŒUFS
Chrome	-	-	-	-	-
Manganèse	3,00E-05	5,00E-04	3,60E-03	5,00E-02	6,00E-02
Fer	3,00E-05	2,60E-02	2,60E-02	1,00E+00	1,30E+00
Cobalt	1,00E-04	4,30E-04	-	9,70E-01	3,30E-02
Nickel	1,08E-01	2,75E-02	-	-	-
Strontium	2,80E-03	8,00E-03	4,00E-02	8,00E-02	2,00E-01
Argent	5,00E-05	3,00E-03	2,00E-02	2,00E+00	-
Césium	6,00E-03	3,00E-02	3,50E-01	5,60E+00	5,70E-01
Uranium	1,80E-03	3,90E-04	4,40E-02	7,50E-01	1,10E+00
Plutonium	6,00E-05	6,00E-05	3,00E-04	2,00E-04	7,00E-03
Américium	1,50E-06	4,00E-05	1,70E-04	6,00E-03	4,00E-03
Curium	1,00E-06	1,00E-04	1,20E-01	7,20E-05	3,90E-05
Antimoine	2,50E-05	4,00E-05	-	-	-
Zinc	-	-	-	-	-
Carbone	-	-	-	-	-
Tritium	-	-	-	-	-

Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'activité massique maximale dans les animaux :

Tabl. 37 - Activité massique maximale dans les animaux ou produits animaux (Bq/kg)

RADIONUCLEIDES	LAIT DE VACHE	VIANDE DE BŒUF	VIANDE DE PORC	VIANDE DE VOLAILLE	ŒUFS
^{110m}Ag	1,33E-05	9,98E-04	4,92E-03	2,93E-02	0,00E+00
^{58}Co	3,10E-04	9,78E-04	0,00E+00	3,67E-02	1,25E-03
^{60}Co	5,27E-03	1,66E-02	0,00E+00	6,24E-01	2,12E-02
^{134}Cs	2,30E-03	8,06E-03	2,17E-02	1,98E-02	2,02E-03
^{137}Cs	7,05E-02	2,47E-01	6,64E-01	6,07E-01	6,18E-02
^{54}Mn	3,12E-04	3,21E-03	5,00E-03	3,04E-03	3,65E-03
^{125}Sb	3,17E-06	3,81E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
^{55}Fe	1,77E-03	1,32E+00	7,95E-01	1,65E+00	2,14E+00
^{63}Ni	1,43E+00	2,43E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
^{65}Zn	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
^{90}Sr	1,05E-01	1,83E-01	6,48E-02	6,15E-03	1,54E-02
^{51}Cr	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
^{59}Fe	2,58E-06	1,92E-03	1,16E-03	2,41E-03	3,13E-03
^{14}C	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
^{238}Pu	3,62E-06	4,49E-06	1,65E-05	6,53E-07	2,29E-05
^{3}H	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
^{234}U	2,60E-05	5,36E-06	3,44E-04	3,40E-04	4,99E-04
^{238}U	4,22E-05	8,70E-06	5,59E-04	5,52E-04	8,10E-04
^{241}Am	3,97E-08	1,29E-06	3,93E-06	8,25E-06	5,50E-06
^{244}Cm	3,58E-08	4,40E-06	3,84E-03	1,37E-07	7,42E-08

8.4.2.6. METHODOLOGIE POUR LA DETERMINATION DE L'IMPACT DOSIMETRIQUE

La dose efficace engagée, exprimée en Sievert (Sv) ou milliSievert (mSv), constitue un indicateur de risque spécifique aux expositions aux rayonnements ionisants.

Pour rappel, les voies d'exposition considérées dans cette étude sont :

- L'exposition interne par inhalation ;
- L'exposition interne par ingestion : ingestion par inadvertance de sol, ingestion de végétaux autoproduits et ingestion d'animaux ou de produits animaux autoproduits ;
- L'exposition externe par contact direct avec l'air ambiant et par rayonnement des sols.

Les paragraphes ci-après détaillent les calculs de doses efficaces pour les individus exposés. Les calculs sont effectués à partir de l'activité radiologique présente dans les différents compartiments de l'environnement calculée précédemment et d'un scénario d'exposition majorant pour chaque individu considéré :

- Le temps d'exposition de la cible dépend de la voie d'exposition. Le rejet accidentel a une durée de 10 minutes (temps considéré avant l'arrêt de la ventilation). L'exposition pour les scénarios d'inhalation ou d'exposition externe liée à l'air sera donc prise sur 10 minutes. Pour les scénarios d'ingestion et d'exposition externe liée au rayonnement du sol, c'est l'intervalle de

temps total qui sera pris en compte (soit 2 jours, 1 an ou 50 ans en considérant que la cible passe 100% de son temps à son domicile).

- Le taux de pénétration des polluants à l'intérieur des habitats a été pris comme étant égal à 100% : les phénomènes de transfert entre l'air extérieur et l'air intérieur étant complexes et difficiles à caractériser, il est supposé que l'air intérieur des bâtiments présente les mêmes concentrations que l'air extérieur.
- Il a été retenu un taux d'absorption par l'organisme des substances de 100%.

Chaque personne a ses propres valeurs des paramètres nécessaires au calcul de son exposition. Pour l'exposition interne par inhalation, les débits respiratoires des personnes exposées varient en fonction de l'âge, du sexe et de l'activité. Pour l'exposition interne par ingestion, les quantités de sols, végétaux et produits animaliers ingérés interviennent directement dans le calcul de la dose efficace. Le calcul est réalisé de manière majorante pour le cas d'un homme adulte.

8.4.2.6.1. Exposition interne par inhalation

La dose efficace pour la voie respiratoire est calculée selon la formule suivante :

$$E_{inhalation}(rn) = A_{air}(rn) \times F_{inhalable} \times D_r \times Fexp \times BT \times N \times DPUI_{inhalation}(rn)$$

Avec :

- $E_{inhalation}$: dose efficace par inhalation pour le radionucléide (rn) et la période considérée (mSv) ;
- A_{air} : activité volumique de l'air pour le radionucléide (rn) considéré (Bq/m^3) ;
- $F_{inhalable}$: fraction inhalable des aérosols (sans dimension) ; ce critère est peu accessible et de ce fait est pris égal à 1 de manière sécuritaire ;
- D_r : débit respiratoire maximal (adulte) (m^3/h).

  La ICRP (International Commission on Radiological Protection) donne des valeurs de débit inhalé annuel par âge, par sexe et selon l'activité exercée (Source : ICRP,1994. Human Respiratory Tract Model for Radiological Protection. ICRP Publication 66. Ann. ICRP 24 (1-3)).

  Ainsi pour chaque classe d'âge, les valeurs retenues correspondent à la moyenne des débits respiratoires par activité, pondérée par le temps de pratique de l'activité associée (sommeil, repos, exercice léger, exercice lourd). Dans une approche majorante, les débits retenus sont ceux des individus masculins lorsque les débits respiratoires sont différenciés entre les sexes. Toujours dans une approche majorante, il a été considéré le débit respiratoire maximum, soit celui d'un adulte travaillant en extérieur (1,38 m^3/h).

- Fexp : fréquence d'exposition de l'individu sur la période considérée, en considérant une durée d'exposition aux fumées de l'individu de 10 min, équivalente à la durée du rejet :

Tabl. 38 - Fréquence d'exposition pour une durée d'exposition de 10 minutes

Période	Fexp
2 jours	$3{,}5.10^{-3}$
1 an	$1{,}9.10^{-5}$
50 ans	$3{,}8.10^{-7}$

- BT : Budget temps considéré (h/j), soit 24h/j de manière majorante ;
- N : Nombre de jours sur la période considérée (j) : soit 2 j, soit 365 j pour un an, ou 18 250 j pour 50 ans ;

- $DPUI_{inhalation}$: Dose Efficace par Unité d'Incorporation par inhalation pour le radionucléide considéré (rn) et pour un adulte (mSv/Bq).

  La dose efficace par unité d'incorporation (DPUI) pour l'exposition par inhalation est issue pour chaque radionucléide et chaque classe d'âge de l'arrêté du 1er septembre 2003 (tableau 1-2).

L'exposition interne par ingestion concerne l'ingestion de sol par inadvertance, d'aliments autoproduits dans le potage et d'aliments d'origine animale élevés sur les lieux considérés.

