

CHAPITRE 3 : ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

Sommaire

1	Analyse des effets temporaires du chantier sur l'environnement. Effets négatifs et positifs, directs et indirects.....	9
1.1	Description du chantier.....	9
1.1.1	Organisation de la zone de chantier.....	9
1.1.2	Echéancier prévisionnel des travaux.....	10
1.1.3	Description des phases de travaux.....	11
1.2	Estimation des consommations liées au chantier et analyse de leurs effets.....	21
1.2.1	Eau potable.....	21
1.2.2	Eau industrielle.....	21
1.2.3	Energie.....	21
1.2.4	Produits et réactifs.....	22
1.2.5	Conclusion sur les consommations.....	22
1.3	Estimation des rejets en phase chantier.....	23
1.3.1	Description et quantification des émissions atmosphériques.....	23
1.3.2	Description et quantification des rejets liquides.....	25
1.3.3	Conclusion sur l'estimation des rejets du chantier.....	26
1.4	Analyse des effets du chantier sur l'environnement.....	27
1.4.1	Effets du chantier sur le climat.....	27
1.4.2	Effets des émissions chimiques du chantier sur l'environnement.....	29
1.4.3	Compatibilité avec les valeurs guides et les plans de gestion.....	38
1.4.4	Effets des émissions radiologiques du chantier sur l'environnement.....	39
1.4.5	Incidences du chantier sur les espaces remarquables et protégés.....	42
1.4.6	Compatibilité du chantier avec les objectifs des sites Natura 2000.....	43
1.4.7	Conclusion sur l'impact du chantier sur l'environnement.....	43
1.5	Analyse des effets du chantier sur la santé des riverains.....	45
1.5.1	Données d'entrée communes aux évaluations chimique et dosimétrique.....	45
1.5.2	Rappels méthodologiques sur l'évaluation des risques pour la santé.....	48
1.5.3	Effets liés aux substances chimiques sur la santé.....	51

1.5.4	Effets liés aux substances radioactives sur la santé	61
1.5.5	Conclusion sur l'impact des émissions du chantier sur la santé.....	64
1.6	Gestion des déchets générés	65
1.6.1	Typologie et estimation quantitative des déchets générés	65
1.6.2	Gestion des déchets du chantier	65
1.6.3	Conclusion sur la gestion des déchets.....	66
1.7	Effets du chantier sur la commodité du voisinage	67
1.7.1	Odeurs	67
1.7.2	Emissions lumineuses	67
1.7.3	Bruit.....	67
1.7.4	Circulation et vibrations	68
1.7.5	Paysage	68
1.7.6	Patrimoine culturel et architectural.....	68
1.7.7	Conclusion sur les effets du chantier sur la commodité du voisinage.....	69
1.8	Effets du chantier sur la sécurité publique	69
2	Analyse des effets permanents du projet en exploitation sur l'environnement. Effets négatifs et positifs, directs et indirects.....	71
2.1	Description de la phase d'exploitation.....	71
2.1.1	Rappel des caractéristiques de l'installation ECRIN	71
2.1.2	Rappel des opérations d'exploitation	71
2.2	Estimation des consommations en phase d'exploitation et analyse de leurs effets	72
2.2.1	Eau potable	72
2.2.2	Eau industrielle.....	72
2.2.3	Energie.....	72
2.2.4	Produits et réactifs.....	72
2.2.5	Conclusion sur les consommations.....	72
2.3	Estimation des rejets en phase d'exploitation	73
2.3.1	Description et quantification des émissions atmosphériques	73
2.3.2	Description et quantification des rejets liquides	74
2.3.3	Conclusion sur l'estimation des rejets de l'installation ECRIN.....	77
2.4	Analyse des effets de l'installation sur l'environnement	78
2.4.1	Effets de l'installation sur le climat.....	78
2.4.2	Effets des émissions chimiques de l'installation sur l'environnement.....	78
2.4.3	Compatibilité avec les valeurs guides et les plans de gestion.....	85
2.4.4	Effets des émissions radiologiques de l'installation sur l'environnement.....	88
2.4.5	Incidences de l'installation sur les espaces remarquables et protégés	89

2.4.6	Compatibilité de l'installation avec les objectifs des sites Natura 2000	94
2.4.7	Conclusion sur l'impact de l'installation sur l'environnement.....	96
2.5	Analyse des effets de l'installation sur la santé des riverains.....	97
2.5.1	Données d'entrée communes aux évaluations chimique et dosimétrique	97
2.5.2	Rappels méthodologiques sur l'évaluation des risques pour la santé	97
2.5.3	Effets liés aux substances chimiques sur la santé	97
2.5.4	Effets liés aux substances radioactives sur la santé	103
2.5.5	Conclusion sur l'impact des émissions de l'installation sur la santé	108
2.6	Analyse des effets sanitaires cumulés du projet avec d'autres projets connus	109
2.6.1	Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus	109
2.6.2	Mise en perspective du risque chronique chimique de l'installation ECRIN avec celui du site de Malvési	109
2.6.3	Mise en perspective du risque chronique radiologique de l'installation ECRIN avec celui du site de Malvési	111
2.6.4	Conclusion sur les effets cumulés du projet avec d'autres projets connus.....	112
2.7	Gestion des déchets.....	113
2.7.1	Déchets conventionnels.....	113
2.7.2	Déchets radioactifs	115
2.7.3	Compatibilité avec les plans d'élimination des déchets.....	117
2.7.4	Conclusion sur la gestion des déchets.....	118
2.8	Effets de l'installation sur la commodité du voisinage	119
2.8.1	Odeurs	119
2.8.2	Emissions lumineuses	119
2.8.3	Bruit.....	119
2.8.4	Circulation et vibrations	119
2.8.5	Intégration paysagère	119
2.8.6	Patrimoine culturel et architectural.....	120
2.8.7	Conclusion sur les effets de l'installation sur la commodité du voisinage.....	120
2.9	Effets de l'installation sur la sécurité publique.....	120

Liste des figures

Figure III. 1.1 : Configuration de la zone des chantiers de création de l'alvéole et de couverture B1/B2	10
Figure III. 1.2 : Plan de localisation de l'emprise des terrassements	12
Figure III. 1.3 : Plan de localisation de la « zone C »	13
Figure III. 1.4 : Coupe schématique du dispositif d'étanchéité / drainage de l'alvéole <i>Source : ARCADIS – 2010 – Note 4.3</i>	14
Figure III. 1.5 : Schéma de principe de l'instrumentation géotechnique de l'alvéole d'entreposage des boues issues des bassins B5 et B6	15
Figure III. 1.6 : Exemple de convoyeur à bande (ici non couvert)	16
Figure III. 1.7 : Fossés collecteurs de type 1 (pointillés bleus), de type 2 (pointillés rouges) et de type 3 (en vert) <i>Source : ARCADIS – 2010 – Note 4.3</i>	18
Figure III. 1.8 : Coupe schématique du principe de conception du dispositif de couverture étanche (B1/B2) (ARCADIS – 2010 – Note 4.3)	19
Figure III. 1.9 : Pose d'une bande de membrane bitumineuse en parallèle à son soudage (<i>Source : centre de stockage des déchets radioactifs de la Manche, 1993</i>)	19
Figure III. 1.10 : Schéma de gestion des eaux en phase de chantier	26
Figure III. 1.11 : Localisation des points retenus pour l'estimation des concentrations environnementales (Air LR – 2008)	31
Figure III. 1.12 : Localisation du point de plus forte concentration dans l'air	32
Figure III. 1.13 : Localisation du point retenu pour établir le bruit de fond et du point de plus forte activité dans l'air	36
Figure III. 1.14 : Localisation du point de plus forte activité dans l'air et point retenu pour établir le bruit de fond radiologique	39
Figure III. 1.15 : Localisation des zones Natura 2000 dans le périmètre d'étude de 10 km autour de l'installation « ECRIN »	42
Le point le plus exposé dans l'environnement estimé à partir du logiciel ADMS4, situé à proximité de la clôture est du site de Malvésí (cf. Figure III. 1.16), se trouve en dehors de toute zone remarquable ou protégée.	43
Figure III. 1.17: Positionnement des groupes de population des scénarios « résidentiel » et « travailleur »	46
Figure III. 1.18 : Schéma général du calcul d'impact dosimétrique	49
Figure III. 1.19 : Localisation des sources d'émissions en phase de chantier	52
Figure III. 1.20 : Isocontours des concentrations horaires moyennes annuelles en uranium	57
Figure III. 2.1 : Schéma de gestion des eaux en phase d'exploitation	75
Figure III. 2.2 : Localisation des points de mesure dans le milieu aquatique	80
Figure III. 2.3 : Localisation des zones Natura 2000 dans le périmètre d'étude de 10 km autour de l'installation « ECRIN »	89

Figure III. 2.4 : Localisation des ZNIEFF de type I et II dans un rayon de 10 km <i>Source : Site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)</i>	90
Figure III. 2.5 : Délimitation du complexe lagunaire de Bages-Sigean (ZSC) <i>Source : DREAL Languedoc Roussillon</i>	91
Figure III. 2.6 : Délimitations de la ZPS Etangs de la Narbonnaise et de la ZSC Complexe lagunaire de Bages-Sigean <i>Source : DREAL Languedoc Roussillon</i>	92
Figure III. 2.7 : Délimitation de la ZNIEFF « Marais de la Livière » <i>Source : Source : DREAL Languedoc Roussillon</i>	93
Figure III. 2.8 : Schéma de représentation des doses	104
Figure III. 2.9 : Schéma de représentation des doses	107

Liste des tableaux

Tableau III. 1.1 : Estimation de la consommation de fioul utilisé lors des travaux d'aménagement des bassins B1/B2.....	22
Tableau III. 1.2 : Emissions liées à la consommation de carburant - phase d'aménagement des bassins B1/B2.....	23
Tableau III. 1.3 : Estimation des émissions chimiques liées à la remise en suspension des dépôts au sol - phase d'aménagement des bassins B1/B2.....	24
Tableau III. 1.4 : Estimation des émissions radiologiques liées à la remise en suspension des dépôts au sol - phase d'aménagement des bassins B1/B2.....	24
Tableau III. 1.5 : Estimation de l'émission moyenne annuelle de CO ₂ induite par les travaux d'aménagement des bassins B1/B2.....	28
Tableau III. 1.6 : Concentrations maximales ajoutées dans l'air lors des travaux d'aménagement de l'installation ECRIN.....	33
Tableau III. 1.7 : Concentrations prévisibles dans l'environnement pour le milieu atmosphérique.....	33
Tableau III. 1.8 : Contribution des rejets aux concentrations de bruit de fond du milieu atmosphérique .	34
Tableau III. 1.9 : Concentrations maximales ajoutées dans le sol lors des travaux d'aménagement.....	36
Tableau III. 1.10 : Concentrations prévisibles dans l'environnement cumulées pour le milieu terrestre..	36
Tableau III. 1.11 : Contribution des rejets au bruit de fond du milieu terrestre.....	37
Tableau III. 1.12 : Valeur écotoxicologique de référence pour l'évaluation des impacts sur le milieu terrestre.....	37
Tableau III. 1.13 : Calcul du risque environnemental de l'uranium émis par l'installation ECRIN dans le sol au point le plus exposé.....	38
Tableau III. 1.14 : Comparaison des concentrations ajoutées par les travaux avec les objectifs de qualité de l'air.....	38
Tableau III. 1.15 : Gamme d'activité de bruit de fond radiologique à proximité de l'installation ECRIN (points PF8 « portail nord » du programme de surveillance, moyennes 2009-2011).....	40
Tableau III. 1.16 : Contribution de l'installation ECRIN au bruit de fond radiologique.....	40
Tableau III. 1.17 : Concentration d'activité de bruit de fond radiologique (ARCADIS – 2008).....	40
Tableau III. 1.18 : Contribution de l'installation ECRIN à l'activité terrestre de bruit de fond radiologique.....	41
Tableau III. 1.19 : Débits respiratoires (Source : CIPR n°66).....	47
Tableau III. 1.20: Terme source des rejets atmosphériques liés aux produits de combustion émis lors des travaux d'aménagement des bassins B1/B2.....	51
Tableau III. 1.21: Terme source des rejets atmosphériques de l'installation ECRIN liés de la remise en suspension des boues lors des travaux d'aménagement des bassins B1/B2.....	52
Tableau III. 1.22: Choix des VTR retenues pour l'uranium.....	53
Tableau III. 1.23: Objectifs de qualité de l'air.....	54

Tableau III. 1.24 : Concentrations calculées dans l'air et dépôts au sol pour les groupes de population étudiés.....	56
Tableau III. 1.25 : Résultats des quotients de danger de l'uranium obtenus pour les groupes de population étudiés, pour une exposition par inhalation.....	58
Tableau III. 1.26 : Résultat du quotient de danger par classe d'âge pour l'uranium, pour une exposition par ingestion.....	59
Tableau III. 1.27 : Résultat du quotient de danger pour l'uranium, toutes voies d'exposition confondues.....	59
Tableau III. 1.28 : Comparaison des résultats de concentration moyenne dans l'air pour le groupe le plus exposé avec les objectifs réglementaires de qualité de l'air.....	60
Tableau III. 1.29 : Terme source radiologique atmosphérique lors des travaux d'aménagement de l'installation ECRIN.....	61
Tableau III. 1.30 : Résultats de la dose globale efficace annuelle aux groupes « résidentiel » liés aux rejets lors des travaux d'aménagement de l'installation ECRIN.....	62
Tableau III. 1.31 : Résultats de la dose annuelle aux groupes « travailleur » liés aux rejets lors des travaux d'aménagement de l'installation ECRIN.....	63
Tableau III. 1.32 : Gestion des déchets du chantier de création de l'alvéole sur B2 et de pose de la couverture sur les bassins B1/B2.....	66
Tableau III. 1.33 : Comparaison de la valeur d'exposition chronique obtenue au groupe de population le plus exposé avec le seuil olfactif.....	67
Tableau III. 2.1 : Quantification des rejets liquides en sortie de l'osmoseur.....	76
Tableau III. 2.2 : Quantification des rejets liquides en sortie de l'évaporateur.....	76
Tableau III. 2.3 : Synthèse de l'estimation du terme source chimique liquide attribué à l'installation.....	77
Tableau III. 2.4 : Synthèse de l'estimation du terme source radiologique liquide attribué à l'installation.....	77
Tableau III. 2.5 : Gamme de concentrations de bruit de fond et de concentrations environnementales (réseau de surveillance de Malvés - moyennes 2009-2011).....	79
Tableau III. 2.6 : $PEC_{ajoutée-ECRIN}$ dans le milieu aquatique.....	81
Tableau III. 2.7 : Concentrations prévisibles dans l'environnement cumulées pour le milieu aquatique.....	81
Tableau III. 2.8 : Contribution des rejets aux concentrations de bruit de fond du milieu aquatique.....	82
Tableau III. 2.9 : Valeurs écotoxicologiques de référence pour l'évaluation des impacts sur la faune et la flore aquatique.....	83
Tableau III. 2.10 : Calcul du risque environnemental.....	83
Tableau III. 2.11 : Comparaison des concentrations ajoutées par l'installation ECRIN dans le canal de Tauran avec les Normes de Qualité Environnementales provisoires (NQEp).....	85
Tableau III. 2.12 : Compatibilité du projet avec les orientations fondamentales du SDAGE.....	86
Tableau III. 2.13 : Activités retenues comme valeurs de bruit de fond dans le canal de Tauran (moyennes 2009 à 2011).....	88
Tableau III. 2.14 : Contribution de l'installation ECRIN aux concentrations d'activité de bruit de fond dans le canal de Tauran.....	88

Tableau III. 2.15 : Analyse de compatibilité vis-à-vis des objectifs de conservation du patrimoine naturel du SIC « Complexe lagunaire de Bages-Sigean » en intersection avec la ZPS « Etangs du Narbonnais »	95
Tableau III. 2.16 : Débit du canal du Tauran (moyenne 2009 à 2011).....	97
Tableau III. 2.17 : Caractéristiques des rejets liquides attribués à l'installation et valeurs de référence de qualité des eaux	98
Tableau III. 2.18 : Choix des VTR retenues pour l'uranium	99
Tableau III. 2.19 : Quotients de danger de l'uranium pour la voie d'exposition par ingestion – Phase d'exploitation.....	100
Tableau III. 2.20 : Quotients de danger pour l'uranium pour la voie d'exposition par ingestion – Analyse de sensibilité.....	102
Tableau III. 2.21 : Synthèse du terme source radiologique liquide attribué à l'installation	103
Tableau III. 2.22 : Dose efficace annuelle globale liée à l'exploitation de l'installation ECRIN	104
Tableau III. 2.23 : Dose efficace annuelle globale prenant en compte la consommation de l'eau de la nappe	106
Tableau III. 2.24 : Quotients de danger pour l'uranium pour la voie inhalation et ingestion – Mise en perspective avec le site de Malvésí.....	110
Tableau III. 2.25 : Dose annuelle – Mise en perspective avec le site de Malvésí.....	111
Tableau III. 2.26 : Déchets conventionnels potentiels générés par l'installation et filières de traitement.....	114
Tableau III. 2.27 : Déchets radioactifs potentiels générés par l'installation et filières de traitement.....	116
Tableau III. 2.28 : Niveaux de gestion des déchets conventionnels et radioactifs	117

1 Analyse des effets temporaires du chantier sur l'environnement. Effets négatifs et positifs, directs et indirects

Les travaux d'aménagement envisagés dans le cadre du dossier de demande d'autorisation de création de l'installation ECRIN consistent en :

- la création d'une alvéole en partie sud de B2, destinée à l'entreposage de boues de fluorine déshydratées issues des bassins de décantation B5 et B6 ;
- la pose d'une couverture bitumineuse sur les bassins B1/B2.

Ce paragraphe a pour objectif de décrire l'organisation et la conduite du chantier ainsi que ses effets temporaires sur l'environnement et la santé.

1.1 Description du chantier

1.1.1 Organisation de la zone de chantier

Les accès à la zone de chantier (cf. Figure III. 1.1) pourront s'effectuer par :

- l'accès principal situé au niveau du portail dit « 5 mètres » près de la source de l'Œillal, au nord de du site AREVA NC Malvésí ;
- l'accès secondaire ou portail dit « bassins de décantation », permettant aux véhicules lourds réalisant la préparation du chantier ou transportant les lés de couverture bitumineuse de pouvoir accéder à la zone de chantier, situé à l'ouest du site AREVA NC de Malvésí.

L'accès des piétons à la zone de chantier s'effectuera via un sas entrée/sortie, positionné au sud-est des bassins B1/B2, dans lequel les travailleurs s'équiperont des équipements de protection individuelle (EPI) adaptés et seront contrôlés en sortie.

La base-vie du chantier (vestiaire principal) équipée notamment de douches, de sanitaires et d'une salle de pause, sera située au pied des bassins B1/B2, au nord.

Afin de réaliser le traitement de déshydratation des boues issues des bassins B5 et B6, une plateforme de traitement sera aménagée en dehors du périmètre de l'INB, à proximité du bassin B3, le long de la future alvéole (cf. figure III.1.1). Elle comprendra :

- les abris de chantier pour le personnel et le matériel,
- les équipements de traitement des boues.

Compte tenu de la disposition et des dimensions de l'alvéole, ainsi que des contraintes liées aux limites périphériques de l'installation ECRIN, la plateforme de traitement, située en zone ICPE, aura au maximum une superficie de 2 000 m². L'accès des véhicules à la plateforme de traitement se fera, pour des raisons d'encombrement, par une rampe située à l'extrémité ouest de l'alvéole. Cette rampe permettra également l'accès des engins de chantier à l'alvéole.

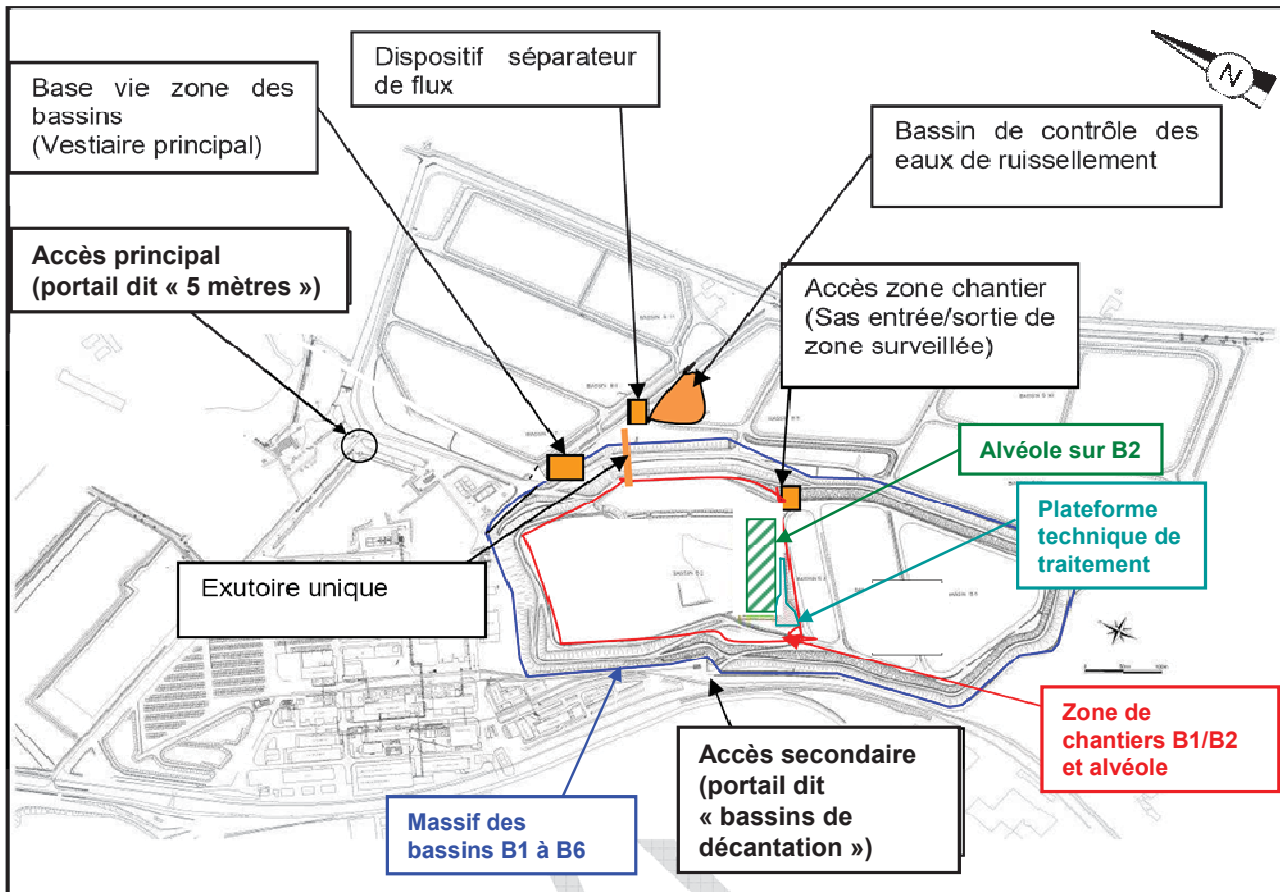


Figure III. 1.1 : Configuration de la zone des chantiers de création de l'alvéole et de couverture B1/B2

1.1.2 Echancier prévisionnel des travaux

La durée prévisionnelle des travaux de création de l'alvéole au sud de B2 est d'environ 12 mois.

La durée prévisionnelle des travaux de pose de la couverture sur les bassins B1/B2 est d'environ 5 mois.

La durée totale prévisionnelle des travaux d'aménagement des bassins B1/B2 est d'environ 18 mois si les travaux de création de l'alvéole et de pose de la couverture sont réalisés l'un à la suite de l'autre. Elle sera d'environ 12 mois si les travaux de création de l'alvéole et de pose de la couverture sont réalisés de manière concomitante.

Pour l'analyse des effets liés à la phase d'aménagement, la présente étude d'impact considère de manière enveloppe que les consommations et les rejets de ces deux phases de chantier sont concentrés sur une seule année.

1.1.3 Description des phases de travaux

Le projet d'aménagement des bassins B1/B2 intervient dans le cadre de l'amélioration de la sûreté nucléaire de l'installation ECRIN, suite au changement de destination de ces bassins, dont la fonction initiale était la décantation des effluents du procédé de conversion de l'usine de Malvési, et dont la fonction actuelle est d'entreposer des déchets en attente de filière sûre de gestion à long terme.

Les travaux d'aménagement sont les suivants :

- travaux de création de l'alvéole au sud de B2, comprenant :
 - les terrassements liés à la création de l'alvéole,
 - l'aménagement de l'alvéole sur B2,
 - le remplissage et la fermeture de l'alvéole.
- travaux de pose de la couverture bitumineuse B1/B2, comprenant :
 - le réglage de l'arase des matériaux de couverture,
 - la mise en place des dispositifs de gestion des eaux de ruissellement sur B1/B2,
 - la mise en place de la couverture bitumineuse,
 - la mise en place des voies de circulation.

1.1.3.1 Création de l'alvéole

■ Terrassements liés à la création de l'alvéole

Sur la zone d'implantation de la future alvéole, plusieurs types de matériaux seront déplacés. La coupe des différentes couches de matériaux sur la zone d'implantation de l'alvéole est la suivante :

- matériaux de couverture (argiles marron-ocres à cailloutis calcaires) – de 0,4 à 1,5 m de profondeur,
- mélange d'argiles à cailloutis et de boues de 2,5 à 3,5 m de profondeur,
- boues de fluorine pâteuses jusqu'à 3,8 m de profondeur,
- résidus miniers et stériles de la mine de soufre de 0 à 5,5 m de profondeur.

Afin de permettre la constitution de l'alvéole dans la zone des matériaux meubles présents sur B2, l'emprise de la zone à terrasser comprend une vingtaine de mètres au-delà de l'emprise de l'alvéole proprement dite, comme le montre le plan suivant.

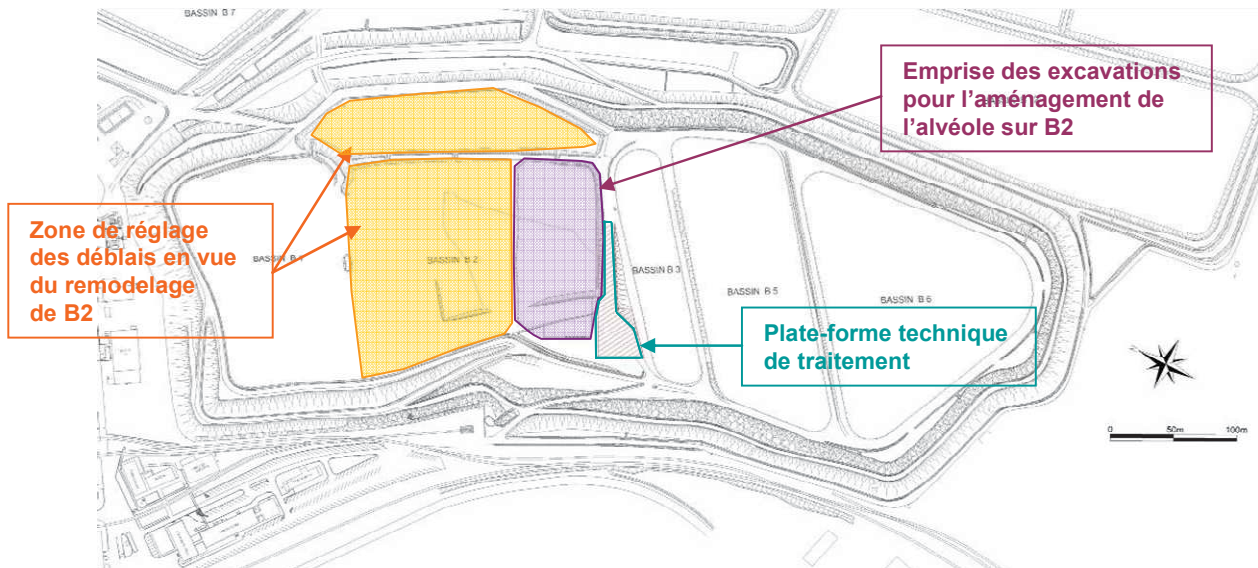


Figure III. 1.2 : Plan de localisation de l'emprise des terrassements

D'après les sondages et analyses réalisées, la texture des boues est pâteuse et pelletable

Le mode d'excavation prévisionnel est la pelle mécanique avec une pente moyenne de talus de fouille de 3H/1V (pente d'environ 18°) et des pentes plus faibles de l'ordre de 4H/1V (pente d'environ 14°) à 6H/1V (pente d'environ 9°) dans les parties de boues pâteuses.

Les matériaux excavés pour la création de l'alvéole seront intégralement réutilisés au droit du bassin B2, soit pour l'aménagement de l'alvéole, soit en remodelage du bassin B2 avant la mise en place de la couverture étanche.

Le choix sera opéré de la manière suivante : les matériaux présentant des caractéristiques géotechniques acceptables pour la fonction qui leur est destinée seront réutilisés de façon privilégiée pour l'aménagement de l'alvéole (remblais de digue, piste périphérique, rampe d'accès, couverture finale), tandis que les boues et matériaux de couverture seront utilisés préférentiellement en remodelage du bassin B2 avant d'être recouverts par des matériaux sains puis par la couverture bitumineuse.

Les besoins en matériaux pour l'aménagement de l'alvéole sont les suivants :

- digue et flancs périphériques : 10 000 m³ ;
- couche de forme de la piste : 600 m³ ;
- matériaux drainants en fond d'alvéole et tranchées drainantes : 800 m³ ;
- rampe d'accès au fond de l'alvéole : 500 m³ ;
- couche support de la couverture de l'alvéole : 1 500 m³.

La qualité géotechnique des déblais issus du creusement de l'alvéole est actuellement considérée comme insuffisante pour son aménagement : le projet prévoit donc l'utilisation de terres et matériaux provenant du site de Malvés, notamment de la zone d'entreposage des matériaux de « la zone C » (cf. figure III.1.4), de façon à limiter le volume de matériaux d'apport extérieur.

Ces matériaux sont issus de différents travaux de voirie et de terrassement réalisés sur le site de Malvési. Ils seront notamment utilisés pour réaliser les diguettes, la rampe d'accès, la couche support de la géomembrane ainsi que la couverture de l'alvéole sur B2.

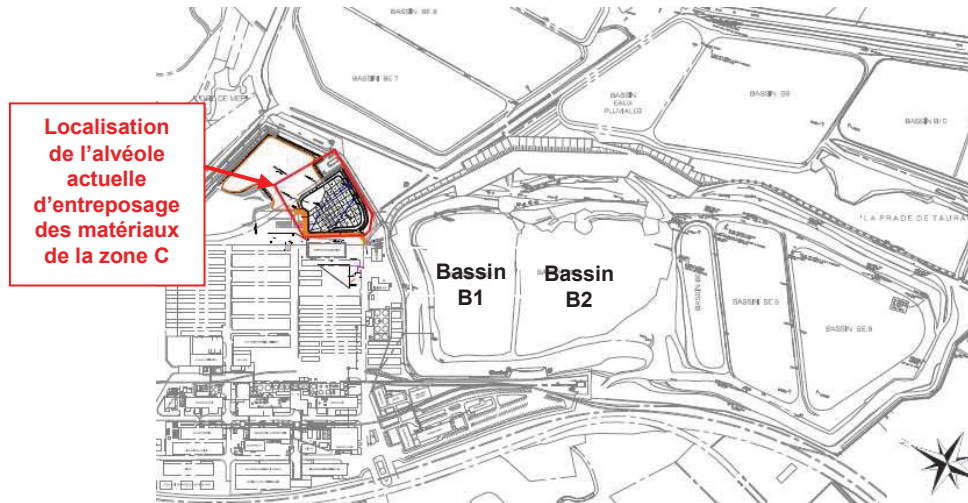


Figure III. 1.3 : Plan de localisation de la « zone C »

Les déblais provenant du terrassement de l'alvéole seront donc réutilisés sur le reste du bassin B2 dans le cadre du remodelage de B2 en vue de la pose de la couverture étanche sur une épaisseur moyenne de 1 à 1,5 m.

■ Aménagement de l'alvéole sur B2

- Drainage sous-étanchéité

Des tranchées drainantes seront créées en fond de terrassement d'alvéole. Elles seront reliées à un puits de contrôle et de pompage, situé en point bas à l'extérieur de l'alvéole.

- Complexe d'étanchéité / drainage de l'alvéole

Le dispositif d'étanchéité sera composé (cf. Figure III. 1.3)) :

- d'un géocomposite de drainage comprenant un géotextile anti-poinçonnement et une âme drainante,
- d'une membrane d'étanchéité,
- d'un géocomposite de drainage pour le drainage des venues d'eaux latérales et des gaz.

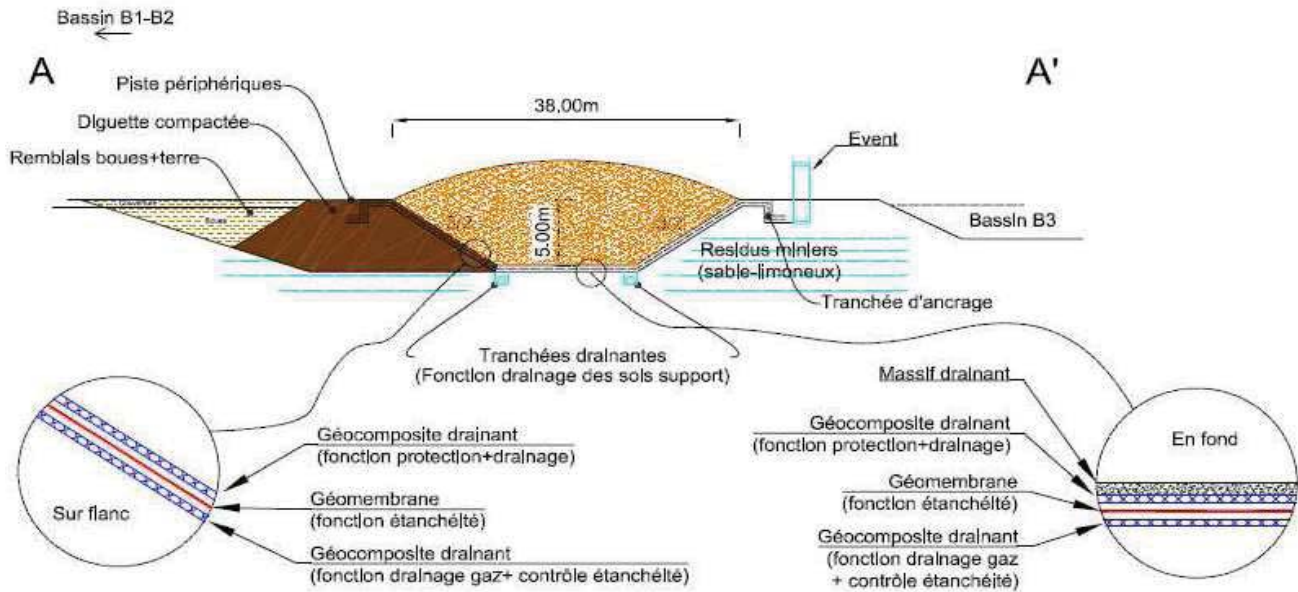


Figure III. 1.4 : Coupe schématique du dispositif d'étanchéité / drainage de l'alvéole
 Source : ARCADIS – 2010 – Note 4. 3

- Piste périphérique et rampe d'accès à l'alvéole

L'alvéole sera munie d'une rampe d'accès (matériaux semblables à ceux des digues périphériques) pour son aménagement initial et pour l'accès des engins.

La piste périphérique sera réalisée sur les digues ceinturant l'alvéole, elle sera composée d'une couche de forme en Grave Non Traitée à granulométrie de 0 à 31 mm (GNT 0/31), sur 0,5 m d'épaisseur. Un géotextile anti-contaminant viendra séparer les matériaux de digue et la couche de forme.

- Instrumentation de l'alvéole vis-à-vis des risques géotechniques

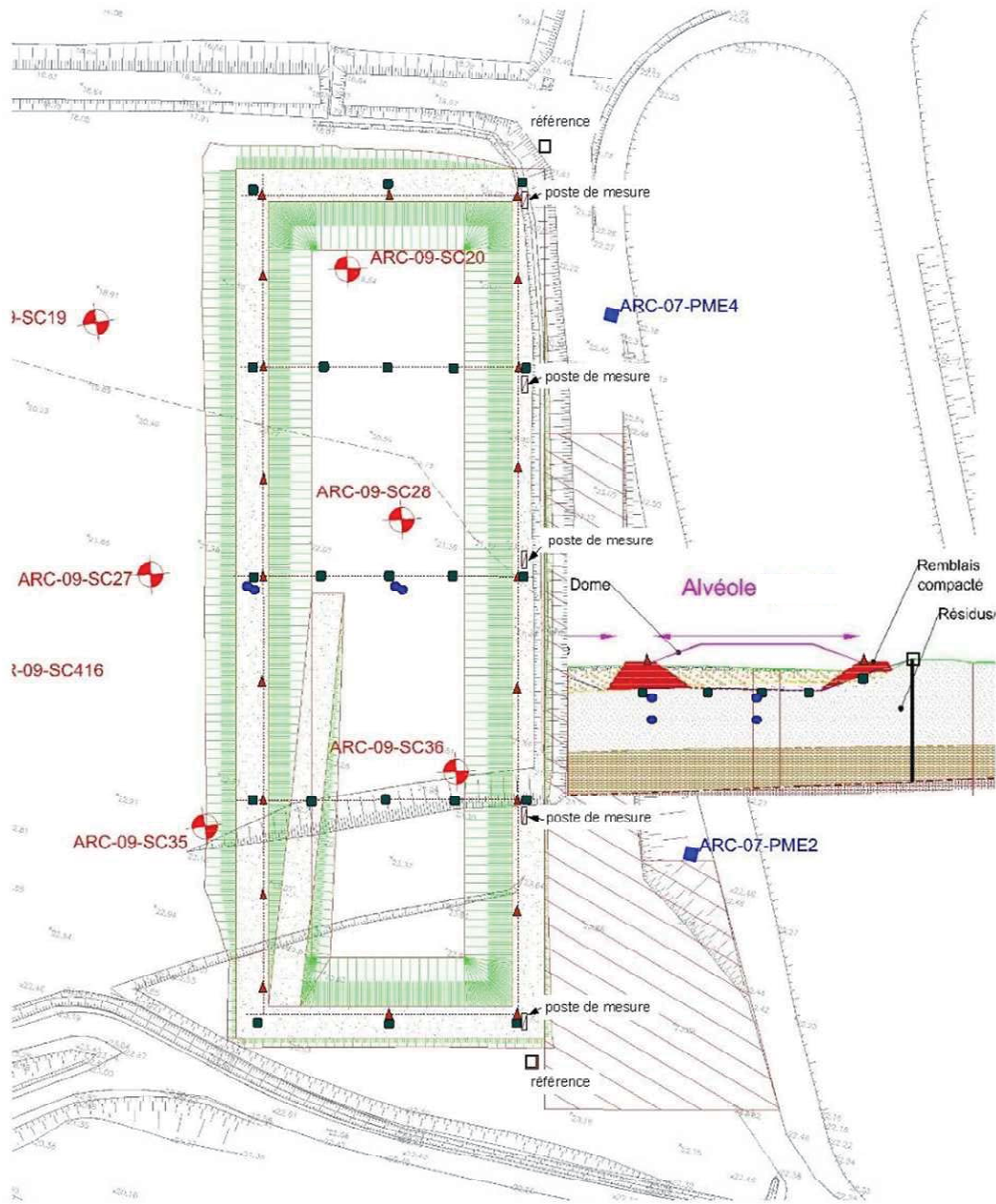
Les tassements des sols supports par la surcharge générée par l'alvéole ont été identifiés comme un risque géotechnique. Le calcul prévisionnel de tassement indique que le tassement différentiel pourrait être de l'ordre de 30 cm sous une surcharge de 3 m (par rapport à la côte actuelle).

L'objectif de l'instrumentation qui sera mise en œuvre au niveau de l'alvéole est d'acquérir des informations sur le comportement mécanique de l'encaissant, constitué par les résidus miniers. Les mesures des tassements et des pressions interstitielles ont été privilégiées pour contrôler la consolidation des sols sous-jacents.

Ces informations seront confrontées aux calculs prévisionnels de tassements.

Les techniques qui seront mises en œuvre pour cette instrumentation sont les suivantes (cf. Figure III.1.6) :

- mesure des tassements de surface par nivellement optique de précision ;
- mesure des tassements sous les remblais et sous la membrane à l'aide de tassomètres hydrauliques ;
- mesure de la pression interstitielle.



Type de mesure	Moyen de mesure	Nombre de points	Répartition	Observations
Tassement de surface	Nivellement optique	20	Sur remblai	Repère scellé à 1m de profondeur. Protection à assurer.
Référence profonde pour nivellement et tassomètres	Nivellement optique	2	Remblai	Barre de référence dans un forage scellée en profondeur dans le substratum. La position de ces références peut être modifiée au besoin ; elles doivent se situer à moins de 50m de l'alvéole. Protection à assurer.
Tassements sous les remblais et sous la membrane	Tassomètres hydrauliques type LPC ou capteurs de nivellement par pression	21	3 profils de 5 tassomètres et 2 profils de 3 tassomètres placés sous la membrane	La mesure de l'altitude des postes de mesure (nivellement) doit être réalisée lors de chaque relevé.
Pression interstitielle	Cellules de pression	4	2 profils de 2 capteurs	

- Légende
- ▲ repère de nivellement optique
 - référence profonde pour le nivellement et les tassomètres
 - tassomètre
 - ▭ poste de mesure

Figure III. 1.5 : Schéma de principe de l'instrumentation géotechnique de l'alvéole d'entreposage des boues issues des bassins B5 et B6

Source : ARCADIS – 2010 – Note 4.3

■ Remplissage et fermeture de l'alvéole

Les boues déshydratées par filtration sur la plateforme technique de traitement seront transférées vers l'alvéole par le biais d'un convoyeur à bande (cf. Figure III. 1.7) couvert, afin de limiter les risques de dissémination et de reprise d'humidité des boues.

Une bâche étanche sera disposée sous les bandes transporteuses pour collecter les éventuelles égouttures.



Figure III. 1.6 : Exemple de convoyeur à bande (ici non couvert)

Le convoyeur pourra alimenter l'alvéole en plusieurs points. Si nécessaire, des engins de travaux pourront descendre en fond d'alvéole par une rampe d'accès. Ainsi, un chargeur pourra reprendre les boues et les positionner dans l'alvéole.

Les zones en cours de remplissage seront couvertes par bâchage après chaque journée de travail, sur le modèle de ce qui se pratique dans les centres de stockage de déchets dangereux.

Afin d'éviter le contact avec l'eau de pluie, le remplissage de l'alvéole sera suspendu les jours de fortes précipitations.

Un contrôle des roues sera effectué lors des sorties du matériel de l'alvéole. Si une contamination est avérée, l'engin sera transféré vers l'aire de lavage.

Le dôme de boues d'environ 3 m de hauteur sera couvert par une bâche en PEHD, puis une couche constituée de 0,3 m de matériaux provenant des terres de l'alvéole de la « zone C » (terres faiblement marquées) sera mise en place au-dessus de ce dôme afin d'assurer la fonction de support pour la couverture bitumineuse.

1.1.3.2 Mise en place de la couverture bitumineuse sur les bassins B1/B2

■ Opérations de réglage des bassins B1/B2

Le réglage de la surface des matériaux de couverture sera réalisé une fois que l'alvéole des boues issues des bassins B5 et B6 sera aménagée au sud du bassin B2 et après les opérations de remodelage. Cette étape va consister à affiner la géométrie du dôme existant au niveau des bassins B1/B2 afin d'éviter la formation de zones concaves susceptibles d'accumuler de l'eau.

Le remodelage sur le bassin B1 va consister à régler les pentes à l'aide des matériaux des zones arasées pour combler les zones concaves.

Le remodelage sur le bassin B2 s'effectuera principalement avec les matériaux issus des travaux d'excavation réalisés pour la mise en place de l'alvéole d'entreposage des boues des bassins B5 et B6. Au niveau du bassin B2, un dôme sera créé afin de gérer les eaux pluviales par voie gravitaire.

Le réglage des bassins sera effectué par des véhicules légers de type mini pelle ou « bull » pour l'enfouissement/enlèvement des blocs éventuels (pas de dumper ou de véhicules plus lourds). En particulier, les véhicules utilisés sur B1 sont les plus légers possibles (le recours à des tapis de répartition de poids dans les zones de forte épaisseur de boues sera étudié le cas échéant).

■ Mise en place des dispositifs de gestion des eaux de ruissellement

Sur le massif B1/B2, les eaux de ruissellement se répartissent dans deux bassins versants : le bassin versant B1/B2 ouest et le bassin versant B2 est (cf. Figure III. 1.7). Ces deux bassins versants seront dirigés vers l'exutoire unique d'eaux pluviales de l'installation ECRIN.

Trois types de fossés seront mis en place sur B1/B2 (en périphérie) pour l'évacuation des eaux de ruissellement :

- le fossé de type 1 : il récupèrera les eaux de ruissellement des flancs ouest du bassin B2 et de l'ensemble des flancs du bassin B1 ;
- le fossé de type 2 : il récupèrera les eaux de ruissellement du versant est de B2 et les eaux du fossé de type 3 ;
- le fossé de type 3 : il récupèrera les eaux de ruissellement de l'alvéole d'entreposage des boues des bassins B5 et B6.

Les fossés de type 1 et 3 seront trapézoïdaux. Ils seront formés par un terrassement réalisé avant la pose de la couverture ou par la mise en place d'un ouvrage bétonné. Ces fossés seront ensuite recouverts par la géomembrane bitumineuse.

Le fossé de type 2 sera constitué d'une cunette encaissée et étroite dont la pente sera de l'ordre de 1,7 % et de 0,8 % au niveau de la jonction entre les fossés de type 2 et 3. La cunette sera très évasée au sud et se rétrécira progressivement pour finir par former un « L » dans la zone où les eaux rejoindront l'exutoire de rejet unique. La cunette sera formée par terrassement avant la pose de la couverture.

Les fossés seront tous reliés à « l'ouvrage nord » préexistant, qui constitue l'exutoire unique d'eaux pluviales de l'installation ECRIN (cf. figure ci-après). Les eaux de ruissellement de la couverture bitumineuse seront ensuite dirigées vers un séparateur de flux situé en amont du Bassin d'Eaux Pluviales (BEP) existant. Ce séparateur permet de diriger les « premiers flots », c'est-à-dire les eaux qui ruisselleront au début de l'évènement pluvieux et qui sont susceptibles d'être chargées en poussières déposées sur la géomembrane, vers le bassin de contrôle, avant analyse des eaux et rejet dans le milieu naturel.

En phase de chantier, ces eaux seront traitées par la station d'osmose inverse du site.

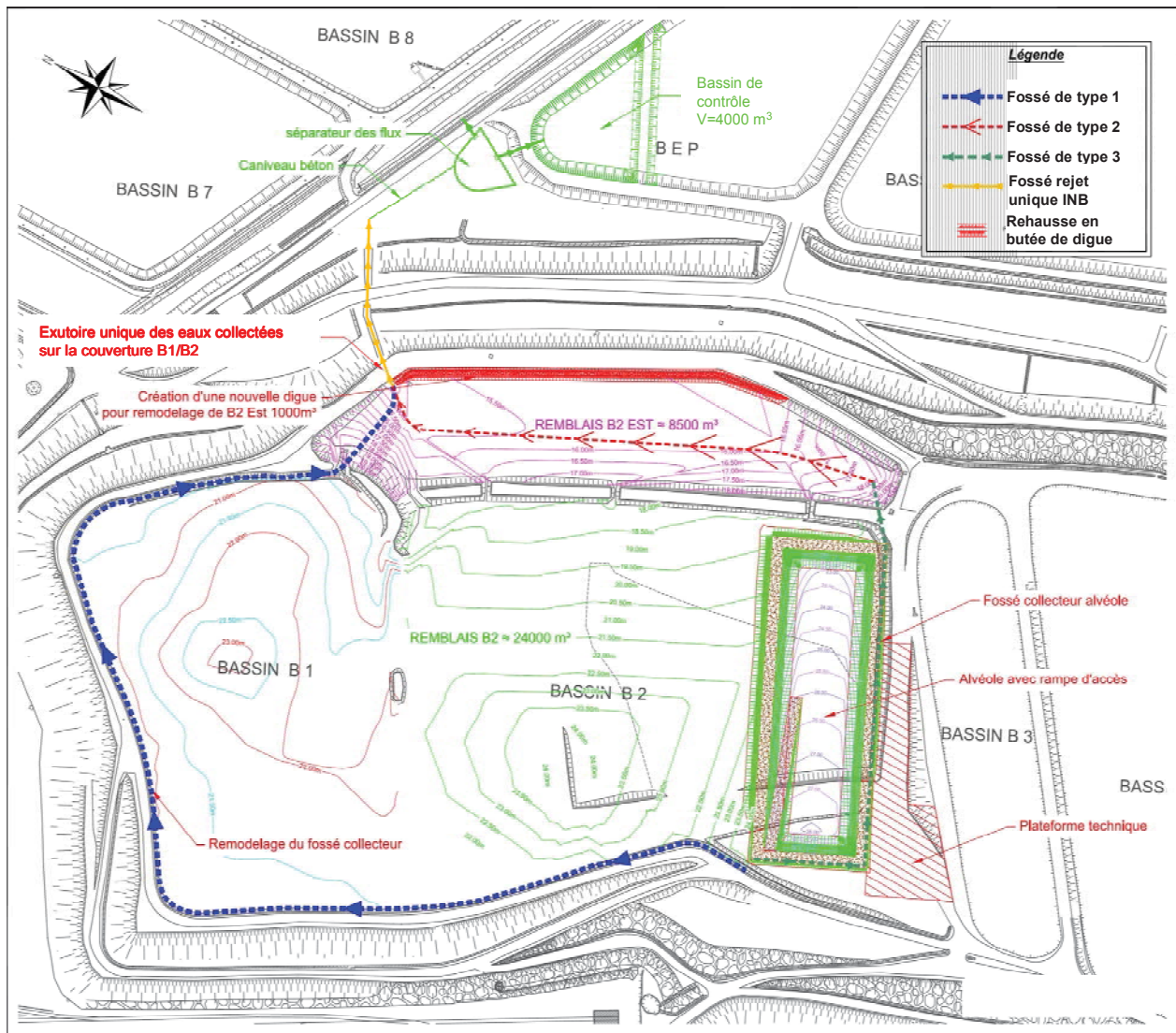


Figure III. 1.7 : Fossés collecteurs de type 1 (pointillés bleus), de type 2 (pointillés rouges) et de type 3 (en vert)
 Source : ARCADIS – 2010 – Note 4.3

■ Mise en place de la couverture bitumineuse

La couverture bitumineuse sera ancrée sur au moins 50 cm dans la piste périphérique des bassins B1/B2 (cf. Figure III. 1.8). Les premiers lés seront implantés en fonction de la provenance des vents dominants. Les lés seront soudés entre eux et raccordés aux autres dispositifs (évents,...) au chalumeau à propane ou à air chaud afin d'assurer une étanchéité optimale (cf. Figure III. 1.9).

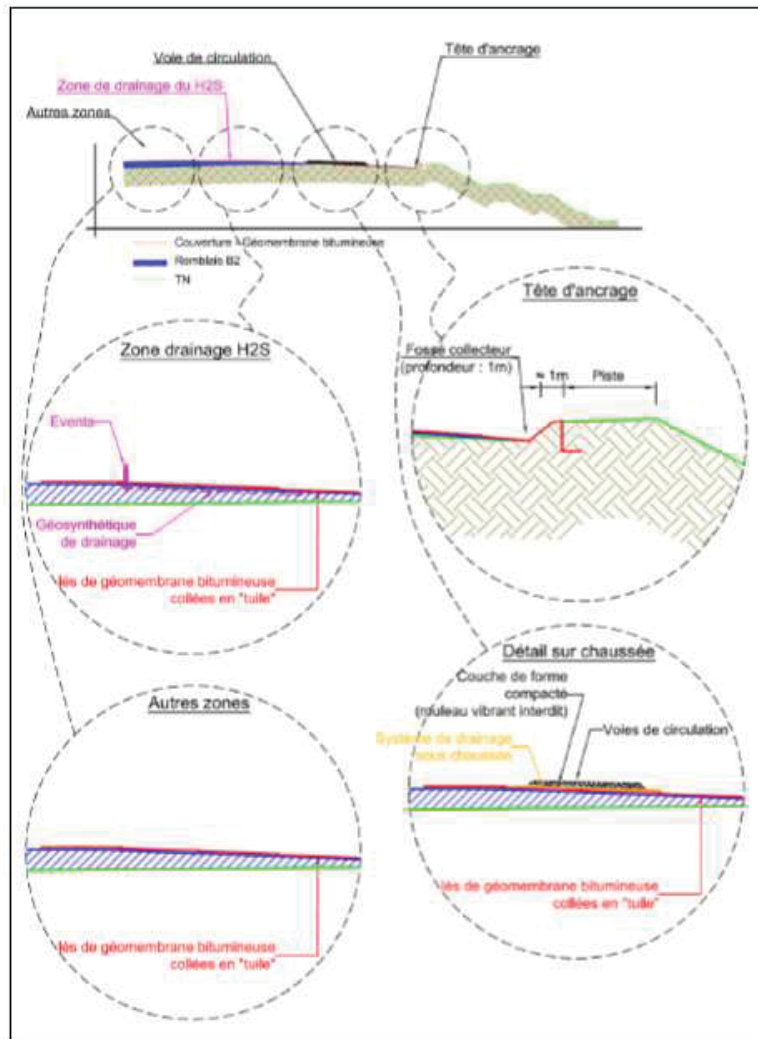


Figure III. 1.8 : Coupe schématique du principe de conception du dispositif de couverture étanche (B1/B2)
(ARCADIS – 2010 – Note 4.3)



Figure III. 1.9 : Pose d'une bande de membrane bitumineuse en parallèle à son soudage
(Source : centre de stockage des déchets radioactifs de la Manche, 1993)

■ Mise en place des voies de circulation

Les voies de circulation seront directement implantées sur la couverture. Elles permettront la circulation de véhicules légers sur la couverture, uniquement pour effectuer des opérations de contrôle, d'entretien ou de réparation (événements, étanchéité...). Elles seront constituées d'une couche de roulement de type d'enrobé bitumineux d'épaisseur 0,05 m et d'une couche de forme constituée de Graves Naturelles Traitées (GNT) de 0,50 m d'épaisseur.

La position et la géométrie définitive des voies seront à adapter en phase d'exécution. En effet, pour des raisons géotechniques, il est important que ces voies ne passent pas dans les zones où les plus fortes épaisseurs de boues ont été enregistrées lors de la campagne de sondage de 2009.

1.2 Estimation des consommations liées au chantier et analyse de leurs effets

1.2.1 Eau potable

L'eau potable provenant du réseau public sera utilisée pour les besoins domestiques du personnel de chantier (douches, sanitaires, lavabos...).

Deux vestiaires seront installés dans la zone de chantier au niveau de la base-vie et du sas d'entrée et de sortie de la zone surveillée. Le vestiaire de la base-vie sera équipé de douches et de sanitaires et nécessitera l'utilisation d'eau potable. Le vestiaire sera raccordé au réseau d'eau potable du site de Malvési qui est desservi par le réseau urbain de la ville de Narbonne.

Compte-tenu de la durée du chantier et du nombre d'intervenants (environ 20 personnes en simultanément dont la consommation serait de l'ordre de 90 L/j, soit 0,5 équivalent habitant), la consommation temporaire en eau potable est estimée à 650 m³.

Cette consommation représente une augmentation temporaire de moins de 0,5 % de la consommation moyenne annuelle totale du site de Malvési¹. Ceci est considéré comme négligeable.

1.2.2 Eau industrielle

L'eau industrielle provient du captage des eaux superficielles de la source de l'Œillal, situé au nord du site.

Lors du chantier, l'eau industrielle sera utilisée pour les mesures éventuelles de gestion des envols de poussières (arrosage régulier des pistes de roulage) et le nettoyage des engins de chantier. Le volume d'eau industrielle consommé sur toute la durée des chantiers de pose de la couverture bitumineuse et de création de l'alvéole sur B2 est estimé à 1 000 m³. La majorité de l'eau industrielle consommée sert à l'arrosage des pistes de roulage.

Cette consommation représente une augmentation temporaire de moins de 0,7 % de la consommation moyenne annuelle totale liée à l'exploitation du site de Malvési². Ceci est considéré comme négligeable.

1.2.3 Energie

1.2.3.1 Electricité

Le chantier sera raccordé au réseau électrique du site. Les besoins en énergie concernent l'éclairage, le chauffage des vestiaires de la base-vie et la mise à disposition d'eau chaude.

Compte-tenu de ces faibles besoins, **la consommation temporaire d'électricité sur la durée totale des chantiers de pose de la couverture bitumineuse et de création de l'alvéole sur B2 est considérée comme négligeable, au regard de la consommation liée à l'exploitation du site de Malvési³.**

¹ Moyenne 2009-2011 de la consommation d'eau potable du site AREVA NC de Malvési, d'environ 136 000 m³.

² Moyenne 2009-2011 de la consommation d'eau industrielle du site AREVA NC de Malvési, d'environ 145 100 m³.

³ Moyenne 2009-2011 de la consommation d'électricité du site AREVA NC de Malvési, d'environ 33 000 MWh.

1.2.3.2 Carburant

Les engins de chantier et les groupes électrogènes seront alimentés à l'extérieur de l'installation ECRIN par du fioul domestique (Fuel Oil Domestic = FOD).

La consommation de fioul sur l'ensemble des chantiers de pose de la couverture bitumineuse et de création de l'alvéole sur B2 est estimée dans le tableau suivant.

Chantier	Matériel utilisé	Durée d'utilisation	Estimation de la consommation (L/j)	Quantité consommée (L)	Quantité consommée (m ³)
Pose de la couverture sur B1/B2	2 camions bennes de chantier 1 pelle mécanique Groupes électrogènes	2 mois (40 jours)	150	6 000	6
Création de l'alvéole sur B2	1 pelle mécanique Groupes électrogènes	4 mois (80 jours)	50	4 000	4
Total			200	10 000	10

Tableau III. 1.1 : Estimation de la consommation de fioul utilisé lors des travaux d'aménagement des bassins B1/B2

La consommation totale estimée pour les travaux de pose de la couverture bitumineuse et de création de l'alvéole sur B2 est estimée à 10 m³.

Cette consommation représente une **augmentation temporaire d'environ 4 %, par rapport à la consommation annuelle moyenne liée à l'exploitation du site de Malvési¹**.

1.2.4 Produits et réactifs

Les géomembranes ne sont pas classées dans la catégorie des composés dangereux au regard du règlement CLP (1272/2008 CE du 16 septembre 2008).

Aucun autre produit ou réactif ne sera mis en œuvre durant les travaux de pose de la couverture bitumineuse et de création de l'alvéole sur B2.

1.2.5 Conclusion sur les consommations

Les consommations en phase de chantier n'induisent pas de modifications significatives par rapport aux consommations habituelles du site et n'impactent pas significativement les ressources en eau ou en énergie.

¹ Moyenne 2009-2011 de la consommation de fioul domestique du site AREVA NC de Malvési, d'environ 237 100 m³ (après conversion des MWh en m³).

1.3 Estimation des rejets en phase chantier

Les émissions atmosphériques et liquides en phases de chantier et d'exploitation sont présentées en détail dans l'annexe 1 de ce chapitre 3. Sont résumées ci-dessous les émissions de référence pour l'évaluation des effets en phase chantier.

1.3.1 Description et quantification des émissions atmosphériques

Les travaux de chantier pourront être à l'origine principalement de deux types de rejets atmosphériques :

- les émissions d'oxyde d'azote, de dioxyde de soufre et de poussières provenant des gaz d'échappement des engins de chantier travaillant localement sur la zone de chantier ;
- les émissions diffuses dues à la remise en suspension des dépôts au sol lors des travaux ou lors de la circulation des engins de chantier.

A noter que les géomembranes ne génèrent pas d'émission de Composé Organique Volatil (COV). Le soudage des lés s'effectue à chaud, il génère ponctuellement des COV en quantité négligeable, du fait de la dégradation thermique des matériaux.

1.3.1.1 Emissions liées à la consommation de carburant

La consommation en carburant des engins de chantier est à l'origine de rejets atmosphériques diffus. Les quantités émises par les engins de chantiers sont synthétisées dans le tableau ci-dessous et détaillées dans l'annexe 1 du chapitre 3.

Produits de combustion	NO _x	SO ₂	PM _{2,5} *
Chantier de création de l'alvéole sur B2 (kg)	319	16	22
Flux d'émission durant le chantier de pose de la couverture sur B1/B2 (kg)	478	24	34
Quantité totale émise par les chantiers (kg)	797	40	56

* Particules de diamètre médian égal à 2,5 µm.

Tableau III. 1.2 : Emissions liées à la consommation de carburant - phase d'aménagement des bassins B1/B2

1.3.1.2 Emissions liées à la remise en suspension des dépôts au sol

Les travaux de préparation du sol ainsi que la circulation des engins de chantier des sols non recouverts peuvent être à l'origine d'émissions diffuses associées à la remise en suspension de particules de sol.

Ces rejets atmosphériques sont constitués :

- de poussières,
- des substances contenues dans les poussières.

Ces rejets atmosphériques peuvent être de nature chimique et radiologique, du fait de la composition de ces matériaux. Ils sont rappelés dans les tableaux ci-après et détaillés plus précisément dans l'annexe 1 du chapitre 3.

■ Emissions de nature chimique

Période de chantier	Origine des rejets	Substances	Quantité totale chantier (en g)
Couverture	Emissions diffuses associées à la remise en suspension lors des travaux	Poussières : PM ₁₀ *	283 000
		Uranium	151
		Nitrates	4 585
		Sulfates	2 717(soufre)
		Fluorures	159 (fluor)
		Aluminium	41 318
Alvéole	Emissions diffuses associées à la remise en suspension lors des travaux	Poussières : PM ₁₀	343 000
		Uranium	221
		Nitrates	6 198
		Sulfates	3 254 (soufre)
		Fluorures	740 (fluor)
		Aluminium	48 637

* Particules de diamètre médian égal à 10 µm.

Tableau III. 1.3 : Estimation des émissions chimiques liées à la remise en suspension des dépôts au sol - phase d'aménagement des bassins B1/B2

■ Emissions de nature radiologique

Radionucléides	Activité pour le chantier Couverture (en kBq/an)	Activité pour le chantier Alvéole (en kBq/an)	Activité totale (en kBq/an)
⁹⁰ Sr	10	10	20
²³⁰ Th	6 930	8 680	15 610
²³⁴ U	1 900	2 710	4 610
²³⁸ U	1 870	2 710	4 580
²³⁹ Pu + ²⁴⁰ Pu	180	210	390

Tableau III. 1.4 : Estimation des émissions radiologiques liées à la remise en suspension des dépôts au sol - phase d'aménagement des bassins B1/B2

1.3.2 Description et quantification des rejets liquides

Les eaux de pluie tombant sur les bassins B1/B2 et les digues du massif s'infiltrent pour partie dans le sol. Les eaux pluviales qui ruissellent sont collectées dans les fossés du secteur lagunaire et transférées vers le bassin des eaux pluviales du secteur lagunaire. Elles sont ensuite envoyées vers la station d'osmose inverse pour traitement avant rejet dans le milieu naturel via la conduite de rejet unique (RU) du site. Pendant la phase de chantier, la situation est donc identique à l'existant et cet impact n'est pas comptabilisé dans l'étude d'impact de la phase chantier.

Les liquides générés et étudiés pendant la phase chantier sont les suivants :

- les eaux sanitaires des vestiaires qui seront installés au niveau de la base-vie,
- les eaux d'arrosage des pistes de roulage des engins,
- les eaux de lavage des engins de chantier.

1.3.2.1 Eaux sanitaires

Ces eaux sont envoyées vers la station d'épuration du site de Malvési. Le volume d'eaux sanitaires est estimé à 650 m³ pour l'ensemble des travaux d'aménagement de l'installation ECRIN (Cf. Annexe 1 du chapitre 3).

1.3.2.2 Eaux d'arrosage des pistes de roulage des engins

Pour limiter les envols de poussières, les pistes de roulage sont arrosées à l'aide d'une citerne munie d'une rampe d'arrosage, autant que de besoin (dès séchage par évaporation). L'excès éventuel d'eau utilisée ruisselle sur le massif et finit par s'évaporer ou s'infiltrer. La quantité ruisselée ou infiltrée est négligeable au regard de celles dues à l'eau de pluie. En effet le volume d'eau d'arrosage est estimé à 1 000 m³ pour la durée totale de la phase chantier, alors que le volume d'eaux pluviales rejetées par le site est de l'ordre de 80 000 m³ par an.

1.3.2.3 Eaux de lavage des engins de chantier

Les engins de chantier sont lavés à l'eau industrielle sur une aire dédiée munie d'un bac de décantation. Après décantation, les eaux récupérées sont transférées vers le bassin des eaux pluviales, puis envoyées vers la station d'osmose inverse pour traitement avant rejet dans le milieu naturel via la conduite de rejet unique (RU).

Le volume annuel est estimé à quelques dizaines de m³ pour l'ensemble des chantiers de pose de la couverture sur les bassins B1/B2 et de création de l'alvéole sur B2.

1.3.2.4 Schéma de synthèse

Le principe de gestion des eaux lors des travaux d'aménagement est présenté sur le schéma ci-dessous.

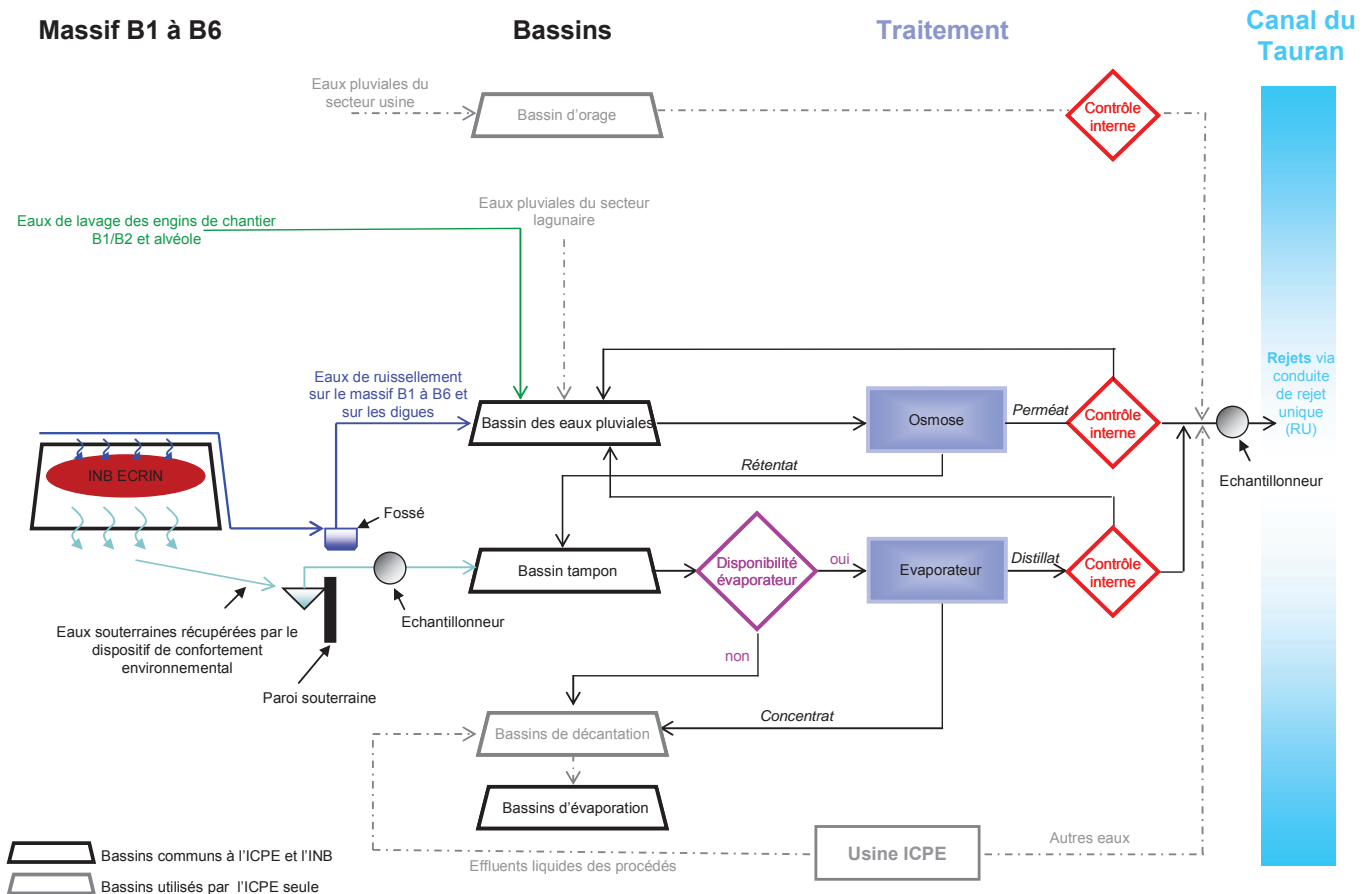


Figure III. 1.10 : Schéma de gestion des eaux en phase de chantier

1.3.3 Conclusion sur l'estimation des rejets du chantier

Il ressort du bilan des émissions du chantier que les émissions liquides représentent de faibles quantités et sont gérées dans le cadre des dispositifs existants sur le site : station d'épuration du site, récupération et traitement des eaux du massif. **La part des rejets liquides dans l'environnement attribuée au chantier est donc négligeable et ne justifie pas une analyse quantitative de ses effets.**

En revanche, les émissions atmosphériques liées au chantier sont plus significatives et justifient à ce titre une évaluation quantitative de leurs effets. Celle-ci est réalisée dans les paragraphes suivants.

1.4 Analyse des effets du chantier sur l'environnement

Pour mémoire, dans le présent paragraphe, seules les émissions atmosphériques liées au chantier font l'objet d'une évaluation de leurs effets. Le plan adopté est le suivant :

- évaluation des effets du chantier sur la production de gaz à effet de serre, donc sur le climat ;
- évaluation des effets des émissions chimiques sur l'environnement, via la méthode de référence de la communauté européenne¹ ;
- compatibilité des émissions chimiques avec les plans de gestion et les textes ;
- évaluation des effets des émissions radiologiques sur l'environnement ; dans ce domaine, aucune démarche n'est encore reconnue par les institutions et organismes compétents comme faisant référence, notamment en raison des incertitudes associées. A défaut, l'évaluation est réalisée, par comparaison des activités alpha et bêta générées, avec le bruit de fond local ;
- incidences du chantier sur les sites Natura 2000 et sur les espaces remarquables ;
- compatibilité du chantier avec les objectifs fixés par les Documents d'Objectifs (DOCOB).

1.4.1 Effets du chantier sur le climat

L'estimation des émissions de gaz à effet de serre liés aux travaux de pose de la couverture sur les bassins B1/B2 et de création de l'alvéole sur B2 est réalisée à partir de l'estimation des consommations annuelles, pour les activités suivantes :

- l'utilisation des engins de chantier consommant du fioul domestique (voir §1.3.1.1) ;
- le transport du personnel d'entreprises extérieures intervenant sur le chantier, en considérant :
 - un véhicule par personne ;
 - un rayon d'action moyen de 20 km de trajet (soit 40 km pour un aller et retour) ;
 - une consommation moyenne de carburant de 7 L pour 100 km.
- le transport de matériels et matériaux divers, en considérant :
 - le nombre de transports (cf. §1.7.4) ;
 - un rayon d'action moyen de 20 km ;
 - une consommation moyenne en carburant de 34,2 L pour 100 km ;
- l'utilisation de matériel de chantier consommant de l'électricité (émission de GES indirecte) : ces émissions sont considérées comme négligeables.

¹ Technical Guidance Document on Risk Assessment, seconde édition, Commission Européenne – 2003.

Le tableau suivant présente la conversion de la quantité de carburant en tonne équivalent CO₂ (Téq CO₂).

Activité	Consommation moyenne annuelle (L)	Facteur de conversion	Quantité annuelle rejetée en équivalent CO ₂ (kg/an)	Quantité annuelle rejetée en équivalent CO ₂ (t/an)
Engins de chantier et groupes électrogènes	10 000	2,662*	26 620	26,6
Transport des salariés	12 320	2,662*	32 796	32,8
Transport de matériaux	137	2,662*	364	0,4
Consommation d'électricité	Négligeable	-	-	-
Total des émissions annuelles				60

* Emission de CO₂ (kg) pour 1 L de FOD consommé

Tableau III. 1.5 : Estimation de l'émission moyenne annuelle de CO₂ induite par les travaux d'aménagement des bassins B1/B2

Cet impact climatique est temporaire et ne représentera, pendant la durée du chantier, que 0,03 % de l'impact moyen annuel du site de Malvés¹. Il est donc considéré comme acceptable.

¹ Moyenne 2009 à 2011 des émissions de GES du site de Malvés, soit environ 178 000 Téq CO₂/an.

1.4.2 Effets des émissions chimiques du chantier sur l'environnement

1.4.2.1 Méthodologie de calcul de l'impact chimique sur l'environnement

■ Terminologie liée à la méthodologie du calcul de l'impact sur l'environnement lié aux rejets atmosphériques

La méthodologie utilisée pour évaluer l'impact de substances chimiques sur l'environnement est l'approche calculatoire prise comme référence par les institutions et organismes compétents (INERIS, EPA, Commission Européenne).

Les principaux termes utilisés dans cette évaluation sont présentés ci-dessous :

- **La PEC (Predictive Environmental Concentration) : il s'agit de la concentration totale dans le compartiment de l'environnement étudié.**

$\text{PEC} = \text{PEC ajoutée} + \text{Concentration environnementale}$

- La PEC ajoutée représente, pour une substance, la part de concentration attribuée uniquement au projet considéré. Les concentrations atmosphériques et les retombées au sol sont modélisées et fournies par le modèle de dispersion ADMS4 (Cf. Annexe 2). Les concentrations dans le milieu aquatique sont estimées en calculant la dilution du rejet dans le canal du Tauran.
- La concentration environnementale est mesurée en aval des rejets. Elle est issue des données suivantes : du programme de surveillance des milieux naturels et des écosystèmes¹, de l'étude du sol et du sous-sol (ARCADIS-2008) ou du rapport annuel de Malvési². **Elle est issue de mesures qui intègrent les rejets passés et actuels des activités environnantes. Les PEC prises en référence intègrent donc les rejets des activités environnantes et passées, permettant par la suite l'évaluation des effets cumulés.**
- **La PNEC (Predictive Non Effect Concentration) : elle représente les concentrations en dessous desquelles les impacts sur les écosystèmes sont considérés comme acceptables.** L'utilisation des PNEC pour la caractérisation des dangers est conforme à la méthodologie européenne d'évaluation des risques des substances chimiques sur l'environnement décrite dans le guide méthodologique européen TGD (« Technical Guidance Document on Risk Assessment » seconde édition, Commission Européenne – 2003).
- La concentration de Bruit de Fond (BdF) : elle exprime des concentrations représentatives de milieux naturels comparables, hors influence d'activités anthropiques.

¹ Campagne de prélèvements et d'analyses de l'environnement – Rapport annuel 2011 – BURGEAP

² Rapport annuel environnement Année 2011, COMURHEX Malvési

■ Etapes de l'évaluation

Les étapes théoriques sont les suivantes. A noter que, suivant la disponibilité des valeurs de référence nécessaires (bruit de fond, valeurs seuil, PNEC, ...), toutes ne peuvent pas être réalisées.

- **Définition des concentrations**
 - définition des concentrations de Bruit de Fond (BdF),
 - définition des concentrations environnementales,
 - calcul des PEC ajoutées,
 - obtention des PEC : concentrations totales prévisibles dans le milieu,

- **Influence sur le milieu considéré (air, terre, eau)**
 - caractérisation de l'influence sur le milieu atmosphérique via la contribution de la PEC ajoutée au BdF,

- **Impacts sur la faune et la flore du milieu considéré**
 - identification des PNEC disponibles (concentrations limites sans effet tenant compte de l'espèce la plus sensible pour le milieu considéré) pour les substances rejetées,
 - évaluation des risques sur les écosystèmes via la comparaison des PEC ajoutées et des PEC avec les valeurs de référence disponibles (PNEC).

PEC/PNEC ≤ 1 : la PEC est inférieure ou égale à la PNEC, il n'y a pas de risque pour l'environnement.

PEC/PNEC > 1 : la PEC est supérieure à la PNEC, ce qui signifie que des effets néfastes sur l'environnement ne peuvent être exclus. Il y a alors lieu tout d'abord d'affiner l'évaluation (par une approche plus réaliste, plus adaptée au milieu), puis éventuellement de réduire l'émission de la substance dans le milieu naturel si les résultats sont confirmés.

1.4.2.2 Effets des émissions sur le milieu aérien

■ Bruit de fond

Il n'existe pas de mesure du bruit de fond dans le milieu atmosphérique à proximité de la zone d'étude (points de mesure hors influence du site de Malvés), pour les principales substances retenues dans l'évaluation des risques sanitaires en phase de chantier : NO_x, SO₂, PM_{2,5} et PM₁₀.

La valeur de bruit de fond pour l'uranium issue des données du rapport IRSN de 2012 est de $5,56 \cdot 10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$.

■ Concentrations environnementales

Concernant les concentrations environnementales, elles sont obtenues en des points sous influence du site de Malvés. Il s'agit de mesures réalisées par l'association Air LR en 2007 et 2008¹. Parmi les sites de mesure étudiés par AIR LR, deux sont retenus pour caractériser les concentrations environnementales. Ils ont été choisis en fonction des données recherchées et disponibles et de leur localisation par rapport au site. Il s'agit :

- de l'aire de stockage de l'entreprise ARTERRIS située au sud-ouest du site de Malvés sous le secteur des vents dominants,
- du lieu-dit Florès situé à l'est du site de Malvés en limite de celui-ci sous les vents dominants.

Les deux sites de mesure sont représentatifs d'une zone industrielle et localisés sur la figure ci-dessous.

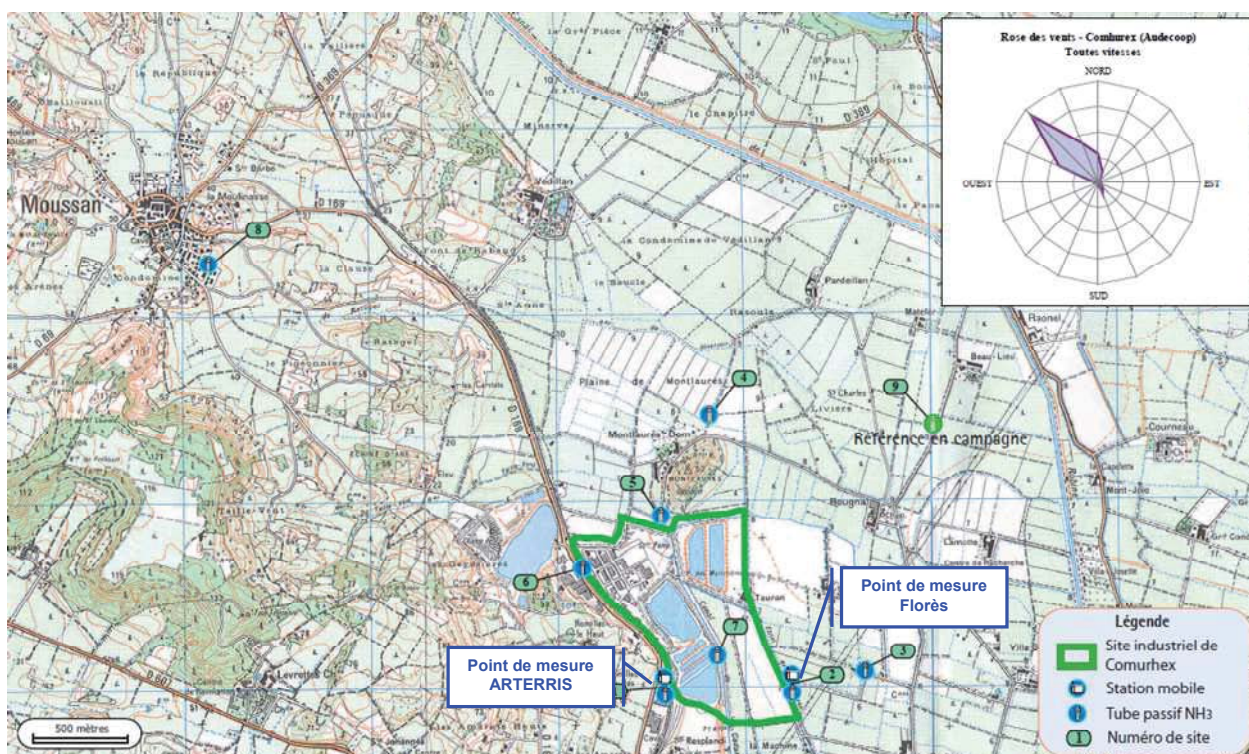


Figure III. 1.11 : Localisation des points retenus pour l'estimation des concentrations environnementales (Air LR – 2008)

¹ Etat des lieux de la qualité de l'air Année 2007/2008 - Air Languedoc -Roussillon – Novembre 2008.

Les concentrations sont disponibles au point de mesure « ARTERRIS » pour le SO₂ (moyenne annuelle de 2 µg/m³) et l'uranium (moyenne annuelle de 4,8 ng/m³).

Les concentrations sont disponibles au point de mesure « lieu-dit Florès » pour le NO₂, qui sera ici assimilé à des NO_x pour la comparaison aux rejets de l'installation ECRIN (moyenne annuelle de 11 µg/m³) et pour les PM₁₀ (moyenne annuelle de 16 µg/m³).

Il n'existe pas de mesure pour les PM_{2,5}.

■ PEC_{ajoutée-ECRIN} : concentrations ajoutées par l'installation ECRIN dans le milieu atmosphérique

Les concentrations ajoutées par les travaux d'aménagement de l'installation ECRIN sont modélisées avec le logiciel ADMS4. Ce logiciel permet de déterminer en chaque point situé à 1,5 m du sol la concentration dans l'air de chacune des substances émises par le chantier. Ce modèle de dispersion atmosphérique utilisé s'appuie sur les données météorologiques des années 2009 à 2011 de la station météorologique de Narbonne-Jonquière, située au sud-est du site de Malvési. Ces données, telles que la pluviométrie ou la rose des vents, sont présentées au paragraphe 3.1 « Description du contexte climatique et météorologique » de l'état initial (chapitre 2 de l'étude d'impact).

La carte ci-après présente les isocontours des concentrations horaires moyennes annuelles, obtenus lors de la modélisation de la dispersion de l'uranium.

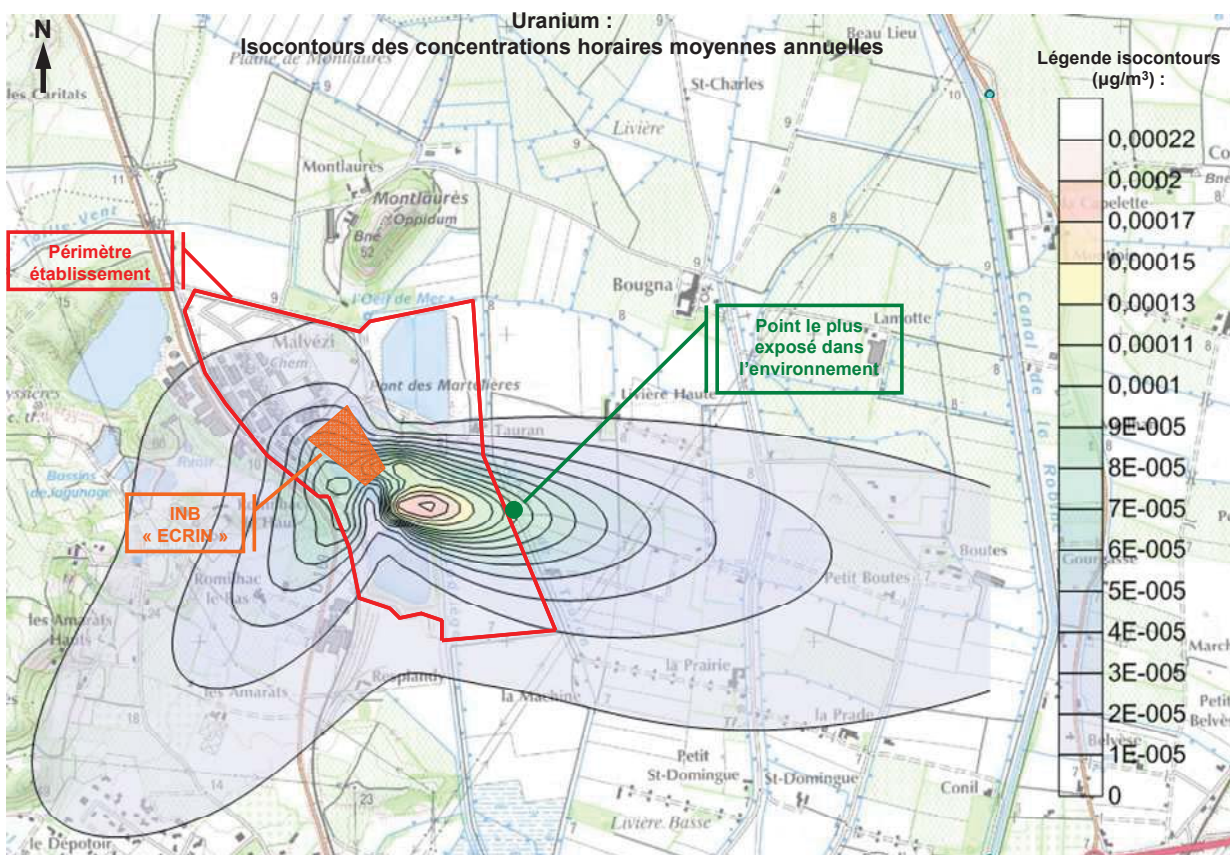


Figure III. 1.12 : Localisation du point de plus forte concentration dans l'air

Le point de plus forte incidence, hors limite du site, est identifié sur la carte ci-dessus et correspond à l'endroit où les concentrations modélisées dans l'atmosphère sont les plus élevées dans l'environnement du site.

Ce point de plus forte incidence est situé à l'est du site de Malvési, au sud-est de l'installation ECRIN : **cette localisation est retenue pour réaliser l'évaluation des effets des substances chimiques sur l'environnement.**

Les valeurs des concentrations atmosphériques ajoutées par les travaux d'aménagement de l'installation ECRIN au point le plus exposé dans l'environnement ($PEC_{ajoutée-ECRIN}$) sont indiquées dans le tableau suivant.

Substance	$PEC_{ajoutée-ECRIN}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Uranium	$1,03.10^{-4}$
NO_x	$2,01.10^{-1}$
SO_2	$1,01.10^{-2}$
$\text{PM}_{2,5}$	$1,41.10^{-2}$
PM_{10}	$1,69.10^{-1}$

Tableau III. 1.6 : Concentrations maximales ajoutées dans l'air lors des travaux d'aménagement de l'installation ECRIN

■ PEC : concentration prévisible dans le milieu atmosphérique

Le calcul de la PEC correspond à la somme de la $PEC_{ajoutée-ECRIN}$ et de la concentration environnementale. Le tableau suivant récapitule ainsi les concentrations prévisibles dans le milieu atmosphérique.

Substance	$PEC_{ajoutée-ECRIN}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration environnementale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PEC milieu atmosphérique ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Uranium	$1,03.10^{-4}$	$4,8.10^{-3}$	$4,90.10^{-3}$
NO_x	$2,01.10^{-1}$	11	$1,12.10^1$
SO_2	$1,01.10^{-2}$	2	$2,01.10^0$
$\text{PM}_{2,5}$	$1,41.10^{-2}$	Pas de mesure	-
PM_{10}	$1,69.10^{-1}$	16	$1,62.10^1$

Tableau III. 1.7 : Concentrations prévisibles dans l'environnement pour le milieu atmosphérique

Ces concentrations dans l'air sont comparées aux valeurs guides issues de la réglementation au § 1.4.3.

■ Caractérisation de l'influence sur le milieu atmosphérique

L'influence sur les milieux est évaluée au regard de la contribution des rejets du chantier aux valeurs de concentrations de bruit de fond pour les substances considérées. Cette contribution est donnée sous la forme d'un pourcentage du bruit de fond.

Substance	Bruit de fond ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PEC _{ajoutée-ECRIN} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁽¹⁾	Contribution PEC _{ajoutée-ECRIN} au bruit de fond
Uranium	$5,56.10^{-4}$	$1,03.10^{-4}$	18,7 %
NO _x	Pas de valeur	$2,01.10^{-1}$	-
SO ₂	Pas de valeur	$1,01.10^{-2}$	-
PM _{2,5}	Pas de valeur	$1,41.10^{-2}$	-
PM ₁₀	Pas de valeur	$1,69.10^{-1}$	-

(1) Concentration due aux rejets de l'installation ECRIN

Tableau III. 1.8 : Contribution des rejets aux concentrations de bruit de fond du milieu atmosphérique

Concernant l'uranium, la concentration ajoutée par les travaux a une faible incidence sur le milieu atmosphérique. La contribution au bruit de fond est évaluée à environ 18 % au point le plus exposé dans l'environnement.

Pour les émissions en NO_x, la concentration ajoutée par les travaux n'a pas ou a très peu d'incidence sur la qualité de l'air mesurée localement en 2011.

Pour les autres substances, en l'absence de bruit de fond ou de mesures issues de la station de surveillance de la qualité de l'air, leur influence sur le milieu atmosphérique n'est pas estimée.

■ Evaluation des impacts sur les écosystèmes aériens

Aucune valeur de PNEC n'existe dans la littérature pour les espèces aériennes (oiseaux), et ce pour les substances considérées (Uranium, NO_x, SO₂, poussières PM_{2,5} et PM₁₀).