8.4.2.6.2. Exposition interne par ingestion

A. Ingestion de sol par inadvertance

La dose efficace pour une exposition interne par ingestion de sol par inadvertance est calculée par la formule suivante :

$$E_{ingestion-sol}(rn) = A_{0,sol}(rn) \times Q_{sol} \times DPUI_{ingestion}(rn)$$

Avec :

- $E_{ingestion-sol}$: dose efficace par ingestion de sol pour le radionucléide (rn) et la période considérée (mSv)
- $A_{0,sol}$: activité massique du sol maximale pour le radionucléide (rn) considéré (Bq/kg)
- Q_{sol} : consommation de sol par inadvertance maximale sur la période donnée (kg sur la période considérée)

La consommation annuelle de sol par inadvertance prise en compte est issues des valeurs proposées dans le rapport du Groupe Radioécologie Nord-Cotentin (GRNC) de juillet 1999 « Estimation des doses et du risque de leucémie associée, rapport détaillée du GT4 » et retranscrites dans le guide méthodologique de l'IRSN. Toujours dans une approche majorante, il a été considéré la consommation de sol par inadvertance maximum, soit 40 mg/j pour un adulte :

Tabl. 39 - Consommation de sol par inadvertance

Période	Q_{sol} (kg)
2 jours	0,00008
1 an	0,0146
50 ans	0,730

- $DPUI_{ingestion}$: dose efficace par unité d'incorporation par ingestion pour le radionucléide considéré (rn) et pour un adulte (mSv/Bq)

  La dose efficace par unité d'incorporation (DPUI) pour l'exposition par ingestion est issue pour chaque radionucléide et chaque classe d'âge de l'arrêté du 1er septembre 2003 (tableau 1-1).

B. Ingestion d'aliments

L'exposition de la population par ingestion de denrées alimentaires contaminées est fonction de ses habitudes alimentaires et de la part d'aliments produits sur la zone d'étude. Compte tenu de l'industrialisation des produits alimentaires et du caractère national (voire international) des réseaux de distributions, seuls les aliments autoproduits par les consommateurs sont pris en compte pour estimer le risque attribuable au site via l'alimentation.

La dose efficace pour une exposition interne par ingestion d'aliments est calculée par la formule suivante :

$$E_{ingestion-aliment}(rn) = \left[A_{végétal}(rn) \times Q(végétal) \times TA(végétal) + A_{animal}(rn) \times Q(animal) \times TA(animal)\right] \times DPUI_{ingestion}(rn)$$

Avec :

- $E_{ingestion-aliment}$: dose efficace par ingestion d'aliments pour le radionucléide (rn) et la période considérée (mSv) ;
- $A_{végétal}$: activité massique dans la plante liée au transfert à partir du sol pour le radionucléide (rn) considéré (Bq/kg) ;
- A_{animal} : activité massique dans l'animal pour le radionucléide (rn) considéré (Bq/kg) ;
- Q : régime alimentaire pour un adulte (végétal et animal) (kg sur la période considérée) ;
- TA : degré d'autarcie pour un adulte (sans dimension).

Les données relatives au régime alimentaire de l'homme sont issues de la base de données CIBLEX. Elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tabl. 40 - Consommation et degré d'autarcie pour un individu de la population française (g/jour)

Aliments	Consommation adulte (g/j)	Degré d'autarcie
Légumes fruits	180,59	13,08%
Légumes racines	29,09	24,33%
Légumes feuilles	44,14	26,38%
Céréales	186,77	0,16%
Lait de vache	170,85	3,59%
Viande de bœuf	42,61	2,80%
Viande de porc	61,99	3,66%
Viande de volaille	48,7	16,39%
Œufs	27,64	16,86%

- $DPUI_{ingestion}$: dose efficace par unité d'incorporation par ingestion pour le radionucléide considéré (rn) et pour un adulte (mSv/Bq).

La dose efficace par unité d'incorporation (DPUI) pour l'exposition par ingestion est issue pour chaque radionucléide et chaque classe d'âge de l'arrêté du 1er septembre 2003 (tableau 1-1).

8.4.2.6.3. Exposition externe

L'exposition externe correspond à une exposition liée aux rayonnements des radionucléides ajoutés à l'air et aux rayonnements du sol.

La dose efficace résultant de l'exposition externe tient compte des différentes voies d'atteintes (exposition provenant d'un nuage atmosphérique, exposition par dépôt au sol, …) et pour chaque voie d'atteinte, elle est prise égale au produit de l'activité du radionucléide présent dans le milieu ambiant par le coefficient de dose externe du même radionucléide.

A. Exposition externe liée à l'air

La dose efficace par exposition externe à l'air est calculée par la formule suivante :

$$E_{panache}(rn) = A_{air}(rn) \times Fexp \times BT \times N \times 3600 \times CD_{panache}(rn)$$

Avec :

- $E_{panache}$: dose efficace par exposition externe à l'air pour le radionucléide et la période considérée (mSv) ;
- A_{air} : activité volumique dans l'air pour le radionucléide (rn) considéré (Bq/m^3) ;
- Fexp : fréquence d'exposition de l'individu sur la période considérée, en considérant une durée d'exposition aux fumées de l'individu de 10 min, équivalente à la durée du rejet (voir 0 ;
- BT : Budget temps considéré (h/j), soit 24h/j de manière majorante ;
- N : Nombre de jours sur la période considérée (j), soit 2 j, soit 365 j pour un an ou 18 250 j pour 50 ans ;
- La constante 3 600 correspond au nombre de secondes par heure (s/h) ;
- $CD_{panache}$: coefficient de dose par exposition externe à l'air pour le radionucléide (rn) considéré ((mSv/s)/(Bq/m^3))

B. Exposition externe liée au rayonnement du sol

La dose efficace par exposition externe liée au rayonnement du sol est calculée par la formule suivante pour les périodes d'un an et de 50 ans :

$$E_{dépôt}(rn) = \sum_{k=0}^{i} A_{k(sol)}(rn) \times \rho_{sol} \times BT \times 365/2 \times 3600 \times CD_{dépôt}(rn)$$

Avec :

- $E_{dépôt}$: dose efficace par exposition externe au dépôt pour le radionucléide (rn) et la période considérée (mSv);
- i : nombre de pas de temps k correspondant à la période considérée, i = 1 pour un an et i = 99 pour 50 ans ;
- $A_{k,sol}$: activité massique du sol pour le radionucléide (rn) considéré et pour le pas de temps k considéré (Bq/kg) ;
- ρ_{sol} : masse volumique du sol (kg/m^3) ; cette valeur a été prise par défaut à 1 500 kg/m^3 et identique quel que soit le sol ;
- BT : Budget temps considéré (h/j), soit 24h/j de manière majorante ;
- La constante 365/2 correspondant au nombre de jours N pendant un intervalle de 6 mois (j/6 mois) ;
- La constante 3 600 correspond au nombre de secondes par heure (s/h) ;
- $CD_{dépôt}$: coefficient de dose par exposition externe aux dépôts pour le radionucléide (rn) considéré ((mSv/s)/(Bq/m^3)).

Pour une durée de 2 jours, la décroissance radioactive n'est pas considérée de manière majorante et la formule suivante est utilisée :

$$E_{dépôt}(rn) = A_{0(sol)}(rn) \times \rho_{sol} \times BT \times 2 \times 3600 \times CD_{dépôt}(rn)$$

Avec les termes suivants qui diffèrent :

- $A_{0,sol}$: activité massique du sol maximale pour le radionucléide (rn) considéré (Bq/kg)
- La constante 2 correspondant au nombre de jours N pour la période considérée.

8.4.2.8. SC 1 : INCENDIE DU LOCAL DECHETS RADIOACTIFS (L-43) ET DU LOCAL TECHNIQUE (L-42)

8.4.2.8.1. Sc 1a : Dispersion des fumées d'incendie radioactives sans perte du filtre THE

Hypothèses :

Cette modélisation correspond à la dispersion des fumées susceptibles d'être générées en cas d'incendie du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42). Ces fumées pouvant contenir des composés radiologiques seront aspirées par le système de ventilation et rejetées au niveau de la cheminée après traitement par le filtre THE.

Les flux de radionucléides susceptibles d'être émis sont présentés dans le tableau suivant. Ils sont déterminés sur la base des hypothèses suivantes :

- Incendie des déchets représentant l'équivalent d'une année d'activité de la laverie (hypothèse majorante car les déchets sont envoyés régulièrement dans des installations de traitement spécialisées) ;
- Composition du terme source correspondant au spectre moyen annuel calculé selon :
- Les spectres déclarés par les clients de la laverie UNITECH SERVICES ;
- La quantité de linge traité prévue pour chacun de ces clients ;
- L'activité massique prévue du linge à traiter de chaque client ;
- Efficacité du filtre THE : 99,9 % ;
- Rejet des fumées pendant 10 min (avant arrêt du système de ventilation).