En l'absence de valeur de PNEC_{oiseaux}, l'étude de l'impact des substances sur le milieu atmosphérique s'arrête à cette étape et ne peut être menée jusqu'à la caractérisation des risques. Toutefois, l'existence de PNEC pour les espèces du milieu terrestre (cf. 1.4.2.3) permettra, dans le paragraphe suivant, de réaliser l'évaluation d'impact sur les écosystèmes.

1.4.2.3 Effets des émissions sur le milieu terrestre

D'une manière générale, les composés émis dans l'atmosphère subissent des processus d'atténuation ou de transformation influençant les dépôts au sol¹, comme :

- la sédimentation pour l'évaluation des dépôts secs,
- les réactions avec les molécules d'eau pour l'évaluation des dépôts humides,
- les réactions physico-chimiques à l'œuvre lors de l'interaction avec les sols,
- les transformations photochimiques (complexes et peu connues) qui dépendent notamment des composés présents dans l'atmosphère et du rayonnement solaire.

Dans le cadre de la présente étude, les dépôts secs et humides ont été considérés afin de déterminer les concentrations dans les sols pour les composés rejetés, mais aucune transformation photochimique n'a été retenue en l'absence de connaissances scientifiques sur le sujet.

Les substances (NOx, SO₂, PM_{2,5} et PM₁₀), non susceptibles de s'accumuler dans les sols, les plantes et les animaux (non bioaccumulables) ne sont par conséquent pas évaluées. Elles ne sont habituellement pas des traceurs de la qualité du sol. A noter que le paragraphe précédent montre que les émissions atmosphériques n'ayant pas d'incidence sur la qualité de l'air, les dépôts secs et humides associés à ces composés peuvent être considérés comme négligeables vis-à-vis de la qualité du sol.

Parmi les substances retenues et rejetées dans l'atmosphère en phase de chantier de l'installation ECRIN, l'uranium, principal traceur de l'activité, est susceptible de s'accumuler dans les sols, les plantes et les animaux : il est retenu pour l'évaluation des impacts sur le milieu terrestre.

■ Bruit de fond

Le bruit de fond du milieu terrestre pour l'uranium est déterminé à partir des mesures réalisées au point 16 du programme de surveillance des milieux naturels et des écosystèmes². Il s'agit de la moyenne 2009 à 2011 des mesures relevées.

La valeur de bruit de fond retenue pour l'uranium est d'environ 1 mg/kg sol sec.

■ Concentrations environnementales

Le point de prélèvement du milieu terrestre retenu pour calculer les concentrations environnementales dans le sol est le point 12 situé sous les vents dominants par rapport au site de Malvés. La concentration en ce point représente la concentration environnementale dans la zone d'influence, la valeur retenue pour l'uranium est d'environ 2 mg/kg sol sec.

Les points retenus pour les valeurs de bruit de fond et de concentration environnementale relatives à l'uranium sont localisés sur la carte suivante.

¹ Les retombées atmosphériques se déposent sur la tranche superficielle des sols.

² « Campagne de prélèvements et d'analyses de l'environnement – Rapport annuel 2011 » – Réf. RESISO01275-03 - BURGEAP - 04/07/2012.

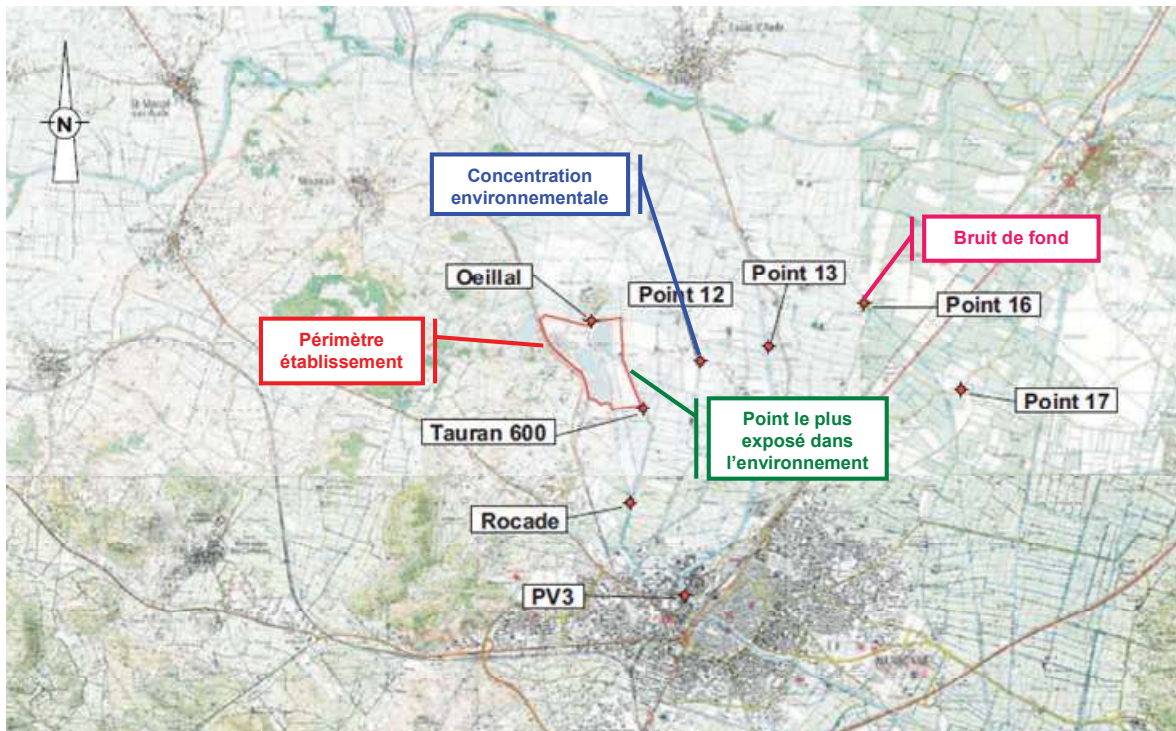


Figure III. 1.13 : Localisation du point retenu pour établir le bruit de fond et du point de plus forte activité dans l'air

■ $PEC_{ajoutée-ECRIN}$: concentration ajoutée par l'installation ECRIN dans le milieu terrestre

Les concentrations ajoutées par les travaux d'aménagement de l'installation ECRIN sont modélisées avec le logiciel ADMS4. Ce logiciel permet de déterminer le point où la concentration en uranium sur le sol est maximale. La valeur de concentration dans le sol pour les travaux d'aménagement de l'installation ECRIN au point le plus exposé dans l'environnement ($PEC_{ajoutée-ECRIN}$) est indiquée dans le tableau suivant.

Substance	$PEC_{ajoutée-ECRIN}$ (mg/kg MS)
Uranium	$5,62 \cdot 10^{-5}$

Tableau III. 1.9 : Concentrations maximales ajoutées dans le sol lors des travaux d'aménagement

■ PEC : concentrations prévisibles dans le sol

Le calcul de la PEC correspond à la somme de la $PEC_{ajoutée-ECRIN}$ et de la concentration environnementale. Le tableau suivant récapitule ainsi les concentrations prévisibles dans le milieu atmosphérique.

Substance	$PEC_{ajoutée-ENB}$ (mg/kg MS)	Concentration environnementale au point 12 (mg/kg MS)	PEC milieu terrestre (mg/kg MS)
Uranium	$5,62 \cdot 10^{-5}$	2	2

Tableau III. 1.10 : Concentrations prévisibles dans l'environnement cumulées pour le milieu terrestre

La contribution du chantier à la concentration environnementale, du point de vue des concentrations dans le sol, est inférieure à 0,09 %.

■ Influence sur le milieu terrestre

L'influence sur les milieux est évaluée au regard de la contribution des rejets dus aux travaux aux valeurs de concentrations de bruit de fond pour les substances considérées. Cette contribution est donnée sous la forme d'un pourcentage du bruit de fond.

Le tableau suivant permet de comparer la concentration en uranium ajoutée par le chantier ($PEC_{ajoutée-ECRIN}$) au bruit de fond relevé au point 16 du réseau de surveillance des milieux naturels et des écosystèmes du site de Malvési.

Substance	Bruit de fond (mg/kg MS)	$PEC_{ajoutée-ENB}$ (mg/kg MS) ⁽¹⁾	Contribution $PEC_{ajoutée-ECRIN}$ au bruit de fond
Uranium	1	$5,62 \cdot 10^{-5}$	0,01 %

(1) Au point le plus exposé dans l'environnement

Tableau III. 1.11 : Contribution des rejets au bruit de fond du milieu terrestre

La concentration ajoutée en uranium par les travaux d'aménagement de l'installation ECRIN a une très faible incidence sur le milieu terrestre. La contribution au bruit de fond évaluée est de 0,01 % au point le plus exposé dans l'environnement.

■ Valeur écotoxicologique de référence (PNEC)

Une valeur écotoxicologique de référence permet d'évaluer, par une approche calculatoire, l'impact environnemental des rejets chimiques. Ces valeurs sont établies sur la base des données disponibles pour l'espèce la plus sensible du milieu considéré (ici : le sol), comme expliqué au paragraphe 1.4.2.

Il existe une valeur de $PNEC_{sol}$ pour l'uranium, présentée dans le tableau suivant :

Milieu	Substance	PNEC (mg/kg MS)	Type et source de la valeur de référence
Terrestre	Uranium	4	Valeurs de référence établies pour les plantes supérieures INERIS - 2007

Tableau III. 1.12 : Valeur écotoxicologique de référence pour l'évaluation des impacts sur le milieu terrestre

■ Evaluation de l'impact des émissions du chantier sur l'écosystème terrestre

L'évaluation de l'impact des rejets chimiques est réalisée en comparant la concentration en uranium modélisée attribuée au chantier à la PNEC issue de la littérature et présentée précédemment.

L'évaluation est effectuée au point présentant la valeur modélisée la plus élevée.

Le résultat à partir des données disponibles est présenté ci-dessous pour la contribution du chantier et pour le cumul avec la concentration environnementale.

Milieu récepteur	Substance	PNEC	PEC _{ajoutée-IECRIN}	PEC _{ajoutée-ECRIN/PNEC}	PEC	PEC/PNEC
Terrestre (mg/kg MS)	Uranium	4	$5,62 \cdot 10^{-5}$	0,0014 %	2	0,5

Tableau III. 1.13 : Calcul du risque environnemental de l'uranium émis par l'installation ECRIN dans le sol au point le plus exposé

L'indicateur de risque est inférieur à 1, ce qui indique l'absence de risque induit par l'installation ECRIN en phase de chantier (rapport $PEC_{ajoutée-ECRIN}/PNEC$) et ce, en prenant également en compte l'impact du chantier avec les activités environnantes (rapport $PEC/PNEC$).

1.4.3 Compatibilité avec les valeurs guides et les plans de gestion

■ Comparaison aux valeurs guides issues de la réglementation

Le tableau ci-dessous permet de comparer les concentrations ajoutées par les travaux et les concentrations totales prévisibles dans l'air (somme de la concentration ajoutée par l'installation et de la concentration environnementale), aux points les plus exposés, avec les objectifs de qualité de l'air et avec les niveaux critiques pour la protection de la végétation fixés par le code de l'environnement, à l'article R. 221-1.

Substance	PEC _{ajoutée-ECRIN} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PEC ⁽¹⁾ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Objectif de qualité de l'air ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle civile) ⁽³⁾	Niveau critique pour la protection de la végétation ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ⁽²⁾
NO _x	$2,01 \cdot 10^{-1}$	$1,12 \cdot 10^1$	40	30
SO ₂	$1,01 \cdot 10^{-2}$	$2,01 \cdot 10^0$	50	20
PM _{2,5}	$1,41 \cdot 10^{-2}$	-	10	-
PM ₁₀	$1,69 \cdot 10^{-1}$	$1,62 \cdot 10^1$	30	-

(1) Mesures AIR LR - 2008

(2) Niveau critique pour la protection de la végétation

(3) Objectif de qualité

Tableau III. 1.14 : Comparaison des concentrations ajoutées par les travaux avec les objectifs de qualité de l'air

Vis-à-vis des objectifs de qualité de l'air, le tableau ci-dessus montre que, pour les composés traceurs de la qualité de l'air modélisés (NO_x, SO₂, PM_{2,5} et PM₁₀), les rejets atmosphériques attribués aux travaux d'aménagement de l'installation ECRIN et les concentrations totales prévisibles dans l'air correspondantes sont compatibles avec les objectifs de qualité de l'air et de protection de la végétation fixés par la réglementation.

■ Compatibilité du projet avec le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) en Languedoc-Roussillon

Conformément aux dispositions de la loi sur l'air, un Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) relatif à la région Languedoc-Roussillon a été élaboré. Il concerne les substances émises dans l'atmosphère, dans l'air extérieur, à une échelle régionale.

Les données disponibles auprès de l'Association Agréée pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA), Air Languedoc-Roussillon, ont été consultées pour établir l'état initial de la qualité de l'air ambiant autour du site de Malvési.

En l'absence d'objectifs chiffrés dans celui-ci (cf. chapitre 2 de l'étude d'impact au § 3.2 « Description de la qualité de l'air »), l'influence du chantier est jugée compatible avec le Plan Régional pour la Qualité de l'Air au travers des valeurs guides issues de la réglementation (voir ci-dessus).

1.4.4 Effets des émissions radiologiques du chantier sur l'environnement

■ Effets sur le milieu atmosphérique

Les valeurs de bruit de fond du milieu atmosphérique ont été déterminées à partir des mesures réalisées au point de prélèvement atmosphérique « portail nord », hors influence des vents dominants, localisé sur la carte ci-après.

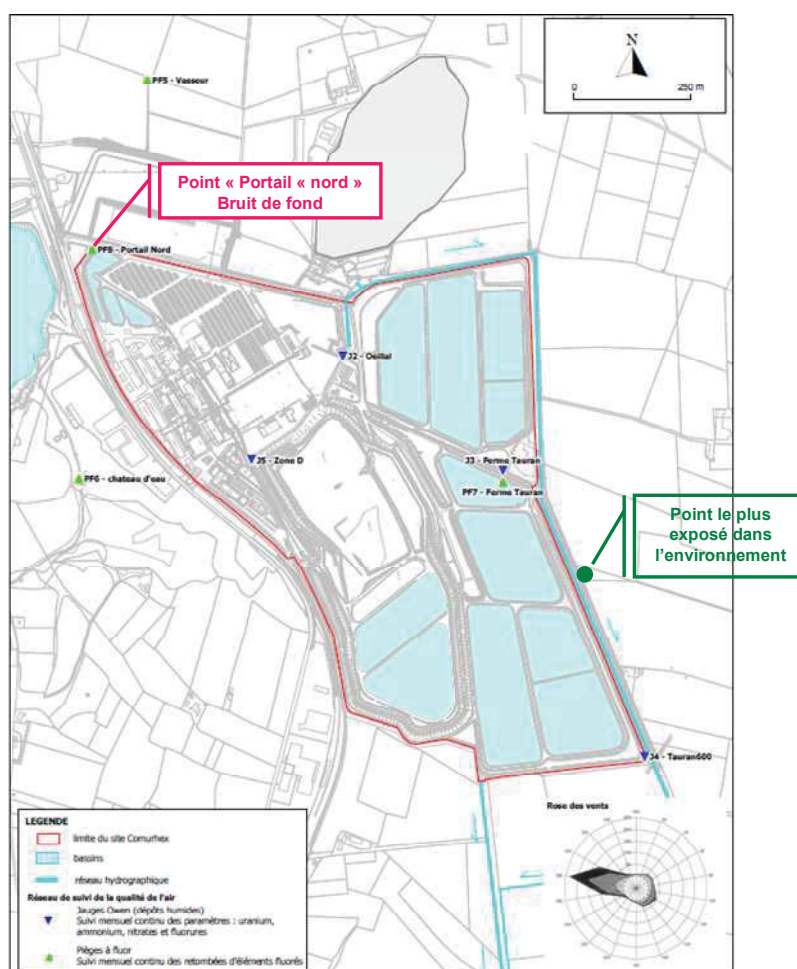


Figure III. 1.14 : Localisation du point de plus forte activité dans l'air et point retenu pour établir le bruit de fond radiologique

Les valeurs de concentration d'activité sont déterminées en retenant la moyenne des mesures relevées sur les années 2009 à 2011.

Activité rejetée	Bruit de fond (Bq/m ³)
Activité alpha	3,4.10 ⁻⁴
Activité bêta	9,6.10 ⁻⁴

Tableau III. 1.15 : Gamme d'activité de bruit de fond radiologique à proximité de l'installation ECRIN (points PF8 « portail nord » du programme de surveillance, moyennes 2009-2011)

Le point le plus exposé dans l'environnement est localisé sur la carte ci-dessus. Les concentrations d'activité alpha et bêta sont calculées à partir de la concentration en uranium modélisée dans l'environnement au point de plus forte concentration et des activités retrouvées dans l'air pour chaque radionucléide du spectre.

Le tableau suivant permet d'évaluer l'impact radiologique sur le milieu atmosphérique par comparaison des activités alpha et bêta avec le bruit de fond.

Activité rejetée	Concentration d'activité _{ajoutée-ECRIN} (Bq/m ³)	Contribution au bruit de fond
Activité alpha	2,68.10 ⁻⁶	0,8 %
Activité bêta	4,37.10 ⁻⁶	0,5 %

Tableau III. 1.16 : Contribution de l'installation ECRIN au bruit de fond radiologique

La comparaison de l'activité atmosphérique calculée, aux valeurs d'activité de bruit de fond mesurées montre que la contribution de l'installation ECRIN est négligeable (< 1 % du bruit de fond radiologique).

■ Effets sur le milieu terrestre

La concentration d'activité de bruit de fond du milieu terrestre est issue du rapport ARCADIS de 2008¹.

Activité rejetée	Concentration d'activité de bruit de fond (Bq/kg MS)
Activité alpha	410
Activité bêta	680

Tableau III. 1.17 : Concentration d'activité de bruit de fond radiologique (ARCADIS – 2008)

Concernant l'activité dans le sol attribuable au chantier, le point le plus exposé radiologiquement dans l'environnement est le point localisé sur la carte présentée plus haut. Les concentrations d'activité alpha et bêta sont calculées à partir des concentrations modélisées pour l'uranium dans l'environnement au point de plus forte concentration et des activités pour chaque radionucléide du spectre.

¹ Etude de cartographie du sol et du sous-sol de Malvésí – 03728/31/NT/DIAG03/D - ARCADIS - 22/09/08.

Le tableau suivant permet d'évaluer l'impact radiologique sur le milieu atmosphérique par comparaison des activités alpha et bêta avec le bruit de fond.

Activité rejetée	Activité _{ajoutée-ECRIN} (Bq/kg MS)	Contribution au bruit de fond
Activité alpha	1,46	0,36 %
Activité bêta	2,38	0,35 %

Tableau III. 1.18 : Contribution de l'installation ECRIN à l'activité terrestre de bruit de fond radiologique

La comparaison des activités dues à l'installation ECRIN aux valeurs d'activité de bruit de fond mesurées montre que la contribution des rejets en phase de chantier est négligeable, de l'ordre de 0,4 % pour chaque activité.

1.4.5 Incidences du chantier sur les espaces remarquables et protégés

Les espaces remarquables et protégés situés aux alentours du site de Malvési sont identifiés et localisés précisément au chapitre 2 de l'étude d'impact.

Pour mémoire, sont répertoriés dans un rayon de 10 km autour du site :

- des zones spécifiquement protégées pour l'environnement (protection réglementaire) :
 - 9 zones NATURA 2000.

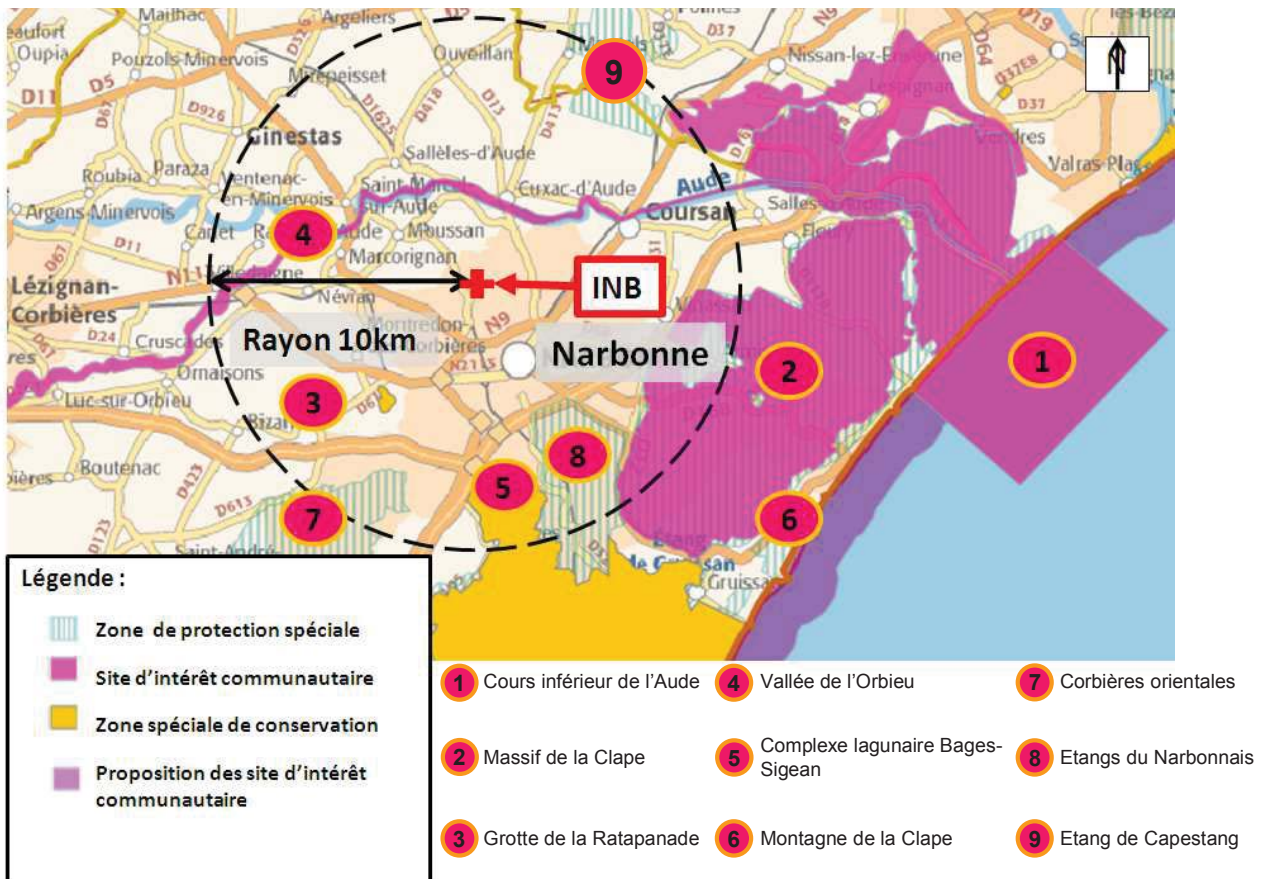


Figure III. 1.15 : Localisation des zones Natura 2000 dans le périmètre d'étude de 10 km autour de l'installation « ECRIN »

- Une Zone humide d'intérêt international protégée au titre de la convention RAMSAR : « Etangs littoraux de la narbonnaise », située en son point le plus proche à 6 km au sud de l'installation (à noter : son périmètre recouvre la plus grande partie de la zone NATURA 2000 « Etangs de Bages et de Sigean »),
- Le Parc Naturel Régional (PNR) de la Narbonnaise en Méditerranée, situé à environ 6 km au sud et au sud-est du site. A noter que les PNR ne portent pas des objectifs de « protection exclusive » de l'environnement, mais des politiques de développement en harmonie avec l'environnement.

- plusieurs zones d'intérêt environnemental (pas de protection réglementaire) :
 - ZNIEFF de types I (intérêt des espèces) et II (intérêt des habitats), dont la ZNIEFF du marais de la Livière, située à la limite sud du site et s'étendant vers le sud.

Le point le plus exposé dans l'environnement estimé à partir du logiciel ADMS4, situé à proximité de la clôture est du site de Malvés (cf. Figure III. 1.16), se trouve en dehors de toute zone remarquable ou protégée.

L'impact en ce point « de plus forte exposition » étant faible, voire négligeable comme montré ci-dessus § 1.4.2.3 et 0, il est considéré que l'impact sur les zones d'intérêt (ZNIEFF de la Livière notamment) ou protégées (zones Natura 2000 notamment, avec la zone des étangs de Bages-Sigean également protégée au titre de la convention RAMSAR), sera d'autant plus négligeable.

Il n'est donc pas nécessaire, pour la phase de chantier, de pousser plus avant l'analyse de l'impact sur ces zones.

1.4.6 Compatibilité du chantier avec les objectifs des sites Natura 2000

Les DOCUMENTS d'Objectifs (DOCOB) sont les plans de gestion des sites et futurs sites Natura 2000. Leur élaboration comprend trois étapes :

- l'inventaire écologique et socio-économique,
- la définition des objectifs de développement durable,
- la définition des mesures concrètes de gestion.

Les sites naturels situés dans le périmètre d'étude de 10 km faisant l'objet d'un DOCOB sont les suivants :

- SIC « Massif de la Clape » et ZPS « Montagne de la Clape »,
- SIC « Grotte de la Ratapanade »,
- SIC « Vallée de l'Orbieu »,
- SIC « Complexe lagunaire de Bages-Sigean » (FR9101440) et ZPS « Etangs du Narbonnais » (FR9112007),
- ZPS « Corbières orientales ».

Les travaux d'aménagement de l'installation ECRIN ne sont concernés par aucun des objectifs fixés dans les DOCOB.

1.4.7 Conclusion sur l'impact du chantier sur l'environnement

Les émissions atmosphériques du chantier ont été modélisées. Leur impact sur les milieux et les écosystèmes a été réalisé par comparaison :

- avec les bruits de fond disponibles,

- avec les seuils d'écotoxicité disponibles,
- avec les valeurs guides existantes.

Cette évaluation permet d'établir le caractère négligeable des effets des rejets du chantier sur l'environnement au point de plus forte incidence, et, par conséquent, l'absence d'impact pour les zones naturelles protégées, en particulier Natura 2000.

1.5 Analyse des effets du chantier sur la santé des riverains

Les études détaillées relatives à l'évaluation des risques pour la santé liés aux substances chimiques et radioactives rejetées lors des travaux d'aménagement de l'installation sont présentées respectivement en annexes 2 et 3 de ce chapitre 3.

1.5.1 Données d'entrée communes aux évaluations chimique et dosimétrique

1.5.1.1 Données météorologiques

Les modèles de dispersion atmosphérique utilisés s'appuient sur les données météorologiques des années 2009 à 2011 de la station météorologique de Narbonne-Jonquière, située au sud-est du site de Malvésí. Ces données, telles que la pluviométrie ou la rose des vents, sont présentées au paragraphe 3.1 « Description du contexte climatique et météorologique » du chapitre 2 de l'étude d'impact.

1.5.1.2 Identification des groupes de population

L'impact des rejets est évalué pour les groupes de population susceptibles de recevoir l'impact le plus élevé. Les données démographiques ont permis de recenser les habitations les plus proches du site et ainsi de sélectionner les groupes de population, incluant les populations sensibles, qu'il convient de retenir.

Les groupes de population riveraine et de travailleurs d'entreprises voisines ont été étudiés. Ces localisations tiennent compte du schéma météorologique local.

Les groupes de populations pour le scénario « résidentiel », identifiés et pris en compte, sont les suivants :

- Les Geyssières,
- La Livière Haute,
- Le Domaine de Montlaurès,
- Romilhac le Haut,
- Romilhac le Bas.

Les cinq entreprises pour le scénario « travailleur », identifiées à proximité du site, sont les suivantes :

- ACPG Aude,
- SLMC (Société Languedocienne de Micron Couleur),
- BTV (Blanc Transport Véhicules), Gérard BERTRAND Embouteillage (ex-Société Grand Sud Conditionnement) et ARTERRIS (ex-AUDECOOP) regroupées en un même point.

Ces groupes de populations sont localisés sur la figure ci-après.

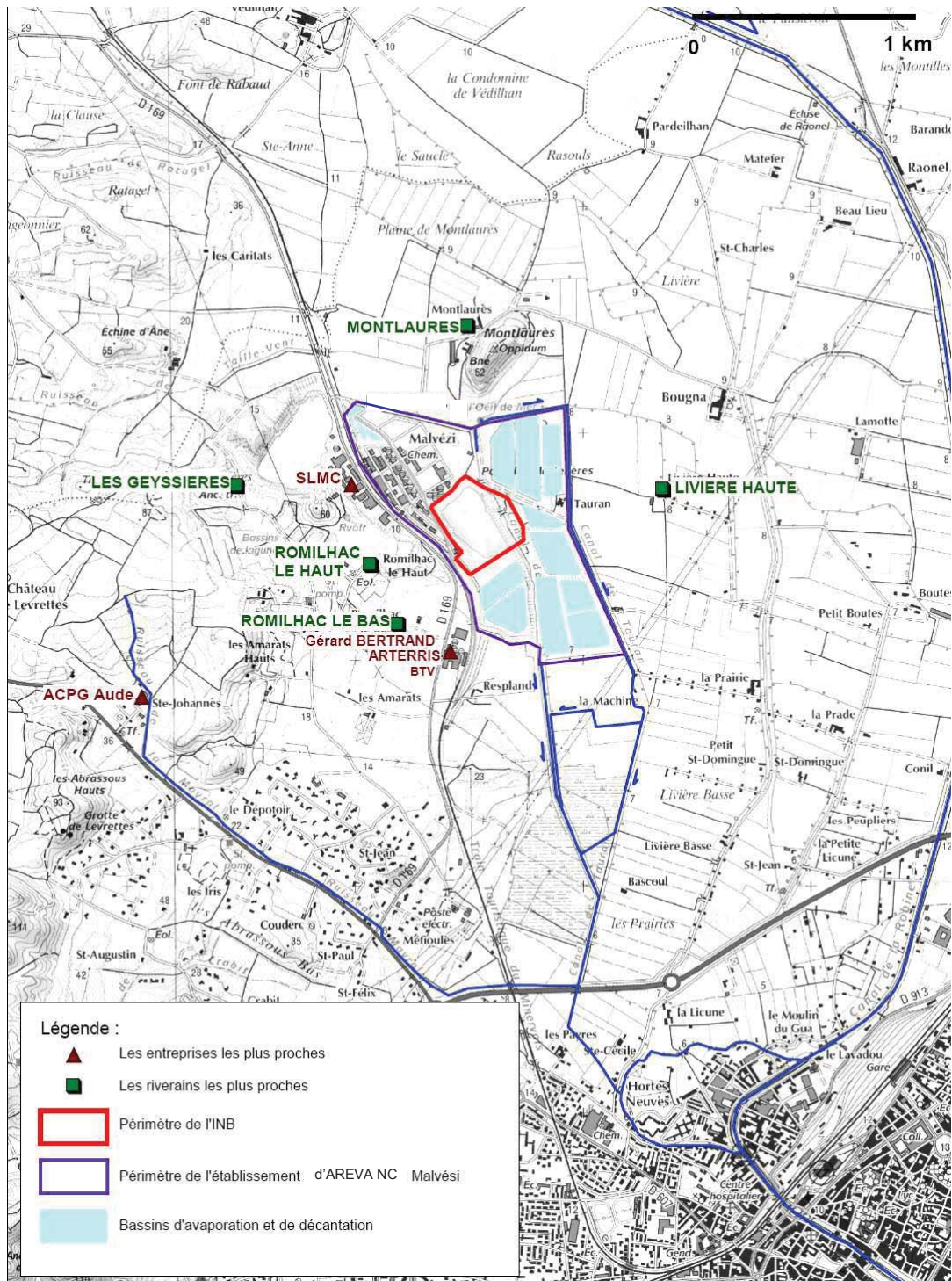


Figure III. 1.17: Positionnement des groupes de population des scénarios « résidentiel » et « travailleur »

1.5.1.3 Caractéristiques des populations

■ Données alimentaires

- Rations alimentaires et taux d'autoconsommation

Les données de ration alimentaire et de taux de consommation exploitées et présentées en annexe 3 du chapitre 3 sont issues de CIBLEX. Le profil alimentaire retenu est de type « agriculteurs en zone rurale » (ceci désigne, dans CIBLEX, les agriculteurs habitant dans des communes de moins de 2 000 habitants).

Le taux d'autoconsommation évalue la proportion d'aliment autoconsommé (produits consommés localement) par rapport à la quantité totale d'aliment consommé.

- Classes d'âge

Les classes d'âge retenues sont les suivantes :

- Classe de 2 à 7 ans,
- Classe de 7 à 12 ans,
- Classe « adulte ».

■ Données physiologiques

Le débit respiratoire d'un individu dépend de son âge, de son sexe, ainsi que de son activité. La caractérisation de ce débit permet d'estimer l'exposition des classes de population à des substances radioactives ou chimiques suite à leur inhalation.

Les valeurs du tableau ci-après sont issues de la publication n°66 de la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR)¹, dernière publication en date traitant du modèle respiratoire (1995). Pour une journée, les calculs de débits respiratoires d'un individu tiennent compte de la part de chacune de ses activités dans la journée.

Classe d'âge	2-7 ans	7-12 ans	Adulte (homme)
Débit respiratoire (m ³ /an)	3,20.10 ³	5,60.10 ³	8,10.10 ³

Tableau III. 1.19 : Débits respiratoires (Source : CIPR n°66)

1.5.1.4 Fréquence d'exposition

Il est considéré pour la population résidentielle une fréquence annuelle d'exposition de 365 jours, 24 h par jour (hypothèse conservatrice), sur une période de 30 ans.

Pour la population professionnelle, le scénario retenu est une présence 22 % du temps sur le lieu de travail, puis 78 % du temps au lieu résidentiel le plus exposé.

¹ Publication 66: Human Respiratory Tract Model for Radiological Protection, 66 - Annals of the ICRP Volume 24/1-3 – ICRP (International Commission on Radiological Protection) - janvier 1995.

1.5.2 Rappels méthodologiques sur l'évaluation des risques pour la santé

1.5.2.1 Evaluation des Risques Sanitaires : risque chimique pour la santé

La méthode d'évaluation des risques sanitaires est détaillée en annexe 2 du chapitre 3. Elle est résumée ci-dessous, pour une meilleure compréhension des résultats.

L'Évaluation des Risques Sanitaires (ERS) constitue la méthode la plus appropriée, pour les populations vivant hors du site, pour estimer les risques chimiques liés à l'exposition prolongée à de faibles concentrations (risques chroniques ou à long terme).



L'évaluation des risques sanitaires (ERS)

L'ERS est une démarche structurée mise au point, en 1983, par l'Académie des Sciences Américaine. Dans le cadre de cette étude, seul le risque sur la santé des populations riveraines du site est étudié. Les salariés n'entrent pas dans la présente évaluation (législation du travail). De même, l'étude n'évalue ni les risques aigus pouvant survenir suite à des pics de pollution (situation accidentelle), ni les risques écotoxiques (impact sur la faune et la flore).

Cette évaluation des risques sanitaires (ERS) de premier niveau d'approche est exécutée conformément à la circulaire DGS du Ministère chargé de la santé en date du 30 mai 2006. La méthodologie appliquée ici est basée sur le guide INERIS approuvé par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable « Substances chimiques, évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des installations classées ».

L'évaluation des risques s'organise autour de quatre grandes étapes :

1) La caractérisation des émissions

Il s'agit de réaliser un inventaire qualitatif et quantitatif des substances chimiques émises par le site, que se soit des rejets atmosphériques ou aqueux et de sélectionner parmi ces substances celles qui seront retenues comme traceurs des risques sanitaires.

2) L'identification des dangers et de la relation dose-réponse

Cette étape consiste à identifier les effets néfastes de chacune des substances retenues comme traceurs des risques sanitaires. La relation dose-réponse est spécifique d'une voie d'exposition et est le lien entre la dose de la substance mise en contact avec l'organisme et l'occurrence d'un effet toxique jugé critique. Cette relation est numérisée sous la forme d'une Valeur Toxicologique de Référence (VTR).

A noter que lorsqu'aucune VTR n'existe, les étapes de l'ERS ne peuvent être poursuivies. L'INERIS préconise alors, pour évaluer le risque, de comparer les concentrations des substances au point le plus exposé avec les valeurs guides préconisées par la réglementation : cf. point 5 ci-après.

3) L'évaluation des expositions

L'exposition est le contact entre un organisme vivant et une situation ou un agent dangereux. Cette troisième étape consiste donc à évaluer les concentrations et les doses auxquelles la population humaine est exposée ou susceptible de l'être en déterminant les émissions, les voies de transfert, les vitesses de déplacement des agents et leur transformation ou leur dégradation.

4) La caractérisation des risques

Cette dernière étape est la synthèse des informations des trois étapes précédentes. Il s'agit d'une estimation des effets indésirables susceptibles de se produire dans une population humaine à cause de l'exposition, réelle ou prévisible à l'ensemble des substances émises par le site. Cette estimation peut être quantitative sous la forme d'une probabilité d'apparition des effets indésirables. Cette étape finale reprend aussi l'ensemble des incertitudes évaluées à chacune des étapes et une prévision de leur incidence sur l'estimation des risques.

5) (hors ERS) - Pour les substances sans VTR : comparaison aux valeurs guides

Cette étape ne fait pas partie de la méthode ERS stricto sensu. En effet, elle concerne les substances qui ne disposent pas de VTR donc pour lesquelles la méthode ERS ne peut être déployée. A défaut, l'INERIS préconise une comparaison des concentrations obtenues dans l'air avec les valeurs guides données par la réglementation (art. R. 221-1).

1.5.2.2 Evaluation d'impact dosimétrique : risque radiologique pour la santé.

La méthode d'évaluation de l'impact dosimétrique est détaillée dans l'annexe 3 du chapitre 3.

L'étude d'impact dosimétrique est réalisée en prenant en compte les rejets les plus importants afin de maximiser les effets étudiés. Les calculs sont basés sur les débits annuels rejetés, sous forme d'effluents atmosphériques et liquides. Le calcul permet d'évaluer l'impact dosimétrique lié aux rejets atmosphériques et liquides sur les populations locales.

Les principales étapes du calcul d'impact sont présentées sur le schéma suivant.

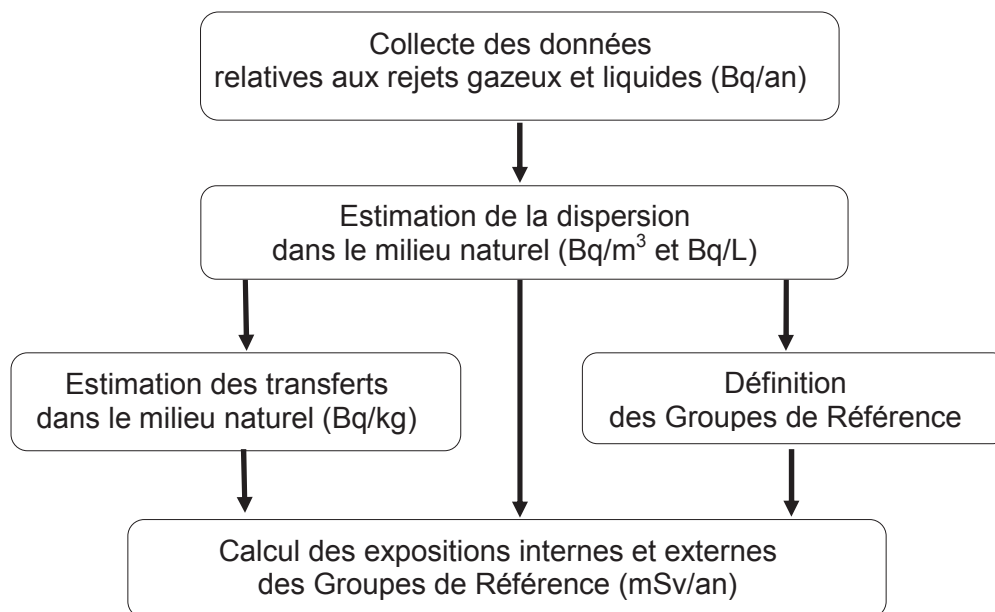


Figure III. 1.18 : Schéma général du calcul d'impact dosimétrique

Le résultat final obtenu est exprimé en milliSievert (mSv), représentant la dose efficace (indicateur d'impact) reçue par les populations étudiées du fait des rejets des installations.

La valeur de référence tolérée pour le public par la réglementation est de 1 mSv/an (code de la santé publique).

Le transfert des rejets liquides et atmosphériques vers l'homme intervient via les trois compartiments de l'écosystème, comme le montre le schéma conceptuel de la figure ci-dessous :

- le milieu aquatique,
- le milieu atmosphérique,
- le milieu terrestre.

Ce transfert dans les différents compartiments de l'environnement est pris en compte par le logiciel de calcul : COMODORE.

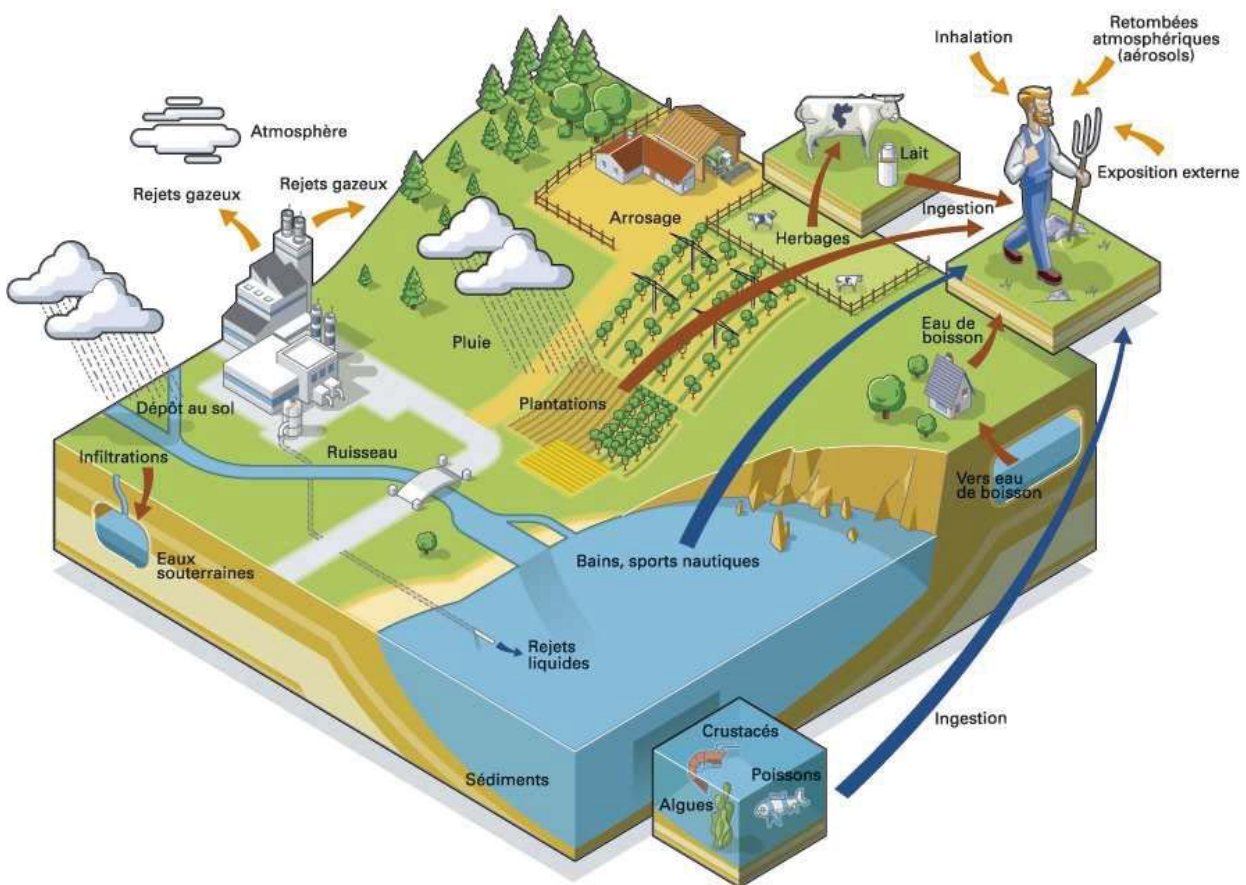


Figure III.1.1 : Représentation schématique des différentes voies d'exposition potentielles de l'homme (source : AREVA)

1.5.3 Effets liés aux substances chimiques sur la santé

Les étapes de la méthodologie présentée au paragraphe 1.5.2.1 sont mises en œuvre dans le présent paragraphe.

1.5.3.1 Caractérisation des émissions

■ Terme source atmosphérique

Le détail de la quantification des émissions est explicité dans l'annexe 1 du chapitre 3.

Les émissions chimiques liées aux produits de combustion des engins de chantier sont rappelées dans le tableau suivant.

Pour mémoire, le terme source atmosphérique est considéré de manière enveloppe rejeté sur une année.

Période de chantier	Flux d'émission (kg/an)		
	NO _x	SO ₂	Poussières PM _{2,5} *
Couverture	478	24	34
Alvéole	319	16	22
Total chantiers	796	40	56

* Particules de diamètre médian égal à 2,5 µm.

Tableau III. 1.20: Terme source des rejets atmosphériques liés aux produits de combustion émis lors des travaux d'aménagement des bassins B1/B2

Les émissions chimiques liées aux travaux d'aménagement des bassins B1/B2 sont rappelées dans le tableau suivant.

Période de chantier	Origine des rejets	Substances	Quantité totale chantier (en g)
Couverture	Emissions diffuses associées à la remise en suspension lors des travaux	Poussières : PM ₁₀ *	283 000
		Uranium	151
		Nitrates	4 585
		Sulfates	2 717 (soufre)
		Fluorures	159 (fluor)
		Aluminium	41 318
Alvéole	Emissions diffuses associées à la remise en suspension lors des travaux	Poussières : PM ₁₀ *	343 000
		Uranium	221
		Nitrates	6 198
		Sulfates	3 254 (soufre)
		Fluorures	740 (fluor)
		Aluminium	48 637

* Particules de diamètre médian égal à 10 µm.

Tableau III. 1.21: Terme source des rejets atmosphériques de l'installation ECRIN liés de la remise en suspension des boues lors des travaux d'aménagement des bassins B1/B2

La figure suivante représente la localisation des sources d'émissions.

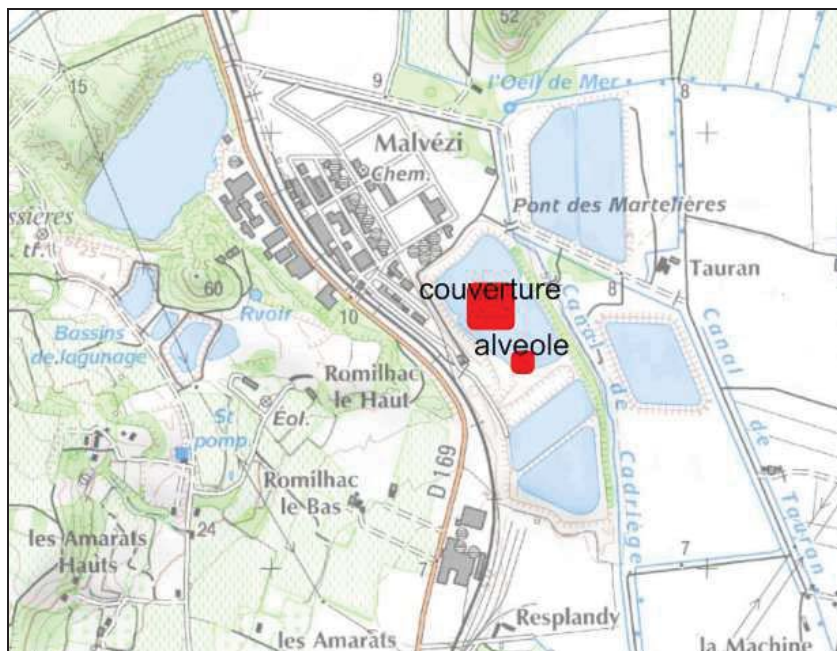


Figure III. 1.19 : Localisation des sources d'émissions en phase de chantier

■ Terme source liquide

Pour mémoire et sur la base de l'étude des rejets liquides, les travaux d'aménagement de l'installation n'engendrent pas de rejet liquide significatif. Le terme source liquide n'est donc pas pris en compte.

1.5.3.2 Sélection des traceurs

Sur la base de l'inventaire des substances émises, les traceurs de risque sanitaire sont sélectionnés. Les substances ne disposant pas de Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) sont exclues de l'évaluation quantitative des risques.

Dans le cas présent, les sulfates, les fluorures, les poussières (PM_{2,5} et PM₁₀), les NOx et le SO₂ ne disposent pas de VTR, elles ne sont donc pas retenues pour l'évaluation quantitative des risques.

Pour les autres substances, un calcul de score a été réalisé en annexe 2 du chapitre 3, conformément aux recommandations de l'INERIS et de l'INVS.

Compte tenu du score obtenu pour l'uranium, de sa capacité à se bioaccumuler et du fait qu'il est le principal traceur de l'activité de l'installation ECRIN, la quantification des risques sanitaires en phase de chantier sera réalisée pour l'uranium.

1.5.3.3 Identification des dangers et de la relation dose-réponse : Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Les VTR retenues pour l'uranium sont présentées dans le tableau suivant. La méthodologie appliquée pour la sélection des VTR est présentée en annexe 2 du chapitre 3.

Inhalation					
Type	Unité	Valeur	Facteur d'incertitude	Etude	Source
A seuil	µg/m ³	0,04	300	Effets rénaux sur les chiens (1 à 2 ans d'exposition)	ATSDR, 05/2011
Sans seuil			-		
Ingestion					
A seuil	mg/kg/j	0,06	10	Etude épidémiologique par ingestion d'eau de boisson (exposition moyenne : 16 ans)	OMS, GDWQ, 2011
Sans seuil			-		

Tableau III. 1.22: Choix des VTR retenues pour l'uranium



Sources

ATSDR Toxicological Profiles (US Agency for Toxic Substances and Disease Registry)

OMS (organisation mondiale de la santé : Guidelines for drinking-water quality)

1.5.3.4 Identification des valeurs guide

Aucune VTR n'est disponible pour le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), ainsi que les poussières PM_{2,5} et PM₁₀. Aussi, à défaut de VTR et afin de considérer ces substances dans le cadre des Evaluations des Risques Sanitaires (ERS), les valeurs guides issues de l'article R. 221-1 du code de l'environnement sont retenues

Substance	Objectif de qualité de l'air (moyenne annuelle) (µg/m ³)
NO ₂	40
SO ₂	50
PM ₁₀	30
PM _{2,5}	10

Tableau III. 1.23: Objectifs de qualité de l'air

Les concentrations obtenues pour ces substances au lieu d'habitation le plus exposé seront comparées à ces valeurs guides dans la suite de l'évaluation (cf. 1.5.3.7).

1.5.3.5 Evaluation des expositions

Au regard du contexte environnemental, les différentes voies de transfert et d'exposition, les scénarios d'exposition et les concentrations modélisées pour la phase chantier sont présentés ci-après.

■ Les voies de transfert

- le transport et la dispersion dans l'air vers les habitations : les personnes présentes au voisinage du site peuvent être exposées par inhalation (groupes de populations identifiées) ;
- le dépôt au sol pour les substances susceptibles de se transférer dans la chaîne alimentaire et les substances bioaccumulables émises dans l'atmosphère. : les personnes présentes au voisinage du site peuvent être exposées par ingestion directe de sols et des aliments auto consommés dans la zone.

■ Les scénarios d'exposition étudiés pour la voie inhalation

- un scénario « résidentiel » : il est considéré que les riverains (habitants des lieux-dits retenus) restent 24 h/24 sur place et ce, 365 jours par an sur une période de 30 ans ;
- un scénario « travailleur » : sont considérés les employés des entreprises voisines, avec une durée d'exposition sur le lieu de travail surestimée à 8 h par jour, 236 jours par an sur une période de 30 ans. De plus, le reste du temps, ils sont considérés comme résidant au lieu d'habitation autour du site, le plus exposé.

■ Les scénarios d'exposition étudiés pour la voie ingestion

- un scénario « résidentiel » : il est considéré que ces riverains, qui passent 100 % de leur temps sur leur lieu de résidence, sont concernés par l'ingestion :
 - directe de sol par inadvertance sur le lieu de résidence,
 - de végétaux,
 - d'animaux.
- le scénario « travailleur » n'est pas traité pour la voie ingestion : il est en effet couvert de manière enveloppe par le scénario « résidentiel ». En effet :
 - sur son lieu de travail, il consomme uniquement des aliments considérés hors influence des rejets du site (estimation d'une quantité égale à 22 % de sa ration alimentaire, qui correspond au pourcentage de temps qu'il passe sur son lieu de travail),
 - sur son lieu d'habitation (considéré comme la zone résidentielle la plus exposée), il consomme une part d'aliments sous influence du rejet (estimation d'une quantité égale à 78 % de sa ration quotidienne, correspondant au temps qu'il passe à son domicile).

■ Evaluation des concentrations

- Inhalation

Les concentrations atmosphériques sont issues d'une modélisation réalisée avec le logiciel ADMS4 (Atmospheric Dispersion Modeling System), développé par Cambridge Environmental Research Consultants Ltd (CERC), en collaboration avec l'office de météorologie du Royaume-Uni et l'Université du Surrey.

ADMS 4 est un modèle de type pseudo gaussien, particulièrement adapté au calcul des concentrations atmosphériques pour les composés émis par des installations industrielles, qui dispose d'une reconnaissance internationale.

- Ingestion

Les concentrations dans le sol sont calculées à partir du dépôt total (sec + humide) modélisé par ADMS4.

■ Résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique

Les concentrations dans l'air ont été calculées pour les produits de combustion, les poussières et l'uranium (traceur de risque pour l'ERS).

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Groupes de référence	Concentrations dans l'air ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					Dépôt au sol ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}$)
	NO_x	SO_2	$\text{PM}_{2,5}$	PM_{10}	Uranium	Uranium
Romilhac le Haut	$4,50 \cdot 10^{-2}$	$2,27 \cdot 10^{-3}$	$3,18 \cdot 10^{-3}$	$3,40 \cdot 10^{-2}$	$1,99 \cdot 10^{-5}$	$8,95 \cdot 10^{-8}$
Romilhac le Bas	$7,46 \cdot 10^{-2}$	$3,76 \cdot 10^{-3}$	$5,25 \cdot 10^{-3}$	$5,88 \cdot 10^{-2}$	$3,50 \cdot 10^{-5}$	$1,46 \cdot 10^{-7}$
Livière-Haute	$1,96 \cdot 10^{-2}$	$9,86 \cdot 10^{-4}$	$1,39 \cdot 10^{-3}$	$1,37 \cdot 10^{-2}$	$7,86 \cdot 10^{-6}$	$2,96 \cdot 10^{-8}$
Les Geysnières	$1,14 \cdot 10^{-2}$	$5,75 \cdot 10^{-4}$	$8,04 \cdot 10^{-4}$	$8,79 \cdot 10^{-3}$	$5,19 \cdot 10^{-6}$	$2,29 \cdot 10^{-8}$
Montlaurès	$9,17 \cdot 10^{-3}$	$4,62 \cdot 10^{-4}$	$6,46 \cdot 10^{-4}$	$7,13 \cdot 10^{-3}$	$4,23 \cdot 10^{-6}$	$1,65 \cdot 10^{-8}$
ACPG Aude	$1,07 \cdot 10^{-2}$	$5,39 \cdot 10^{-4}$	$7,54 \cdot 10^{-4}$	$8,20 \cdot 10^{-3}$	$4,84 \cdot 10^{-6}$	$1,83 \cdot 10^{-8}$
SMLC	$3,22 \cdot 10^{-2}$	$1,62 \cdot 10^{-3}$	$2,27 \cdot 10^{-3}$	$2,40 \cdot 10^{-2}$	$1,40 \cdot 10^{-5}$	$6,69 \cdot 10^{-8}$
BTV- ARTERRIS - GBE	$9,22 \cdot 10^{-3}$	$4,64 \cdot 10^{-4}$	$6,48 \cdot 10^{-4}$	$7,43 \cdot 10^{-3}$	$4,46 \cdot 10^{-6}$	$1,40 \cdot 10^{-8}$

En bleu : le groupe de population le plus exposé

En orange : les groupes de travailleurs

Tableau III. 1.24 : Concentrations calculées dans l'air et dépôts au sol pour les groupes de population étudiés

Les résultats du tableau ci-dessus indiquent que la population la plus exposée aux rejets atmosphériques de la phase chantier de l'installation ECRIN est le lieu-dit Romilhac le Bas.

A titre d'exemple, la figure suivante représente les isocontours des concentrations horaires moyennes annuelles en uranium.

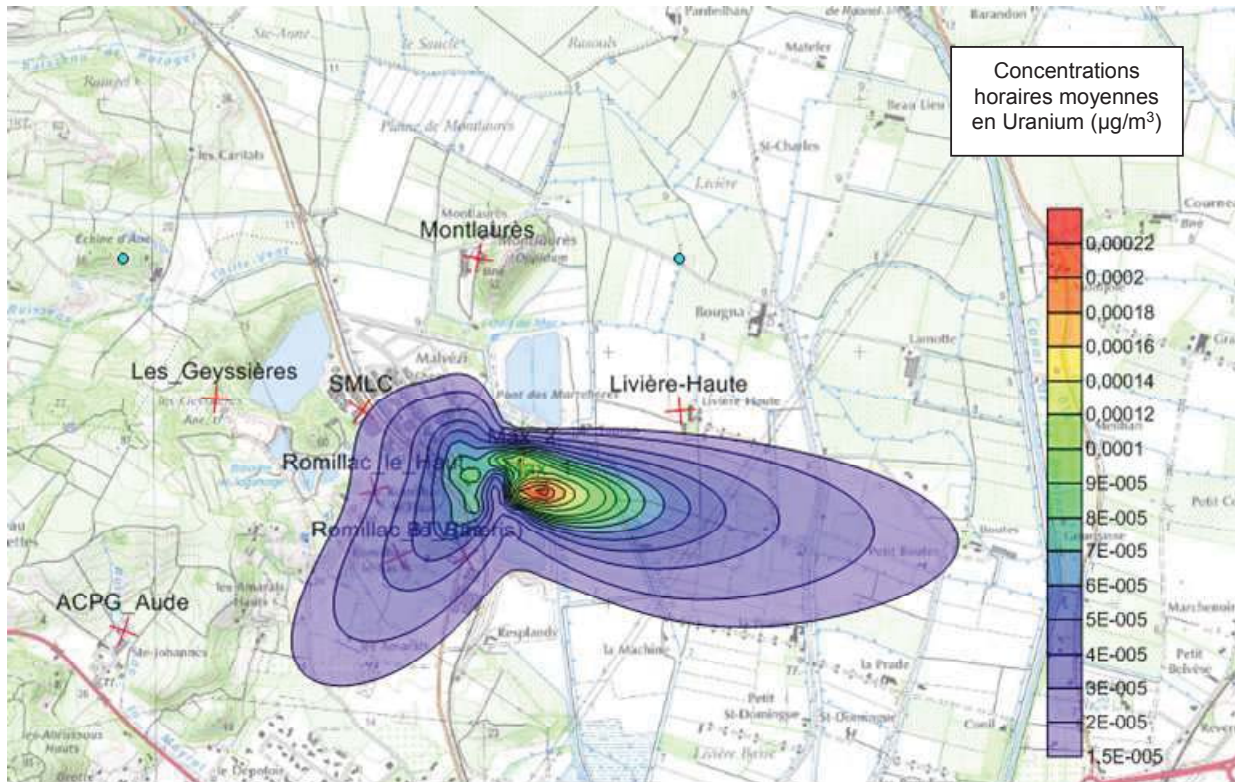


Figure III. 1.20 : Isocontours des concentrations horaires moyennes annuelles en uranium

A partir des résultats de la modélisation du dépôt au sol, les calculs sont effectués pour évaluer les transferts dans la chaîne alimentaire et le quotient de danger lié à la voie d'exposition par ingestion. Les résultats intermédiaires sont présentés dans l'annexe 2 du chapitre 3.

1.5.3.6 Caractérisation du risque sanitaire

■ Evaluation du risque sanitaire

La substance considérée (uranium) entraîne des effets à seuil. Dans ce cas, le risque est exprimé par un indice de risque (IR) ou quotient de danger (QD). Les quotients de danger s'obtiennent par les formules indiquées en annexe 2 (ingestion : équation 7, inhalation : équation 7-bis).

La valeur repère pour l'appréciation du risque sanitaire est fixée à 1.

■ Exposition par inhalation

A partir des concentrations modélisées dans l'air, les quotients de danger ont été déterminés pour la voie inhalation pour chaque substance possédant une VTR (ici uniquement l'uranium) et pour chaque groupe de population étudié.

Groupes de référence	Quotient de danger
	Uranium
Romilhac le Haut	$4,99.10^{-4}$
Romilhac le Bas	$8,75.10^{-4}$
Livière-Haute	$1,97.10^{-4}$
Les Geysnières	$1,30.10^{-4}$
Montlaurès	$1,06.10^{-4}$
ACPG Aude	$7,09.10^{-4}$
SMLC	$7,60.10^{-4}$
BTV - ARTERRIS - GBE	$7,07.10^{-4}$
Valeur de référence	1

En bleu : le groupe de population le plus exposé

En orange : les groupes de travailleurs

Tableau III. 1.25 : Résultats des quotients de danger de l'uranium obtenus pour les groupes de population étudiés, pour une exposition par inhalation

Ce tableau montre que les quotients de danger de l'uranium sont tous largement inférieurs à 1 pour chaque groupe de population étudié. Les risques sanitaires de l'uranium sont donc considérés comme non préoccupants pour la voie inhalation. Le groupe du scénario « résidentiel » le plus impacté est situé au lieu-dit Romilhac le Bas.

■ Exposition par ingestion

Les quotients de danger pour le groupe le plus exposé à savoir Romilhac le Bas sont présentés par classes d'âge dans le tableau suivant :

	Quotient de Danger		
	Enfant 2/7 ans	Enfant 7/12 ans	Adulte
Uranium	$9,74.10^{-7}$	$6,93.10^{-7}$	$4,95.10^{-7}$
Valeur repère	1		

Tableau III. 1.26 : Résultat du quotient de danger par classe d'âge pour l'uranium, pour une exposition par ingestion

Ce tableau montre que les quotients de danger pour l'uranium pour chaque classe d'âge sont très inférieurs à 1. Les risques sanitaires sont donc considérés comme non préoccupants pour la voie d'exposition par ingestion.

Les résultats détaillés sont présentés dans l'ERS en annexe 2 du chapitre 3 de l'étude d'impact.

■ Cumul des expositions pour l'ensemble des voies d'exposition

Le calcul du cumul des voies d'exposition est réalisé pour le groupe de population le plus exposé à savoir le groupe Romilhac le Bas et la population des enfants de 2 à 7 ans.

	Quotient de danger
Inhalation	$8,75.10^{-4}$
Ingestion	$9,74.10^{-7}$
Total	$8,76.10^{-4}$
Valeur repère	1

Tableau III. 1.27 : Résultat du quotient de danger pour l'uranium, toutes voies d'exposition confondues

Les risques sanitaires cumulés liés aux travaux d'aménagement de l'installation ECRIN sont considérés comme non préoccupants.

Les résultats montrent que la voie par inhalation est majoritaire avec plus de 99,8 % de l'indice de risque cumulé par ingestion et inhalation.

1.5.3.7 Comparaison aux valeurs guides

Concernant les gaz de combustion et les poussières émises, compte tenu du fait qu'aucune VTR n'est disponible et conformément à la méthode préconisée par l'INERIS, les concentrations obtenues sont comparées aux valeurs guides pour ces substances, comme le montre le tableau suivant.

Substance	Groupe le plus exposé	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Objectif de qualité de l'air ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
NO_x	Romilhac le Bas	$7,46.10^{-2}$	40
SO₂		$3,76.10^{-3}$	50
PM_{2,5}		$5,25.10^{-3}$	10
PM₁₀		$5,88.10^{-2}$	30

Tableau III. 1.28 : Comparaison des résultats de concentration moyenne dans l'air pour le groupe le plus exposé avec les objectifs réglementaires de qualité de l'air

Les concentrations moyennes modélisées pour les Poussières, les NO_x et le SO₂ sont toutes très inférieures aux valeurs guides de la qualité de l'air pour le groupe de population le plus exposé.

En conclusion, au regard des résultats obtenus, l'impact de ces substances sur la qualité de l'air est jugé acceptable.

1.5.3.8 Conclusion

Sur la base des modélisations réalisées, les résultats montrent que, pendant la phase chantier de l'installation ECRIN :

- les niveaux de risques cumulés (voies inhalation et ingestion) sont non préoccupants,
- l'impact des poussières, du SO₂ et des NO_x sur la qualité de l'air est jugé acceptable.

1.5.4 Effets liés aux substances radioactives sur la santé

L'évaluation présentée ci-dessous suit les étapes méthodologiques rappelées en 1.5.2.2.

1.5.4.1 Caractérisation des émissions

■ Terme source atmosphérique

Les quantités de radioéléments rejetés via les effluents atmosphériques dans l'air constituent le terme source de la phase de travaux d'aménagement de l'installation ECRIN. Ce terme source sert de donnée d'entrée au calcul d'impact. Il précise pour chaque radionucléide les quantités rejetées annuellement pour chaque voie de rejet.

Les termes sources retenus pour les rejets gazeux lors de la phase d'aménagement sont rappelés ci-dessous.

Radionucléides	Activité en kBq/an chantier Couverture	Activité en kBq/an chantier Alvéole	Activité totale en kBq/an
⁹⁰ Sr	10	10	20
²³⁰ Th	6 930	8 680	15 610
²³⁴ U	1 900	2 710	4 610
²³⁸ U	1 870	2 710	4 580
²³⁹ Pu + ²⁴⁰ Pu	180	210	390

Tableau III. 1.29 : Terme source radiologique atmosphérique lors des travaux d'aménagement de l'installation ECRIN

■ Terme source liquide

Pour mémoire et sur la base de l'étude des rejets liquides, les travaux d'aménagement de l'installation ECRIN n'engendrent pas de rejet liquide significatif. Le terme source liquide n'est donc pas pris en compte.

1.5.4.2 Scénarios d'exposition

Durant la phase de chantier, les rejets sont uniquement issus de la remise en suspension de poussières, les voies d'exposition sont donc les suivantes :

- inhalation des rejets atmosphériques,
- exposition externe au panache de rejets,
- exposition externe aux dépôts au sol des rejets,
- ingestion d'aliments issus des différents compartiments de l'environnement (sol, plantes, animaux).

Durant cette phase, les scénarios « résidentiel » et « travailleur des entreprises voisines » sont étudiés. La durée de travaux prise est égale à 1 an.

1.5.4.3 Caractérisation de l'impact dosimétrique

1.5.4.3.1 Impact des rejets sur les populations

Les résultats des calculs d'impact, exprimés en mSv pour chaque population étudiée, sont détaillés en annexe 3 du chapitre 3 et résumés dans les tableaux ci-dessous pour les différentes classes d'âge étudiées : les enfants de 2 à 7 ans, de 7 à 12 ans et les adultes.

Groupe « résidentiel »	Dose (mSv/an)		
	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Romilhac le Haut	$2,56.10^{-4}$	$2,92.10^{-4}$	$3,58.10^{-4}$
Romilhac le Bas	$1,14.10^{-4}$	$1,31.10^{-4}$	$1,60.10^{-4}$
Livière Haute	$5,29.10^{-5}$	$6,05.10^{-5}$	$7,42.10^{-5}$
Geyssières	$1,09.10^{-4}$	$1,25.10^{-4}$	$1,53.10^{-4}$
Domaine de Montlaurès	$1,01.10^{-4}$	$1,15.10^{-4}$	$1,42.10^{-4}$

Tableau III. 1.30 : Résultats de la dose globale efficace annuelle aux groupes « résidentiel » liés aux rejets lors des travaux d'aménagement de l'installation ECRIN

Les résultats montrent que :

- bien que les calculs soient effectués avec des hypothèses majorantes, l'exposition des populations aux rejets liés au chantier reste très largement inférieure à la limite de dose fixée pour le public (1 mSv/an),
- le facteur prépondérant d'exposition radiologique est l'exposition interne, principalement par inhalation (88 % pour les adultes).

1.5.4.3.2 Impact des rejets sur les travailleurs des entreprises voisines

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

Groupe « travailleurs »	Dose (mSv/an)
	Adulte
ACPG Aude	$3,18.10^{-4}$
SLMC	$3,21.10^{-4}$
BTV	$3,06.10^{-4}$

Tableau III. 1.31 : Résultats de la dose annuelle aux groupes « travailleur » liés aux rejets lors des travaux d'aménagement de l'installation ECRIN

Les résultats ci-dessus ainsi que ceux détaillés en annexe 3 du chapitre 3 montrent que :

- bien que les calculs soient effectués avec des hypothèses majorantes, l'exposition aux rejets liés au chantier des employés des entreprises voisines reste très largement inférieure de la limite de dose fixée pour le public (1 mSv/an),
- le facteur prépondérant d'exposition radiologique est l'exposition interne, principalement par inhalation.

1.5.4.4 Irradiation externe directe

L'absence des descendants à vie longue de l'uranium (l'uranium présent dans les déchets de procédé de la conversion n'est pas en équilibre avec ses descendants à vie longue, ceux-ci ayant été pour l'essentiel séparés et laissés sur place lors du traitement effectué sur les mines) explique la faible exposition externe constatée sur l'installation.

Les débits d'équivalent de dose mesurés par l'exploitant sur les digues ceinturant les bassins B1/B2 (cf. la pièce 7 - Rapport de sûreté – Volume 1) montrent que la valeur moyenne est de l'ordre de 106 nSv/h et que la valeur maximale reste inférieure à 190 nSv/h. Ces débits de dose (respectivement 0,93 mSv/an à 1,66 mSv/an, pour une durée de 8 760 h) sont comparables à la valeur du bruit de fond local, tel qu'il est mesuré sur l'année 2011 au domaine de Ste Johannès (hors influence du site) : 1,09 mSv/an (pour 8 760h, soit 124,43 nSv/h moyen).

De même, les débits de dose mesurés en novembre 2012 sur la colline masquant le lieu-dit Romilhac-le-Haut (groupe de population le plus proche) varient entre 50 et 65 nSv/h.

Ces résultats montrent que l'influence de l'installation n'est pas sensible à l'extérieur du site. En conséquence, aucun débit de dose lié à l'irradiation directe n'est pris en compte dans l'étude dosimétrique, ni au lieu dit Romilhac-le-Haut, ni aux autres groupes de population.

1.5.4.5 Conclusion

Les résultats obtenus pour tous les groupes de population étudiés montrent que l'impact des rejets radioactifs dus à la phase de chantier est très faible : environ 2 800 fois inférieur à la limite de dose acceptable pour le public (1 mSv/an).

Les résultats de cette évaluation sont visualisés sur la figure suivante.

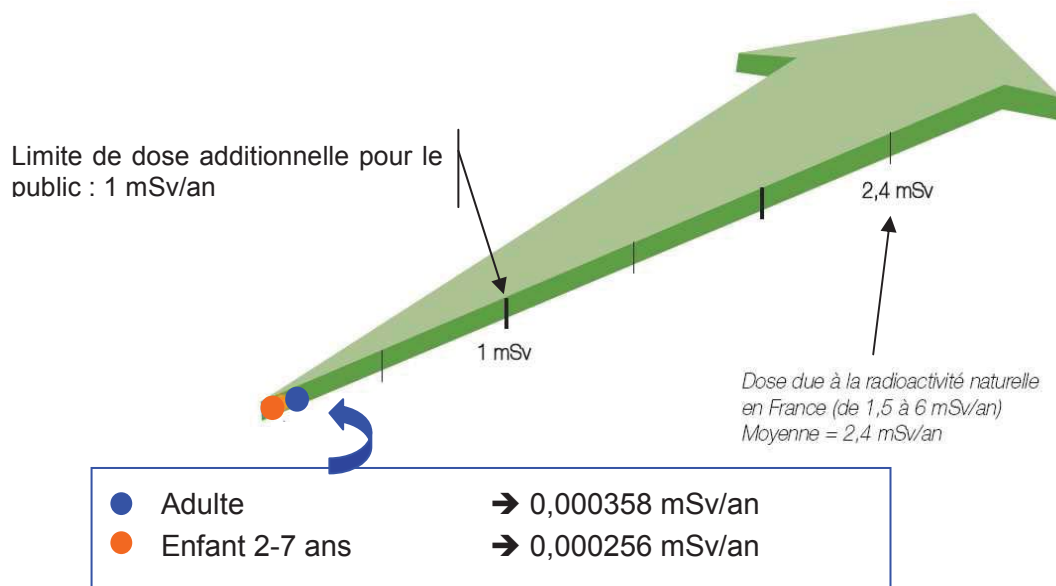


Figure 1.2 : Schéma de représentation des doses

1.5.5 Conclusion sur l'impact des émissions du chantier sur la santé

Les émissions liquides du chantier étant considérées comme négligeables, seul l'impact des émissions atmosphériques du chantier sur la santé a été évalué via les méthodes calculatoires de référence.

Les résultats montrent que, pendant la phase de chantier de l'installation ECRIN :

- le niveau de risque sanitaire, calculé pour l'uranium (voies inhalation et ingestion), est non préoccupant ;
- l'impact des poussières, SO₂ et NO_x sur la qualité de l'air est acceptable : les concentrations dans l'air au point le plus exposé sont toutes inférieures aux valeurs guides fixées par l'article R. 221-1 du code de l'environnement ;
- l'impact dosimétrique dû à la phase de chantier est très faible : environ 2 800 fois inférieur à la limite de dose acceptable pour le public (1 mSv/an).

1.6 Gestion des déchets générés

1.6.1 Typologie et estimation quantitative des déchets générés

Les chantiers de pose de la couverture sur les bassins B1/B2 et de création de l'alvéole sur B2 généreront des déchets de types conventionnel et radioactif.

La production de déchets conventionnels et radioactifs générés par le chantier est faible : elle est estimée à une centaine de kilos au total.

- Les déchets conventionnels potentiellement générés pendant la phase travaux sont essentiellement des déchets non dangereux (DnD) : rebuts de géomembrane, papier, cartons, emballages plastiques... Ces déchets sont conditionnés pour expédition vers une filière autorisée.
- Les déchets radioactifs sont constitués de déchets Très Faiblement Actifs (TFA) qui correspondent à des matériels susceptibles d'être contaminés lors des travaux d'aménagement, essentiellement des EPI : déchets dits « technologiques » (gants, chiffons, tenue papier...). Ces déchets sont conditionnés pour expédition vers une filière autorisée.

1.6.2 Gestion des déchets du chantier

Le chantier ne génère pas de nouvelle catégorie de déchets, toutes les mesures de tri, d'entreposage et d'élimination déjà mises en place pour les déchets actuels du site sont étendues à la gestion des déchets issus du chantier.

Les déchets du chantier seront gérés conformément au zonage déchets en place.

La gestion des déchets générés dans le périmètre de l'installation repose sur le zonage déchets, établi en fonction des risques de contamination de ces déchets. Ce zonage permet de différencier les déchets conventionnels des déchets nucléaires ou radioactifs.

Le zonage déchets est élaboré en s'appuyant sur plusieurs lignes de défense indépendantes et successives qui permettent de garantir un niveau de confiance élevé quant à la discrimination entre les déchets devant suivre une filière conventionnelle et ceux devant suivre une filière nucléaire.

Ainsi, pour la phase chantier, les modalités pratiques de zonage opérationnel qui seront mises en place permettent de distinguer :

- les zones à déchets conventionnels « ZDC », à l'intérieur desquelles les déchets ne sont pas susceptibles d'être contaminés ou activés ; les déchets issus de ces zones sont évacués vers les filières à déchets conventionnels comprenant le cas échéant des solutions de valorisation ;
- les zones à déchets nucléaires ou radioactifs « ZDN », à l'intérieur desquelles les déchets générés sont contaminés, activés ou susceptibles de l'être ; les déchets issus de ces zones sont évacués vers des filières spécifiques.

Le site met à disposition des entreprises les bennes de tri nécessaires et assure l'évacuation régulière des déchets provenant des différentes zones du chantier vers les filières agréées.

Les déchets seront triés en fonction de leur nature et de leur dangerosité.

Les différents intervenants du chantier veilleront à minimiser l'introduction de déchets sur le chantier.

Le tableau suivant récapitule les déchets de chantier générés par catégorie, de manière qualitative, et le mode de gestion associé.

Source	Type			Mode de gestion sur le chantier
Déchets base vie	Conventionnels	DnD	Déchets en mélange	Pas de nouveaux DnD, autres que ceux existant actuellement sur le site de Malvési, pas de nouvelles filières à définir Même mode de gestion que les déchets d'exploitation du site de Malvési
			Cartons, papiers...	
Déchets de chantier	Conventionnels	DnD	Rebuts de géomembrane, papier, cartons, emballages plastiques...	Mise à disposition de bennes de tri sur le chantier Même mode de gestion que les déchets d'exploitation du site de Malvési
	Radioactifs	TFA	Déchets technologiques	Des dispositifs de collecte sont mis en place. Les déchets seront gérés conformément au mode de gestion existant sur le site de Malvési

Tableau III. 1.32 : Gestion des déchets du chantier de création de l'alvéole sur B2 et de pose de la couverture sur les bassins B1/B2

1.6.3 Conclusion sur la gestion des déchets

Tous les déchets générés par le chantier, radioactifs ou conventionnels, disposent de filières existantes de traitement et d'élimination.

Le chantier ne génère pas de nouvelle catégorie de déchets, toutes les mesures de tri, d'entreposage et d'élimination déjà mises en place pour les déchets actuels du site sont étendues à la gestion des déchets issus du chantier.

1.7 Effets du chantier sur la commodité du voisinage

1.7.1 Odeurs

Les travaux d'aménagement de l'installation ECRIN engendrent l'augmentation temporaire de la quantité de particules en suspension dans l'air et une augmentation des gaz émis par les engins de chantier.

Parmi les substances rejetées dans l'atmosphère dans le cadre des travaux d'aménagement de l'installation ECRIN, celles susceptibles de présenter un caractère odorant marqué et pour lesquels il existe un seuil de perception olfactive¹ sont les suivantes :

- le dioxyde de soufre (SO₂), d'odeur piquante très irritante et perceptible dès 1,1 ppm,
- les oxydes d'azote (NOx) : ils sont assimilés ici au dioxyde d'azote (NO₂), d'odeur très irritante, pour lequel il existe un seuil olfactif de 0,11 ppm.

L'évaluation des risques sanitaires indique que les valeurs de concentration en SO₂ et NOx au groupe de population le plus exposé sont obtenues (à une hauteur de 1,50 m) au lieu-dit Romilhac le Bas.

Le tableau ci-dessous permet de comparer les valeurs au seuil olfactif.

Substance	Concentration en µg/m ³	Concentration en ppm	Seuil olfactif en ppm
SO ₂	3,76.10 ⁻³	1,44.10 ⁻⁶	1,1
NOx (assimilé à NO ₂)	7,46.10 ⁻²	3,97.10 ⁻⁵	1,1.10 ⁻¹

Tableau III. 1.33 : Comparaison de la valeur d'exposition chronique obtenue au groupe de population le plus exposé avec le seuil olfactif

Les concentrations des substances modélisées étant très inférieures aux seuils de détection olfactifs correspondants (plusieurs ordres de grandeur) au niveau du groupe de population le plus exposé, **les rejets temporaires émis lors des travaux d'aménagement n'auront pas d'impact olfactif pour les riverains.**

1.7.2 Emissions lumineuses

Le chantier d'aménagement est réalisé durant les heures de travail, de 7h30 à 18h30, du lundi au vendredi. Aucun travail de nuit n'est prévu. De plus, l'installation ne possède pas de système d'éclairage. Le chantier n'engendre pas d'augmentation du halo lumineux déjà existant et dû au site de Malvési.

1.7.3 Bruit

Les engins de chantier sont conformes à la réglementation en vigueur en matière d'insonorisation.

¹ Source : IRSN – fiche toxicologique des composés considérés.

Les horaires de travail du chantier sont de 7h30 à 18h30, du lundi au vendredi. Aucun travail de nuit n'est prévu. De plus, le chantier est éloigné des habitations.

1.7.4 Circulation et vibrations

■ Circulation

Le trafic externe lié à la phase chantier est estimé à :

- environ 10 camions lourds répartis sur 10 jours pour le transport des matériaux nécessaires à la réalisation des digues périphériques et de la rampe d'accès de l'alvéole sur B2,
- environ 10 camions lourds répartis sur 10 jours pour l'apport des graviers drainants de fond d'alvéole sur B2,
- environ 20 camions lourds répartis sur 5 à 10 jours pour l'apport des lés de couverture.

L'apport des lés de couverture engendre une augmentation de la circulation routière au total d'environ 40 camions lourds sur une période de vingt-cinq à trente jours. Le nombre de véhicules circulant quotidiennement sur la RD169, enregistré en 2007 par la DDE¹, est de 2 661 véhicules. L'augmentation de la circulation est négligeable et temporaire. Les nuisances liées à la circulation pendant les travaux peuvent être considérées comme négligeables.

■ Vibrations

Concernant les vibrations, seuls les engins circulant dans la zone de chantier génèrent des vibrations au niveau des bassins B1/B2. Il n'est pas prévu d'utiliser des engins de type marteau-piqueur ou compresseur lors de la phase de chantier. Au vu de la distance entre le chantier et les habitations les plus proches, les vibrations créées par les engins de chantier ne sont pas à l'origine de nuisance pour les riverains.

1.7.5 Paysage

Le chantier sera localisé à l'intérieur du site de Malvésí et ne nécessitera pas l'utilisation de matériel de grande hauteur (il utilisera des véhicules légers et des véhicules de la taille maximale de type « bull » ou mini-pelle). D'une manière générale, les activités de chantier, temporaires, se fondront dans l'environnement industriel du site.

1.7.6 Patrimoine culturel et architectural

Le patrimoine culturel et architectural situé dans un rayon de 10 km autour de l'installation ECRIN est décrit au § 5.4.2 « Patrimoine culturel et architectural proche du site » du chapitre 2 de l'étude d'impact.

Les impacts possibles d'un projet sur le patrimoine culturel et architectural sont de deux ordres :

- impact visuel pouvant dévaloriser un monument,
- impact chimique dû aux rejets de substances susceptibles de dégrader les monuments particulièrement sensibles à la pollution de l'air, notamment les nitrates, les sulfates et les particules en suspension.

¹ Comptage ponctuel entre Narbonne et le site de Malvésí (desserte de la zone d'activité).

Dans le cadre des travaux d'aménagement de l'installation ECRIN :

- les opérations ont lieu dans le périmètre du site de Malvési,
- concernant les composés susceptibles d'être à l'origine de l'altération des monuments alentour (SO₂, NOx, PM_{2,5}, PM₁₀), les concentrations rejetées dans l'atmosphère sont très inférieures aux objectifs de qualité de l'air (cf. § 0). Le monument historique le plus proche, le site archéologique « Oppidum de Montlaurès », est situé à plus de 500 m au nord-est de l'installation et n'est pas situé sous les vents dominants.

Ainsi, les rejets atmosphériques liés au chantier ne sont pas susceptibles d'altérer le patrimoine culturel et architectural.

1.7.7 Conclusion sur les effets du chantier sur la commodité du voisinage

Le chantier n'est pas générateur de nuisances pour le voisinage.

1.8 Effets du chantier sur la sécurité publique

La sécurité publique a pour objectif la protection de la population contre les risques que peut présenter le chantier.

L'analyse des risques vis-à-vis de la sécurité publique est présentée dans la pièce 8 « Etude de maîtrise des risques » du présent dossier.

2 Analyse des effets permanents du projet en exploitation sur l'environnement. Effets négatifs et positifs, directs et indirects

2.1 Description de la phase d'exploitation

2.1.1 Rappel des caractéristiques de l'installation ECRIN

Pour mémoire, l'installation ECRIN est constituée par :

- l'entreposage de déchets à l'intérieur des bassins B1/B2,
- les digues des bassins B1/B2,
- la couverture bitumineuse.

2.1.2 Rappel des opérations d'exploitation

Aucun procédé n'est mis en œuvre dans le cadre de l'exploitation de l'installation ECRIN. Les opérations prévues sur l'installation sont principalement :

- des activités courantes de surveillance et de contrôle :
 - surveillance de l'installation (rondes périodiques, vérification de l'intégrité de la couverture, de l'évolution de la nappe perchée et de la stabilité des digues...),
 - contrôle d'absence de contamination sur la couverture bitumineuse,
 - contrôle et nettoyage des fossés périphériques de collecte des eaux,
 - gestion des eaux souterraines et des eaux de ruissellement en cas de pluie,
 - gestion des déchets solides (déchets technologiques, équipements de protection individuelle, gants, surbottes...),
- des interventions courantes :
 - nettoyage de la couverture bitumineuse,
 - réparation de la couverture bitumineuse,
 - carottage dans les boues,
 - opérations de maintenance ou de contrôle et essais périodiques d'équipements,
 - création de nouveaux piézomètres (remplacement de piézomètres défectueux...),
- des interventions exceptionnelles :
 - remplacement d'une surface significative de la couverture bitumineuse.

A noter que certaines activités (surveillance de la stabilité des digues du massif B1 à B6 par exemple) sont déjà réalisées régulièrement et seront maintenues ou renforcées dans l'avenir.

2.2 Estimation des consommations en phase d'exploitation et analyse de leurs effets

2.2.1 Eau potable

L'eau potable est utilisée pour les besoins domestiques du personnel (sanitaires, douches, lavabos...).

Un vestiaire est installé au niveau de l'entrée de l'installation uniquement pour les interventions exceptionnelles de maintenance. Il est équipé de sanitaires et raccordé au réseau d'eau potable du site de Malvésí. L'alimentation en eau potable de l'établissement est assurée par le réseau urbain de la ville de Narbonne.

L'exploitation de l'installation ne nécessite pas de personnel supplémentaire. C'est le personnel du site AREVA NC Malvésí qui est chargé d'intervenir. De ce fait, l'installation ECRIN n'entraîne pas de consommation supplémentaire d'eau potable, elle est déjà comprise dans la consommation du site¹.

2.2.2 Eau industrielle

L'exploitation de l'installation ECRIN ne nécessite pas d'eau industrielle.

2.2.3 Energie

La seule énergie utilisée est électrique. Elle sert :

- à l'alimentation des systèmes de relevage des eaux souterraines au niveau des puisards du système de gestion des eaux souterraines : elle est estimée à 75 MWh/an,
- à l'éclairage intérieur et au chauffage du vestiaire mis en place en cas d'opérations exceptionnelles : cette consommation reste ponctuelle et négligeable au regard de la consommation des systèmes de relevage des eaux souterraines, elle n'est pas donc estimée.

Aucun éclairage extérieur de type lampadaire n'est prévu autour de l'installation. La consommation de l'installation est ainsi totalement marginale et représente 0,2 % de la consommation de l'établissement de Malvésí².

2.2.4 Produits et réactifs

L'exploitation de l'installation ECRIN ne requiert pas de produits chimiques.

2.2.5 Conclusion sur les consommations

Les consommations en phase d'exploitation n'induisent pas de modifications significatives par rapport aux consommations habituelles du site et n'impactent pas significativement les ressources en eau ou en énergie.

¹ Moyenne 2009-2011 de la consommation d'eau potable du site de Malvésí, de 136 000 m³/an.

² Moyenne 2009-2011 de la consommation d'électricité du site de Malvésí, de 33 043 MWh/an.

2.3 Estimation des rejets en phase d'exploitation

2.3.1 Description et quantification des émissions atmosphériques

Lors de l'exploitation de l'installation, les rejets atmosphériques susceptibles d'être générés (cf. annexe 1 du chapitre 3) sont les suivants :

- la couverture bitumineuse mise en place empêche tout envol dans l'environnement de substances contenues dans les bassins B1/B2 sous forme de particules (poussières et les éléments traces métalliques éventuellement adsorbés sur ces poussières).
- Les émanations de radon en provenance de l'installation sont très faibles (les valeurs mesurées sur l'installation sont comparables à celle située hors influence du site)¹. Contrairement aux sites miniers, le radon, descendant du radium, ne constitue donc pas un traceur de l'installation et ne fera pas l'objet d'une évaluation quantitative des risques dans l'étude d'impact;
- la percolation de la nappe perchée sur le flanc des digues pourrait être à l'origine de poussières. Cependant, au vu des évaluations effectuées dans l'annexe 1 de ce chapitre, la dose efficace potentielle attribuée aux digues peut être considérée comme négligeable et prise en compte par le calcul global. Ce rejet potentiel marginal ne fera donc pas l'objet d'une évaluation quantitative du risque dans l'étude d'impact ;
- enfin, l'installation repose sur des terrains alluvionnaires, connus pour être riches en matières organiques et débris végétaux. De par leur nature, ces terrains peuvent déjà naturellement être à l'origine d'émission d'hydrogène sulfuré (H₂S). L'éventuel impact sanitaire et environnemental de ce phénomène naturel n'est cependant pas attribué à l'installation, et ne sera pas modifié par ses conditions d'exploitation : il restera équivalent à la situation initiale.

¹ Ce qui s'explique par le fait que l'uranium présent dans les déchets de procédé de la conversion (boues) n'est pas en équilibre avec ses descendants à vie longue, ceux-ci ayant été pour l'essentiel séparés et laissés sur place lors du traitement effectué sur les mines

2.3.2 Description et quantification des rejets liquides

Pour mémoire, les eaux pluviales qui ruissellent sur la couverture bitumineuse ne sont pas en contact avec les boues contenues dans l'installation et ne sont pas considérées comme un rejet liquide lié à l'exploitation de l'installation.

Le fonctionnement de l'installation ECRIN ne génère pas d'effluents liquides de procédé, aucun procédé n'étant mis en œuvre dans le cadre de l'exploitation de l'installation.