Tabl. 41 - Total des radionucléides émis en 10 minutes pour le scénario 1a

Radionucléides	Activité totale émise en 10 minutes (Bq)
^{51}Cr	1,11E+02
^{54}Mn	2,70E+04
^{55}Fe	1,10E+03
^{58}Co	2,76E+05
^{60}Co	4,49E+05
^{63}Ni	7,84E+04
^{90}Sr	6,45E+04
^{110m}Ag	7,41E+04
^{137}Cs	1,74E+05
^{234}U	7,18E+02
^{238}U	1,17E+03
^{238}Pu	5,56E+03
^{241}Am	2,31E+03
^{244}Cm	3,44E+03
Total	1,16E+06

Résultats :

Le tableau ci-dessous présente les résultats issus de la dispersion atmosphérique des fumées d'incendie, en fonction des conditions météorologiques considérées. Il s'agit des résultats maximums obtenus sur l'ensemble de la grille d'étude.

Tabl. 42 - Résultats maximum de la dispersion atmosphérique pour le scénario 1a

Radionucléides	Condition 5D		Condition 3F	
	Activité volumique	Dépôt surfacique	Activité volumique	Dépôt surfacique
	(Bq/m³)	(Bq/m².s)	(Bq/m³)	(Bq/m².s)
^{51}Cr	6,42E-07	1,67E-07	2,51E-07	2,51E-07
^{54}Mn	1,56E-04	4,06E-05	6,09E-05	6,11E-05
^{55}Fe	6,36E-06	1,65E-06	2,48E-06	2,49E-06
^{58}Co	1,60E-03	4,15E-04	6,23E-04	6,25E-04
^{60}Co	2,60E-03	6,75E-04	1,01E-03	1,02E-03
^{63}Ni	4,53E-04	1,18E-04	1,77E-04	1,77E-04
^{90}Sr	3,73E-04	9,70E-05	1,46E-04	1,46E-04
^{110m}Ag	4,29E-04	1,11E-04	1,67E-04	1,68E-04
^{137}Cs	1,01E-03	2,62E-04	3,93E-04	3,94E-04
^{234}U	4,15E-06	1,08E-06	1,62E-06	1,62E-06
^{238}U	6,77E-06	1,76E-06	2,64E-06	2,65E-06
^{238}Pu	3,22E-05	8,36E-06	1,25E-05	1,26E-05
^{241}Am	1,34E-05	3,47E-06	5,21E-06	5,23E-06
^{244}Cm	1,99E-05	5,17E-06	7,76E-06	7,78E-06
Total	6,69E-03	1,74E-03	2,61E-03	2,62E-03

A partir de ces résultats, les doses efficaces maximales reçues par durée et voies d'exposition peuvent être déterminées (le détail des résultats par radionucléide est disponible en annexe 25) :

Tabl. 43 - Doses efficaces cumulées sur 1 an par voie d'exposition pour le scénario 1a

Durée d'exposition	Voie d'Exposition	Dose Efficace cumulée (µSv)	
		Condition 5D	Condition 3F
1 an	Inhalation	1,43E-03	5,59E-04
	Ingestion	1,16E-04	1,75E-04
	Externe	2,48E-02	3,74E-02
	Total sur 1 an	**2,64E-02 =0,0264**	**3,81E-02 = 0,0381**

Conclusion :

L'ensemble des doses cumulées sur 1 an sont **inférieures à la valeur de référence règlementaire de 1 mSv/an (ou 1 000 µSv/an)** du Code de Santé Public**.**

Les Doses Efficaces cumulées sur une durée de 2 jours et 50 ans sont présentées à titre indicatif dans le tableau suivant :

Tabl. 44 - Doses efficaces cumulées sur 2 jours et 50 ans par voie d'exposition pour le scénario 1a

Durée d'exposition	Voie d'Exposition	Dose Efficace cumulée (µSv)	
		Condition 5D	Condition 3F
2 jours	Inhalation	1,43E-03	5,59E-04
	Ingestion	6,36E-07	9,56E-07
	Externe	1,55E-04	2,33E-04
	Total sur 2 j	**1,59E-03**	**7,93E-04**
50 ans	Inhalation	1,43E-03	5,59E-04
	Ingestion	5,80E-03	8,73E-03
	Externe	1,60E-01	2,41E-01
	Total sur 50 ans	**1,68E-01 = 0,168**	**2,51E-01 =0,251**

8.4.2.8.2. Sc 1b : Dispersion des fumées d'incendie radioactives avec perte du filtre THE

Hypothèses :

Cette modélisation correspond à la dispersion des fumées susceptibles d'être générées en cas d'incendie du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42). Ce scénario correspond au cas où le filtre THE perd son intégrité à cause des températures élevées des fumées d'incendie. Au contraire du cas précédent, les fumées susceptibles de contenir des composés radiologiques seront aspirées par le système de ventilation et rejetées au niveau de la cheminée sans traitement. De plus, il est considéré que l'activité susceptible d'être présente dans le filtre THE au moment de sa destruction est également libérée dans l'air.

Les flux en radionucléide susceptibles d'être émis sont présentés dans le tableau suivant. Ils sont déterminés sur la base des hypothèses suivantes :

- Incendie des déchets représentant l'équivalent d'une année d'activité (1,16 GBq) de la laverie (hypothèse majorante car les déchets sont régulièrement envoyés dans des installations de traitement spécialisées) ;
- Composition isotopique du terme source correspondant au spectre moyen annuel calculé selon l'activité des clients de la laverie UNITECH Services;
- Rejet des fumées pendant 10 min (avant arrêt du système de ventilation) ;
- Perte du filtre THE dont l'activité accumulée est susceptible d'être rejetée avec les fumées d'incendie : composition isotopique du rejet associé à la destruction du filtre THE correspondant à l'activité accumulée pendant 5 ans (période maximale des changements de filtre, donc hypothèse majorante), sur la base du spectre annuel moyen de la laverie après prise en compte de la décroissance radioactive.

Tabl. 45 - Total des radionucléides émis en 10 minutes pour le scénario 1b

Radionucléides	Activité totale émise en 10 minutes (Bq)
^{51}Cr	1,24E+05
^{54}Mn	5,97E+07
^{55}Fe	4,19E+06
^{58}Co	3,53E+08
^{60}Co	2,10E+09
^{63}Ni	4,64E+08
^{90}Sr	3,69E+08
^{110m}Ag	1,47E+08
^{137}Cs	9,98E+08
^{234}U	4,31E+06
^{238}U	7,00E+06
^{238}Pu	3,28E+07
^{241}Am	1,38E+07
^{244}Cm	1,91E+07
Total	4,57E+09

Résultats :

Le tableau ci-dessous présente les résultats issus de la dispersion atmosphérique des fumées d'incendie, en fonction des conditions météorologiques considérées. Il s'agit des résultats maximums obtenus sur l'ensemble de la grille d'étude.

Tabl. 46 - Résultats maximum de la dispersion atmosphérique pour le scénario 1b

Radionucléides	Condition 5D		Condition 3F	
	Activité volumique	Dépôt surfacique	Activité volumique	Dépôt surfacique
	(Bq/m³)	(Bq/m².s)	(Bq/m³)	(Bq/m².s)
^{51}Cr	7,17E-04	1,86E-04	2,80E-04	2,81E-04
^{54}Mn	3,45E-01	8,98E-02	1,35E-01	1,35E-01
^{55}Fe	2,42E-02	6,30E-03	9,46E-03	9,48E-03
^{58}Co	2,04E+00	5,31E-01	7,97E-01	7,99E-01
^{60}Co	1,21E+01	3,16E+00	4,74E+00	4,75E+00
^{63}Ni	2,68E+00	6,98E-01	1,05E+00	1,05E+00
^{90}Sr	2,13E+00	5,55E-01	8,33E-01	8,35E-01
^{110m}Ag	8,50E-01	2,21E-01	3,32E-01	3,33E-01
^{137}Cs	5,77E+00	1,50E+00	2,25E+00	2,26E+00
^{234}U	2,49E-02	6,48E-03	9,73E-03	9,75E-03
^{238}U	4,05E-02	1,05E-02	1,58E-02	1,58E-02
^{238}Pu	1,90E-01	4,93E-02	7,40E-02	7,42E-02
^{241}Am	7,98E-02	2,08E-02	3,11E-02	3,12E-02
^{244}Cm	1,10E-01	2,87E-02	4,31E-02	4,32E-02
Total	2,64E+01	6,88E+00	1,03E+01	1,03E+01

A partir de ces résultats, les doses efficaces maximales reçues par durée et voies d'exposition peuvent être déterminées (le détail des résultats par radionucléide est disponible en annexe 25) :

Tabl. 47 - Doses efficaces cumulées sur 1 an par voie d'exposition pour le scénario 1b

Durée d'exposition	Voie d'Exposition	Dose Efficace cumulée (µSv)	
		Condition 5D	Condition 3F
1 an	Inhalation	8,35	3,26
	Ingestion	6,48E-01	9,75E-01
	Externe	98	147
	Total sur 1 an	**107**	**152**

Conclusion :

L'ensemble des doses cumulées sur 1 an sont **nettement inférieures à la valeur de référence règlementaire de 1.000 µSv/an (= 1 mSv/an)** du Code de Santé Public.