Les eaux collectées attribuées à l'installation pendant la phase d'exploitation sont les suivantes :

- les eaux pluviales de ruissellement sur les digues,
- les eaux souterraines du massif B1 à B6.

Ces eaux sont collectées et dirigées vers des équipements de traitement adaptés et déjà existants sur le site de Malvési, relevant de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) :

- l'osmoseur,
- l'évaporateur.

En sortie de ces deux stations de traitement, les effluents liquides sont transférés via la conduite de rejet unique (RU) vers le canal de Tauran (cf. schéma ci-après).

Par conception, le dispositif de confortement environnemental des eaux souterraines du massif B1 à B6 ne permet pas de différencier les eaux en provenance de l'installation des eaux en provenance de l'ensemble du massif B1 à B6. En effet, la totalité du massif est inclus dans le dispositif de paroi souterraine, de drains et fossés de collecte des eaux souterraines. De manière enveloppe, la totalité des eaux souterraines issues du massif sera attribuée à l'installation ECRIN.

Avant transfert vers les installations de traitement des eaux du site de Malvési, le volume et la qualité chimique et radiologique de ces eaux sont suivis par les dispositifs de mesure associés aux ouvrages.

2.3.2.1 Schéma de gestion des eaux de l'installation ECRIN en exploitation

Le schéma de gestion est rappelé ci-après, les volumes attribués à l'installation sont indiqués entre parenthèses en bleu.

La description de ce schéma et les différents volumes d'eaux générées en phase d'exploitation de l'installation ECRIN sont détaillés dans l'annexe 1 du présent chapitre.

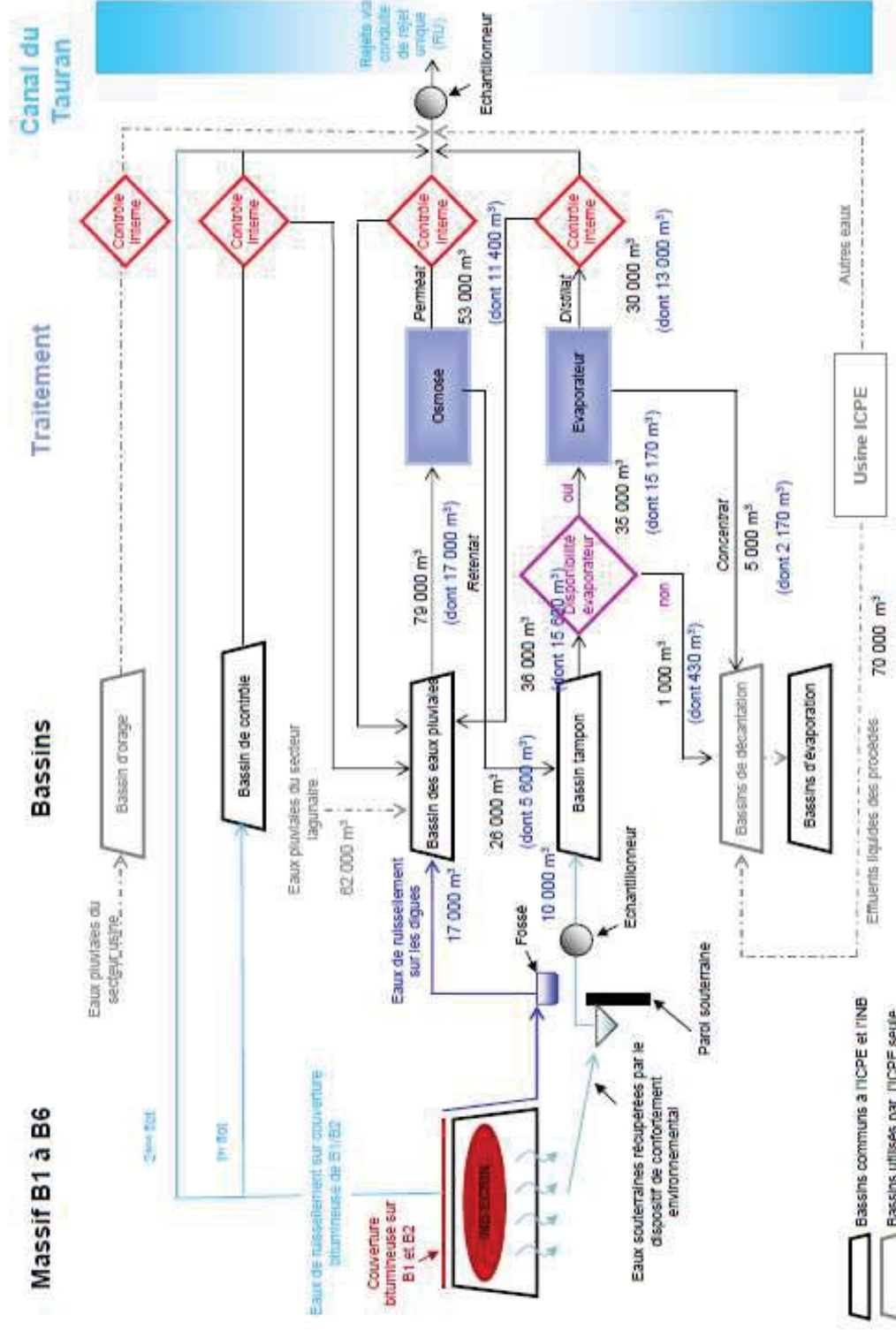


Figure III. 2.1 : Schéma de gestion des eaux en phase d'exploitation

2.3.2.2 Quantification des rejets liquides en sortie de l'osmoseur

Les quantités annuelles et les substances contenues dans les eaux de ruissellement envoyées à la station de traitement d'osmose sont rappelées dans le tableau ci-dessous (et détaillées dans l'annexe 1 du chapitre 3).

	Unité	Quantités en entrée de l'osmoseur	Rendement de l'osmoseur	Quantités en sortie de l'osmoseur envoyées vers le milieu naturel	Quantités en sortie de l'osmoseur envoyées vers l'évaporateur
Nitrates	kg/an	259249	0,999	233,32	259016
Sulfates	kg/an	19605	0,999	17,64	19587
Fluorures	kg/an	5,55	0,789	1,17	4,38
Aluminium	kg/an	8,69	0,684	2,74	5,94
Ammonium	kg/an	14505	0,999	13,05	14492
Uranium	kg/an	20,62	0,996	0,08	20,54
²³⁸ U	MBq/an	254,62	0,996	1,02	253,60
²³⁴ U	MBq/an	263,99	0,996	1,06	262,93
²³⁰ Th	MBq/an	89,68	0,996	0,36	89,32
⁹⁹ Tc	MBq/an	362,60	0,999	0,33	362,27
⁹⁰ Sr	MBq/an	6,66	0,999	0,01	6,65
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	MBq/an	0,16	0,996	0,00063	0,16

Tableau III. 2.1 : Quantification des rejets liquides en sortie de l'osmoseur

2.3.2.3 Quantification des rejets liquides en sortie de l'évaporateur

Les quantités annuelles et les substances envoyées à l'évaporateur sont rappelées dans le tableau ci-dessous (et détaillées dans l'annexe 1 de ce chapitre).

	Unité	Quantités en entrée de l'évaporateur	Rendement de l'évaporateur	Quantités en sortie de l'évaporateur envoyées vers le milieu naturel
Nitrates	kg/an	337239	0,999	303,52
Sulfates	kg/an	60731	0,999	54,66
Fluorures	kg/an	18	0,789	3,87
Aluminium	kg/an	22	0,684	6,85
Ammonium	kg/an	19280	0,999	17,35
Uranium	kg/an	33	0,996	0,13
²³⁸ U	MBq/an	411	0,996	1,64
²³⁴ U	MBq/an	426	0,996	1,70
²³⁰ Th	MBq/an	315	0,996	1,26
⁹⁹ Tc	MBq/an	602	0,999	0,54
⁹⁰ Sr	MBq/an	16	0,999	0,01
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	MBq/an	0,46	0,996	0,002

Tableau III. 2.2 : Quantification des rejets liquides en sortie de l'évaporateur

2.3.2.4 Termes sources retenus pour les rejets liquides liés à l'installation

Les tableaux ci-dessous synthétisent les termes sources liquides estimés attribués à l'installation, qui sont rejetés dans le canal de Tauran via la conduite de rejet unique (RU).

■ Terme source chimique

Substance	Volume rejeté : 24 400 m ³ /an	
	Concentration (mg/L)	Quantité annuelle (kg/an)
Nitrates	22,0	536,84
Sulfates	3,0	72,30
Fluorures	0,2	5,04
Uranium	8,8.10 ⁻³	0,215
Aluminium	0,4	9,59
Ammonium	1,2	30,41

Tableau III. 2.3 : Synthèse de l'estimation du terme source chimique liquide attribué à l'installation

■ Terme source radiologique

Radionucléide	Volume rejeté : 24 400 m ³ /an	
	Activité (Bq/L)	Activité annuelle estimée (MBq/an)
²³⁴ U	0,1	2,758
²³⁸ U	0,1	2,661
²³⁰ Th	0,07	1,62
⁹⁹ Tc	0,04	0,87
⁹⁰ Sr	0,001	0,02016
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	0,00010	0,002457

Tableau III. 2.4 : Synthèse de l'estimation du terme source radiologique liquide attribué à l'installation

2.3.3 Conclusion sur l'estimation des rejets de l'installation ECRIN

Il ressort du bilan des émissions de l'installation que les émissions atmosphériques ne sont pas susceptibles d'être générées ou détectées. **Le terme source atmosphérique en phase d'exploitation, de par sa nature et sa quantité, n'est pas retenu dans l'évaluation des effets sur l'environnement et la santé.**

En revanche, les émissions liquides liées à l'installation sont plus significatives et justifient à ce titre une évaluation quantitative de leurs effets. Celle-ci est réalisée dans les paragraphes suivants.

2.4 Analyse des effets de l'installation sur l'environnement

Pour mémoire, dans le présent paragraphe, seules les émissions liquides liées l'installation en phase d'exploitation font l'objet d'une évaluation de leurs effets. Le plan adopté est le suivant :

- évaluation des effets de l'installation sur la production de gaz à effet de serre, donc sur le climat ;
- évaluation des effets des émissions chimiques sur l'environnement, via la méthode de référence de la communauté européenne¹ ;
- compatibilité des émissions chimiques avec les plans de gestion et les textes ;
- évaluation des effets des émissions radiologiques sur l'environnement ; dans ce domaine, aucune démarche n'est encore reconnue par les institutions et organismes compétents comme faisant référence, notamment en raison des incertitudes associées. A défaut, l'évaluation est réalisée, par comparaison des activités alpha et bêta générées, avec le bruit de fond local ;
- incidences de l'installation sur les espaces remarquables et sur les sites Natura 2000 ;
- compatibilité de l'installation avec les objectifs fixés par les Documents d'Objectifs (DOCOB).

2.4.1 Effets de l'installation sur le climat

L'installation, de par la nature de ses opérations, est susceptible de générer une quantité de Gaz à Effet de Serre (GES) qui est très faible.

Les effets de l'installation sur le climat ne justifient donc pas une évaluation quantitative.

2.4.2 Effets des émissions chimiques de l'installation sur l'environnement

La méthodologie de calcul de l'impact chimique sur l'environnement est présentée au paragraphe 1.4.2.1 du présent chapitre.

2.4.2.1 Effets des émissions sur le milieu aquatique de surface

■ Bruit de fond

Les valeurs de bruit de fond du milieu aquatique ont été déterminées à partir des mesures réalisées au point de prélèvement d'eau de surface « Œillal » situé en amont du point de rejet unique (RU) du site de Malvés dans le canal de Tauran.

Les valeurs retenues représentent les moyennes 2009 à 2011 des mesures relevées et sont synthétisées dans le tableau ci-après.

■ Concentrations environnementales

Les valeurs de concentration environnementale dans le canal de Tauran ont été déterminées à partir des mesures réalisées au point de prélèvement d'eau de surface « Tauran600 » situé en aval du point de rejet unique (RU) du site dans le canal de Tauran.

¹ Technical Guidance Document on Risk Assessment, seconde édition, Commission Européenne – 2003.

Les valeurs retenues représentent les moyennes 2009 à 2011 des mesures relevées et sont synthétisées dans le tableau suivant.

Substance rejetée par l'installation ECRIN	Concentrations de bruit de fond ⁽¹⁾ (mg/L)	Concentration environnementale dans la zone d'influence ⁽²⁾ (mg/L)
Nitrates	9,57	12,32
Sulfates	132,8	130,1
Fluorures	0,23	0,22
Uranium	0,008	0,010
Aluminium	0,006	0,005
Ammonium	0,054	0,15

(1) Moyennes 2009 à 2011 à la station « CÉillal »

(2) Moyennes 2009 à 2011 à la station « Tauran600 »

Tableau III. 2.5 : Gamme de concentrations de bruit de fond et de concentrations environnementales (réseau de surveillance de Malvésí - moyennes 2009-2011)

Les points de mesures sont localisés sur la figure suivante.

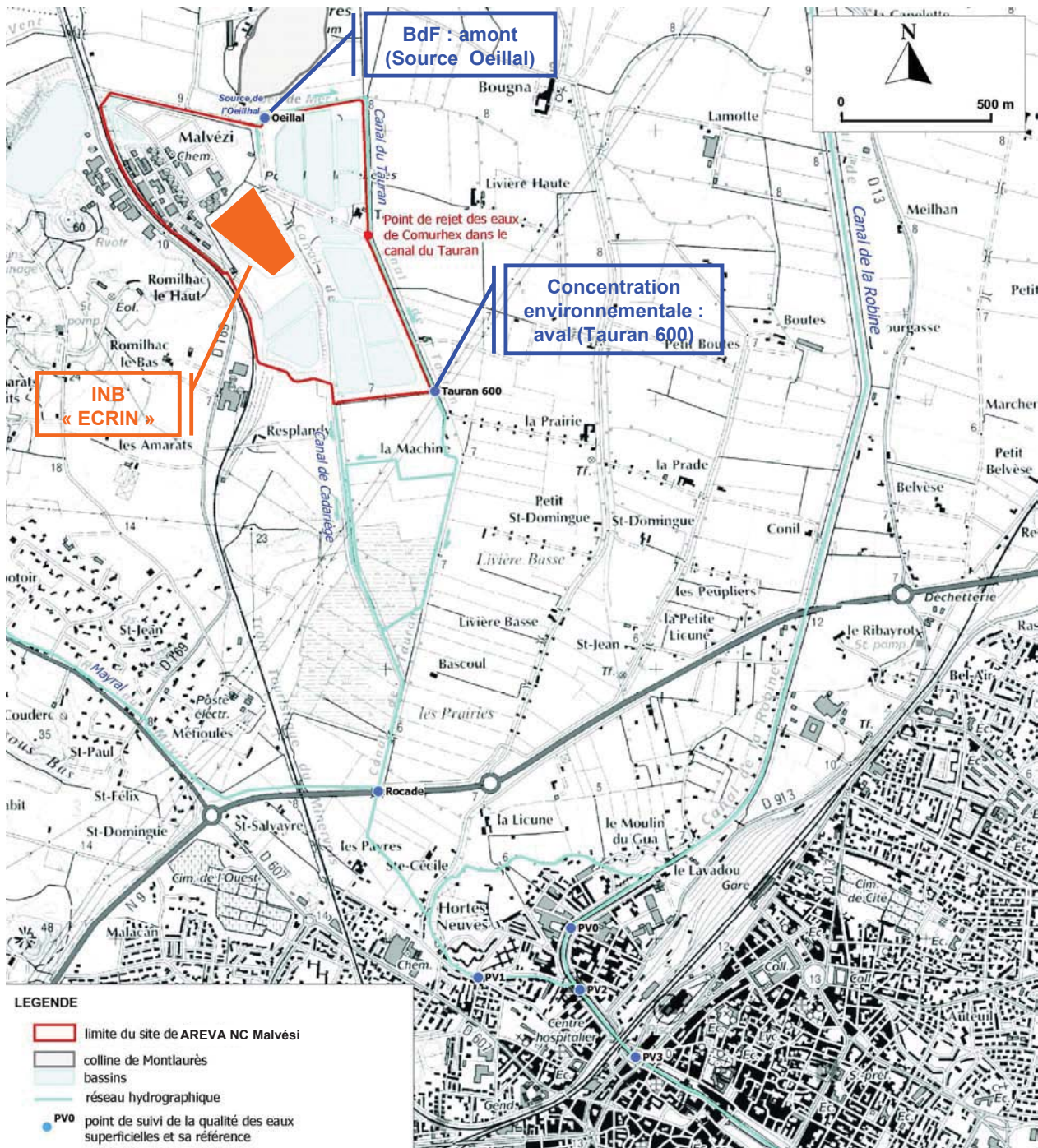


Figure III. 2.2 : Localisation des points de mesure dans le milieu aquatique

■ $PEC_{ajoutée-ECRIN}$: concentrations ajoutées par l'installation ECRIN dans le milieu aquatique

Les concentrations moyennes ajoutées par l'installation ECRIN sont estimées par calcul de dilution dans le canal de Tauran, à partir des quantités rejetées indiquées dans le tableau du § 2.3.2.4.

Le tableau suivant indique les valeurs de concentrations ajoutées dans le milieu aquatique de surface liées à l'installation ECRIN ($PEC_{ajoutée-ECRIN}$).

Substance rejetée par l'installation ECRIN	Quantité annuelle rejetée par l'installation ⁽¹⁾ (kg/an)	Débit du canal de Tauran (m ³ /h)	$PEC_{ajoutée-ECRIN}$ ⁽²⁾ (mg/L)
Nitrates	536,84	780	$7,85 \cdot 10^{-2}$
Sulfates	72,30		$1,06 \cdot 10^{-2}$
Fluorures	5,04		$7,37 \cdot 10^{-4}$
Uranium	0,215		$3,14 \cdot 10^{-5}$
Aluminium	9,59		$1,40 \cdot 10^{-3}$
Ammonium	30,41		$4,45 \cdot 10^{-3}$

(1) Moyennes 2009 à 2011 à la station « Cèillal »

(2) Moyennes 2009 à 2011 à la station « Tauran600 »

Tableau III. 2.6 : $PEC_{ajoutée-ECRIN}$ dans le milieu aquatique

■ PEC : concentrations prévisibles dans le milieu aquatique

La PEC représente la somme de la $PEC_{ajoutée-ECRIN}$ et de la concentration environnementale. Le tableau suivant récapitule ainsi les concentrations prévisibles dans le milieu aquatique.

Substance	$PEC_{ajoutée-ECRIN}$ (mg/L)	Concentration environnementale (mg/L)	PEC milieu aquatique (mg/L)
Nitrates	$7,85 \cdot 10^{-2}$	12,32	12,40
Sulfates	$1,06 \cdot 10^{-2}$	130,1	130,1
Fluorures	$7,37 \cdot 10^{-4}$	0,22	0,22
Uranium	$3,14 \cdot 10^{-5}$	0,010	0,010
Aluminium	$1,40 \cdot 10^{-3}$	0,005	0,0064
Ammonium	$4,45 \cdot 10^{-3}$	0,15	0,154

Tableau III. 2.7 : Concentrations prévisibles dans l'environnement cumulées pour le milieu aquatique

Les émissions de l'installation ne contribuent pas sensiblement à la concentration environnementale existante.

■ Caractérisation de l'influence sur le milieu aquatique

L'influence sur les milieux est évaluée au regard de la contribution des rejets de l'installation aux valeurs de concentrations de bruit de fond pour les substances considérées. Cette contribution est donnée sous la forme d'un pourcentage du bruit de fond.

Le tableau suivant permet de comparer les concentrations ajoutées par l'installation ($PEC_{ajoutée-ECRIN}$) aux concentrations de bruit de fond relevées à la station « Œillal ».

Substance	Bruit de fond (mg/L)	$PEC_{ajoutée-ECRIN}$ (mg/L) ⁽¹⁾	Contribution $PEC_{ajoutée-ECRIN}$ au bruit de fond
Nitrates	9,57	$7,85 \cdot 10^{-2}$	0,82 %
Sulfates	132,8	$1,06 \cdot 10^{-2}$	0,008 %
Fluorures	0,23	$7,37 \cdot 10^{-4}$	0,32 %
Uranium	0,008	$3,14 \cdot 10^{-5}$	0,39 %
Aluminium	0,006	$1,40 \cdot 10^{-3}$	23,33 %
Ammonium	0,054	$4,45 \cdot 10^{-3}$	8,24%

(1) Concentration due aux rejets de l'installation ECRIN

Tableau III. 2.8 : Contribution des rejets aux concentrations de bruit de fond du milieu aquatique

Les concentrations ajoutées par l'installation ECRIN ont une faible influence sur le milieu aquatique de surface, hormis pour l'ammonium et l'aluminium qui ont des contributions au bruit de fond respectives de l'ordre de 8 et 23 %.

■ Evaluation des impacts sur les espèces aquatiques

Des valeurs écotoxicologiques de référence permettent d'évaluer, par une approche calculatoire, l'impact environnemental des rejets chimiques sur l'environnement. Pour mémoire, ces valeurs sont établies sur la base des données disponibles pour l'espèce la plus sensible du milieu considéré (ici l'eau), comme expliqué au paragraphe consacré à la méthodologie (cf. §1.4.2.1 du présent chapitre).

Le tableau suivant présente les valeurs écotoxicologiques de référence pour les substances rejetées par l'installation dans le milieu aquatique.

Composé	PNEC (µg/L)	Type et source de la valeur de référence
Nitrates	-	
Sulfates	-	
Fluorures	900	INERIS – Fiche de données toxicologiques et environnementales du fluor du 27 septembre 2011i
Uranium	51 ⁽¹⁾	IRSN DEI/SECRE – Rapport d'étude n°2010-038, suivant le milieu considéré
Aluminium	6,06	INERIS – Fiche de données toxicologiques et environnementales de l'aluminium du 16 février 2005 (0,06 µg/L) + BdF (6 µg/L)
Ammonium	110	INERIS – Fiche de données toxicologiques et environnementales du sulfate d'ammonium de 2005

(1) la valeur écotoxicologique de l'uranium varie en fonction des caractéristiques physico-chimiques du canal de Tauran : dureté de l'eau d'environ 48°F, concentration de 480 mg/L de carbonate de calcium, concentration en bicarbonate d'environ 228 mg/L et un pH d'environ 7,8 (moyenne des années 2009 à 2011 au point « Tauran600 »).

Tableau III. 2.9 : Valeurs écotoxicologiques de référence pour l'évaluation des impacts sur la faune et la flore aquatique

L'évaluation de l'impact des rejets chimiques est réalisée en comparant la concentration attribuée à l'installation ECRIN à la valeur écotoxicologique de référence (PNEC) lorsqu'elle existe.

Les résultats obtenus à partir des données disponibles sont présentés ci-dessous pour la contribution de l'installation et pour le cumul avec la concentration environnementale.

Substance	PNEC (µg/L)	PEC _{ajoutée-ECRIN} (µg/L)	PEC _{ajoutée-ECRIN} /PNEC	PEC (µg/L)	PEC/PNEC
Nitrates	-	78,5	-	12 320	-
Sulfates	-	10,6	-	130 000	-
Fluorures	900	0,74	8,19.10⁻⁴	221	0,24
Uranium	51	0,0314	6,16.10⁻⁴	10	0,20
Aluminium	6,06	1,40	2,31.10⁻¹	6,4	1,06
Ammonium	100	4,45	4,05.10⁻²	154	1,40

Tableau III. 2.10 : Calcul du risque environnemental

L'indicateur de risque attribué à l'installation est très inférieur à 1 (rapport $PEC_{ajoutée-ECRIN}/PNEC < 1$) pour les substances pour lesquelles une PNEC existe, ce qui indique l'absence de risque induit par l'installation ECRIN en phase d'exploitation.

2.4.2.2 Effets des émissions sur la faune et la flore aquatiques et les sédiments du canal de Tauran

Les bassins B1/B2 sont présents depuis le début de l'activité du site de Malvézi. De ce fait, l'impact du site sur l'environnement englobe également l'impact de ces deux bassins.

Les analyses réalisées montrent que l'uranium apporté par le rejet des installations passées et actuelles de Malvézi est détectable dans les sédiments du canal de Tauran. L'influence du rejet est encore perceptible dans le canal de la Robine. Les analyses d'uranium réalisées dans les sédiments de l'étang de Bages n'indiquent en revanche aucune accumulation.

Une étude de la faune et de la flore aquatiques, actualisée en 2010¹, a permis de montrer que les activités du site de Malvézi ne sont pas à l'origine d'impact notable sur les peuplements aquatiques dans le canal de Tauran. Aucun secteur anoxique défavorable au développement de la vie aquatique n'a été recensé. De même, aucune baisse importante de la biodiversité n'a été observée.

La création de l'installation contribuant à la diminution des rejets dans l'environnement, l'impact sur celui-ci en sera diminué.

2.4.2.3 Evaluation de l'impact sur les eaux souterraines

L'installation est géographiquement incluse dans le dispositif de maîtrise des eaux souterraines circulant sous le massif B1 à B6 (cf. § 6.3.2 « confortement environnemental » du chapitre 2 de l'étude d'impact).

Le projet de pose de la couverture bitumineuse va permettre de limiter les infiltrations d'eaux de pluie et les transferts de substances vers les eaux souterraines. A terme, avec la baisse du niveau de la nappe perchée dans le massif, ces transferts seront supprimés.

Le projet a donc un impact positif sur la qualité des eaux souterraines.

¹ « Etudes des écosystèmes dans l'environnement du site de l'usine COMURHEX Malvézi – Rapport final » – AQUASCOP - Août 2010.

2.4.3 Compatibilité avec les valeurs guides et les plans de gestion

■ Comparaison avec les valeurs guides réglementaires

La Directive cadre sur l'Eau (DCE) n°2000/60 du 23 octobre 2000 établit le cadre pour la politique communautaire dans le domaine de l'eau, en fixant l'objectif de bon état des différents milieux aquatiques d'ici 2015, sauf dérogation. Les Etats membres ont en charge de transposer cette Directive dans leur droit national permettant d'atteindre, notamment via la fixation de sous-objectifs par bassin, cet objectif global.

La Directive 2008/105/CE complète la Directive Cadre sur l'Eau précitée en établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau pour un certain nombre de substances prioritaires. Les fluorures et l'uranium ne figurent pas dans cette liste de substances prioritaires.

En France, la circulaire du 7 mai 2007, définissant les « normes de qualité environnementale provisoires (NQEp) » des 41 substances impliquées dans l'évaluation de l'état chimique des masses d'eau ainsi que des substances pertinentes du programme national de réduction des substances dangereuses dans l'eau, a complété la liste des substances à prendre en compte, en fixant des « normes de qualité environnementale provisoires (NQEp) » pour d'autres substances jugées pertinentes. Cette circulaire indique des normes de qualité environnementales provisoires (NQEp) plus particulièrement pour trois substances intéressant les opérations : les fluorures, l'uranium et l'ammonium. Bien qu'elles ne soient pas réglementaires, ces valeurs sont retenues par défaut dans le cadre de cette évaluation d'impact.

Le tableau suivant met en regard les valeurs de NQEp avec les concentrations rejetées par l'installation ECRIN et cumulées avec les concentrations environnementales dans le canal de Tauran.

Substance	NQEp (µg/L)	PEC _{ajoutée-ECRIN} (µg/L)	Contribution PEC _{ajoutée-ECRIN} / NQEp	PEC (µg/L)	Contribution PEC/NQEp
Nitrates	Pas de valeur disponible	$7,85.10^1$	-	$12,32.10^3$	-
Sulfates	Pas de valeur disponible	$1,06.10^1$	-	$1,3.10^5$	-
Fluorures	370	$7,37.10^{-1}$	0,20 %	$2,21.10^2$	60 %
Uranium ⁽¹⁾	BdF _{géochimique} + 5 = 13 ⁽¹⁾	$3,14.10^{-2}$	0,24 %	$1,00.10^1$	77 %
Aluminium	Pas de valeur disponible	1,40	-	6,4	-
Ammonium	500	4,45	0,89%	$1,54.10^2$	31 %

(1) L'IRSN recommande de revoir la NQEp et propose a minima 5 µg/L (rapport IRSN/DEI/SECRE/2009-015)

Tableau III. 2.11 : Comparaison des concentrations ajoutées par l'installation ECRIN dans le canal de Tauran avec les Normes de Qualité Environnementales provisoires (NQEp)

Les concentrations cumulées (installation ECRIN et concentration mesurée dans le canal de Tauran) sont du même ordre de grandeur que les normes de qualité environnementales provisoires.

La contribution des rejets de l'installation ECRIN est très faible (au maximum de 0,89 % des valeurs NQEp), cette installation n'entraîne pas de modification de la qualité environnementale des eaux du canal de Tauran.

■ Compatibilité avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Rhône Méditerranée (SDAGE)

Les règles de gestion des eaux dans le bassin Rhône Méditerranée sont régies par son Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) présenté au paragraphe 3.4.1.1 du chapitre 2 de l'étude d'impact.

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux de 2010 du bassin Rhône Méditerranée n'énonce aucune mesure particulière applicable spécifiquement au canal de Tauran.

Les objectifs du SDAGE sont déclinés en huit orientations concernant la préservation et la mise en valeur des milieux aquatiques ainsi que les objectifs de qualité à atteindre d'ici à 2015.

Le tableau ci-dessous reprend ces orientations et examine leur compatibilité avec le projet.

Orientations du SDAGE	Compatibilité avec le projet
Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité	Toutes les eaux issues de l'installation ECRIN sont collectées et traitées et régulièrement contrôlées avant rejet dans le Tauran
Concrétiser la mise en œuvre du principe de non dégradation des milieux aquatiques	L'analyse des effets effectuée dans la présente étude montre la très faible contribution des rejets aux normes de qualité environnementales provisoires et conclut que l'installation n'entraîne pas de modification de la qualité environnementale des eaux du canal de Tauran
Intégrer les dimensions sociales et économiques dans la mise en œuvre des objectifs environnementaux	Sans objet vis-à-vis du projet
Renforcer la gestion locale de l'eau et assurer la cohérence entre aménagement du territoire et gestion de l'eau	Sans objet vis-à-vis du projet
Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé	Le projet, avec la mise en place de l'alvéole et la couverture sur les bassins B1/B2, a pour objectif de réduire l'impact des boues entreposées sur l'environnement. La collecte et le traitement de toutes les eaux transitant par l'installation avant rejet dans le milieu naturel répondent également à cet objectif. Le plan de surveillance des eaux superficielles et souterraines permet de suivre les résultats
Préserver et redévelopper les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux aquatiques	Le projet ne modifie pas la morphologie des cours d'eau ni les fonctionnalités des milieux aquatiques environnants
Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir	Sans objet vis-à-vis du projet : aucun prélèvement en nappe ou dans les eaux superficielles n'est induit par le projet
Gérer les risques d'inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau	Sans objet vis-à-vis du projet

Tableau III. 2.12 : Compatibilité du projet avec les orientations fondamentales du SDAGE

Le projet est ainsi compatible avec les orientations fondamentales du SDAGE.

■ **Compatibilité de l'installation ECRIN en exploitation avec le Schéma d'Aménagement et de gestion des Eaux SAGE**

Pour mémoire les objectifs du SAGE de la basse vallée de l'Aude (présentés en chapitre 2 – Etat initial) sont :

- de protéger les lieux habités contre les crues,
- de préserver et économiser les ressources en eau,
- d'harmoniser des usages très diversifiés (alimentation en eau potable du littoral, viticulture, chasse, pêche...),
- de préserver les zones humides et améliorer la qualité des eaux.

L'exploitation de l'installation participe à la réduction des émissions liquides, en cohérence avec les objectifs du SAGE.

Les rejets de l'installation sont compatibles avec les objectifs du SAGE.

2.4.4 Effets des émissions radiologiques de l'installation sur l'environnement

Pour mémoire, les émissions atmosphériques étant négligeables, seuls les effets sur le milieu aquatique sont analysés.

La concentration d'activité de bruit de fond du milieu aquatique a été déterminée à partir des mesures réalisées au point de prélèvement de l'eau du canal de Tauran (point « Oeillal »), en retenant la moyenne des mesures relevées sur les années 2009 à 2011.

Milieu récepteur	Paramètre	Concentration d'activité de bruit de fond (Bq/L)
Milieu aquatique (canal de Tauran)	Activité alpha	0,14
	Activité bêta	0,24

Tableau III. 2.13 : Activités retenues comme valeurs de bruit de fond dans le canal de Tauran (moyennes 2009 à 2011)

L'activité alpha et bêta ajoutées par les rejets de l'installation dans le canal de Tauran sont calculées à partir de la concentration rejetée en uranium et du spectre des boues présenté en annexe 1 du chapitre 3.

Le tableau suivant permet d'évaluer l'impact radiologique sur le milieu aquatique par comparaison des activités alpha et bêta avec le bruit de fond.

Activité rejetée	Concentration d'activité ajoutée-installation (Bq/L)	Contribution à la concentration d'activité de bruit de fond
Activité alpha	$8,17 \cdot 10^{-10}$	0,0000006 %
Activité bêta	$1,33 \cdot 10^{-9}$	0,0000006 %

Tableau III. 2.14 : Contribution de l'installation ECRIN aux concentrations d'activité de bruit de fond dans le canal de Tauran

La comparaison des activités alpha et bêta calculées dans le milieu aquatique avec l'activité du bruit de fond montre que la contribution de l'installation est négligeable.

2.4.5 Incidences de l'installation sur les espaces remarquables et protégés

2.4.5.1 Zones remarquables et protégées susceptibles d'être impactées

Les espaces remarquables et protégés situés aux alentours du site sont identifiés et localisés précisément dans le chapitre 2 de l'étude d'impact.

Pour mémoire, sont répertoriées dans un rayon de 10 km autour du site :

- des zones spécifiquement protégées pour l'environnement (protection réglementaire) :
 - 9 zones NATURA 2000 :

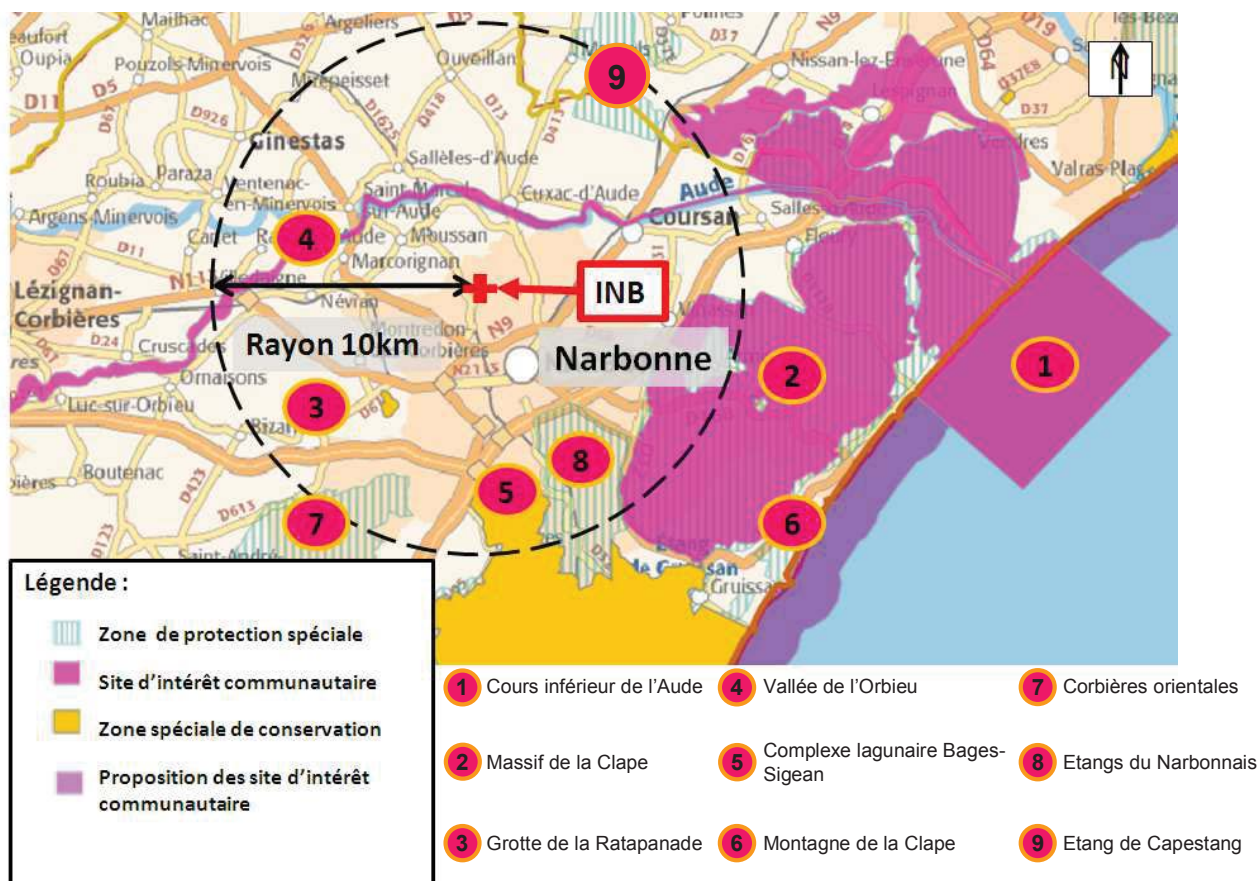


Figure III. 2.3 : Localisation des zones Natura 2000 dans le périmètre d'étude de 10 km autour de l'installation « ECRIN »

- Une zone humide d'intérêt international protégée au titre de la convention RAMSAR : « Etangs littoraux de la narbonnaise », située en son point le plus proche à environ 6 km au sud de l'installation (à noter : son périmètre recouvre la plus grande partie de la zone NATURA 2000 « Etangs de Bages et de Sigean),
- Le Parc Naturel Régional (PNR) de la Narbonnaise en Méditerranée, situé à environ 6 km au sud et au sud-est du site. A noter que les PNR ne portent pas des objectifs de

« protection exclusive » de l'environnement, mais des politiques de développement en harmonie avec l'environnement,

- plusieurs zones d'intérêt environnemental (pas de protection réglementaire) :
 - ZNIEFF de types I (intérêt des espèces) et II (intérêt des habitats) :

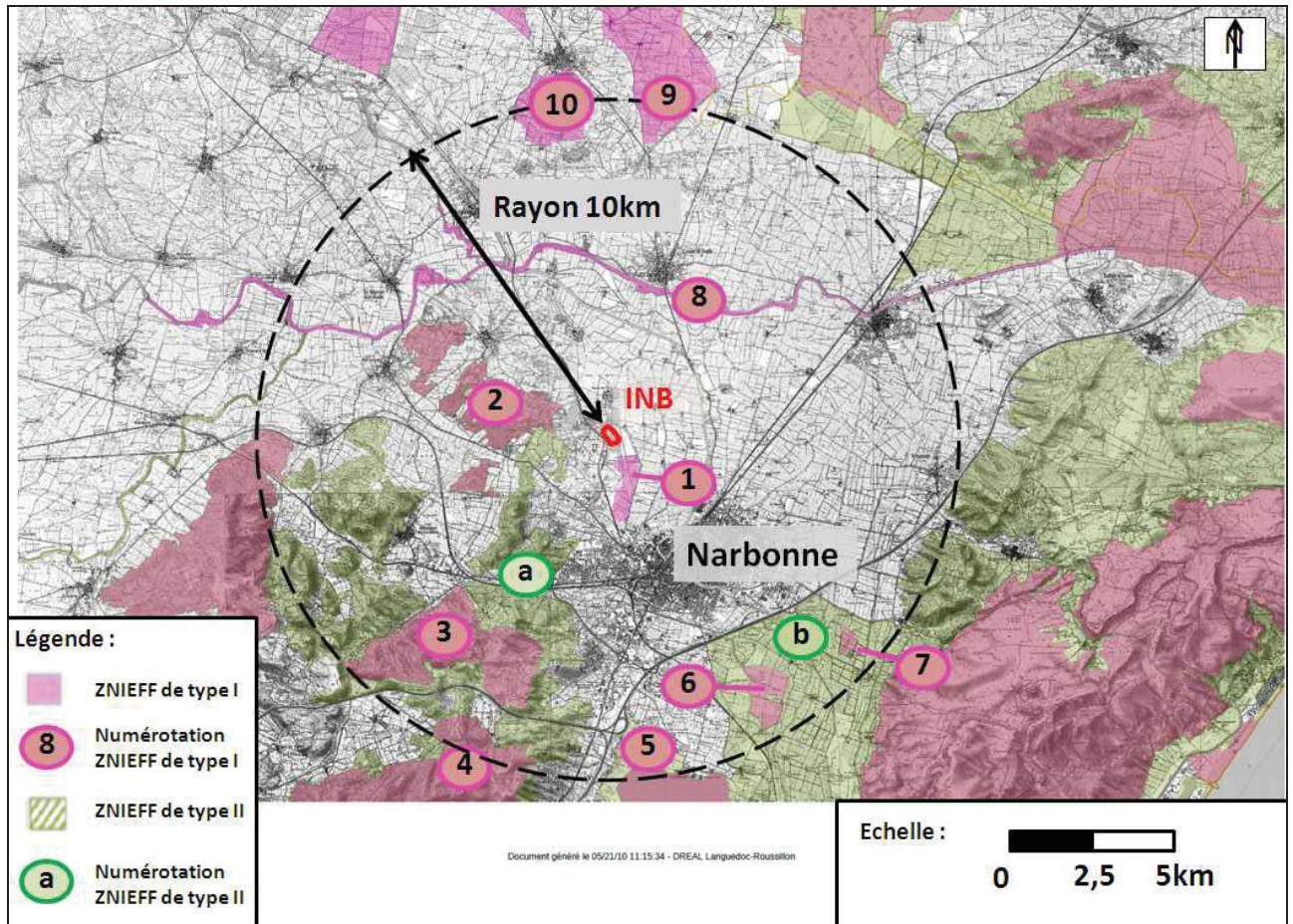


Figure III. 2.4 : Localisation des ZNIEFF de type I et II dans un rayon de 10 km
 Source : Site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)

A noter, la proximité de la ZNIEFF du Marais de la Livière (n°1 sur la carte ci-dessus), située à la limite sud du site et en aval hydraulique immédiat.

Pour mémoire, les rejets atmosphériques susceptibles d'être émis par l'installation sont négligeables, seules les émissions liquides sont retenues. **Les espaces naturels d'intérêt ou protégés susceptibles d'être impactés par le projet sont donc ceux qui sont situés en aval hydraulique du site.**

Les rejets liquides du site de Malvési sont envoyés dans le canal de Tauran, qui rejoint le canal de la Robine, qui lui-même se jette pour partie dans l'étang de Bages et pour le reste directement dans la mer (cf. chapitre 2 de l'étude d'impact).

Ainsi, sont concernés :

- pour les espaces protégés : le complexe lagunaire de Bages-Sigean et les étangs du Narbonnais, protégés au titre de la réglementation Natura 2000 et de la convention RAMSAR :

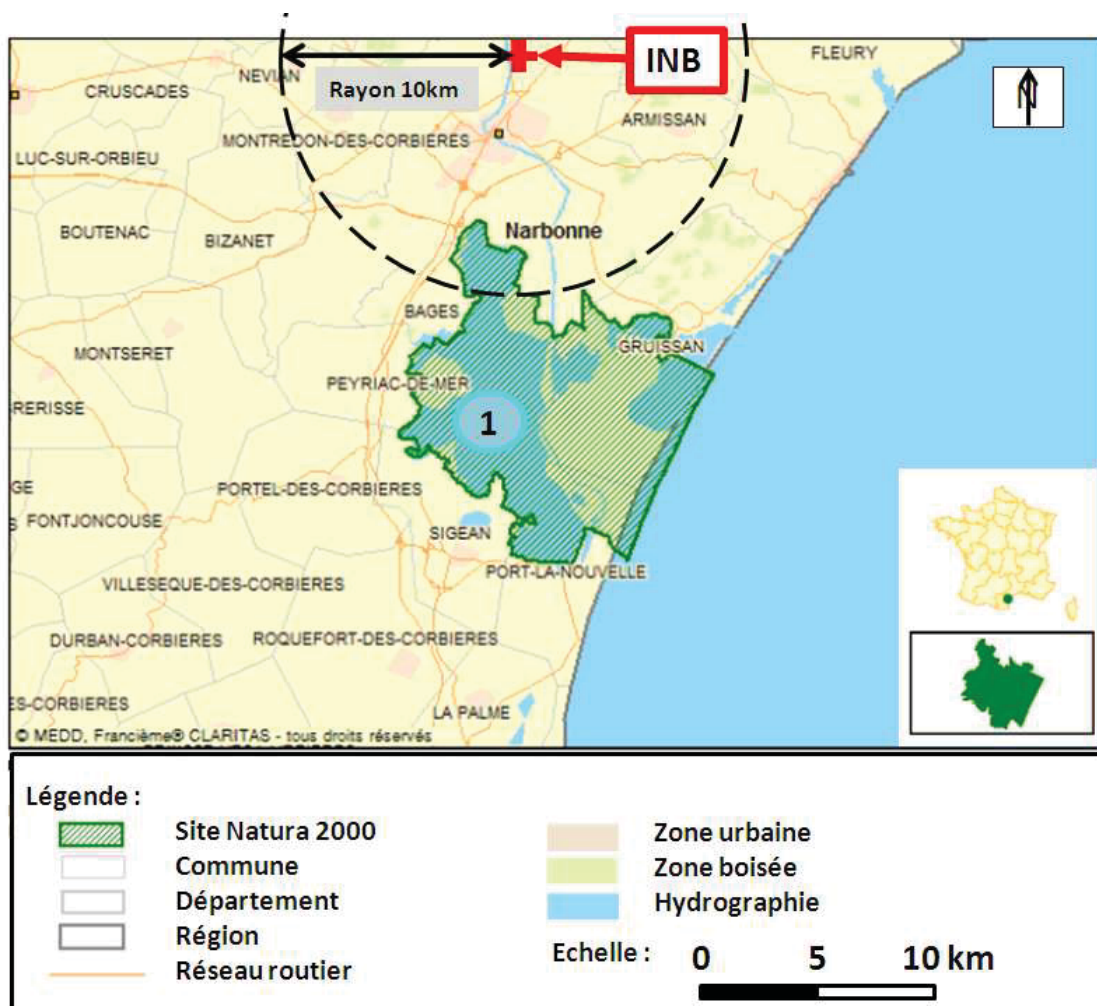


Figure III. 2.5 : Délimitation du complexe lagunaire de Bages-Sigean (ZSC)
Source : DREAL Languedoc Roussillon

A noter que le complexe lagunaire de Bages-Sigean, « ZSC » classée au titre de l'intérêt de ses habitats (steppes salées, îles, dernier grau de la côte languedocienne), recouvre en grande partie le périmètre des étangs de la Narbonnaise, « ZPS » classée au titre de la conservation de ses oiseaux sauvages et de leurs habitats.



Figure III. 2.6 : Délimitations de la ZPS Etangs de la Narbonnaise et de la ZSC Complexe lagunaire de Bages-Sigean

Source : DREAL Languedoc Roussillon

- pour les espaces remarquables : la ZNIEFF du Marais de la Livière, située en aval hydraulique immédiat du site :

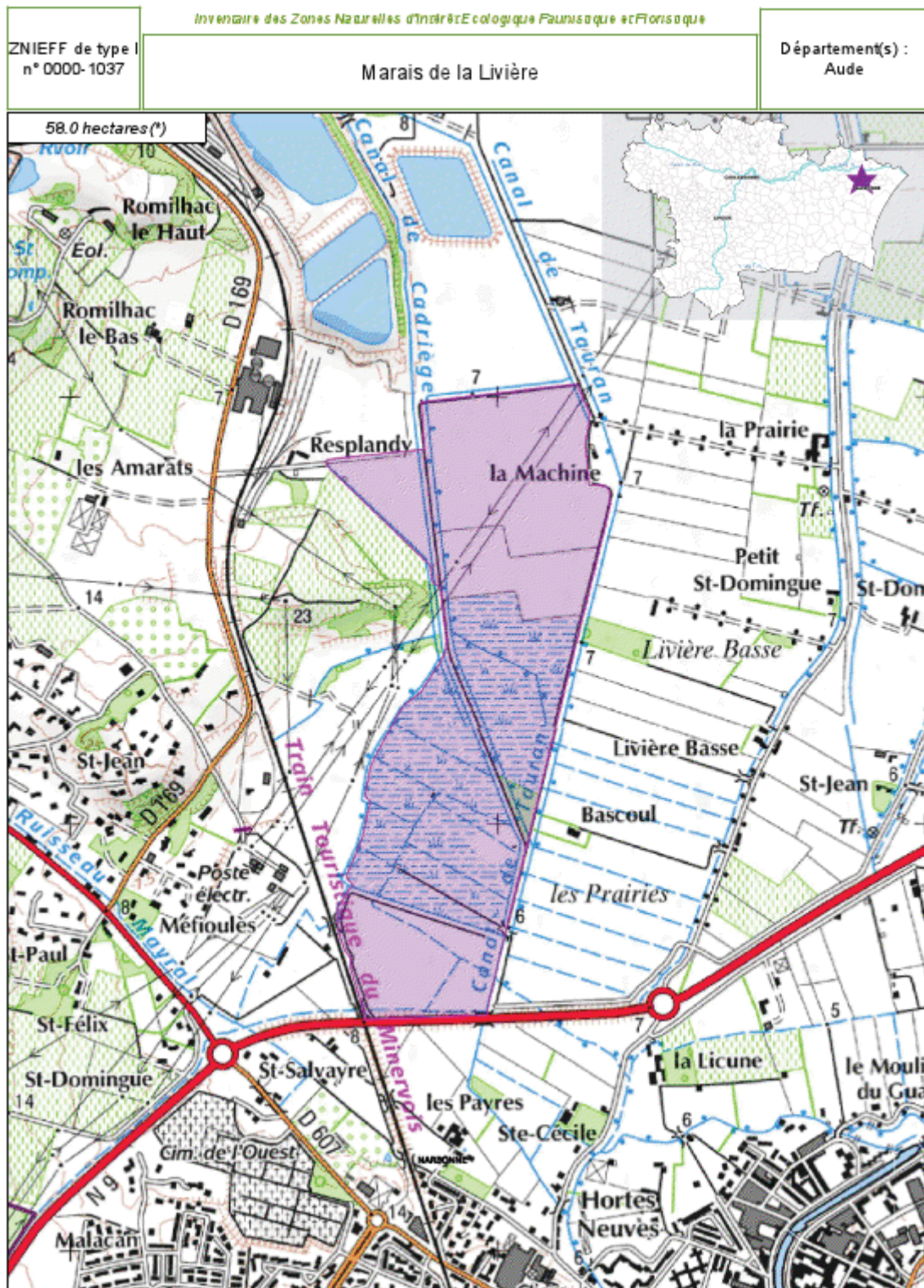


Figure III. 2.7 : Délimitation de la ZNIEFF « Marais de la Livière »
Source : Source : DREAL Languedoc Roussillon

ZSC

Pièce 6 - Chapitre 3 - Page 93/120

AREVA NC - Site de Malvésí (11)

Dossier de Demande d'Autorisation de Création

Installation nucléaire de base ECRIN « Entreposage Confiné de Résidus Issus de la conversion »

2.4.5.2 Incidence sur les zones remarquables et protégées

Les étangs du Narbonnais et le complexe lagunaire de Bages-Sigean sont situés à 6 km au sud du site de Malvési. Ces sites Natura 2000 sont protégés au titre de la Directive « oiseaux » pour les Etangs de la Narbonnaise, au titre de la Directive « habitats » pour les lagunes de Bages-Sigean.

La ZNIEFF de la Livière, située à l'aval immédiat du site, est longée à sa lisière est par le canal de Tauran. Sa limite nord est celle du site de Malvési (bassins de rétention). Cette ZNIEFF de type I (intérêt des espèces) est justifiée par l'intérêt des espèces d'oiseaux qu'elle héberge. Cette zone est susceptible d'être inondée : il s'agit en effet d'une zone d'expansion des crues en amont de Narbonne.

Comme montré précédemment, les rejets attribués à l'installation ECRIN sont très faibles. L'évaluation des effets de l'installation sur le milieu aquatique du Tauran indique l'absence de risque : il en est de même pour les zones remarquables et protégées situées en aval.

La création de l'installation ECRIN est donc compatible avec l'objectif principal fixé par les espaces remarquables : la préservation de la faune et la flore.

2.4.6 Compatibilité de l'installation avec les objectifs des sites Natura 2000

Les Documents d'Objectifs (DOCOB) sont les plans de gestion des sites et futurs sites Natura 2000. Leur élaboration comprend trois étapes : l'inventaire écologique et socio-économique, la définition des objectifs de développement durable, la définition des mesures concrètes de gestion.

Les sites Natura 2000 situés dans le périmètre d'étude de 10 km faisant l'objet d'un DOCOB sont les suivants :

- SIC « Massif de la Clape » et ZPS « Montagne de la Clape »,
- SIC « Grotte de la Ratapanade »,
- SIC « Vallée de l'Orbieu »,
- SIC « Complexe lagunaire de Bages-Sigean » (FR9101440) et ZPS « Etangs du Narbonnais » (FR9112007),
- ZPS « Corbières orientales ».

Sur l'ensemble de ces sites, seules la SIC « Complexe lagunaire de Bages-Sigean » et la ZPS « Etangs du Narbonnais » sont situées en aval hydraulique de l'installation.

La compatibilité du DOCOB du SIC en intersection avec la ZPS est évaluée plus précisément dans le tableau ci-dessous.

Intitulé de l'objectif et priorité	Compatibilité de l'installation avec les objectifs
Objectif 1 : Améliorer l'information, la sensibilisation du public ainsi que la surveillance des espaces naturels	Le site de Malvési participe à la surveillance de ces espaces naturels au travers de son plan de surveillance réglementaire
Objectif 2 : Gérer la fréquentation	Non concerné
Objectif 3 : Améliorer la qualité de l'eau et le fonctionnement hydraulique des lagunes	Pour la qualité de l'eau : Les eaux provenant de l'installation (et plus largement du site de Malvési) sont traitées avant rejet dans le canal de Tauran, lequel se jette dans le canal de la Robine puis dans l'étang de Bages-Sigean. Les rejets liquides sont effectués dans le respect des limites fixées par l'arrêté préfectoral de Malvési. L'impact des rejets liquides sur l'environnement calculés en phase d'exploitation de l'installation ECRIN est considéré comme négligeable.
Objectif 4 : Améliorer la gestion des habitats du lido, des abords lagunaires et la gestion des apports d'eau douce (marais périphériques) ou d'eau salée (salins)	Non concerné
Objectif 5 : Maintien des milieux ouverts et des structures paysagères rurales	Non concerné
Objectif 6 : Contrôle des populations animales pouvant être gênantes et les espèces végétales envahissantes	Non concerné
Objectif 7 : Limiter l'artificialisation du site Natura 2000 et de son bassin versant	Non concerné
Objectif 8 : Améliorer et partager les connaissances pour assurer le suivi des milieux naturels et des espèces et l'évaluation des actions engagées	Non concerné
Objectif 9 : Mise en cohérence des divers programmes de gestion de l'Environnement	Non concerné

Tableau III. 2.15 : Analyse de compatibilité vis-à-vis des objectifs de conservation du patrimoine naturel du SIC « Complexe lagunaire de Bages-Sigean » en intersection avec la ZPS « Etangs du Narbonnais »¹

La création de l'installation ECRIN est sans incidence sur l'état de conservation des espaces remarquables et protégés. Il est compatible avec leurs objectifs concernant la faune et la flore.

¹ DOCOB approuvé par arrêté préfectoral d'approbation du 6 janvier 2011.

2.4.7 Conclusion sur l'impact de l'installation sur l'environnement

L'évaluation de l'impact des émissions chimiques et radiologiques de l'installation sur l'environnement conclut à une incidence négligeable de l'installation sur les milieux naturels environnants et sur les espaces protégés potentiellement exposés.

2.5 Analyse des effets de l'installation sur la santé des riverains

Les études relatives à l'évaluation des risques sanitaires pour les substances chimiques et à l'impact dosimétrique sont respectivement en annexe 2 et 3 du chapitre 3. Le présent paragraphe en présente la synthèse.

2.5.1 Données d'entrée communes aux évaluations chimique et dosimétrique

2.5.1.1 Débit du Canal de Tauran

Le calcul de dispersion est effectué à partir du débit moyen du canal de Tauran sur les 3 années 2009 à 2011. Le débit utilisé est rappelé dans le tableau suivant.

Débit (m ³ /h)	Débit annuel
Canal de Tauran	780

Tableau III. 2.16 : Débit du canal du Tauran (moyenne 2009 à 2011)

2.5.1.2 Identification des groupes de population

Les données d'entrée sont présentées au § 1.5.1.2.

2.5.1.3 Caractéristiques des populations

Les données d'entrée sont présentées au § 1.5.1.3.

2.5.1.4 Fréquence d'exposition

Les données d'entrée sont présentées au § 1.5.1.4.

2.5.2 Rappels méthodologiques sur l'évaluation des risques pour la santé

Les méthodes permettant d'évaluer le risque chimique sanitaire et l'impact dosimétrique sont présentées au paragraphe 1.5.2 du présent chapitre. Elles sont détaillées respectivement dans les annexes 2 et 3 du chapitre 3.

2.5.3 Effets liés aux substances chimiques sur la santé

2.5.3.1 Caractérisation des émissions

■ Terme source atmosphérique

Pour mémoire (cf. §2.3.1 et annexe 1 du chapitre 3) et sur la base de l'étude des rejets atmosphériques, l'exploitation de l'installation ECRIN n'engendre pas de rejet atmosphérique significatif. Le terme source atmosphérique n'est donc pas retenu dans l'évaluation ci-dessous.

■ Terme source liquide

Pour mémoire, le choix des substances retenues pour la définition du terme source liquide attribué à l'installation ainsi que la quantification des rejets sont présentés dans l'annexe 1 du présent chapitre.

Les flux attribués et concentrations attendues dans le canal de Tauran sont rappelés dans le tableau ci-dessous.

Substances	Quantité rejetée	Débit du canal de Tauran		Concentration dans le canal de Tauran	Valeurs de référence de potabilité des eaux*, **
		m ³ /h	m ³ /an		
	kg/an			mg/L	mg/L
Nitrates	536,84	780	6 841 560	$7,85 \cdot 10^{-2}$	50*
Sulfates	72,30			$1,06 \cdot 10^{-2}$	250*
Fluorures	5,04			$7,37 \cdot 10^{-4}$	1,5*
Aluminium	9,59			$1,40 \cdot 10^{-3}$	0,2*
Uranium	0,215			$3,14 \cdot 10^{-5}$	0,03**
Ammonium	30,41			$4,44 \cdot 10^{-3}$	0,10*

* Arrêté du 11 janvier 2007-Limites de qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine.

** OMS 2011 Guidelines for drinking water quality.

Tableau III. 2.17 : Caractéristiques des rejets liquides attribués à l'installation et valeurs de référence de qualité des eaux

Les concentrations obtenues sont d'abord comparées aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, fixées par l'arrêté du 11 janvier 2007 pour les nitrates, les sulfates, les fluorures, l'aluminium et l'ammonium. La valeur de l'uranium est, quant à elle, issue de la publication de l'OMS en 2011 dans Guidelines for Drinking Water Quality.

Les concentrations obtenues dans le canal de Tauran sont toutes inférieures aux valeurs de référence de qualité des eaux.

2.5.3.2 Sélection des traceurs

Sur la base des éléments du paragraphe 2.5.3.1, l'impact dans le canal de Tauran attribué aux rejets liquides de l'installation peut être considéré comme négligeable d'un point de vue sanitaire. Il n'est donc pas nécessaire d'intégrer ces rejets dans l'évaluation quantitative des risques sanitaires.

Il apparaît cependant opportun de retenir l'uranium pour l'évaluation de l'impact sanitaire des rejets liquides transférés dans le canal de Tauran, notamment pour les raisons suivantes :

- l'uranium est bio-accumulable,
- il est considéré comme le principal traceur de l'activité du site de Malvés,
- l'eau peut être potentiellement utilisée autour du site pour des usages domestiques et agricoles.

2.5.3.3 Identification des dangers et de la relation dose-réponse : Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Le traceur retenu pour l'évaluation des risques sanitaires liés à l'exploitation de l'installation ECRIN est l'uranium. La méthodologie appliquée pour la sélection des VTR est présentée en annexe 2 du présent chapitre et les VTR retenues sont indiquées dans le tableau suivant.

Inhalation					
Type	Unité	Valeur	Facteur d'incertitude	Etude	Source
A seuil	µg/m ³	0,04	300	Effets rénaux sur les chiens (1 à 2 ans d'exposition)	ATSDR, 05/2011
Sans seuil	-				
Ingestion					
A seuil	mg/kg/j	0,06	10	Etude épidémiologique par ingestion d'eau de boisson (exposition moyenne : 16 ans)	OMS, GDWQ, 2011
Sans seuil	-				

Tableau III. 2.18 : Choix des VTR retenues pour l'uranium

2.5.3.4

2.5.3.5 Evaluation des expositions

Pour mémoire, le scénario d'exposition pour la voie inhalation n'est pas étudié, le terme source atmosphérique n'étant pas retenu.

Au regard du contexte environnemental, les différentes voies de transfert et d'exposition associées pour la phase d'exploitation sont les suivantes.

■ Les voies de transfert

- le transport et la dispersion dans les eaux superficielles (canal de Tauran) :
 - le transfert vers les poissons pêchés dans le canal de Tauran,
 - le transfert dans les eaux du canal de Tauran, utilisées pour l'irrigation des cultures, des sols et jardins potagers,
 - le transfert dans les eaux du canal de Tauran, utilisées pour l'abreuvement des animaux.

■ Les scénarios d'exposition étudiés pour la voie ingestion

- un scénario « résidentiel » : on considère que les riverains, qui passent 100 % de leur temps sur leur lieu de résidence, sont concernés par l'ingestion :
 - de poissons, issus du canal de Tauran,
 - directe de sols par inadvertance sur le lieu de résidence,

- de produits végétaux et animaux cultivés et élevés sur place.

Le scénario « résidentiel » pour la voie ingestion sera évalué pour le groupe de population le plus exposé.

- le scénario « travailleur » n'est pas traité pour la voie ingestion : il est considéré qu'il est couvert par le scénario « résidentiel ». En effet :
 - sur son lieu de travail, il consomme uniquement des aliments considérés hors influence des rejets du site (estimation d'une quantité égale à 22 % de sa ration alimentaire, qui correspond au pourcentage de temps qu'il passe sur son lieu de travail),
 - sur son lieu d'habitation (considéré comme la zone résidentielle la plus exposée), il consomme une part d'aliments sous influence du rejet (estimation d'une quantité égale à 78 % de sa ration quotidienne, correspondant au temps qu'il passe à son domicile).

2.5.3.6 Caractérisation du risque sanitaire

Le détail des équations de calculs utilisées sont explicitées en annexe 2 du chapitre 3.

■ Evaluation du risque sanitaire

La substance considérée (uranium) entraîne des effets à seuil. Dans ce cas, le risque est exprimé par un indice de risque (IR) ou quotient de danger (QD). Les quotients de danger s'obtiennent par les formules indiquées en annexe 2 (ingestion : équation 7).

La valeur repère pour l'appréciation du risque sanitaire est fixée à 1.

Les concentrations dans l'eau étant identiques quel que soit le groupe de population étudié, les résultats des modélisations sont considérés identiques pour l'ensemble des groupes de population.

■ Exposition par ingestion

Les quotients de danger pour le groupe le plus exposé sont présentés par classe d'âge dans le tableau suivant.

	Quotient de Danger		
	Enfant 2/7 ans	Enfant 7/12 ans	Adulte
Uranium	$2,90 \cdot 10^{-5}$	$2,23 \cdot 10^{-5}$	$1,25 \cdot 10^{-5}$
Valeur repère	1		

Tableau III. 2.19 : Quotients de danger de l'uranium pour la voie d'exposition par ingestion – Phase d'exploitation

Les quotients de danger pour chaque classe d'âge sont très inférieurs à 1. Le risque sanitaire est donc considéré comme non préoccupant pour la voie d'exposition par ingestion.

2.5.3.7 Analyse de sensibilité « consommation d'eau de nappe »

Comme présenté au chapitre 2 de l'étude d'impact (§ 6.3.2 « Confortement environnemental du site »), des ouvrages souterrains de confinement ont été mis en place en 2012 au pied même des digues de l'installation, pour protéger la nappe alluviale de l'influence des eaux souterraines de l'entreposage. La modélisation réalisée a permis d'évaluer le bénéfice environnemental en termes de concentrations en uranium dans les eaux souterraines à diverses échéances (5, 15 et 50 ans) et de montrer qu'au niveau des puits d'irrigation situés en aval de l'installation, la concentration en uranium ne dépassera pas à terme 10 µg/l. L'analyse de sensibilité réalisée permet caractériser l'effet chimique « enveloppe » qui serait dû à une éventuelle utilisation de l'eau issue de ces puits, comme eau de boisson, eau d'irrigation des cultures, des sols et des jardins potagers ainsi que pour l'abreuvement des animaux.

■ Terme source

L'évaluation est réalisée en considérant une concentration en uranium dans les puits de 10 µg/L.

■ Voies de transfert et scénarios considérés

- le transfert dans les eaux souterraines est pris en compte :
 - pour l'irrigation des cultures, de sols ou jardins potagers,
 - pour l'abreuvement des animaux,
 - pour l'ingestion directe d'eau de boisson.

- le transport et la dispersion dans les eaux superficielles (canal de Tauran) :
 - le transfert vers les poissons pêchés dans le canal de Tauran.

- scénario « résidentiel » : on considère que les riverains, qui passent 100 % de leur temps sur leur lieu de résidence, sont concernés par l'ingestion :
 - d'eau de boisson issue de la nappe,
 - de poissons, issus du canal de Tauran,
 - directe de sols par inadvertance sur le lieu de résidence,
 - des produits végétaux et animaux cultivés et élevés sur place.

■ Calcul du risque sanitaire prenant en compte l'usage des eaux souterraines

Les concentrations dans l'eau étant identiques quel que soit le groupe de population étudié, les résultats des modélisations sont considérés identiques pour l'ensemble des groupes de population.

Les quotients de danger, quel que soit le groupe étudié, sont présentés par classes d'âge dans le tableau suivant :

	Quotient de Danger		
	Enfant 2/7 ans	Enfant 7/12 ans	Adulte
Uranium	$1,75.10^{-2}$	$1,26.10^{-2}$	$6,18.10^{-3}$
Valeur repère	1		

Tableau III. 2.20 : Quotients de danger pour l'uranium pour la voie d'exposition par ingestion – Analyse de sensibilité

Les quotients de danger pour chaque classe d'âge sont très inférieurs à 1. Le risque sanitaire est donc considéré comme non préoccupant pour la voie d'exposition par ingestion.

Les résultats des transferts dans la chaîne alimentaire sont détaillés dans l'annexe relative à l'évaluation des risques sanitaires. Ces résultats montrent que dans ce scénario, la voie la plus contributrice est l'ingestion d'eau de boisson (56 % de la dose journalière d'exposition chez les 2-7 ans).

2.5.3.8

2.5.3.9 Conclusion

Sur la base des modélisations réalisées, les résultats obtenus montrent que les niveaux de risque pour la voie d'exposition par ingestion pour le traceur considéré (uranium) sont considérés comme non préoccupants pour la santé (quotient de danger très inférieur à 1) :

- pour les scénarios en phase d'exploitation,
- pour l'analyse de sensibilité.

2.5.4 Effets liés aux substances radioactives sur la santé

2.5.4.1 Caractérisation des émissions

■ Terme source atmosphérique

Pour mémoire (cf. §2.3.1 et annexe 1 du chapitre 3) et sur la base de l'étude des rejets atmosphériques, l'exploitation de l'installation ECRIN n'engendre pas de rejet atmosphérique significatif. Le terme source atmosphérique n'est donc pas retenu dans l'évaluation ci-dessous.

■ Terme source liquide

Les activités attribuées à l'installation rejetées dans le canal de Tauran par la conduite de rejet unique (RU) du site de Malvési constituent le terme source de la phase d'exploitation. Ce terme source sert de donnée d'entrée au calcul d'impact.

Celui-ci est présenté en annexe 1 du chapitre 3 et rappelé ci-dessous.

Radionucléide	Volume rejeté : 24 400 m ³ /an	
	Activité (Bq/L)	Activité annuelle (MBq/an)
²³⁴ U	0,1	2,758
²³⁸ U	0,1	2,661
²³⁰ Th	0,07	1,62
⁹⁹ Tc	0,04	0,87
⁹⁰ Sr	0,001	0,02016
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	0,00010	0,002457

Tableau III. 2.21 : Synthèse du terme source radiologique liquide attribué à l'installation

2.5.4.2 Scénarios d'exposition

Durant la phase d'exploitation, les voies d'exposition sont les suivantes :

- ingestion de poissons pêchés dans le canal,
- ingestion de végétaux arrosés ou d'animaux abreuvés avec de l'eau du canal.

Durant cette phase, seul le scénario « résidentiel » est étudié. En effet :

- la seule voie d'exposition est l'ingestion ;
- la ration quotidienne du travailleur est constituée à 78 % d'aliments sous influence du rejet, contrairement à la ration quotidienne des résidentiels dont 100 % des aliments sont sous influence des rejets.

2.5.4.3 Caractérisation de l'impact dosimétrique

Les concentrations dans l'eau étant identiques quel que soit le groupe de population étudié, les résultats dose efficace globale sont considérés identiques pour l'ensemble des groupes de population. Ils sont présentés dans le tableau suivant.

	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Rejets liquides Ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) (mSv/an)	$2,66.10^{-5}$	$2,72.10^{-5}$	$2,89.10^{-5}$
Rejets liquides Ingestion de sol par inadvertance (mSv/an)	$2,95.10^{-7}$	$2,36.10^{-7}$	$3,88.10^{-7}$
Rejets liquides Ingestion de poissons (mSv/an)	$4,35.10^{-7}$	$4,25.10^{-7}$	$5,55.10^{-7}$
Somme (mSv/an)	$2,73.10^{-5}$	$2,79.10^{-5}$	$2,98.10^{-5}$
Valeur de référence (mSv/an)	1		

Tableau III. 2.22 : Dose efficace annuelle globale liée à l'exploitation de l'installation ECRIN

Les calculs de transferts dans la chaîne alimentaire sont présentés en annexe 3 du chapitre 3.

Les résultats obtenus montrent que l'impact des rejets radioactifs attribués à l'exploitation de l'installation est très faible : environ 33 000 fois inférieur à la limite de dose acceptable pour le public.

Les résultats de l'évaluation de l'impact dosimétrique sont illustrés sur la figure suivante :

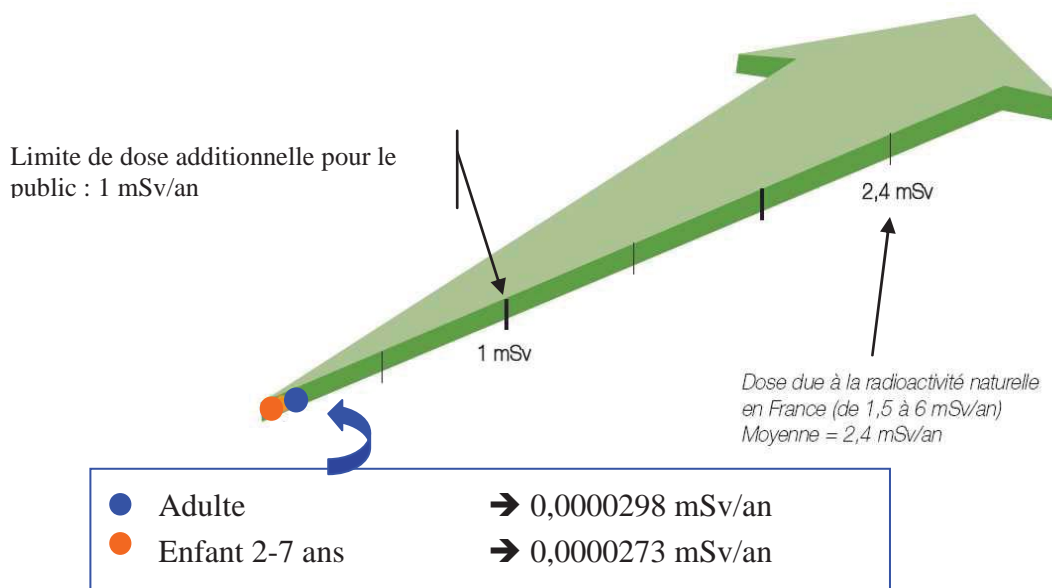


Figure III. 2.8 : Schéma de représentation des doses

■ En conclusion :

- l'impact dosimétrique maximal lié aux rejets ($2,98.10^{-5}$ mSv/an) est très faible,
- l'exposition provient essentiellement de l'ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) irrigués avec l'eau du canal (97 %).

2.5.4.4 Irradiation externe directe liée aux bassins

Les résultats présentés au paragraphe 1.5.4.4 montrent que l'influence de l'installation en phase de chantier n'est pas sensible à l'extérieur du site et qu'il n'est pas utile de prendre en compte le débit de dose lié à l'irradiation directe dans l'étude dosimétrique.

La mise en place de la couverture sur les bassins B1/B2 constituera une protection supplémentaire contre l'irradiation externe liée aux bassins. Il est donc considéré que le débit de dose lié à l'irradiation directe aux groupes de population sera d'autant moins important et qu'il n'est pas utile de le prendre en compte dans l'étude dosimétrique.

2.5.4.5 Analyse de sensibilité « consommation d'eau de nappe »

Tout comme pour l'analyse de sensibilité réalisée dans le cadre de l'évaluation de l'impact chimique sanitaire au paragraphe 2.5.3.6, une analyse de sensibilité a été réalisée pour caractériser l'impact dosimétrique « enveloppe » qui serait dû à une éventuelle utilisation de l'eau issue des puits privés situés en aval de l'installation, comme eau de boisson, eau d'irrigation des cultures, des sols et des jardins potagers ainsi que pour l'abreuvement des animaux.

Pour mémoire, comme présenté au chapitre 2 de l'étude d'impact (§ 6.3.2 « Confortement environnemental du site »), des ouvrages souterrains de confinement ont été mis en place en 2012 au pied même des digues de l'installation, pour protéger la nappe alluviale de l'influence des eaux souterraines de l'entreposage. La modélisation réalisée a permis d'évaluer le bénéfice environnemental en termes de concentrations en uranium dans les eaux souterraines à diverses échéances (5, 15 et 50 ans) et de montrer qu'au niveau des puits d'irrigation situés en aval de l'installation, la concentration en uranium ne dépassera pas à terme 10 µg/l.

■ Terme source

Le terme source est calculé à partir de la concentration chimique en uranium dans les puits. Sont ainsi considérées dans la nappe des activités volumiques de 0,131 Bq/L en ^{234}U et de 0,123 Bq/L en ^{238}U .

■ Voies de transfert et scénarios considérés

- le transfert dans les eaux souterraines est pris en compte :
 - pour l'irrigation des cultures, de sols ou jardins potagers,
 - pour l'abreuvement des animaux,
 - pour l'ingestion directe d'eau de boisson.
- le transport et la dispersion dans les eaux superficielles (canal de Tauran) :
 - le transfert vers les poissons pêchés dans le canal de Tauran.
- scénario « résidentiel » : on considère que les riverains, qui passent 100 % de leur temps sur leur lieu de résidence, sont concernés par l'ingestion :
 - d'eau de boisson issue de la nappe,
 - de poissons, issus du canal de Tauran,
 - directe de sols par inadvertance sur le lieu de résidence,
 - des produits végétaux et animaux cultivés et élevés sur place.

■ Evaluation de l'impact dosimétrique

Pour mémoire, les concentrations dans l'eau étant identiques quel que soit le groupe de population étudié, les résultats dose efficace globale sont identiques pour l'ensemble des groupes de population. Ils sont présentés dans le tableau suivant.

	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Rejets liquides Ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) (Sv/an)	$3,82.10^{-3}$	$4,09.10^{-3}$	$3,81.10^{-3}$
Rejets liquides Ingestion de sol par inadvertance (Sv/an)	$2,64.10^{-5}$	$2,23.10^{-5}$	$3,05.10^{-5}$
Rejets liquides Ingestion d'eau (Sv/an)	$7,78.10^{-3}$	$7,89.10^{-3}$	$5,22.10^{-3}$
Rejets liquides Ingestion de poissons (mSv/an)	$4,35.10^{-7}$	$4,25.10^{-7}$	$5,55.10^{-7}$
Somme (mSv/an)	$11,6.10^{-2}$	$1,20.10^{-2}$	$9,06.10^{-2}$
Valeur de référence (mSv/an)	1		

Tableau III. 2.23 : Dose efficace annuelle globale prenant en compte la consommation de l'eau de la nappe

Ces résultats sont illustrés sur le schéma suivant.

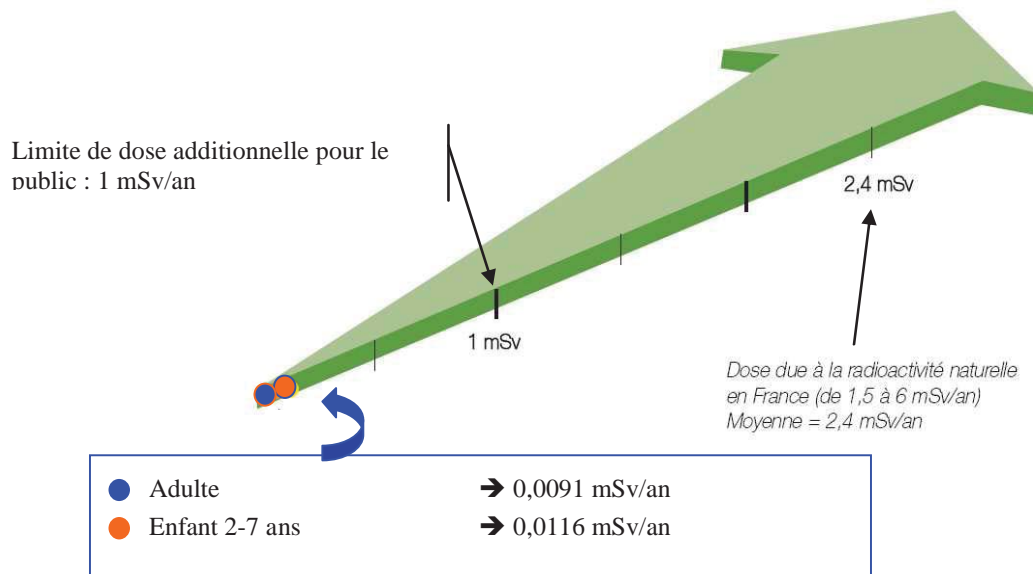


Figure III. 2.9 : Schéma de représentation des doses

■ Il ressort des résultats de l'analyse de sensibilité que :

- l'impact dosimétrique maximal des rejets sur 30 ans (0,012 mSv/an) reste inférieur à la limite annuelle légale, même en considérant l'hypothèse majorante d'un usage exclusif de l'eau des puits et d'une autoconsommation complète par les populations résidentes;
- l'exposition provient à 67% de l'utilisation de l'eau des puits et à 33% de l'ingestion de produits terrestres.

2.5.4.6 Conclusion

Sur la base des modélisations réalisées, les résultats obtenus montrent que l'impact dosimétrique pour la voie d'exposition par ingestion est très inférieur à la dose limite annuelle légale (de 1 mSv/an) :

- pour les scénarios en phase d'exploitation,
- pour l'analyse de sensibilité « eau de nappe ».

2.5.5 Conclusion sur l'impact des émissions de l'installation sur la santé

Seul l'impact des émissions liquides a été évalué, les émissions atmosphériques de l'installation étant négligeables.

L'impact des émissions liquides de l'installation sur la santé a été évalué via les méthodes calculatoires de référence.

Les résultats montrent que, pour les scénarios en phase d'exploitation de l'installation ECRIN et pour l'analyse de sensibilité :

- le niveau de risque chimique pour l'uranium est non préoccupant ;
- l'impact dosimétrique est très faible : il reste très inférieur la limite de dose acceptable pour le public (1 mSv/an).

2.6 Analyse des effets sanitaires cumulés du projet avec d'autres projets connus

2.6.1 Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus

L'article R. 122-5 du code de l'environnement précise qu'une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus doit être menée. Les projets connus sont ceux qui, lors du dépôt de la présente étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique,
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Suite à la consultation des autorités¹, début janvier et mi-février 2013, les seuls projets référencés dans le périmètre proche de l'installation (10 km) sont :

- le projet d'installation de stockage de déchets non dangereux (I.S.D.N.D.) sur la commune de Narbonne dit « Lambert IV », sollicité par la société SITA SUD,
- le projet de ressuyage de la plaine de l'Aude déposé par le syndicat mixte de la Plaine de l'Aude (SMDA).

Les impacts de ces projets n'étant pas susceptibles de se cumuler avec le présent projet, le choix a été fait de ne considérer, au titre des impacts cumulés, que l'autorisation de porter à 21 000 tonnes la capacité de production des installations industrielles du site de Malvési², en date du 1^{er} août 2012.

2.6.2 Mise en perspective du risque chronique chimique de l'installation ECRIN avec celui du site de Malvési

L'installation ECRIN est implantée sur le site AREVA NC de Malvési qui développe d'autres activités génératrices de rejets. Certains d'entre eux sont de même nature que ceux de l'installation et sont donc à examiner.

Les risques sanitaires liés à l'ensemble du site de Malvési, dont l'activité principale consiste en la fabrication de tétrafluorure d'uranium, ont été évalués en 2008 par l'INERIS³ dans sa future configuration à 21 000 t. Cette étude intégrait alors l'impact des bassins B1/B2.

¹ http://www.languedoc-roussillon.pref.gouv.fr/actions/icpe_evaluations_environnementales/evaluations_environnementales.shtm
<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-r171.html>

<http://www.aude.gouv.fr/publications-legales-r128.html>

² Arrêté préfectoral n°2012-107-0006 du 1^{er} août 2012 réactualisant les prescriptions techniques applicables aux installations de purification de concentrés uranifères et de fabrication de tétrafluorure d'uranium exploitées par la Société COMURHEX et situées sur le territoire de la commune de Narbonne et autorisant l'augmentation de capacité de tétrafluorure d'uranium à 21 000 tonnes par an.

³ Rapport d'étude - Evaluation des risques sanitaires (ERS) liés au fonctionnement de l'usine COMURHEX de Malvési (11) dans sa future configuration (COMURHEX II) – INERIS - Réf. DRC-07-75154-16499^E du 16/07/2008

Le site de Malvési est à l'origine d'émissions atmosphériques et de rejets liquides. L'évaluation quantitative des risques porte sur ces deux types d'émissions. Les substances retenues comme traceurs des risques, les cibles et les voies d'exposition considérées dans ce dossier sont les suivantes :

- Substances : l'uranium, l'acide fluorhydrique, les fluorures, les poussières, le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, l'acide chlorhydrique, l'ammoniac, le cadmium, l'arsenic, le chrome VI, le mercure, le manganèse, le nickel et les dioxines/furanes,
- Cibles : les riverains (scénario « résidentiel » et « travailleur des entreprises riveraines »),
- Voies d'exposition :
 - inhalation,
 - ingestion de sol,
 - ingestion de fruits et légumes des potagers, des céréales des cultures céréalières locales,
 - ingestion d'œufs des poulaillers privés et de la viande de volaille, de porc et de mouton des élevages locaux,
 - ingestion de poissons, crustacés et coquillages pêchés et ramassés localement.

Afin de mettre en perspective l'impact de l'installation ECRIN avec celui du site de Malvési, les résultats de l'évaluation des Risques Sanitaires, liés au fonctionnement du site dans sa future configuration, sont utilisés.

Le tableau suivant permet de comparer les quotients de danger pour la voie inhalation (phase de chantier temporaire) et ingestion (phase d'exploitation) pour l'ensemble du site de Malvési avec ceux attribués à l'installation ECRIN :

Quotient de danger (Uranium)	Inhalation (Romilhac le Bas)	Ingestion (Enfant 2 à 7 ans)
Site de Malvési	$2,1 \cdot 10^{-3}$	0,42
Projet phase chantier Installation ECRIN	$8,75 \cdot 10^{-4}$	$9,74 \cdot 10^{-7}$
Projet phase exploitation Installation ECRIN	Non concerné	$2,90 \cdot 10^{-5}$
Valeur de référence	1	

Tableau III. 2.24 : Quotients de danger pour l'uranium pour la voie inhalation et ingestion – Mise en perspective avec le site de Malvési

Le quotient de danger de l'installation ECRIN pour la voie d'exposition par inhalation en phase de chantier ne représente que 0,4 % du quotient de danger de l'ensemble du site de Malvési.

Pour la classe d'âge la plus impactée à savoir les enfants de 2-7 ans, le quotient de danger de l'installation ECRIN en phase d'exploitation ne représente que 0,0069 % du quotient de danger de l'ensemble de l'établissement de Malvési.

En définitive, les effets cumulés liés aux deux installations sont inférieurs à la valeur de référence. L'impact attribuable à l'installation ECRIN est extrêmement réduit (moins de 0,5%).

2.6.3 Mise en perspective du risque chronique radiologique de l'installation ECRIN avec celui du site de Malvési

Les risques radiologiques liés aux activités du site de Malvési dans sa future configuration à 21 000 tonnes ont été évalués en 2008¹.

L'établissement de Malvési est à l'origine d'émissions atmosphériques et de rejets liquides. L'évaluation quantitative des risques porte sur ces deux types d'émissions. Les substances retenues comme traceurs des risques, les cibles et les voies d'exposition considérées dans ce dossier sont les suivantes :

- Cibles : les riverains (scénario « résidentiel »),
- Voies d'exposition :
 - inhalation,
 - ingestion de sol,
 - ingestion de fruits et légumes des potagers, des céréales des cultures céréalières locales,
 - ingestion d'œufs des poulaillers privés et de la viande de volaille, de porc et de mouton des élevages locaux,
 - ingestion de poissons, crustacés et coquillages pêchés et ramassés localement.

Afin de mettre en perspective l'impact de l'installation ECRIN avec celui du site de Malvési, les résultats de l'étude dosimétrique liée au fonctionnement du site dans sa future configuration sont utilisés.

Le tableau suivant permet de comparer les doses annuelles pour l'ensemble du site de Malvési au point le plus exposé (Romilhac le haut) avec celles de l'installation ECRIN en phase d'exploitation. Les deux doses sont estimées sur une durée de 30 ans.

Dose (mSv/an)	Enfant 2/7 ans	Enfant 7/12 ans	Adulte
Site de Malvési	$2,81.10^{-3}$	$3,25.10^{-3}$	$3,34.10^{-3}$
Phase chantier Installation ECRIN	$2,56.10^{-4}$	$2,92.10^{-4}$	$3,58.10^{-4}$
Phase exploitation Installation ECRIN	$2,73.10^{-5}$	$2,79.10^{-5}$	$2,98.10^{-5}$
Valeur de référence	1		

Tableau III. 2.25 : Dose annuelle – Mise en perspective avec le site de Malvési

La dose attribuée à l'installation ECRIN en phase de chantier ne représente que 9 % de la dose annuelle du site de Malvési pour la classe d'âge la plus exposée à savoir les enfants de 2 à 7 ans.

La dose attribuée à l'installation ECRIN en phase d'exploitation pour la population la plus impactée (les enfants de 2 à 7 ans) ne représente que 1 % de la dose annuelle de l'ensemble du site de Malvési.

¹ Etude d'impact dosimétrique prévisionnel des rejets gazeux et liquides de COMURHEX II – Réf. NT 100134 00 0003 rév. A – Société Générale pour les techniques Nouvelles - 29/05/2008.

2.6.4 Conclusion sur les effets cumulés du projet avec d'autres projets connus

Les résultats de la mise en perspective des risques chronique chimique et radiologique liés à l'installation ECRIN, en phases de chantier et d'exploitation, avec les risques du site de Malvési dans sa future configuration, montrent que :

- le risque chimique attribué à l'exploitation de l'installation ECRIN ne représente qu'une part extrêmement réduite (0,0069%) du risque chimique de l'ensemble du site de Malvési, déjà non préoccupant. Le cumul des deux projets reste donc non préoccupant. ;
- la dose annuelle attribuée à l'exploitation de l'installation ECRIN ne représente que 1 % de la dose annuelle de l'ensemble de l'établissement de Malvési pour la population la plus exposée. Le cumul des deux projets ($3,37.10^{-3}$ mSv/an) reste largement inférieur à la limite de dose acceptable par le public (1 mSv/an)

Le cumul des effets de l'exploitation du site de Malvési et de l'installation ECRIN est donc non préoccupant.

2.7 Gestion des déchets

Conformément à la réglementation, une étude déchets sera rédigée préalablement à la mise en service. Cette rédaction se conformera au guide d'élaboration des études déchets pour une INB, tout en restant cohérente avec celle du site de Malvési.

Actuellement, les déchets générés par les activités d'exploitation des bassins B1/B2 sont intégrés dans la gestion globale du site de Malvési. Prochainement, une modification du statut administratif de ces installations amènera à considérer ces bassins B1/B2 en tant qu'Installation Nucléaire de Base (INB). Les activités d'exploitation de cette installation seront similaires à celles actuellement effectuées. Cependant, la traçabilité des déchets générés sur l'installation sera modifiée.

La gestion des déchets générés dans le périmètre de l'installation repose sur le zonage déchets, établi en fonction des risques de contamination de ces déchets. Ce zonage permet de différencier les déchets conventionnels des déchets nucléaires ou radioactifs.

Le zonage déchets est élaboré en s'appuyant sur plusieurs lignes de défense qui permettent de garantir la discrimination entre les déchets devant suivre une filière conventionnelle et ceux devant suivre une filière nucléaire.

Ainsi, le zonage déchets de l'installation permet de distinguer entre :

- les zones à déchets conventionnels « ZDC », à l'intérieur desquelles les déchets ne sont pas susceptibles d'être contaminés ou activés : les déchets issus de ces zones sont évacués vers les filières à déchets conventionnels comprenant le cas échéant des solutions de valorisation ;
- les zones à déchets nucléaires ou radioactifs « ZDN », à l'intérieur desquelles les déchets générés sont contaminés, activés ou susceptibles de l'être : les déchets issus de ces zones sont évacués vers des filières spécifiques.