Les Doses Efficaces cumulées sur une durée de 2 jours et 50 ans sont présentées à titre indicatif dans le tableau ci-après :

Tabl. 48 - Doses efficaces cumulées sur 2 jours et 50 ans par voie d'exposition pour le scénario 1b

Durée d'exposition	Voie d'Exposition	Dose Efficace cumulée (µSv)	
		Condition 5D	Condition 3F
2 jours	Inhalation	8,35	3,26
	Ingestion	3,55E-03	5,34E-03
	Externe	5,76E-01	8,66E-01
	Total sur 2 j	**8,93**	**4,13**
50 ans	Inhalation	8,35	3,26
	Ingestion	32,39	48,73
	Externe	727	1 094
	Total sur 50 ans	**768**	**1 146**

8.4.2.9. SC 3 : INCENDIE DU LOCAL DECHETS DE LA ZONE BATIMENT ANNEXE (L-03A)

8.4.2.9.1. Sc 3a : Dispersion des fumées d'incendie radioactives sans perte du filtre THE :

Hypothèses :

Cette modélisation correspond à la dispersion des fumées susceptibles d'être générées en cas d'incendie du local déchets de la zone maintenance (L-03A). Ces fumées pouvant contenir des composés radiologiques seront aspirées par le système de ventilation et rejetées au niveau de la cheminée après traitement par le filtre THE.

Les flux de radionucléides susceptibles d'être émis sont présentés dans le tableau suivant. Ils sont déterminés sur la base des hypothèses suivantes :

- La composition isotopique du terme source est basée sur le retour d'expérience de sites de maintenance similaires. Notons également que l'activité de ces déchets est très inférieure en comparaison de l'activité des déchets de la laverie de par la faible capacité de stockage du local L-03A ;
- Efficacité du filtre THE : 99,9 % ;
- Rejet des fumées pendant 10 min (avant arrêt du système de ventilation).

Tabl. 49 - Total des radionucléides émis en 10 minutes pour le scénario 3a

Radionucléides	Activité totale émise en 10 minutes (Bq)
^{110m}Ag	1,50E+03
^{58}Co	0,00E+00
^{60}Co	6,48E+04
^{134}Cs	1,88E+04
^{137}Cs	3,75E+04
^{54}Mn	2,81E+03
^{125}Sb	0,00E+00
^{55}Fe	1,66E+05
^{63}Ni	1,69E+03
^{65}Zn	0,00E+00
^{90}Sr	2,81E+03
^{51}Cr	0,00E+00
^{59}Fe	0,00E+00
^{14}C	9,00E+05
^{238}Pu	1,13E+02
^{3}H (Tritium)	3,19E+09
Total	3,19E+09

Résultats :

Le tableau ci-dessous présente les résultats issus de la dispersion atmosphérique des fumées d'incendie, en fonction des conditions météorologiques considérées. Il s'agit des résultats maximums obtenus sur l'ensemble de la grille d'étude.

Tabl. 50 - Résultats maximum de la dispersion atmosphérique pour le scénario 3a

Radionucléides	Condition 5D		Condition 3F	
	Activité volumique	Dépôt surfacique	Activité volumique	Dépôt surfacique
	(Bq/m³)	(Bq/m².s)	(Bq/m³)	(Bq/m².s)
^{110m}Ag	8,67E-06	2,26E-06	3,39E-06	3,39E-06
^{60}Co	3,75E-04	9,75E-05	1,46E-04	1,47E-04
^{134}Cs	1,09E-04	2,83E-05	4,24E-05	4,25E-05
^{137}Cs	2,17E-04	5,64E-05	8,46E-05	8,49E-05
^{54}Mn	1,62E-05	4,23E-06	6,34E-06	6,36E-06
^{55}Fe	9,60E-04	2,50E-04	3,75E-04	3,76E-04
^{63}Ni	9,77E-06	2,54E-06	3,81E-06	3,82E-06
^{90}Sr	1,62E-05	4,23E-06	6,34E-06	6,36E-06
^{14}C	5,20E-03	1,35E-03	2,03E-03	2,04E-03
^{238}Pu	6,53E-07	1,70E-07	2,55E-07	2,56E-07
^{3}H	1,84E+01	4,80E+00	7,20E+00	7,22E+00
Total	1,85E+01	4,80E+00	7,20E+00	7,22E+00

A partir de ces résultats, les doses efficaces maximales reçues par durée et voies d'exposition peuvent être déterminées (le détail des résultats par radionucléide est disponible en annexe 25) :

Tabl. 51 - Doses efficaces cumulées sur 1 an par voie d'exposition pour le scénario 3a

Durée d'exposition	Voie d'Exposition	Dose Efficace cumulée (µSv)	
		Condition 5D	Condition 3F
1 an	Inhalation	1,13E-03	4,41E-04
	Ingestion	1,28E-04	1,93E-04
	Externe	3,29E-03	4,95E-03
	Total sur 1 an	**4,55E-03 = 0,00455**	**5,58E-03 = 0,00558**

Conclusion :

L'ensemble des doses cumulées sur 1 an sont **très inférieures à la valeur de référence règlementaire de 1 000 µSv/an (= 1 mSv/an)** du Code de Santé Public**.**

Les Doses Efficaces cumulées sur une durée de 2 jours et 50 ans sont présentées à titre indicatif dans le tableau ci-après.

Tabl. 52 - Doses efficaces cumulées sur 2 jours et 50 ans par voie d'exposition pour le scénario 3a

Durée d'exposition	Voie d'Exposition	Dose Efficace cumulée (µSv)	
		Condition 5D	Condition 3F
2 jours	Inhalation	1,13E-03	4,42E-04
	Ingestion	7,03E-07	1,06E-06
	Externe	1,89E-05	2,84E-05
	Total sur 2 j	**1,15E-03**	**4,71E-04**
50 ans	Inhalation	1,13E-03	4,41E-04
	Ingestion	6,42E-03	9,66E-03
	Externe	2,38E-02	3,59E-02
	Total sur 50 ans	**3,14E-02 = 0,0314**	**4,60E-02 = 0,0046**

8.4.2.9.2. Sc 3b : Dispersion des fumées d'incendie radioactives avec perte du filtre THE

Hypothèses :

Cette modélisation correspond à la dispersion des fumées susceptibles d'être générées en cas d'incendie du local déchets de la zone de maintenance (L03-A). Ce scénario correspond au cas où le filtre THE perd son intégrité à cause des températures élevées des fumées d'incendie. Au contraire du cas précédent, les fumées susceptibles de contenir des composés radiologiques seront aspirées par le système de ventilation et rejetées au niveau de la cheminée sans traitement. De plus, il est considéré que l'activité susceptible d'être présente dans le filtre THE au moment de sa destruction est également libérée dans l'air.

Les flux en radionucléides susceptibles d'être émis sont présentés dans le tableau suivant. Ils sont déterminés sur la base des hypothèses suivantes :

- La composition isotopique du terme source est basée sur le retour d'expérience de sites de maintenance similaires. L'activité totale considérée est de 3,48 GBq.
- Rejet des fumées pendant 10 min (avant arrêt du système de ventilation) ;
- Perte du filtre THE dont l'activité accumulée est susceptible d'être rejetée avec les fumées d'incendie : composition isotopique du rejet associé à la destruction du filtre THE correspondant à l'activité accumulée pendant 5 ans (période maximale des changements de filtre, donc hypothèse majorante), sur la base du retour d'expérience après prise en compte de la décroissance radioactive.