A noter que le zonage déchets, présenté dans l'étude déchets en cours de rédaction, est établi pour l'exploitation de l'installation et sera mis à jour si nécessaire au vu des opérations réalisées et du retour d'expérience.

2.7.1 Déchets conventionnels

Les activités d'exploitation de l'installation consistent essentiellement en la surveillance de la couverture bitumineuse (contrôle visuel) et en la réalisation des relevés piézométriques. L'installation générera peu de déchets conventionnels.

Les déchets conventionnels, provenant de ZDC, sont de différentes catégories et leurs proportions respectives prévues sont les suivantes :

- Déchets Dangereux (DD) : 20 %,
- Déchets non Dangereux (DnD) : 78 %,
- Déchets Inertes (DI) : 2 %.

La quantité de déchets conventionnels qui seront générés par l'installation est estimée de l'ordre de quelques centaines de kilos par an.

Les estimations de quantité et de répartition entre les catégories de déchets conventionnels sont effectuées sur la base de l'analyse des documents d'exploitation de l'installation (exemple : rapport de sûreté) et de l'expérience du fonctionnement actuel.

Comme pour les autres installations du site, la gestion des déchets de l'installation commence au stade de la conception des installations et se poursuit lors de leur exploitation, avec le souci de limiter le

volume et de trier les déchets générés. Les déchets sont ensuite éliminés, en passant par des étapes d'identification, de tri, de traitement, de conditionnement, de transport et d'entreposage provisoire. A chaque étape, une traçabilité doit être conservée pour distinguer les déchets provenant de l'installation de ceux du reste de l'établissement.

Une fois les déchets de l'installation acheminés dans les unités dédiées de l'établissement, ils seront pris en charge selon les modalités de gestion des déchets de l'établissement, et utiliseront les filières d'élimination déjà opérationnelles.

Une attention particulière sera portée aux autorisations que possèdent les centres d'élimination auxquels le site de Malvési fait appel actuellement pour éliminer ses déchets.

Le tableau ci-dessous liste à titre indicatif les déchets conventionnels susceptibles d'être générés dans le cadre de l'exploitation de l'installation.

Désignation	Origine	Type de déchet	Entreposage bâtiment	Traitement	Niveau de gestion	Codes de traitement
Matières plastiques (flexibles), caoutchouc, textile en mélange	Déchets liés à la surveillance	solide	Conteneurs séparés	Incinération CSDU II ¹ externe	2 2a	R1 D5
Bombes aérosols		solide	Fûts	Valorisation externe	1	R2
Déchets souillés (emballages, textiles...)		solide	Conteneurs séparés	Incinération	2	R1
Pots de peintures	Déchets de maintenance	solide	Conteneurs séparés	Valorisation matière	1	R5
Bitume		solide	Conteneurs séparés	Valorisation matière	1	R5
Béton, gravats (dalles)	Déchets de maintenance	solide	Conteneurs séparés	CSDU I ² externe	2a	D5
Métaux (ferraille, cuivre, Inox...)		solide	Conteneurs séparés	Valorisation matière	1	R5

Tableau III. 2.26 : Déchets conventionnels potentiels générés par l'installation et filières de traitement

¹ Centre de stockage de déchets ultimes de classe II, destinés aux déchets ménagers et assimilés.

² Classe I : déchets inertes.

2.7.2 Déchets radioactifs

Les déchets radioactifs, issus des zones classées en « zone à déchets nucléaires » et présentent une interface en contact avec une source de contamination (exemple : boues de fluorines entreposées).

Les déchets radioactifs provenant de ZDN, sont de différentes catégories :

- Déchets technologiques (85 %),
- Déchets de maintenance (15 %),
- Déchets de procédés (< 1 %) correspondant aux carottes issues de forages et pour lesquels il n'existe pas de filière d'élimination. Ceux-ci seront conditionnés et pourront être conservés dans une zone spécifique de l'installation.

La quantité de déchets radioactifs générés sera très faible, les opérations d'exploitation étant limitées. Elle est estimée de l'ordre de quelques centaines de kilos par an, sauf en cas d'opérations exceptionnelles (maintenance de la membrane, carottage...).

Les estimations de quantité et de répartition entre les catégories de déchets radioactifs sont effectuées sur la base de l'analyse des documents d'exploitation de l'installation (exemple : rapport de sûreté) et du retour d'expérience pour les installations de nature similaire (entreposage de matières radioactives).

Les déchets technologiques seront triés puis conditionnés sur l'installation, et seront transférés vers le site de Pierrelatte (Plateforme AREVA du Tricastin) où ils seront pris en charge jusqu'à leur envoi vers la filière de stockage de l'ANDRA.

Les déchets radioactifs de maintenance ne seront générés que ponctuellement, à l'issue d'interventions exceptionnelles impliquant une rupture du confinement. Une organisation spécifique (zonage opérationnel) sera mise en place, incluant la gestion de ces déchets générés.

Les carottes de terres et de boues seront conservées dans une zone spécifique de l'installation dans l'attente d'une filière de gestion à long terme et traitées en même temps que les boues entreposées dans les bassins B1/B2.

Tout comme pour les déchets conventionnels, la traçabilité des déchets radioactifs générés sur l'installation sera assurée.

Le tableau ci-dessous liste à titre indicatif les déchets radioactifs susceptibles d'être générés dans le cadre de l'exploitation de l'installation.

Produit amont	Origine	Opérations générant des déchets	Nature des déchets	Traitement final	Niveau de gestion	Filière
Vinyle, tenues coton...	Opérations de surveillance	Protection des intervenants	Déchets technologiques (Vinyle, coton, plastique, caoutchouc, ...)	Stockage (CSTFA)	2	ANDRA
Flacons d'analyse		Prélèvements	Déchets technologiques Matière plastique d'analyse	Stockage (CSTFA)	2	ANDRA
Carottes		Prélèvements	Déchets de procédés	Absence de filière (entreposage)	3	Entreposage sur site en attente de filière
Films en polyéthylène	Opération de maintenance	Confinement des déchets Sas d'intervention	Déchets technologiques	Stockage (CSTFA)	2	ANDRA
Outils et matériels rebutés non-décontaminables Pièces de rechange, Outils, Brosses métalliques, Moteur d'aspirateur		Réparation des équipements	Métaux en mélange (brosses métalliques, moteur d'aspirateur)	Stockage (CSTFA)	2	ANDRA
			Cuves et pots d'aspirateur	Stockage (CSTFA)	2	ANDRA
Locaux Terre		Travaux divers d'aménagement, de terrassement	Gravats, terres et végétaux	Stockage (CSTFA)	2	ANDRA
Bitume		Réfection de la couverture bitumineuse	Bitume extrait de la couverture bitumineuse potentiellement contaminé	Stockage (CSTFA)	2	ANDRA

Tableau III. 2.27 : Déchets radioactifs potentiels générés par l'installation et filières de traitement

2.7.3 Compatibilité avec les plans d'élimination des déchets

■ Respect des principes du guide de gestion de l'ASN

Tous les déchets de l'installation ECRIN, conventionnels et radioactifs, seront gérés selon les recommandations du guide d'élaboration des études déchets, tant concernant les modalités de définition du zonage déchets (cf. plus haut) que concernant le respect des niveaux de gestion tels que définis par l'ASN et présentés dans le tableau ci-dessous.

Numérotation du niveau	Mode de gestion des déchets
0	Gestion à la source et recyclage interne
1	Valorisation et recyclage externe
2	Stockage
2a	Stockage après pré-traitement
3	Entreposage

Tableau III. 2.28 : Niveaux de gestion des déchets conventionnels et radioactifs

■ Compatibilité avec les plans régionaux de gestion des déchets

La compétence en matière d'élaboration et de révision des plans départementaux d'élimination des déchets ménagers et assimilés est départementale. Le Plan départemental d'Élimination des Déchets Ménagers de l'Aube a été approuvé en mai 2007.

La compétence en matière de déchets dangereux est régionale. Le Plan Régional d'Élimination des déchets Dangereux (PREDD) de la région Languedoc-Roussillon date d'avril 2007.

Les procédures en vigueur sur le site de Malvési respectent les cadres généraux fixés par les plans d'élimination des déchets ménagers et des déchets dangereux ainsi que la réglementation. Par conséquent la gestion des déchets générés par l'installation, qui suit ces mêmes procédures, leur sera également compatible.



Les plans de gestion des déchets

Ils ont pour objet de coordonner les actions à entreprendre à échéance de dix ans, avec pour objectifs de :

- **prévenir et réduire la production et la nocivité des déchets, afin de minimiser leurs impacts sur la santé humaine et l'environnement,**
- **organiser et limiter leur transport,**
- **procéder à leur élimination et à leur valorisation,**
- **assurer l'information du public.**

■ **Compatibilité avec le Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs (PNGMDR)**

La gestion des déchets générés par l'exploitation de l'installation ECRIN est compatible avec le Plan National de Gestion des matières radioactives (plan en vigueur : 2010-2012) :

- les déchets TFA sont admissibles dans une filière existante et seront dirigés vers le centre de stockage des déchets de très faible activité de l'Aude,
- les déchets en attente de filière (carottes effectuées dans les boues entreposées) sont identifiés dans le PNGMDR, au même titre que les boues entreposées dans les bassins.

2.7.4 Conclusion sur la gestion des déchets

Les déchets générés par l'exploitation représentent une faible quantité, compte-tenu de la nature des opérations réalisées sur l'installation (principalement : surveillance et maintenance).

Ces déchets seront gérés conformément aux guides et plans en vigueur (guide ASN et Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs notamment). Qu'il s'agisse de déchets radioactifs ou conventionnels, ils appartiennent à des classes de déchet connues sur le site et seront dirigés vers les filières existantes et déjà utilisées dans le cadre de la gestion en place sur le site AREVA NC Malvési.

2.8 Effets de l'installation sur la commodité du voisinage

2.8.1 Odeurs

Les boues de l'entreposage ne contiennent pas de composés volatils rejetés en quantité suffisante pouvant générer des odeurs.

L'installation ne va pas générer de nuisance olfactive.

2.8.2 Emissions lumineuses

L'installation ne sera pas munie d'éclairage extérieur de type lampadaire permettant l'éclairage de nuit ou lors de périodes de pénombre. Aucune nuisance lumineuse ne se sera engendrée par l'installation. L'installation ne va pas contribuer à augmenter le halo lumineux généré par le site de Malvési.

2.8.3 Bruit

L'installation n'a besoin d'aucun approvisionnement. Les activités courantes prévues pour l'installation ne nécessitent pas l'utilisation de machines produisant de nuisances sonores. Il s'agit d'opérations épisodiques.

Les seuls bruits proviendront de travaux d'entretien ou de réparation de la couverture et des éventuels véhicules présents lors de ces phases de travaux.

L'installation engendrera ponctuellement de très faibles nuisances sonores.

2.8.4 Circulation et vibrations

L'installation n'est pas équipée de machines produisant des vibrations et n'engendrera aucune circulation de véhicules en dehors d'éventuels travaux d'entretien ou de réparation de la couverture. De plus, l'exploitation de l'installation ne nécessite pas l'apport ou l'export de matières.

L'installation n'engendrera pas de nuisances relatives aux vibrations, ni aucune augmentation de la circulation.

2.8.5 Intégration paysagère

Les bassins B1/B2 seront recouverts d'une couverture bitumineuse. La morphologie de l'entreposage ne va pas être modifiée de manière significative, à l'exception de la couleur et de l'aspect de cette couverture. Avant la pose de la couverture bitumineuse, les bassins B1/B2 étaient de couleur ocre, couleur plus ou moins courante dans la nature. Après la pose de la couverture, ils seront de couleur gris/noir ; cette couleur peu répandue dans la nature aura un impact sur le paysage.

Néanmoins, l'installation est située dans une zone industrielle où ce type d'impact est prévisible et acceptable.

2.8.6 Patrimoine culturel et architectural

Le patrimoine architectural et culturel situé dans un rayon de 10 km autour de l'installation ECRIN est décrit au paragraphe « Patrimoine architectural » du chapitre 2 de l'étude d'impact.

Les impacts possibles d'un projet sur le patrimoine culturel et architectural sont de deux ordres :

- impact visuel pouvant dévaloriser un monument,
- impact chimique dû aux rejets de substances susceptibles de dégrader les monuments particulièrement sensibles à la pollution de l'air, notamment les nitrates, les sulfates et les particules en suspension.

Dans le cadre de l'exploitation de l'installation ECRIN :

- les opérations occasionnelles réalisées en phase d'exploitation ont lieu dans le périmètre du site de Malvési, hors périmètre de monuments classés ou inscrits,
- il n'y a pas de rejet de substances pouvant provoquer l'altération des monuments alentour, comme les SO₂, les NOx, les PM_{2,5} et les PM₁₀.

Ainsi, la phase d'exploitation de l'installation ECRIN ne sera pas susceptible d'altérer les sites d'intérêt patrimonial des alentours.

2.8.7 Conclusion sur les effets de l'installation sur la commodité du voisinage

Le seul impact identifiable sur la commodité du voisinage est paysager (visibilité de la couverture de couleur gris/noir). Cependant, il reste acceptable au regard de l'intérêt environnemental de la pose de la couverture.

2.9 Effets de l'installation sur la sécurité publique

La sécurité publique a pour objectif la protection de la population contre les risques que peut présenter l'installation.

L'analyse des risques vis-à-vis de la sécurité publique est présentée dans la pièce 8 « Etude de maîtrise des risques » du présent dossier.

Annexes du Chapitre 3 :

Analyse des effets du projet sur l'environnement et la santé

Sommaire

**Annexe 1 : Estimation des émissions atmosphériques et liquides en phases de chantier
et d'exploitation de l'installation « ECRIN »**

Annexe 2 : Evaluation des Risques sanitaires (ERS)

Annexe 3 : Etude dosimétrique détaillée

Annexe 1 :

Estimation des émissions atmosphériques et liquides en phases de chantier et d'exploitation de l'installation « ECRIN »

-

Installation ECRIN Site de Malvési à Narbonne (11)

Référence AREVA RMC : RMC_4001329B

	Rédacteurs	Vérificateur	Approbateur
NOMS	L.LESCOUL	A.S.GONIN	S.CONVERT
DATES	14/02/13	14/02/13	14/02/13
SIGNATURES	Visa acquis		

État des révisions

Date	Indice	Nature
16/01/2013	A	Version initiale
14/02/2013	B	Mise en cohérence avec les commentaires de COMURHEX sur les chapitres de l'étude d'impact

Documents d'entrée

Indice	Référence	Titre

Liste de diffusion

Nom	Société	Nom	Société

Sommaire

1	Objet du document	4
2	Justification des spectres chimiques et radiologiques pris en compte	4
3	Emissions liées à la phase chantier	9
3.1	Rappel des opérations	9
3.2	Description et quantification des émissions atmosphériques.....	9
3.2.1	Emissions liées à la consommation de carburant	9
3.2.2	Emissions liées à la remise en suspension des dépôts au sol.....	11
3.3	Description et quantification des émissions liquides.....	16
3.3.1	Eaux sanitaires.....	16
3.3.2	Eaux d'arrosage des pistes de roulage des engins.....	16
3.3.3	Eaux de lavage des engins de chantier	16
3.3.4	Conclusion.....	17
4	Emissions liées à l'exploitation de l'installation.....	18
4.1	Rappel des opérations	18
4.2	Description et quantification des émissions atmosphériques.....	18
4.2.1	Émissions atmosphériques générées par la couverture bitumineuse.....	18
4.2.2	Émissions atmosphériques diffuses.....	19
4.2.3	Émissions atmosphériques issues des terrains naturels au droit de l'installation	20
4.3	Description et quantification des émissions liquides.....	21
4.3.1	Volumes concernés et gestion des eaux	21
4.3.2	Quantification des rejets liquides envoyés vers le milieu naturel.....	26
5	Références	31

1 Objet du document

L'objet de ce document est de décrire la méthodologie et les calculs intermédiaires ayant permis de quantifier les substances émises par l'INB « ECRIN », ci-après dénommée l'installation.

Ces estimations ont ensuite permis de modéliser/calculer les concentrations dans les milieux récepteurs (eau, air et sols) et à évaluer les impacts de l'installation sur la santé et l'environnement.

Le plan adopté est le suivant :

- description et quantification des émissions de substances en phase de chantier, dans l'air et dans l'eau ;
- description et quantification des émissions de substances en phase d'exploitation, dans l'air et dans l'eau.

2 Justification des spectres chimiques et radiologiques pris en compte

Les caractéristiques en substances chimiques (en mg/kg) et radiologiques (en Bq/kg) présentes dans les boues entreposées dans l'installation ECRIN sont présentées dans le § 3.2.3 « Spectres enveloppes » du rapport de sûreté et sont rappelées dans les tableaux suivants :

Substances chimiques	Concentration moyenne (mg/kg de matière brute)
sulfates	18 930 (soufre)
aluminium	7 725
fluorures	22 230 (fluor)
arsenic	77
molybdène	512
nickel	210
plomb	278
antimoine	16
sélénium	7

uranium	2 934 ¹
nitrate	72 891

Tableau 1 : Spectre chimique des boues de B1/B2

Radioéléments	Spectre moyen (Bq/kg)
⁹⁰ Sr	2,18.10 ²
⁹⁹ Tc	3,76.10 ²
¹³⁷ Cs	7
²⁰⁸ Tl	6,90.10 ¹
²¹⁰ Pb	1,57.10 ⁴
²¹² Pb	1,93.10 ²
²¹⁴ Bi	3,18.10 ³
²¹⁴ Pb	3,17.10 ³
²²³ Ra	6,41.10 ³
²²⁶ Ra	6,13.10 ³
²²⁷ Th	6,72.10 ³
²²⁸ Ac	2,20.10 ²
²³⁰ Th	2,38.10 ⁵
²³¹ Pa	9,53.10 ³

¹ Faute de disposer d'analyse d'uranium pondéral pour les boues, la concentration pondérale d'uranium est calculée à partir de l'activité massique des isotopes de l'uranium dans les boues et du spectre naturel de l'uranium naturel (Source IRSN).

Radioéléments	Spectre moyen (Bq/kg)
^{232}Th	$2,20.10^2$
^{234}Th	$3,54.10^4$
$^{234\text{m}}\text{Pa}$	$3,54.10^4$
^{234}U	$3,35.10^4$
^{235}U	$2,47.10^3$
^{236}U	$7,4.10^1$
^{237}Np	$3,87.10^2$
^{238}Pu	$9,1.10^1$
^{238}U	$3,60.10^4$
^{239}Pu	$2,46.10^3$
^{241}Am	$4,99.10^2$
^{241}Pu	$9,98.10^2$
Total	$4,92.10^5$

Tableau 2 : Spectre radiologique des boues de B1/B2

Parmi les substances chimiques mesurées dans les boues, celles présentes à une teneur significative (supérieure au g/kg : nitrates, fluorures, sulfates et aluminium) sont retenues pour la description de l'état initial et pour l'analyse des effets dus à l'installation. Il est en outre rajouté l'uranium, en tant que traceur de l'activité du site. Enfin, pour l'évaluation des risques liés au transfert par voie liquide, est ajouté l'ammonium, détecté en concentration significative dans les eaux interstitielles de la nappe perchée présente dans les résidus miniers (voir l'Annexe 8 du chapitre 2).

Le choix des substances chimiques retenues pour l'étude d'impact est synthétisé dans le tableau ci-dessous :

Substance	Raisons du choix	
	Concentration moyenne dans les boues B1/B2 (mg/kg MB*)	Traceur de l'activité du site
Uranium	2 934	x
Fluorures	22 230 (fluor)	
Nitrates	72 891	x
Sulfates	18 930 (soufre)	
Aluminium	7 725	
Ammonium	4 150	Concentration significative dans les eaux de nappe

* Matière Brute

Tableau 3 : Sélection des traceurs chimiques

Parmi les substances radioactives mesurées dans les boues, celles sélectionnées pour la description de l'état initial et pour l'analyse des effets dus à l'installation sont choisies parmi les traceurs de l'activité du site, à savoir les premiers éléments de la chaîne de décroissance de l'isotope 238 de l'uranium, prépondérant dans l'uranium naturel. Parmi les isotopes concernés, ceux dont l'abondance et la toxicité radiologique (sur la base des valeurs de dose par unité d'incorporation par inhalation ou par ingestion) sont prépondérants sont retenus, à savoir :

- les isotopes 234 et 238 de l'uranium,
- l'isotope 230 du thorium.

Cette démarche conduit à ne pas retenir les isotopes 234 du thorium et du protactinium, de durée de vie courte, qui présentent un intérêt du second ordre du point de vue des impacts sanitaires.

Il est à noter que les isotopes 235 et 236 de l'uranium en particulier ne sont pas représentatifs de l'activité du site.

Compte tenu de la spécificité de l'installation, qui doit son classement en INB à la mise en œuvre d'uranium issu du recyclage de combustibles irradiés, il est retenu également des transuraniens : les isotopes 239 et 240 du plutonium, et un produit de fission : l'isotope 90 du strontium.

Enfin, pour l'évaluation des risques liés au transfert par voie liquide, est ajouté l'isotope 99 du technétium, détecté en concentration significative dans les eaux interstitielles de la nappe perchée présente dans les résidus miniers (voir l'Annexe 8 du chapitre 2).

Le choix des radioéléments retenus pour l'étude d'impact est synthétisé dans le tableau ci-dessous :

Radionucléide	Raison du choix
U234 U238	Isotopes de l'uranium naturel (l'U235 n'est pas retenu car son activité et sa présence dans le spectre de l'uranium naturel sont très faibles (cf. Tableau 2))
Th230	Responsable d'une grande part de l'activité des boues (cf. Tableau 2)
Pu239+240	Radioéléments artificiels à forte toxicité
Sr90	Traceur retenu pour les radioéléments artificiels
Tc99	<p>Concentration significative dans les eaux de nappe.</p> <p>Mobilité dans les sols extrêmement élevée (sorption sur la phase solide du sol à la fois faible et réversible), notamment dans des conditions pédologiques oxydantes (sol bien aérés par exemple)</p> <p>Importante absorption par les plantes</p>

Tableau 4 : Sélection des traceurs radiologiques

3 Emissions liées à la phase chantier

3.1 Rappel des opérations

La phase chantier comprend :

- les travaux de création de l'alvéole au sud de B2, comprenant :
 - les terrassements liés à la création de l'alvéole,
 - l'aménagement de l'alvéole,
 - le remplissage et la fermeture de l'alvéole.
- les travaux de pose de la couverture bitumineuse B1/B2, comprenant :
 - le réglage de l'arase des matériaux de couverture,
 - la mise en place des dispositifs de gestion des eaux de ruissellement,
 - la mise en place de la couverture bitumineuse,
 - la mise en place des voies de circulation.

3.2 Description et quantification des émissions atmosphériques

Les travaux de chantier pourront être à l'origine principalement de deux types de rejets atmosphériques :

- des émissions diffuses d'oxydes d'azote, de dioxyde de soufre et de poussières provenant de la consommation en carburant des engins de chantier travaillant localement sur la zone de chantier ;
- des émissions diffuses dues à la remise en suspension des dépôts au sol lors des travaux ou lors de la circulation des engins de chantier.

3.2.1 Emissions liées à la consommation de carburant

La consommation en carburant des engins de chantier est à l'origine de rejets atmosphériques diffus.

Ces rejets atmosphériques sont des gaz de combustion assimilés à ceux issus de la combustion du fioul domestique (FOD). Ils sont principalement constitués d'oxyde d'azote (NO_x), et dans une moindre mesure de dioxyde de soufre (SO₂) et de poussières.

Les quantités de fioul consommé par les engins de chantier ont été estimées avec les hypothèses suivantes :

- une durée prévisionnelle des chantiers,
- l'utilisation d'une pelle mécanique pour la partie « couverture »,
- l'utilisation de deux camions bennes de chantier et d'une pelle mécanique pour la partie « alvéole ».

Période de chantier	Litres de fioul / Jours	Nb jours chantier	Litres de fioul	Tonnes de fioul
Couverture	150	40	6000	6
Alvéole	50	80	4000	4

Tableau 5 : Estimation de la quantité de fioul consommé

Les émissions de NO_x et de poussières issues des moteurs thermiques des engins de chantier sont estimées selon la formule suivante :

$$\text{Emissions (kg/an)} = C \text{ (t/an)} \times 42 \times \text{Facteur d'émission}$$

Avec :

- C : consommation en FOD en t/an ;
- 42 : facteur de conversion des tonnes en GJ ;
- facteur d'émission : 1,9 en kg/GJ pour les NO_x et 0,133 en kg/GJ pour les poussières (Source : USEPA, Compilation of Air Pollutants Emissions Factors AP-42, Fifth Edition, Volume 1, Chapter 3 : Stationary Internal Combustion Sources - 3.3 "Gasoline and Diesel Industrial Engines").

Les émissions en SO₂ liées à la combustion du fioul domestique sont estimées selon la formule suivante :

$$\text{SO}_2 \text{ (kg/an)} = C \text{ (t/an)} \times 0,2\% \times 2 \times 10^3$$

Avec :

- C : consommation en FOD en t/an,
- le % de soufre du FOD égal à 0,2%,
- le rapport SO₂/soufre égal à 2.

L'ensemble des poussières émises par les moteurs (procédés de combustion) ont été assimilées à des particules de diamètre médian de 2,5 µm (PM_{2,5}).

Les quantités émises par les chantiers sont estimées dans le tableau ci- dessous.

Produits de combustion	NO _x	SO ₂	PM _{2,5}
Chantier de création de l'alvéole sur B2 (kg)	319	16	22
Flux d'émission durant le chantier de pose de la couverture sur B1/B2 (kg)	478	24	34
Quantité totale émise par les chantiers (kg)	796	40	56

Tableau 6 : Estimation de la quantité de produits de combustion émis lors des travaux d'aménagement des bassins B1/B2

3.2.2 Emissions liées à la remise en suspension des dépôts au sol

Les travaux de préparation du sol ainsi que la circulation des engins de chantier sur des sols non recouverts peuvent être à l'origine d'émissions diffuses associées à la remise en suspension de particules de sol.

Ces rejets atmosphériques sont constitués :

- de poussières,
- des substances contenues dans les poussières.

Ces rejets atmosphériques peuvent être de nature chimique et radiologique, du fait de la composition de ces matériaux.

3.2.2.1 Estimation des émissions chimiques

3.2.2.1.1 Poussières

Les poussières associées à la remise en suspension des matériaux des bassins B1/B2 peuvent être assimilées de manière enveloppe à des particules de diamètre médian de 10 µm (PM₁₀). En effet, d'après l'analyse des boues, il s'agit d'un matériau très fin, dont (sous réserve d'un délitage complet) la moitié des particules (51,40%) peuvent être considérées comme inhalables (PM₁₀), mais avec seulement 12% environ de taille alvéolaire inférieure à 2,5 microns (PM_{2,5}).

La quantité de poussières générées lors des chantiers est estimée à partir du calcul suivant :

$$Q = \Phi_{pouss} \times t \times 3600$$

Avec :

- Q : quantité de poussières produite (g),
- t : durée des opérations (h),
- Φ_{pouss} : flux de mobilisation des poussières vers l'extérieur du chantier :
$$\Phi_{pouss} = \frac{C_{pouss} \times h \times l \times U_{vent}}{1000} \text{ (g/s),}$$
- C_{pouss} : concentration de poussières dans l'air (mg/m³),
- h : hauteur de la zone empoussiérée (m),
- l : largeur de la zone empoussiérée (m),
- U_{vent} : vitesse moyenne du vent sur la période 1998-2007 sur 10 min (5,6 m/s).

Le tableau ci-dessous récapitule les valeurs retenues pour les paramètres présentés ci-avant, en fonction des opérations et de la concentration en poussières générées dans l'air.

Chantier	Opérations	Durée des opérations (h)	Hauteur de la zone empoussiérée (m)	Largeur de la zone empoussiérée (m)
Création de l'alvéole sur B2	Creusement entraînant une concentration dans l'air de 1,1 mg/m ³	300	5	10
	Remplissage entraînant une concentration dans l'air de 0,11 mg/m ³	960	1,5	3
Pose de la couverture sur B1/B2	Réglage de l'arase entraînant une concentration dans l'air de 1,1 mg/m ³	252	5	10
	Mise en place de la couverture entraînant une concentration dans l'air de 0,11 mg/m ³	372	1,5	3

Tableau 7 : Bases de calcul de la quantité de poussières émises lors des travaux d'aménagement des bassins B1/B2

Les quantités de poussières pouvant être émises durant les phases de chantier de création de l'alvéole sur B2 et de pose de la couverture bitumineuse sur les bassins B1/B2 sont estimées dans le tableau ci-dessous.

Chantier		Quantité de poussières émises PM ₁₀ (kg)
Création de l'alvéole sur B2	Phase de creusement	333
	Phase de remplissage	10
Pose de la couverture sur B1/B2		283
Total		626

Tableau 8 : Estimation de la quantité de poussières assimilées à des PM₁₀, émises lors des travaux d'aménagement des bassins B1/B2

3.2.2.1.2 Substances contenues dans les poussières

Le spectre chimique des matériaux pris en compte est synthétisé dans le tableau ci-dessous :

Substance	Caractéristiques des matériaux de couverture des bassins B1/B2 (g/kg)*	Caractéristiques des boues de B5 (g/kg)*
Uranium ¹	0,53	4,33
Nitrates	16,2	80,3
Sulfates (soufre)	9,6	5,69
Fluorures (fluor)	0,56	55,3
Aluminium	146	1,88

* Source : § « Inventaire des déchets entreposés » du chapitre 2

Tableau 9 : Spectre chimique retenu

Pour ces substances, les quantités remises en suspension sont estimées à partir du spectre chimique des matériaux de couverture des bassins B1/B2 ou bien des boues de B5 (cf. Tableau 9) multiplié par la quantité de poussières émises présentée dans le tableau 8. Le tableau suivant présente les résultats des calculs.

¹ Faute de disposer d'analyse d'uranium pondéral pour ces matériaux, la concentration pondérale d'uranium est calculée à partir de l'activité massique des isotopes de l'uranium dans le matériau considéré et du spectre naturel de l'uranium naturel (Source IRSN).

Estimation des quantités émises lors du chantier alvéole		
1) Creusement	(gramme) ^{***}	Quantité poussières creusement : 333 kg
Nitrates	5394,6	
Sulfates	3196,8 (soufre)	
Fluorures	186,5 (fluor)	
Aluminium	48618,0	
Uranium	177,90	
^{***} Avec spectre matériaux de couverture B1/B2		
2) Remplissage	(gramme) ^{****}	Quantité poussières remplissage : 10 kg
Nitrates	803,0	
Sulfates	56,9 (soufre)	
Fluorures	553 (fluor)	
Aluminium	18,8	
Uranium	43,30	
^{****} Avec spectre des boues B5		
Estimation des quantités émises lors du chantier couverture		
	(gramme) ^{*****}	Quantité de poussières chantier couverture : 283kg
Nitrates	4 585,0	
Sulfates	2 716,8 (soufre)	
Fluorures	158,5 (fluor)	
Aluminium	41 318,0	
Uranium	151,20	
^{*****} Avec spectre matériaux de couverture B1/B2		
Estimation des quantités totales émises		
	(gramme)	Quantité de poussières : 626 kg
Nitrates	10 782,6	
Sulfates	5 970,7 (soufre)	
Fluorures	898 (fluor)	
Aluminium	89 958	
Uranium	373,40	

Tableau 10 : Estimation de la quantité de substances contenues dans les poussières émises lors des travaux d'aménagement des bassins B1/B2

3.2.2.2 Estimation des émissions radioactives

Les émissions radioactives sont constituées par les radionucléides contenus dans les particules de sol remises en suspension.

L'activité de ces radionucléides est estimée à partir de leur activité massique dans les matériaux et de la quantité de poussières générées lors des chantiers (Cf. Tableau 8).

Les valeurs sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Radioélément	Activité mesurée (Bq/g) ⁽¹⁾	Activité remise en suspension (MBq)
Chantier de création de l'alvéole sur B2		
1) Creusement de l'alvéole (caractéristiques des matériaux de couverture des boues B1/B2)		
		Pour une quantité de poussières émises de 333 kg :
U238	6,61	2,20
U234	6,71	2,23
Th230	24,48	8,14
Pu 239+240	0,63	0,21
Sr90	0,019	0,01
2) Remplissage de l'alvéole (caractéristiques des boues de B5)		
		Pour une quantité de poussières émises de 10 kg :
U238	53,70	0,51
U234	50,19	0,48
Th230	56,22	0,54
Pu 239+240	0,007	0,0001
Sr90	- ⁽²⁾	-
Chantier de couverture des bassins B1/B2		
		Pour une quantité de poussières émises de 283 kg :
U238	6,61	1,87
U234	6,71	1,90
Th230	24,48	6,93
Pu 239+240	0,63	0,18
Sr90	0,019	0,01
Activité totale par radioélément remise en suspension lors des chantiers		
U238	-	4,58
U234	-	4,61
Th230	-	15,61
Pu 239+240	-	0,39
Sr90	-	0,02

(1) Source [1]

(2) Non mesuré

Tableau 11 : Estimation de l'activité contenue dans les poussières émises lors des travaux d'aménagement des bassins B1/B2

3.3 Description et quantification des émissions liquides

La fraction des eaux pluviales qui ruissellent sur les bassins B1/B2 et les digues du massif sont collectées dans les fossés du secteur lagunaire et transférées vers le bassin des eaux pluviales du secteur lagunaire. Elles sont ensuite envoyées vers la station d'osmose inverse pour traitement avant rejet dans le milieu naturel via la conduite de rejet unique (RU) du site.

Pendant la phase de chantier, la situation est donc identique à l'existant et cet impact n'est pas comptabilisé dans l'étude d'impact de la phase chantier.

Les liquides générés pendant la phase chantier seront les suivants :

- les eaux sanitaires des vestiaires qui seront installés au niveau de la base-vie,
- les eaux d'arrosage des pistes de roulage des engins,
- les eaux de lavage des engins de chantier.

3.3.1 Eaux sanitaires

Ces eaux sont envoyées vers la station d'épuration du site.

Compte tenu de la durée du chantier et du nombre d'intervenants (environ 20 personnes en simultané dont la consommation serait de l'ordre de 90 L/j, soit 0,5 équivalent habitant), le volume d'eaux sanitaires est estimé à 650 m³ pour l'ensemble des travaux d'aménagement de l'installation.

Cette consommation représente une augmentation temporaire de moins de 0,5 % de la consommation moyenne annuelle totale du site, ce qui peut être considéré comme négligeable.

3.3.2 Eaux d'arrosage des pistes de roulage des engins

Les pistes de roulage seront arrosées à l'aide d'une citerne munie d'une rampe d'arrosage, autant que de besoin (dès séchage par évaporation). L'excès éventuel d'eau utilisée ruissèlera sur le massif et finira par s'évaporer ou s'infiltrer. La quantité ruisselée ou infiltrée devrait être négligeable au regard de celles dues à l'eau de pluie. En effet le volume d'eau d'arrosage est estimé à 1 000 m³ pour la durée totale de la phase chantier, alors que le niveau moyen de précipitation est de l'ordre de 600 mm/an.

Cette consommation représente une augmentation temporaire de moins de 0,7 % de la consommation moyenne annuelle totale liée à l'exploitation du site, ce qui peut être considéré comme négligeable.

3.3.3 Eaux de lavage des engins de chantier

Les engins de chantier seront lavés à l'eau industrielle sur une aire dédiée munie d'un bac de décantation. Après décantation, les eaux récupérées seront transférées vers le bassin des eaux pluviales, puis envoyées vers la station d'osmose inverse pour traitement avant rejet dans le milieu naturel via la conduite de rejet unique (RU).

Le volume annuel est estimé à quelques dizaines de m³ pour l'ensemble des chantiers de pose de la couverture sur les bassins B1/B2 et de création de l'alvéole sur B2.

4 Emissions liées à l'exploitation de l'installation

4.1 Rappel des opérations

Aucun procédé n'est mis en œuvre dans le cadre de l'exploitation de l'installation.

Les opérations prévues sur l'installation sont principalement :

- des activités courantes de surveillance et de contrôle :
 - surveillance de l'installation (rondes périodiques, vérification de l'intégrité de la couverture, de l'évolution de la nappe perchée et de la stabilité des digues...),
 - contrôle d'absence de contamination sur la couverture bitumineuse,
 - contrôle et nettoyage des fossés périphériques de collecte des eaux,
 - gestion des eaux souterraines et des eaux de ruissellement en cas de pluie,
 - gestion des déchets solides (déchets technologiques, équipements de protection individuelle, gants, surbottes...),
- des interventions courantes :
 - nettoyage de la couverture bitumineuse,
 - réparation de la couverture bitumineuse,
 - carottage dans les boues,
 - opérations de maintenance ou de contrôles et essais périodiques d'équipements,
 - création de nouveaux piézomètres (en remplacement de piézomètres défectueux),
- des interventions exceptionnelles :
 - remplacement d'une surface significative de la couverture bitumineuse.

A noter que certaines activités (surveillance de la stabilité des digues du massif B1 à B6 par exemple) sont déjà réalisées et seront maintenues ou renforcées dans l'avenir.

4.2 Description et quantification des émissions atmosphériques

4.2.1 Émissions atmosphériques générées par la couverture bitumineuse

Les géomembranes bitumineuses résultent de l'enduction-imprégnation d'un géotextile (produit textile synthétique sous forme de nappe perméable) par du bitume. De plus, une armature (fibre synthétique de renforcement) apporte la résistance mécanique nécessaire.

Ainsi, les géomembranes bitumineuses sont constituées :

- d'une géomembrane d'étanchéité en bitume avec une armature en polyester non tissé,
- de profilés de compartimentage,
- de bandes bitumineuses de compartimentage,

- de bandes de pontage des joints,
- d'un enduit d'imprégnation à froid,
- d'un cordon pour le traitement des joints actifs.

Les géomembranes ne comportent aucun Composé Organique Volatil (COV). De plus, elles ne sont pas classées dans la catégorie des composés dangereux au regard du règlement CLP (1272/2008 CE du 16 septembre 2008).

Ainsi, aucune substance toxique ne sera émise par cette membrane bitumineuse.

4.2.2 Émissions atmosphériques diffuses

La couverture bitumineuse mise en place empêchera tout envol dans l'environnement de substances contenues dans les bassins B1/B2 sous forme de particules (poussières et éléments traces métalliques éventuellement adsorbés sur ces poussières).

4.2.2.1 Radon

Les valeurs moyennes des mesures du radon – Energie Alpha Potentielle (EAP) due aux descendants du Radon 222 et du Radon 220, sur l'installation et hors influence du site, sont présentées dans le tableau suivant :

Énergie Alpha Potentielle (nJ/m ³)	Bassin B1		Domaine St Johannes (*)	
	EAP ²²² Rn	EAP ²²⁰ Rn	EAP ²²² Rn	EAP ²²⁰ Rn
2009	33	12	27	11
2010	30	10	24	8
2011	36	12	26	8
2012 (8 mois)	29	12	21	9
<i>Moyenne</i>	32	11,5	24,5	9

(*) : Le domaine St Johannes est une zone témoin hors influence du site

La faible différence entre les valeurs mesurées sur l'installation et celle située hors influence du site s'explique par le fait que l'uranium présent dans les déchets de procédé de la conversion (boues) n'est pas en équilibre avec ses descendants à vie longue, ceux-ci ayant été pour l'essentiel séparés et laissés sur place lors du traitement effectué sur les mines.

Contrairement aux sites miniers, le radon 222 (et 220), descendant du radium 226 ne constitue donc pas un traceur de l'installation et ne fera pas l'objet d'une évaluation quantitative des risques dans l'étude d'impact.

4.2.2.2 Émissions atmosphériques issues des digues de l'installation

Les rejets atmosphériques issus des digues du massif B1 à B6 résultent potentiellement des dépôts solides consécutifs au ressuyage de la nappe perchée. Ces rejets peuvent être estimés de manière enveloppe de la façon suivante.

La surface projetée des digues du massif représente environ 65 000 m², la moitié pouvant être attribuée à l'installation. Les dépôts potentiels sur cette surface théorique sont lessivés à chaque épisode pluvieux. Toutefois, il est considéré que les substances contenues dans une lame d'eau d'un millimètre cristallisent et se déposent sous forme solide.

Ainsi, pour l'uranium, sur la base de la concentration mesurée dans la nappe perchée, il est considéré un dépôt solide homogène de 32,5 m³ × 6 278 mg/m³, soit 204 g.

L'effet du vent peut entraîner une remise en suspension des particules constitutives de ce dépôt. Cette remise en suspension est estimée à 9,60.10⁻⁶.h⁻¹ (base de données BADIMIS - fiche n°5 : situation type « léchage par l'air d'une surface contaminée par une solution de nitrate d'uranyle (vitesse de l'air de 10 m/s) »).

Dans ces conditions, les émissions atmosphériques en uranium attribuée à l'installation et issues des digues seraient de 17 g/an.

Pour comparaison, les rejets atmosphériques en uranium des chantiers d'aménagement de l'installation sont évalués à 373 g, ce qui conduit à une dose efficace annuelle globale de 3,58.10⁻⁷ Sv/an pour le groupe de population le plus exposé.

Au vu de ces résultats, la dose efficace potentielle attribuée aux digues peut être considérée comme négligeable. Ce rejet potentiel marginal ne fera pas l'objet d'une évaluation quantitative du risque dans l'étude d'impact.

En conclusion, pendant la phase d'exploitation, le terme source atmosphérique est négligeable et n'est donc pas pris en compte dans l'étude d'impact.

4.2.3 Émissions atmosphériques issues des terrains naturels au droit de l'installation

Le massif de stériles sur lequel sont positionnés les bassins B1/B2 est implanté sur des terrains alluvionnaires, connus pour être riches en matières organiques et débris végétaux. De par leur nature, ces terrains sont naturellement à l'origine d'un phénomène de décomposition des matières organiques en biogaz, tel que l'hydrogène sulfuré (H₂S). Ces phénomènes, d'origine naturelle et totalement indépendants de l'installation, ne peuvent pas être quantifiés précisément.

Il est à noter que ce phénomène n'est pas particulièrement sensible et détectable au quotidien à proximité de l'installation, malgré un seuil de détection olfactive très bas de l'hydrogène sulfuré. Il a été identifié à l'occasion de travaux particuliers :

- forage sous l'installation à l'interface des alluvions et des stériles miniers, ou localement dans les stériles miniers eux-mêmes à l'interface avec des niveaux très faiblement perméables où les gaz peuvent s'accumuler ;
- hors installation, lors du forage de la paroi souterraine à l'est de B1.

La couverture des bassins B1/B2 présente un risque de modification des conditions actuelles d'émanation de l'hydrogène sulfureux. La mise en place du réseau de dégazage vise notamment à ne pas modifier les conditions de dispersion atmosphérique de ce gaz. En outre, cette disposition vise à prévenir les risques d'explosion d'origine interne.

Ainsi, la mise en place du réseau de dégazage des gaz formés sous la couverture bitumineuse n'a pas d'impact sur les conditions de formation d'hydrogène sulfureux dans les sols sous-jacents à l'installation, qui est un phénomène naturel non quantifiable, et vise à ne pas en modifier les conditions d'émanation.

L'éventuel impact sanitaire et environnemental de ce phénomène naturel n'est en définitive pas attribuable à l'installation, et ne sera pas modifié par ses conditions d'exploitation : il restera équivalent à la situation initiale.

4.3 Description et quantification des émissions liquides

4.3.1 Volumes concernés et gestion des eaux

Pour mémoire, la couverture bitumineuse qui sera mise en place sur les bassins B1/B2 vise à limiter les infiltrations d'eau. Les eaux qui ruissèlent sur cette couverture ne sont pas en contact avec les boues contenues dans les bassins B1/B2. Ces eaux seront canalisées en dehors de l'installation, vers un ouvrage séparateur de flux à créer :

- les eaux dites de « premier flot », ayant lessivé la couverture, seront dirigées vers un bassin de contrôle à créer de 4 000 m³ environ. Après contrôle, les eaux conformes aux spécifications de rejet seront envoyées vers le milieu naturel par la conduite de rejet unique (RU) du site. En cas de non-conformité, ces eaux pluviales de « premier flot » seront transférées vers le bassin des eaux pluviales du secteur lagunaire (bassin existant) pour traitement (par osmose inverse).
- les eaux de ruissellement dites de « second flot » n'étant plus susceptibles d'être marquées, elles seront dirigées directement vers le milieu naturel par la conduite de rejet unique du site (RU).

Ces eaux de pluie qui ruissellent sur la couverture ne sont pas considérées comme un rejet liquide lié à l'exploitation de l'installation

Les eaux générées et étudiées pendant la phase exploitation seront les suivantes :

- les eaux de ruissellement sur les digues,
- les eaux souterraines du massif B1 à B6.

Le schéma de gestion des eaux du site durant l'exploitation de l'installation est présenté ci-dessous.