Tabl. 53 - Total des radionucléides émis en 10 minutes pour le scénario 3b

Radionucléides	Activité totale émise en 10 minutes (Bq)
^{110m}Ag	6,61E+07
^{58}Co	1,80E+08
^{60}Co	6,00E+09
^{134}Cs	3,26E+07
^{137}Cs	1,19E+08
^{54}Mn	1,64E+08
^{125}Sb	1,63E+07
^{55}Fe	1,30E+10
^{63}Ni	7,33E+08
^{65}Zn	5,48E+06
^{90}Sr	9,55E+06
^{51}Cr	7,74E+08
^{59}Fe	1,90E+07
^{14}C	8,05E+06
^{238}Pu	7,12E+06
^{3}H (Tritium)	3,19E+09
Total	2,43E+10

Résultats :

Le tableau ci-dessous présente les résultats issus de la dispersion atmosphérique des fumées d'incendie, en fonction des conditions météorologiques considérées. Il s'agit des résultats maximums obtenus sur l'ensemble de la grille d'étude :

Tabl. 54 - Résultats maximum de la dispersion atmosphérique pour le scénario 3b

Radionucléides	Condition 5D		Condition 3F	
	Activité volumique	Dépôt surfacique	Activité volumique	Dépôt surfacique
	(Bq/m³)	(Bq/m².s)	(Bq/m³)	(Bq/m².s)
^{110m}Ag	3,82E-01	9,94E-02	1,49E-01	1,50E-01
^{58}Co	1,04E+00	2,71E-01	4,06E-01	4,07E-01
^{60}Co	3,47E+01	9,02E+00	1,35E+01	1,36E+01
^{134}Cs	1,89E-01	4,90E-02	7,36E-02	7,38E-02
^{137}Cs	6,88E-01	1,79E-01	2,69E-01	2,69E-01
^{54}Mn	9,48E-01	2,47E-01	3,70E-01	3,71E-01
^{125}Sb	9,43E-02	2,45E-02	3,68E-02	3,69E-02
^{55}Fe	7,52E+01	1,96E+01	2,93E+01	2,94E+01
^{63}Ni	4,24E+00	1,10E+00	1,65E+00	1,66E+00
^{65}Zn	3,17E-02	8,24E-03	1,24E-02	1,24E-02
^{90}Sr	5,52E-02	1,44E-02	2,16E-02	2,16E-02
^{51}Cr	4,48E+00	1,16E+00	1,75E+00	1,75E+00
^{59}Fe	1,10E-01	2,86E-02	4,29E-02	4,30E-02
^{14}C	4,66E-02	1,21E-02	1,82E-02	1,82E-02
^{238}Pu	4,12E-02	1,07E-02	1,61E-02	1,61E-02
^{3}H	1,84E+01	4,80E+00	7,20E+00	7,22E+00
Total	1,41E+02	3,66E+01	5,49E+01	5,50E+01

A partir de ces résultats, les doses efficaces maximales reçues par durée et voies d'exposition peuvent être déterminées (le détail des résultats par radionucléide est disponible en annexe 25) :

Tabl. 55 - Doses efficaces cumulées sur 1 an par voie d'exposition pour le scénario 3b

Durée d'exposition	Voie d'Exposition	Dose Efficace cumulée (µSv)	
		Condition 5D	Condition 3F
1 an	Inhalation	1,31	5,13E-01
	Ingestion	1,61E-01	2,43E-01
	Externe	259	390
	Total sur 1 an	**261**	**391**

Conclusion :

L'ensemble des doses cumulées sur 1 an sont **inférieures à la valeur de référence règlementaire de 1 000 µSv/an (1 mSv/an)** du Code de Santé Public**.**

Les Doses Efficaces cumulées sur une durée de 2 jours et 50 ans sont présentées à titre indicatif dans le tableau ci-après :

Doses efficaces cumulées sur 2 jours et 50 ans par voie d'exposition pour le scénario 3b

Durée d'exposition	Voie d'Exposition	Dose Efficace cumulée (µSv)	
		Condition 5D	Condition 3F
2 jours	Inhalation	1,32	5,13E-01
	Ingestion	8,85E-04	1,33E-03
	Externe	1,48	2,23
	Total sur 2 j	**2,80**	**2,74**
50 ans	Inhalation	1,31	5,13E-01
	Ingestion	8,07	12,15
	Externe	2 049	3 084
	Total sur 50 ans	**2 059**	**3 096**

8.4.2.10. RESULTATS POUR LES DISPERSIONS DE FUMEES RADIOACTIVES

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant et détaillés en annexe 25 :

Tabl. 56 - Tableau des doses cumulées sur un an maximales reçues par les personnes extérieures au site pour les scénarios de dispersion de fumées radioactives

SCENARIO	DOSE TOTALE CUMULEE SUR 1 AN (EN µSv)	VALEURS DE COMPARAISON (EN µSv)		
		CODE SANTE PUBLIC	ARRETE DU 20/09/2009	
Sc 1a : Dispersion des fumées d'incendie radioactives avec maintien du filtre THE	**3,81E-02**	1 000 (valeur annuelle)	10 000 (mise à l'abri)	50 000 (évacuation)
Sc 1b : Dispersion des fumées d'incendie radioactives avec perte du filtre THE	**152**			
Sc 3a : Dispersion des fumées d'incendie radioactives avec maintien du filtre THE	**5,58E-03**			
Sc 3b : Dispersion des fumées d'incendie radioactives avec perte du filtre THE	**391**			

Pour l'ensemble des scénarios étudiés, **la dose totale cumulée sur 1 an est inférieure à la valeur du Code de Santé Public de 1 000 µSv/an**, et de fait très nettement inférieure (de plus d'un facteur 25) au seuil fixé par l'arrêté du 29/09/2009 pour la mise à l'abri des populations.

La cartographie réalisée sur l'aire d'étude présente uniquement la dose cumulée maximale potentiellement reçue par une personne extérieure au site, les seuils règlementaires n'étant pas atteints pour l'ensemble des scénarios :

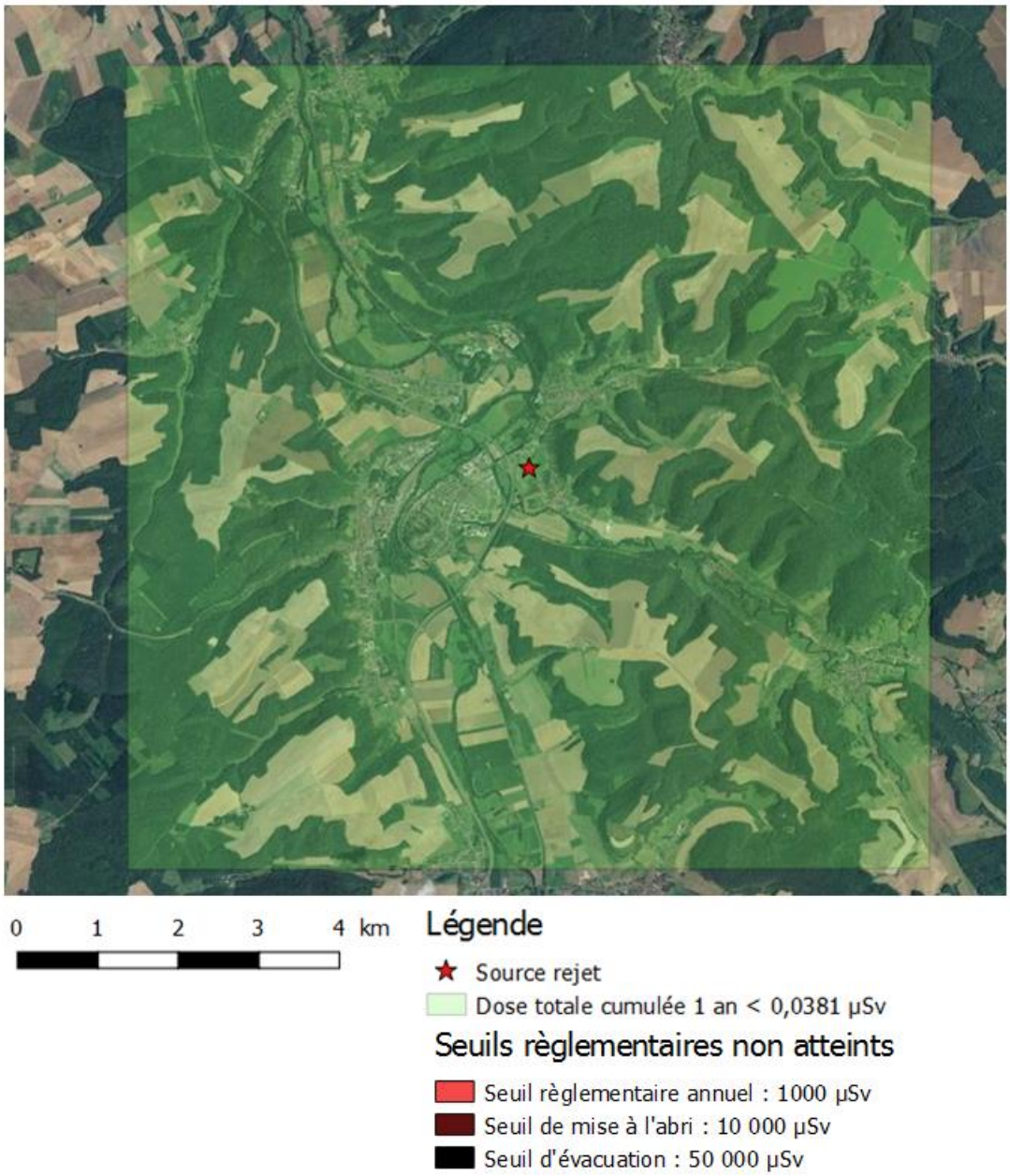


Fig. 35. Dose totale maximale cumulée sur 1 an – Scénario 1a

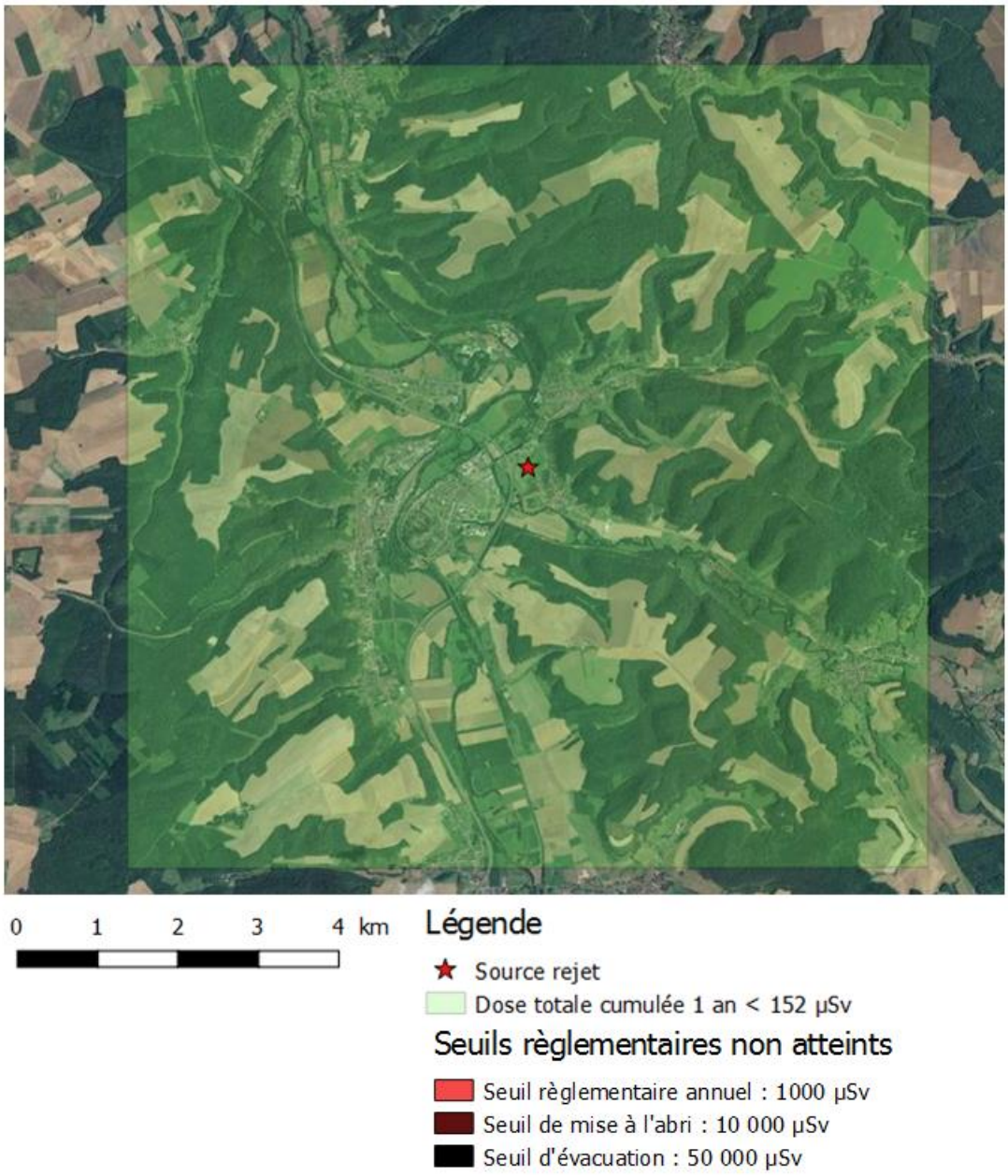


Fig. 36. Dose totale maximale cumulée sur 1 an – Scénario 1b

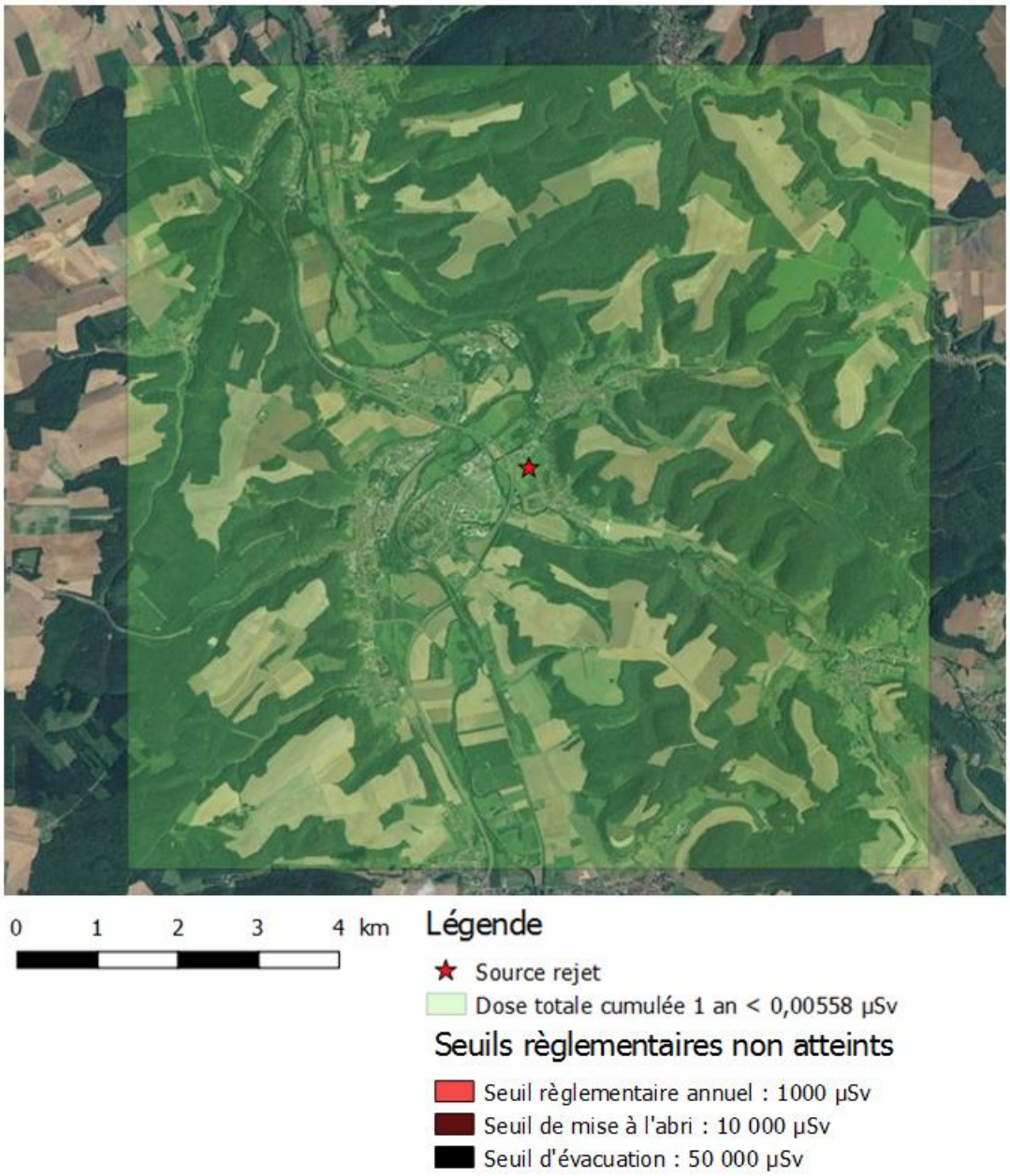


Fig. 37. Dose totale maximale cumulée sur 1 an – Scénario 3a

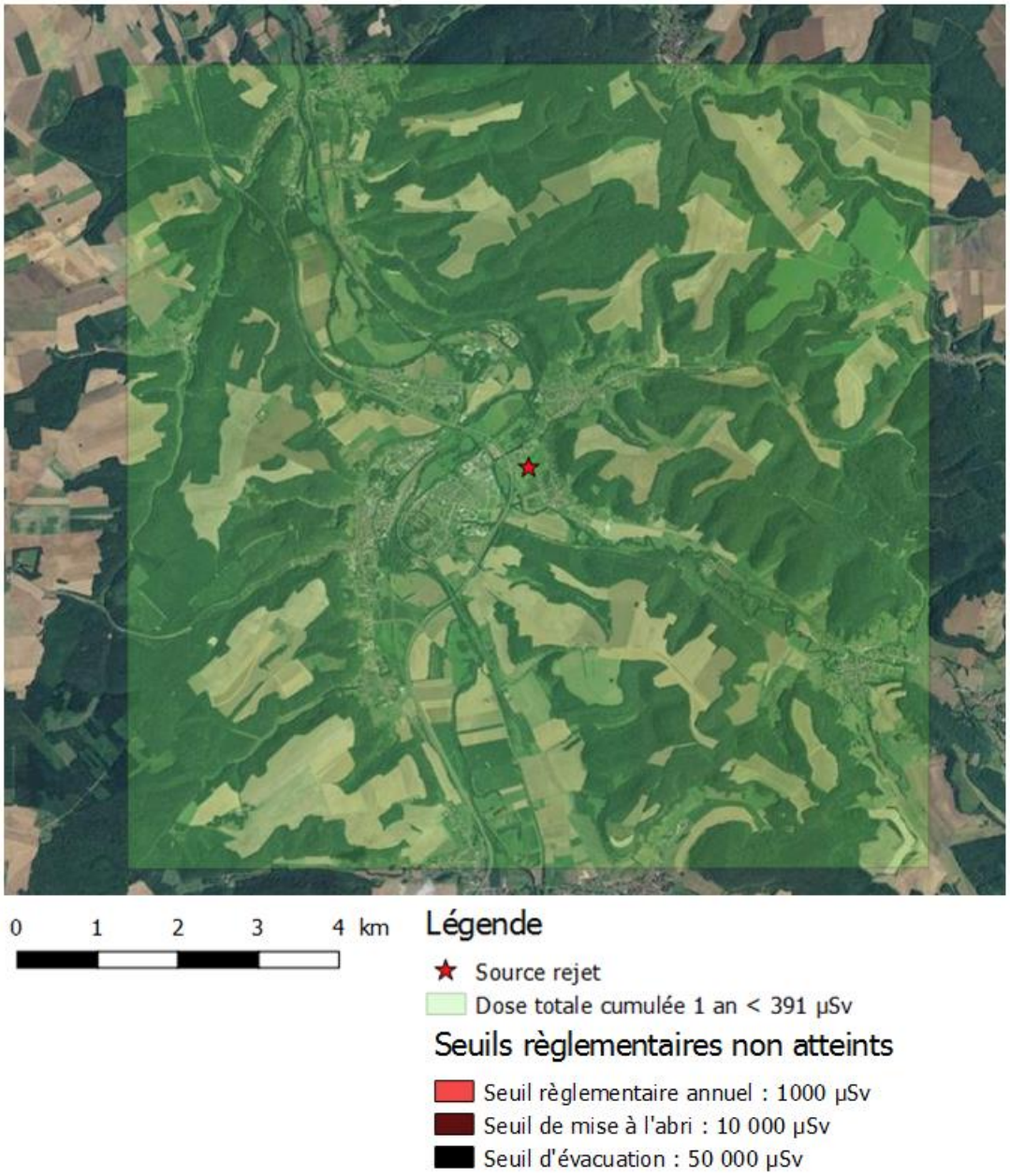


Fig. 38. Dose totale maximale cumulée sur 1 an – Scénario 3b

8.5. ÉVALUATION DES RISQUES ET ACCEPTABILITE DES SCENARIOS

8.5.1. Matrice des risques

8.5.1.1. CRITERES D'EVALUATION

Les critères d'évaluation de la gravité et de la fréquence sur les personnes extérieures au site sont donnés ci-dessous.

8.5.1.1.1. Critères d'évaluation de la gravité

La gravité est évaluée grâce à l'échelle qualitative et quantitative ci-dessous pour les dégâts sur les personnes situées en dehors du site :

Tabl. 57 - Grille de cotation en gravité (Basée sur les conséquences humaines à l'extérieur du site considéré)

Niveau de gravité des conséquences		Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs	Zone délimitée par le seuil des effets létaux	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine
5	Désastreux	Plus de 10 personnes exposées [(1)].	Plus de 100 personnes exposées.	Plus de 1 000 personnes exposées.
4	Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes exposées.	Entre 100 et 1 000 personnes exposées.
3	Important	Au plus 1 personne exposée.	Entre 1 et 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes exposées.
2	Sérieux	Aucune personne exposée.	Au plus 1 personne exposée.	Moins de 10 personnes exposées.
1	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.

8.5.1.1.2. Critères d'évaluation de la probabilité d'occurrence

La probabilité est évaluée grâce à l'échelle qualitative et quantitative ci-dessous :

Tabl. 58 - Echelle de probabilité

Niveau Fréquence	Définitions	Fréquence (par an)
E Extrêmement rare	Scénario physiquement vraisemblable mais non rencontré au niveau mondial	$< 10^{-5}$ (moins de 1 fois tous les 100 000 ans)
D Rare	Scénario s'étant déjà produit dans ce secteur d'activité mais restant très improbable compte tenu des mesures correctives	$10^{-4} – 10^{-5}$ (entre 1 fois tous les 10 000 ans et 1 fois tous les 100 000 ans)
C Peu fréquent	Scénario qui pourrait se produire dans ce secteur d'activité	$10^{-3} – 10^{-4}$ (entre 1 fois tous les 1 000 ans et 1 fois tous les 10 000 ans)
B Occasionnel	Scénario pouvant se produire dans ce secteur d'activité et pour une installation similaire	$10^{-2} – 10^{-3}$ (entre 1 fois tous les 100 ans et 1 fois tous les 1 000 ans)
A Fréquent	Scénario s'étant déjà produit dans ce secteur d'activité et pour une installation similaire ou scénario pouvant se produire plusieurs fois pendant la durée de vie de l'installation	$> 10^{-2}$ (supérieur à 1 fois tous les 100 ans)

8.5.1.1.3. Critères d'évaluation de la cinétique

Les critères d'évaluation de la cinétique des phénomènes dangereux et des accidents sont détaillés dans les articles 5 à 8 de l'arrêté ministériel du 29 Septembre 2005. Notamment, il est indiqué que « la cinétique de déroulement d'un accident est qualifiée de lente, dans son contexte, si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes, dans le cadre d'un plan d'urgence externe, pour protéger les personnes exposées à l'extérieur des installations objet du plan d'urgence avant qu'elles ne soient atteintes par les effets du phénomène dangereux ».

Les scénarios et phénomènes dangereux retenus en Analyse Détaillée des Risques sont des scénarios d'incendies qui se déroulent en effet en plusieurs dizaines de minutes, leur cinétique n'est donc pas instantanée. En l'absence de Plan d'urgence externe sur le site UNITECH SERVICES, la cinétique des scénarios est considérée de façon majorante comme rapide pour l'ensemble des scénarios étudiés.

8.5.1.2. MATRICE DES RISQUES DE L'ADR

Les résultats de l'Analyse Détaillée des Risques sont exprimés en gravité / probabilité des impacts associés aux événements redoutés. Ces paramètres sont reportés sur la matrice des risques, divisée en 3 zones :

- Une zone de risque élevé (rouge), à traiter en priorité (risques inacceptables ou « NON ») ;
- Une zone de risque intermédiaire (jaune et orange) figurée par le sigle "MMR" (Mesures de Maîtrise des Risques), dans laquelle une démarche d'amélioration continue est particulièrement pertinente, en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation ;
- Une zone de risque moindre (vert) définie comme celle des risques acceptables.

La gradation des cases « MMR » en « rangs », correspond à un risque croissant, depuis le rang 1 jusqu'au rang 2. Cette gradation correspond à la priorité que l'on peut accorder à la réduction des risques, en s'attachant d'abord à réduire les risques les plus importants (rangs les plus élevés).

Tabl. 59 - Matrice d'acceptabilité des risques des scénarios détaillés

Gravité des conséquences	Fréquence (par an)				
	E Extrêmement rare $P < 10^{-5}$	D Rare $10^{-5} \leq P < 10^{-4}$	C Peu fréquent $10^{-4} \leq P < 10^{-3}$	B Occasionnel $10^{-3} \leq P < 10^{-2}$	A Fréquent $10^{-2} \leq P$
Désastreux 5	MMR 2				
Catastrophique 4	MMR 1	MMR 2			
Important 3	MMR 1	MMR 1	MMR 2		
Sérieux 2			MMR 1	MMR 2	
Modéré 1					MMR 1

8.5.2. Synthèse des résultats de conséquences

8.5.2.1. RESULTATS POUR LES DISPERSIONS DE FUMEES RADIOACTIVES

Pour l'ensemble des scénarios étudiés, la dose totale maximale sur 2 jours et 1 an est inférieure à la valeur du Code de Santé Public de 1 mSv/an. La gravité de ces scénarios est donc « modérée » (**niveau 1/5**).

8.5.2.2. RESULTATS POUR LES DISTANCES D'EFFETS THERMIQUES

Pour les scénarios 1c d'incendie du local déchets radioactifs (I-43) et du local technique (I-42) et 3c, les effets thermiques ne sortent pas de la cellule grâce aux dispositions anti-incendie, notamment les murs REI 120 (coupe-feu 2 heures). La gravité de ces scénarios est donc « modérée » (**niveau 1/5**).

Pour le scénario 2 d'incendie de la zone de stockage du linge non radioactif (L-22), les distances d'effets thermiques ne sortent pas des limites du site pour les seuils des effets létaux (SEL) et les seuils des effets létaux significatifs (SELS). Pour le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine de 3 kW/m² (SEI), les distances d'effets thermiques sortent du site sur une dizaine de mètres en direction de la rue située à l'Est du site.

Selon la Circulaire du 10 mai 2010, pour les voies de circulation automobiles, il faut considérer 0,4 personne permanente par kilomètre exposé par tranche de 100 véhicules/jour.

Pour cette route qui n'est ni une route nationale ni départementale, il a été considéré 2 000 véhicules par jour, ce qui est conservatif en comparaison du nombre d'habitants des 4 villes situées dans la zone d'étude (environ 5 200 personnes au total).

Le nombre de personnes extérieures au site qui peuvent être exposées au seuil de 3 kW/m² est inférieur à une personne et le scénario d'incendie de la zone de stockage du linge non radioactif (L-22) est donc également de gravité « modérée » (**niveau 1/5**).

Compte-tenu des faibles distances d'effets thermiques liées aux scénarios d'incendie, les enjeux extérieurs au site tels que la commodité du voisinage, la santé, la sécurité, la salubrité publiques, l'agriculture, la protection de la nature, l'environnement et les paysages, l'utilisation rationnelle de l'énergie, la conservation des sites et des monuments ainsi que les éléments du patrimoine archéologique **ne sont également pas susceptibles d'être impactés**.

8.5.3. Résultats de l'étude de risque

Tous les scénarios sélectionnés dans l'ADR et ayant un impact potentiel sur les personnes situées à l'extérieur du site sont présentés avec leur niveau de risque ci-dessous :

8.5.3.1. SYNTHESE DES RESULTATS DE L'ADR

Tabl. 60 - Synthèse des résultats de l'ADR

Sc	Scénario	Phénomène dangereux	Personnes extérieures au site		
			Fréquence	Gravité	Criticité
1a	Scénario 1a : Incendie du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42)	Dispersion des fumées d'incendie radioactives sans perte de filtre	C	1	OK
1b	Scénario 1b : Incendie du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42)	Dispersion des fumées d'incendie radioactives avec perte de filtre	C	1	OK
1b	Scénario 1c : Incendie du local déchets radioactifs (L-43) et du local technique (L-42)	Effets thermiques	C	1	OK
2	Scénario 2 : Incendie de la zone de stockage du linge non radioactif (L-22)	Effets thermiques	C	1	OK
3a	Scénario 3a : Incendie du local déchets de la zone bâtiment annexe (L-03a)	Dispersion des fumées d'incendie radioactives sans perte de filtre	C	1	OK
3b	Scénario 3b : Incendie du local déchets de la zone bâtiment annexe (L-03a)	Dispersion des fumées d'incendie radioactives avec perte de filtre	C	1	OK
3c	Scénario 3c : Incendie du local déchets de la zone bâtiment annexe (L-03a)	Effets thermiques	C	1	OK

8.5.3.2. MATRICE DE RISQUES ADR

Les résultats de l'Analyse Détaillée des Risques sont exprimés en gravité / probabilité des impacts associés aux événements redoutés. Ces paramètres sont reportés sur la matrice des risques, divisée en 3 zones :

- Une zone de risque élevé (rouge), à traiter en priorité (risques inacceptables ou « NON »),
- Une zone de risque intermédiaire (jaune et orange) figurée par le sigle "MMR" (Mesures de Maîtrise des Risques), dans laquelle une démarche d'amélioration continue est particulièrement pertinente, en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation ;
- Une zone de risque moindre (vert) définie comme celle des risques acceptables.

La gradation des cases « MMR » en « rangs », correspond à un risque croissant, depuis le rang 1 jusqu'au rang 2. Cette gradation correspond à la priorité que l'on peut accorder à la réduction des risques, en s'attachant d'abord à réduire les risques les plus importants (rangs les plus élevés).

Tabl. 61 - Matrice d'acceptabilité des risques

Gravité des conséquences	Fréquence (par an)				
	E Extrêmement rare $P < 10^{-5}$	D Rare $10^{-5} \leq P < 10^{-4}$	C Peu fréquent $10^{-4} \leq P < 10^{-3}$	B Occasionnel $10^{-3} \leq P < 10^{-2}$	A Fréquent $10^{-2} \leq P$
Désastreux 5					
Catastrophique 4					
Important 3					
Sérieux 2					
Modéré 1			**1a, 1b, 1c, 2 3a, 3b, 3c**		

Les résultats de l'ADR pour le risque humain à l'extérieur du site sont :

- Zone « NON » (rouge) : 0 phénomène dangereux
- Zone « MMR 2 » (orange) : 0 phénomène dangereux
- Zone « MMR 1 » (jaune) : 0 phénomène dangereux
- Zone risque acceptable (vert) : 7 phénomènes dangereux

Au regard du positionnement des phénomènes dangereux majeurs dans la grille de criticité ci-avant, les risques générés par le projet sont considérés comme acceptables. (Moins de 5 scénarios MMR 2 et pas de scénario « NON »).

9. CONCLUSION DE L'ETUDE DE DANGERS

L'objectif de l'étude de dangers est de démontrer que l'opérateur a identifié les dangers et évalué les risques associés aux différentes installations. L'étude présente les résultats de l'évaluation des risques dont la portée est proportionnée aux enjeux.

L'APR a permis d'identifier 7 scénarios à étudier plus en détail lors de l'ADR. Il ne s'agit que des scénarios incendie au regard des conséquences des autres scénarios évalués. Ces 7 scénarios incendie ont été évalués tant en terme de gravité des conséquences qu'en terme de fréquence d'occurrence. Les phénomènes dangereux qui ont été évalués sont associés à des situations d'incendie, et sont notamment les effets thermiques et la libération de fumées contenant des particules radioactives. La modélisation de ces phénomènes dangereux a permis de produire une matrice des risques pour les cibles humaines situées à l'extérieur du site.

Selon les critères donnés par la matrice des risques, les phénomènes dangereux sont tous répartis dans la catégorie « risque acceptable ». Notamment, aucun scénario d'accident ne se trouve dans la zone intolérable « NON ». **Les scénarios retenus dans l'Étude de Dangers sont donc considérés comme acceptables selon la règlementation française.**

Toutes les doses pouvant affecter les populations potentiellement impactées par un sinistre majeur du site UNITECH Services sont significativement inférieures à la valeur de référence règlementaire du Code de Santé Public de 1 mSv/an fixant la limite d'exposition du public.

Pour rappel l'exposition moyenne en France est de 4,5 mSv/an (chiffres consultables sur le site de l'IRSN) pour une personne ne travaillant pas dans une activité liée au nucléaire.

Les phénomènes dangereux principaux étant liés à des scénarios d'incendie, des mesures spécifiques ont été mises en place afin de minimiser ces risques. Notamment, des procédures liées au risque incendie sont établies. Des murs, planchers, portes et fermetures REI 120 (coupe-feu 2 heures) permettant de limiter les effets thermiques et d'empêcher la propagation de l'incendie entre les différents locaux. Lorsqu'un feu se déclenche dans un secteur feu, les clapets coupe-feu se ferment afin d'éviter la propagation de l'incendie dans le réseau d'extraction normal et de limiter l'apport d'air neuf qui contribuerait à alimenter l'incendie.

oOo