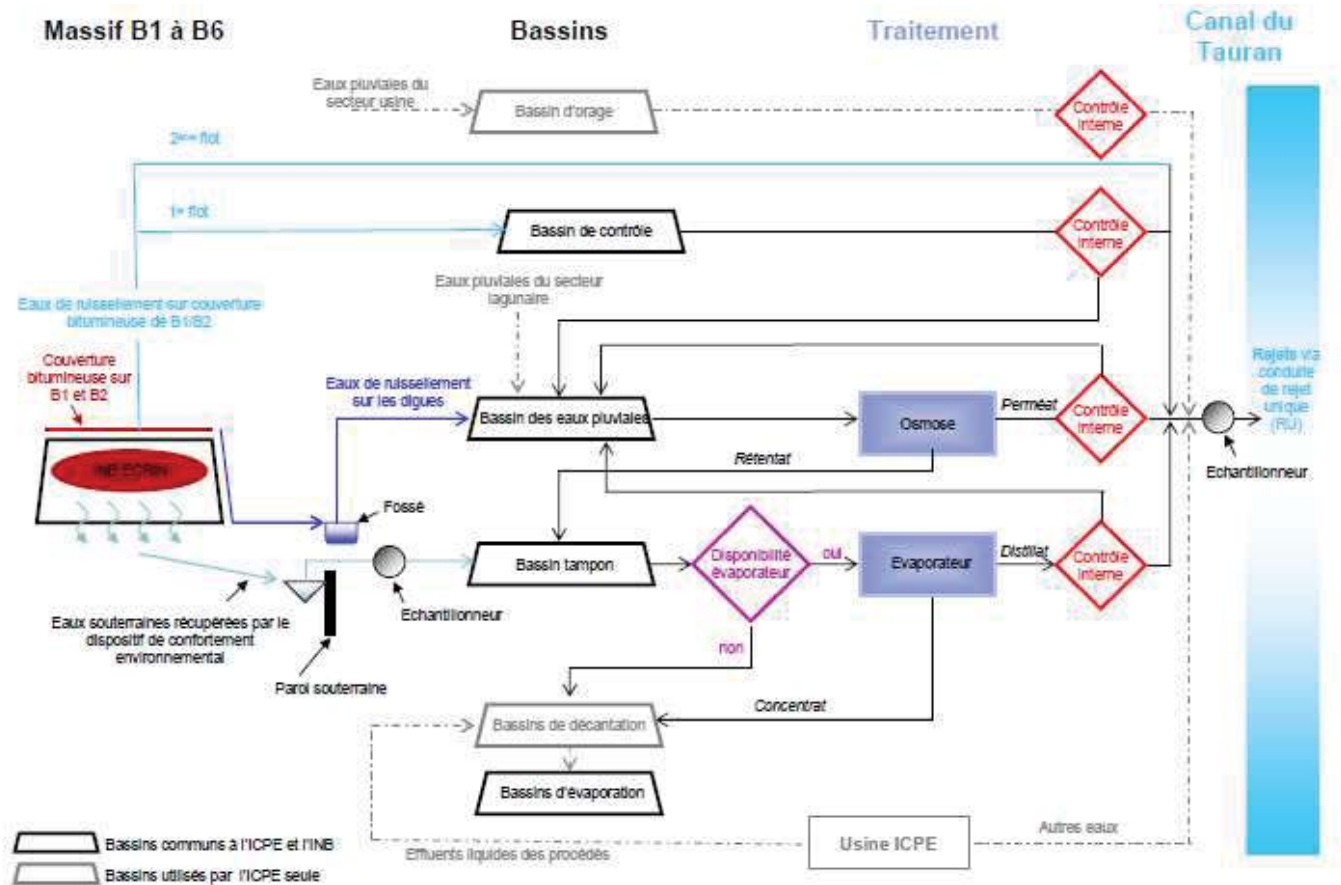


Figure 2 : Schéma de gestion des eaux en phase d'exploitation de l'installation

4.3.1.1 Eaux de ruissellement sur les digues

Ces eaux sont issues :

- d'une part, du ruissellement des eaux pluviales sur les digues du massif B1 à B6,
- d'autre part de la percolation de l'eau de la nappe perchée à travers les flancs de digue (« eaux de ressuyage »).

L'ensemble des eaux pluviales ayant ruisselé sur les digues du massif B1 à B6 seront collectées dans les fossés du secteur lagunaire et transférées vers le bassin des eaux pluviales du site (bassin existant).

Elles seront ensuite envoyées vers la station d'osmose inverse pour traitement :

- les perméats seront rejetés, après un contrôle interne, au milieu naturel via la conduite de rejet unique (RU),

- les rétentats seront envoyés vers le bassin tampon, puis vers un système de traitement par évaporation (évaporateur, quand celui-ci est disponible, ou bassins d'évaporation) avant d'être rejetés, après un contrôle interne, au milieu naturel via la conduite de rejet unique (RU).

De manière enveloppe, les eaux pluviales de ruissellement sur l'ensemble des digues du massif B1 à B6 seront attribuées à l'installation. Leur volume d'environ 17 000 m³ par an a été estimé de la façon suivante :

→ Volume annuel d'eau de pluie ruisselant sur les digues

La quantité annuelle d'eau de pluie ruisselant sur les digues sans s'infiltrer est estimée par la formule suivante :

$$\begin{aligned} Q_{\text{pluie}} &= \text{surface projetée des digues} \times \text{hauteur de pluie moyenne annuelle} \times \text{taux de ruissellement} \\ &= 65\,290 \text{ m}^2 \times 0,597 \text{ m} \times 0,85 \\ &= 33\,131 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

La surface projetée des digues a été déterminée à l'aide d'un logiciel de cartographie.

Le taux de ruissellement est celui calculé selon les guides officiels et il est cohérent avec l'étude de modélisation hydrogéologique et de transferts en nappe.

→ Volume annuel des eaux de ressuyage des digues (nappe perchée)

Cette quantité d'eau a été calculée par modélisation pour l'étude hydrogéologique et de transferts en nappe. A partir du moment où la couverture aura été mise en place, le débit de ressuyage des eaux de digues diminuera progressivement. Son débit variera de 18 m³/j à 1 m³/j durant les années qui suivront la couverture du massif. De manière enveloppe, il est retenu dans les calculs la quantité d'eau ressuyée la première année, soit 18 m³/j. Par temps sec, l'eau s'évapore ou s'infiltrer sans être collectée dans les fossés, c'est pourquoi pour le volume, seuls les jours de pluie sont pris en compte, à savoir 60 j/an selon Météo France, ce qui aboutit à Qressuyage = 1 080 m³/an. Par contre, il est considéré que les substances contenues ne s'évaporent pas et que la surface des digues subit un apport en substances 365 j/an, ce qui aboutit à une quantité annuelle « fictive » d'eau de ressuyage (Fressuyage) de 6 570 m³/an.

→ Volume annuel d'eau collectée en pied de digues

La quantité d'eau collectée en pied de digues est celle ressuyant durant 60 jours : Qressuyage (1 080 m³/an), ajoutée à l'eau de pluie ruisselant sans s'infiltrer : Qpluie (33 131 m³/an), ce qui aboutit à Qpieddigues = 34 211 m³/an.

→ Volume annuel d'eau envoyé à la station de traitement par osmose inverse

Pour tenir compte de la ré-infiltration d'eau par les fossés, un coefficient arbitraire égal à 0,5 a été appliqué à Qpieddigues. La quantité d'eau effectivement envoyée à la station de traitement par osmose inverse est donc la moitié de celle collectée en pied de digues : Qosmose = 17 106 m³/an, arrondi à 17 000 m³ dans les calculs.

En sortie de station de traitement 67% de liquides entrants se retrouvent dans le perméat, et 33% dans le rétentat. Ainsi, sur les 17 000 m³ attribués à l'installation, la station rejette un volume de perméat d'environ 11 400 m³/an et un volume de rétentat d'environ 5 600 m³/an.

4.3.1.2 Eaux souterraines du massif B1 à B6

Les eaux souterraines collectées au droit du massif B1 à B6 par le dispositif de confortement environnemental comprendront notamment les eaux issues de l'essorage de la nappe perchée au sein du massif. Sous l'installation, cette nappe perchée est alimentée en partie par la percolation des eaux pluviales infiltrées au sein des déchets entreposés. Ces eaux sont potentiellement marquées par le ressuyage et l'essorage des boues.

Elles sont collectées par le dispositif de maîtrise de la circulation des eaux souterraines et transférées vers le bassin tampon, puis vers un système de traitement par évaporation (évaporateur, quand celui-ci est disponible, ou bassins d'évaporation).

Par conception, le dispositif de confortement environnemental des eaux souterraines du massif B1 à B6 ne permet pas de différencier les eaux en provenance exclusive de l'installation des eaux en provenance du reste du massif. En effet, la totalité du massif est inclus dans le dispositif de paroi souterraine, de drains et de fossés de collecte des eaux souterraines. Ainsi, de manière enveloppe, la totalité des eaux souterraines issues du massif sera attribuée à l'installation.

Lors de leur transfert vers les équipements de traitement de l'usine, ces eaux seront caractérisées en volume et qualité.

Le volume d'eau provenant de la nappe et pompé dans les fossés et les drains de contrôle a été estimé, à partir des études hydrogéologiques [2], à environ 10 000 m³ par an.

4.3.1.3 Schéma de synthèse

Le schéma de gestion est rappelé ci-dessous, les volumes attribués à l'installation sont indiqués entre parenthèses en bleu.

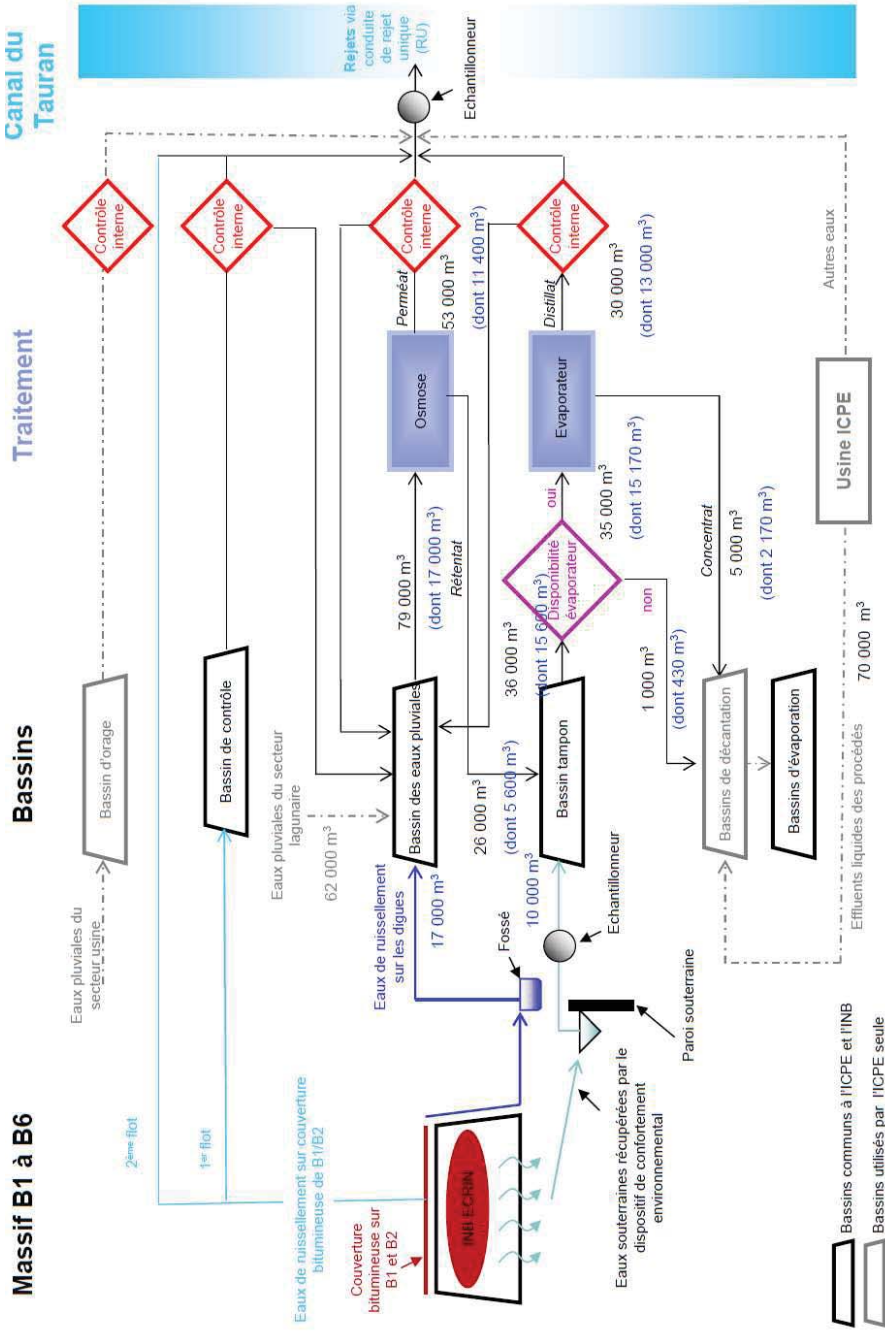
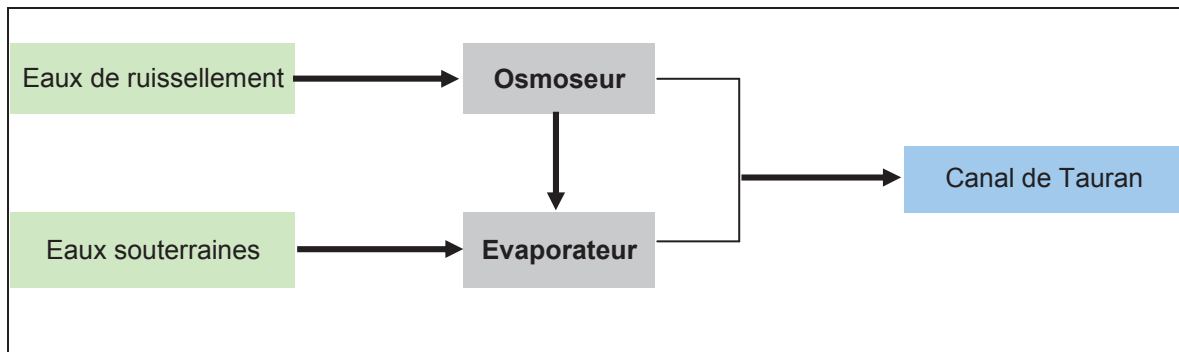


Figure 3 : Schéma de gestion des eaux du site en phase d'exploitation (la part attribuée à l'installation figure en bleu)

4.3.2 Quantification des rejets liquides envoyés vers le milieu naturel

4.3.2.1 Stations de traitement (entrées et sorties)

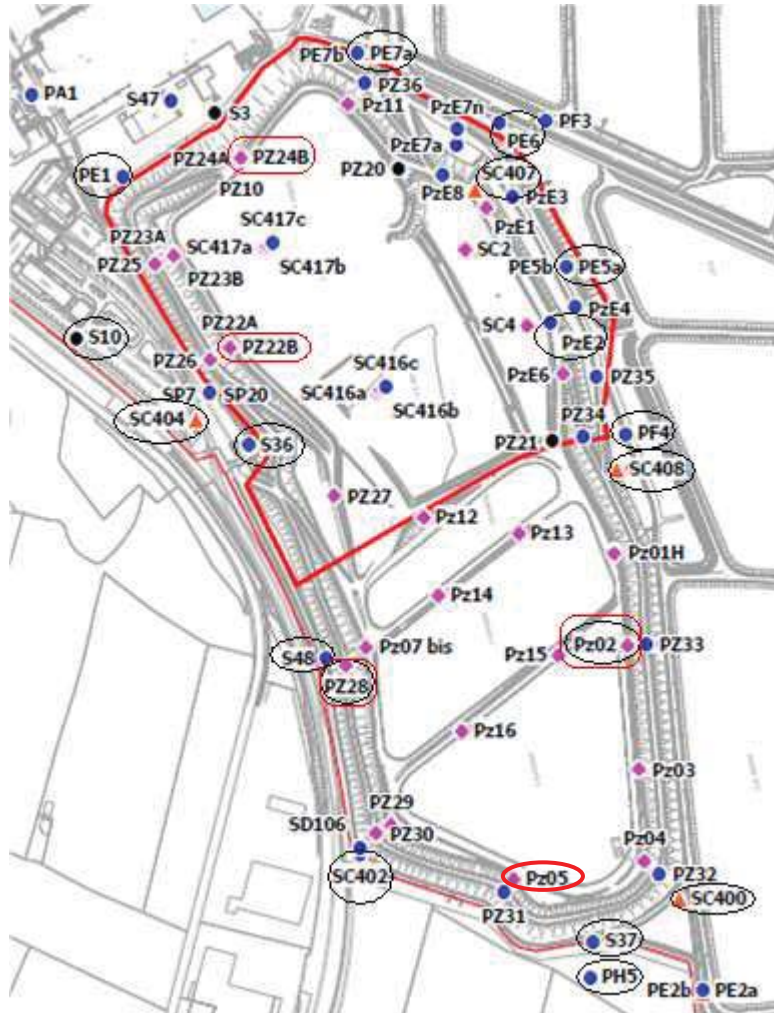


4.3.2.1.1 Méthodologie d'évaluation de la quantité des substances contenues dans les eaux

Les concentrations et les activités enveloppes ont été estimées à partir de valeurs réelles mesurées dans les eaux souterraines lors de campagnes d'analyses réalisées en 2009 :

- pour les eaux de ruissellement des digues, les piézomètres retenus sont ceux captant les résidus miniers des digues : PZ2, PZ5, PZ22B, PZ24B et PZ28 (voir piézomètres entourés en rouge sur la figure ci-après).
- pour les eaux souterraines, les piézomètres choisis sont ceux situés au droit des futurs ouvrages : PE1, PE2, PE5a, PE6, PE7a, PF4, PH5, PZ2, PZ28, S10, S36, S37, S48, SC400, SC402, SC404, SC407, SC408 (entourés en noir sur la figure ci-après).

Les piézomètres sont représentés sur la figure ci-après et les valeurs associées sont explicitées dans les tableaux ci-après.



Entourés en rouge : piézomètres dont les concentrations servent à l'estimation des concentrations d'eau de ressuyage des digues.

Entourés en noir : piézomètres dont les concentrations servent à l'estimation des concentrations d'eau de nappe arrivant dans les tranchées drainantes.

Figure 4 : Localisation des piézomètres sur et autour du massif des bassins B1 à B6 ayant servi à l'estimation des termes source

	Nitrate (mg/l)	Sulfate (mg/l)	Fluorure (mg/l)	Aluminium (mg/l)	Ammonium (mg/l)	Uranium (µg/l)	Tc99 (Bq/l)	Sr90 (Bq/l)	U238 (Bq/l)	U234 (Bq/l)	Pu239+240 (Bq/l)	Th230 (Bq/l)
Pz02	37768	1886		2,28	1900	5000	25	0,91	41	38	0,03	61
Pz05	1	2150	0,98	1,61	2,22	6,3	2,4	0,43	0,16	0,17	0,008	2
PZ22B	157647	3247		0,92	8720	23000	520	3,5	390	380	0,17	45
PZ24B	199168	2357		5,77	7040	2660	2	4,8	35	36	0,022	28
PZ28	11,5	20200	2,4	<0,3	<0,05	724,7	2,5	0,49	7,5	9,5	0,0096	0,5
Moyenne	78919,10	5968,00	1,69	2,65	4415,56	6278,20	110,38	2,03	94,73	92,73	0,05	27,30

Tableau 12 : Moyenne des valeurs des piézomètres utilisée pour la quantification des eaux de ruissellement

	Nitrate (mg/l)	Sulfate (mg/l)	Fluorure (mg/l)	Aluminium (mg/l)	Ammonium (mg/l)	Uranium (µg/l)	Tc99 (Bq/l)	Sr90 (Bq/l)	U238 (Bq/l)	U234 (Bq/l)	Pu239+240 (Bq/l)	Th230 (Bq/l)
PE1	38,8	2910	2,3	<0,3	0,82	1697						
PE2	63197	1714	?	0,78	1330	6800	23	<1,4	100	86	<0,0082	6,2
PE5a	33	1930	<0,5	0,46	29,9	4350						
PE6	37,9	3100	1,8	<0,3	3,29	139	< 2,9					
PE7a	275	1730	<0,5	0,38	78,5	121,7						
PF4	3340	1990	0,56	2,71	1,08	1065	< 2,4					
PH5	<1,00	3360	0,91	6	1900	<2						
Pz02	37768	1886	?	2,28	<0,05	5000	25	0,91	41	38	0,03	61
PZ28	11,5	20200	2,4	<0,3	196	724,7	< 2,5	< 0,49	7,5	9,5	<0,0096	0,5
S10	4340	2610	0,91	<0,3	<0,05	222	< 2,1					
S36	1,01	15300	1,1	<0,3	1,5	28,6						
S37	<1,00	3290	0,98	1,05	<0,05	3,8						
S48	401	245	<0,5	<0,3	0,45	6,5	< 2,8					
SC400	2,39	582	<0,5	0,36	7,02	6,7	< 2,9					
SC402	63,8	9440	1,6	2,56	0,25	65,6	< 3,3					
SC404	3,45	66,2	<0,5	0,37	4,1	<2	< 2,9					
SC407	<1,00	3270	<0,5	<0,3	<0,05	59,6	< 3,0					
SC408	<1,00	436	<0,5	0,37	3150	43,9	< 2,4					
Moyenne	7822,35	4114,40	1,40	1,57	478,78	1270,88	24,00	0,91	49,50	44,50	0,03	22,57

Tableau 13 : Moyenne des valeurs des piézomètres utilisée pour la quantification des eaux de souterraines

4.3.2.1.2 Quantification des rejets liquides en sortie de l'osmoseur

Les quantités de substances contenues dans les eaux de ruissellement et envoyées à la station de traitement d'osmose sont calculées à partir :

- des moyennes des mesures sur les piézomètres sélectionnés plus haut,
- du volume utilisé pour la quantification des substances correspond à la quantité « fictive » majorante d'eau annuellement ressuyée calculée précédemment, soit 6 570 m³.

Les rendements de la station sont indiqués dans le tableau ci après; ils permettent d'obtenir les quantités en sortie de l'osmoseur.

	Unité	Quantités en entrée de l'osmoseur	Rendement de l'osmoseur	Quantités en sortie de l'osmoseur envoyées vers le milieu naturel	Quantités en sortie de l'osmoseur envoyées vers l'évaporateur
Nitrates	kg/an	259249	0,999	233,32	259016
Sulfates	kg/an	19605	0,999	17,64	19587
Fluorures	kg/an	5,55	0,789	1,17	4,38
Aluminium	kg/an	8,69	0,684	2,74	5,94
Ammonium	kg/an	14505	0,999	13,05	14492
Uranium	kg/an	20,62	0,996	0,08	20,54
²³⁸ U	MBq/an	254,62	0,996	1,02	253,60
²³⁴ U	MBq/an	263,99	0,996	1,06	262,93
²³⁰ Th	MBq/an	89,68	0,996	0,36	89,32
⁹⁹ Tc	MBq/an	362,60	0,999	0,33	362,27
⁹⁰ Sr	MBq/an	6,66	0,999	0,01	6,65
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	MBq/an	0,16	0,996	0,00063	0,16

Tableau 14 : Quantification des rejets liquides en sortie de l'osmoseur

4.3.2.1.3 Quantification des rejets liquides en sortie de l'évaporateur

Les quantités de substances contenues dans les eaux envoyées à l'évaporateur sont calculées à partir :

- des quantités en sortie de la station d'osmose calculées dans le tableau au dessus,
- des quantités dans les eaux souterraines calculées à partir :
 - des moyennes établies à partir des mesures sur les piézomètres sélectionnés plus haut,
 - du volume estimé à 10 000 m³/an.

Les rendements de l'évaporateur sont indiqués dans le tableau ci-après ; ils permettent d'obtenir les quantités en sortie de l'évaporateur.

	Unité	Quantités en entrée de l'évaporateur	Rendement de l'évaporateur	Quantités en sortie de l'évaporateur envoyées vers le milieu naturel
Nitrates	kg/an	337239	0,999	303,52
Sulfates	kg/an	60731	0,999	54,66
Fluorures	kg/an	18	0,789	3,87
Aluminium	kg/an	22	0,684	6,85
Ammonium	kg/an	19280	0,999	17,35
Uranium	kg/an	33	0,996	0,13
²³⁸ U	MBq/an	411	0,996	1,64
²³⁴ U	MBq/an	426	0,996	1,70
²³⁰ Th	MBq/an	315	0,996	1,26
⁹⁹ Tc	MBq/an	602	0,999	0,54
⁹⁰ Sr	MBq/an	16	0,999	0,01
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	MBq/an	0,46	0,996	0,002

Tableau 15 : Quantification des rejets liquides en sortie de l'évaporateur

4.3.2.2 Bilan des estimations des termes sources retenus pour les rejets liquides liés à l'exploitation de l'installation

Les tableaux ci-dessous synthétisent les termes sources liquides estimés attribués à l'installation, qui sont rejetés via la conduite de rejet unique (RU).

Substance	Volume rejeté : 24 400 m ³ /an	
	Concentration (mg/L)	Quantité annuelle (kg/an)
Nitrates	22,0	536,84
Sulfates	3,0	72,30
Fluorures	0,2	5,04
Uranium	8,8.10 ⁻³	0,215
Aluminium	0,4	9,59
Ammonium	1,2	30,41

Tableau 16 : Synthèse de l'estimation du terme source chimique liquide attribué à l'installation

Radionucléide	Volume rejeté : 24 400 m ³ /an	
	Activité (Bq/L)	Activité annuelle estimée (MBq/an)
²³⁴ U	0,1	2,758
²³⁸ U	0,1	2,661
²³⁰ Th	0,07	1,62
⁹⁹ Tc	0,04	0,87
⁹⁰ Sr	0,001	0,02016
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	0,00010	0,002457

Tableau 17 : Synthèse de l'estimation du terme source radiologique liquide attribué à l'installation

5 Références



[1] : Exploitation de l'entreposage – AREVA COMURHEX – MALVESI (11) - Lot 1 – Inventaire détaillé des déchets en place – Note intermédiaire 1.3 – Inventaire des déchets et matériaux en place – réf. 315-08-5111 ind. A08 – ARCADIS/AMPHOS – 20/12/2010

[2] : Usine de Malvési Narbonne (11) - Travaux de confortement environnemental - Étude hydrogéologique - Résultats de la modélisation - BURGEAP - RT0405 - 30/11/2010

Annexe 2 : Evaluation des Risques sanitaires (ERS)

- Installation ECRIN Site de Malvés à Narbonne (11)

Référence AREVA RMC : RMC_4001262B

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
NOMS	T.GEILLE / F.PINEL	A.S.GONIN	S.CONVERT
DATES	14/02/13	14/02/13	14/02/13
SIGNATURES	Visa Acquis		

État des révisions

Date	Indice	Nature
14/12/12	A	Version initiale
14/02/13	B	Mise en cohérence avec les commentaires de COMURHEX sur les chapitres de l'étude d'impact

Documents d'entrée

Indice	Référence	Titre

Liste de diffusion

Nom	Société	Nom	Société

Sommaire

1	Glossaire	5
2	Objet de l'étude	6
3	Bilan des émissions et choix des traceurs de risques	7
3.1	Termes sources atmosphériques	7
3.1.1	Phase chantier	7
3.1.2	Phase exploitation	9
3.2	Termes sources liquides	10
3.2.1	Phase chantier	10
3.2.2	Phase exploitation	11
4	Schéma conceptuel	13
4.1	Identification des populations exposées	13
4.1.1	Groupe de populations exposées – Riverains	13
4.1.2	Groupe de populations exposées – Entreprises	13
4.2	Identification des voies de transfert et d'exposition	15
4.2.1	Chantier	15
4.2.2	Exploitation	16
4.2.3	Analyse de sensibilité « eau de nappe »	17
4.3	Schéma conceptuel	18
4.3.1	Scénarios Chantier et Exploitation	18
4.3.2	Analyse de sensibilité « eau de nappe »	20
5	Evaluation des dangers et des relations doses- réponses	21
5.1	Méthodologie de sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)	21
5.2	Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues	22
5.3	Valeurs guides	24
6	Evaluation des concentrations	24
6.1	Inhalation	24
6.1.1	Calcul de la dose inhalée	24

6.1.2	Equations de calculs	25
6.1.3	Présentation d'ADMS.....	26
6.1.4	Données météorologiques	26
6.2	Ingestion.....	28
6.2.1	Calcul de la dose ingérée.....	28
6.2.2	Détermination des concentrations prises en compte pour le risque par ingestion.....	28
6.2.3	Données physiologiques et alimentaires	31
7	Evaluation du risque sanitaire	33
8	Hypothèses de modélisation	34
8.1	Hypothèses de modélisation pour les rejets atmosphériques – Phase chantier	34
8.2	Hypothèses de modélisation pour les rejets liquides – Phase exploitation	35
9	Résultats	36
9.1	Scénario Chantier.....	36
9.1.1	Résultats de la dispersion atmosphérique.....	36
9.1.2	Exposition par inhalation	38
9.1.3	Exposition par ingestion	39
9.1.4	Cumul des expositions par inhalation et ingestion.....	41
9.2	Scénario Exploitation	42
9.2.1	Exposition par ingestion	42
9.3	Analyse de sensibilité « eau de nappe ».....	44
9.3.1	Exposition par ingestion	44
10	Conclusion	46
11	Références	46

1 Glossaire

ADMS :	Atmospheric Dispersion Modelling System
AEP :	Alimentation en Eau Potable
ATSDR :	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
DDASS :	Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
DGS :	Direction Générale de la Santé
ERI :	Excès de Risque Individuel
INB :	Installation Nucléaire de Base
INERIS :	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
INSEE :	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
INVS :	INstitut de Veille Sanitaire
IR :	Indice de Risque
OEHHA :	Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
PM _{2,5} :	Poussières d'un diamètre médian de 2,5 µm
PM ₁₀ :	Poussières d'un diamètre médian de 10 µm
QD :	Quotient de Danger
RIVM :	National Institute for Public Health and the Environment (Institut national pour l'environnement et la santé publique, Pays-Bas)
US-EPA :	Agence de Protection de l'Environnement des Etats-Unis
VTR :	Valeurs Toxicologiques de Référence

2 Objet de l'étude

Les études d'impact permettent d'évaluer les impacts d'une activité industrielle sur l'environnement et la population. Elles comportent notamment une analyse des effets d'une installation sur la santé des populations avoisinantes, appelée Evaluation des Risques Sanitaires (ERS).

L'ERS constitue la méthode la plus appropriée pour estimer les risques chimiques liés à l'exposition prolongée à de faibles concentrations (risques chroniques ou à long terme) pour les populations vivant hors du site.

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'impact sanitaire attribué à l'installation ECRIN du site de Malvés, à la fois durant la phase des travaux d'aménagement, qui consiste en la création d'une alvéole et la pose d'une couverture bitumineuse sur les bassins B1/B2, et la phase d'exploitation.

Les résultats présentés ci-dessous sont basés sur les données et les hypothèses fournies et validées par l'exploitant.

3 Bilan des émissions et choix des traceurs de risques

Les paragraphes suivants détaillent la caractérisation des rejets atmosphériques et liquides de l'installation en considérant la phase chantier et la phase exploitation.

3.1 Termes sources atmosphériques

Le détail de la quantification des termes sources est explicité dans l'annexe 1 « Estimation des rejets atmosphériques et liquides en phases de chantier et d'exploitation de l'installation ECRIN » du chapitre 3 de l'étude d'impact.

3.1.1 Phase chantier

3.1.1.1 Emissions chimiques liées aux travaux d'aménagement des bassins B1/B2

Période de chantier	Origine des rejets	Substances	Quantité totale chantier (en g)
Couverture	Emissions diffuses associées à la remise en suspension lors des travaux	Poussières : PM ₁₀ *	283 000
		Uranium	151,2
		Nitrates	4584,6
		Sulfates	2716,8 (soufre)
		Fluorures	158,5 (fluor)
		Aluminium	41318
Alvéole	Emissions diffuses associées à la remise en suspension lors des travaux	Poussières : PM ₁₀ *	343 000
		Uranium	221,2
		Nitrates	6197,6
		Sulfates	3253,7 (soufre)
		Fluorures	739,48 (fluor)
		Aluminium	48636,8

Tableau 1 : Emissions atmosphériques liées aux travaux d'aménagement des bassins

3.1.1.2 Emissions chimiques liées aux produits de combustion des engins de chantier

Les quantités de fioul consommées par les engins de chantier ont été estimées avec les hypothèses suivantes :

- une durée de 12 mois,
- utilisation d'une pelle mécanique pour la partie « couverture »,
- utilisation de deux camions bennes de chantier et d'une pelle mécanique pour la partie « alvéole ».

Période de chantier	Litres de fioul / Jours	Nb jours chantier	Litres de fioul	Tonnes de fioul
Couverture	150	40	6000	6
Alvéole	50	80	4000	4

Tableau 2 : Estimation de la quantité de fioul consommé

Les émissions atmosphériques générées sont les suivantes :

Période de chantier	Flux d'émission (kg/an)		
	NO _x	SO ₂	Poussières PM _{2,5} *
Couverture	478	24	34
Alvéole	319	16	22
Total chantiers	796	40	56

* Poussières d'un diamètre médian de 2,5 µm

Tableau 3 : Estimation des émissions liées aux produits de combustion émis lors des travaux d'aménagement des bassins B1/B2

3.1.1.3 Sélection des traceurs de risques

Sur la base de l'inventaire des substances émises, on procède au choix des traceurs de risques sanitaires. On entend par «traceurs de risques sanitaires» les substances retenues pour l'évaluation quantitative des risques sanitaires. L'objectif étant de sélectionner les substances émises qui seront les déterminants des expositions et/ ou des risques potentiels liées à l'installation ECRIN.

Tout d'abord, les substances ne disposant pas de VTR sont exclues. Ainsi, pour ces substances, l'ERS s'arrête à cette étape.

Dans notre cas les substances suivantes : Sulfates, Fluorures, Poussières, NO_x et SO₂ ne disposent pas de VTR, elles ne sont donc pas retenues pour l'évaluation quantitative des risques.

Cependant, pour les Poussières, NO_x et SO₂, conformément aux recommandations de l'INERIS une évaluation des expositions des populations est réalisée avec une mise en perspective vis à vis des valeurs guides de gestion de la qualité de l'air.

Pour les substances disposant de VTR, afin de faciliter la sélection des substances, on peut procéder au **calcul d'un score** pour chaque substance. Il permet de classer les substances et de retenir celles dont le score est le plus important. Il est calculé de façon différente qu'il s'agisse de substances à effet à seuil ou sans seuil (substance cancérogène). Cette méthodologie est utilisée par l'INERIS et recommandé par l'INVS. Le calcul de score est basé sur les quantités émises dans l'atmosphère et sur la toxicité des substances. Les scores ne sont utilisés d'aucune manière dans la suite de l'ERS.

Méthodologie du calcul des scores :

La démarche suivie se décompose en deux étapes :

1/ Afin de pouvoir hiérarchiser les substances en tenant compte à la fois des quantités émises et de leur toxicité, sont calculés les scores suivants :

- pour les substances aux effets à seuil : « Score = quantités émises (flux) / VTR », à partir d'un résultat égal à 0,5, la substance est retenue car le niveau de score est jugé discriminant,
- pour les substances aux effets sans seuil : « Score = quantités émises × VTR », à partir d'un résultat égal à 1, la substance est retenue car le niveau de score est jugé discriminant.

Remarque : dans la présente étude, il n'y a pas de substances ayant des effets sans seuil.

2/ En outre, les substances non retenues mais susceptibles de se bio-accumuler dans l'environnement et la chaîne alimentaires doivent être examinées et éventuellement retenues, ainsi que les traceurs spécifiques de l'installation.

Le calcul de score est présenté dans le tableau suivant.

Substances	VTR à seuil		Flux Total (kg)	Score à seuil	
	inhalation ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ingestion ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{jour}$)		inhalation	ingestion
Uranium	0,8	60	0,372	4,65E-01	6,20E-03
Aluminium	-	1000	89,958		9,00E-02
Fluorures	14	60	0,898	6,41E-02	1,50E-02
Nitrates	-	1600	10,820		6,76E-03

Tableau 4 : Calcul de score - Rejets atmosphériques

La sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) est présentée au paragraphe 5.1.

Compte tenu du score obtenu pour l'uranium, de sa capacité à se bio accumuler et du fait qu'il est un traceur de l'activité de l'installation ECRIN, **l'uranium est la seule substance retenue pour la quantification des risques sanitaires dans la suite de l'étude.**

3.1.2 Phase exploitation

En phase d'exploitation, l'installation ne générera pas d'effluent atmosphérique. La couverture bitumineuse mise en place empêchera tout envol de substances contenues dans les bassins B1/B2 dans l'environnement.

3.2 Termes sources liquides

3.2.1 Phase chantier

Pendant la phase chantier, l'installation consomme de l'eau industrielle et de l'eau potable.

3.2.1.1 Eau industrielle

Lors du chantier, l'eau industrielle sera utilisée pour l'arrosage des pistes de roulage et le nettoyage des engins de chantier.

Les effluents générés par le lavage des engins de chantier sont récupérés et traités via les installations de traitement existantes. L'eau utilisée pour l'arrosage est soit infiltrée soit évaporée.

L'eau industrielle consommée sur toute la durée des chantiers de pose de la couverture et de création de l'alvéole est estimée à 1 000 m³. Cette consommation représente une augmentation temporaire de moins de 0,7 % de la consommation moyenne annuelle du site de Malvés¹.

Sur la base de ces éléments, l'impact dans le canal de Tauran lié aux rejets liquides attribués à l'installation lors de la phase chantier peut être considéré comme négligeable d'un point de vue sanitaire. Il n'apparaît donc pas nécessaire d'intégrer ces rejets dans l'évaluation quantitative des risques sanitaires.

3.2.1.2 Eau potable

Compte-tenu de la durée du chantier et du nombre d'intervenants (environ 20 personnes en simultané dont la consommation serait de l'ordre de 90 L/j, soit 0,5 équivalent habitant), la consommation temporaire en eau potable est estimée à 650 m³.

Cette consommation représente une augmentation temporaire de moins de 0,5 % de la consommation moyenne annuelle du site de Malvés².

Ainsi, l'augmentation du volume des eaux usées sanitaires à traiter pendant la phase chantier peut être considérée comme négligeable. De plus, ces eaux ne sont pas susceptibles de contenir des substances justifiant leur intégration dans l'évaluation quantitative des risques sanitaires, elles ne font donc pas l'objet d'une évaluation quantitative dans le cadre de la présente étude.

En conclusion, pendant la phase chantier, l'augmentation du terme source liquide est négligeable par rapport à la situation initiale et n'est donc pas pris en compte dans l'évaluation quantitative des risques.

¹ Moyenne 2009-2010-2011 du site

² Moyenne 2009-2010-2011 du site

3.2.2 Phase exploitation

3.2.2.1 Emissions liquides rejetées dans le canal de Tauran

L'estimation des émissions liquides attribuées à l'installation dans le canal de Tauran est présentée en annexe 1 de l'étude d'impact et rappelée dans le tableau ci-dessous :

Origine des rejets	Substances	Quantité rejetée dans le canal de Tauran attribuée à l'installation
Rejets liquides provenant du traitement par osmose et évaporation : - des eaux souterraines collectées par le dispositif de confinement hydraulique placé autour du massif B1/B6 - des eaux de ruissellement collectées sur les digues du massif B1 à B6	Nitrates	536,84 kg/an
	Sulfates	72,30 kg/an (soufre)
	Fluorures	5,04 kg/an (fluor)
	Uranium	0,215 kg/an
	Aluminium	9,59 kg/an

Tableau 5 : Rejets liquides dans le canal de Tauran en phase d'exploitation

3.2.2.2 Sélection des traceurs de risques

Tout d'abord, **les substances ne disposant pas de VTR sont exclues**. Ainsi, pour ces substances, l'ERS s'arrête à cette étape. Dans notre cas, les sulfates ne possèdent pas de VTR pour la voie d'exposition ingestion.

Ensuite afin de faciliter le choix, les concentrations des substances émises sont comparées aux seuils de potabilité. Les substances dont les concentrations sont supérieures sont retenues comme traceur.

Les concentrations des substances rejetées dans le canal de Tauran sont calculées à partir du débit moyen du canal sur les 3 dernières années. Ce calcul est présenté dans le tableau suivant :

Substances	Quantité rejetée	Débit du canal de Tauran		Concentration dans le canal de Tauran		Comparaison aux limites de qualité des eaux
	kg/an	m ³ /h	m ³ /an	kg/m ³	mg/L	mg/L
nitrates	536,84	780	6 841 560	7,85E-05	7,85E-02	50
sulfates	72,30			1,06E-05	1,06E-02	250
fluorures	5,04			7,37E-07	7,37E-04	1,5
aluminium	9,59			1,40E-06	1,40E-03	0,2
uranium	0,215			3,14E-08	3,14E-05	0,03

Tableau 6 : Concentration des substances rejetées dans le canal de Tauran et comparaison aux limites de qualité des eaux

Les concentrations obtenues sont comparées aux limites de qualité des eaux brutes utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, fixées par l'arrêté du 11 janvier 2007 pour les Nitrates, Sulfates, Fluorures et Aluminium. La valeur guide retenue pour l'Uranium est issue des recommandations de l'OMS en 2011 dans Guidelines for Drinking Water Quality. Les valeurs de concentration obtenues sont toutes inférieures aux valeurs de référence.

Sur la base de ces éléments, l'impact dans le canal de Tauran lié aux rejets liquides de l'installation peut être considéré comme négligeable d'un point de vue sanitaire. Il n'apparaît donc pas nécessaire d'intégrer ces rejets dans l'évaluation quantitative des risques sanitaires.

Cependant l'uranium, substance bio accumuleable considéré comme un traceur spécifique à l'installation, sera retenu dans l'évaluation quantitative des risques sanitaires liée aux rejets liquides.

3.2.2.3 Marquage résiduel de la nappe alluviale situé hors confinement

L'étude de sensibilité du milieu naturel [1] répertorie les captages d'alimentation en eau potable (AEP) situé sur la commune de Cuxac d'Aude à 3,2 km au nord-est, en amont hydraulique du site. Ces captages d'eau de boisson ne sont pas susceptibles d'être impactés par les rejets de l'installation. Les puits privés, susceptibles d'être impactés par l'installation, répertoriés par les services de la DDASS ne sont pas utilisés pour la consommation d'eau de boisson mais pour l'irrigation et/ou l'abreuvement (courrier en date du 20/11/2007 référencé 2007/Demande BE AEP/EB). La consommation d'eau potable ne sera donc pas retenue dans les scénarios de base.

La nappe alluviale en aval hydraulique du site est marquée en uranium du fait des activités passées du site. Une étude de modélisation du transfert en nappe de l'uranium (pour la part ayant déjà franchi les limites des ouvrages de confinement hydraulique autour du massif avant leur construction) a permis d'établir que la migration de ce panache d'uranium pourrait conduire à une concentration maximale de 10 µg/L dans certains puits alentours au cours des trente prochaines années, avant de décroître.

Afin de prendre en compte ce marquage, une analyse de sensibilité est réalisée.

Origine des rejets	Substances	Concentration dans la nappe
Terme source : panache déjà existant et non confiné par la paroi qui se diffuse vers les puits privés	Uranium	10 µg/L

Tableau 7 : Quantité d'uranium dans la nappe - Phase d'exploitation

Ces concentrations en uranium seront prises en compte dans le cadre d'une analyse de sensibilité « eau de nappe ».

4 Schéma conceptuel

Le schéma conceptuel a pour but d'identifier :

- les populations exposées aux émissions du site ; et
- les voies de transfert et d'exposition pour les substances émises.

Ce paragraphe conclut sur les scénarios d'expositions retenus dans la présente ERS.

4.1 Identification des populations exposées

Par précaution, l'impact des rejets est évalué pour les groupes de population susceptibles de recevoir l'impact le plus élevé.

Les données démographiques ont permis de recenser les habitations les plus proches du site et ainsi de sélectionner les groupes de population, incluant les populations sensibles, qu'il convient de retenir.

Les groupes de population riveraine et de travailleurs d'entreprises voisines ont été étudiés. Ces localisations tiennent compte du schéma météorologique local.

4.1.1 Groupe de populations exposées – Riverains

Les groupes de populations (scénario « résidentiel ») identifiés à prendre en compte sont les suivants :

- Les Geyssières,
- La Livière Haute,
- Le Domaine de Montlaurès,
- Romilhac le Haut,
- Romilhac le Bas.

Ils sont localisés sur la figure de la page suivante.

4.1.2 Groupe de populations exposées – Entreprises

Les cinq entreprises (scénario « travailleur ») identifiées à proximité du site sont les suivantes :

- ACPG Aude,
- SLMC (Société Languedocienne de Micron Couleur),
- BTV (Blanc Transport Véhicules), Gérard BERTRAND Embouteillage (ex-Société Grand Sud Conditionnement) et ARTERRIS (ex-AUDECOOP) regroupés en un même point.

Ces entreprises sont localisées sur la figure ci-après.

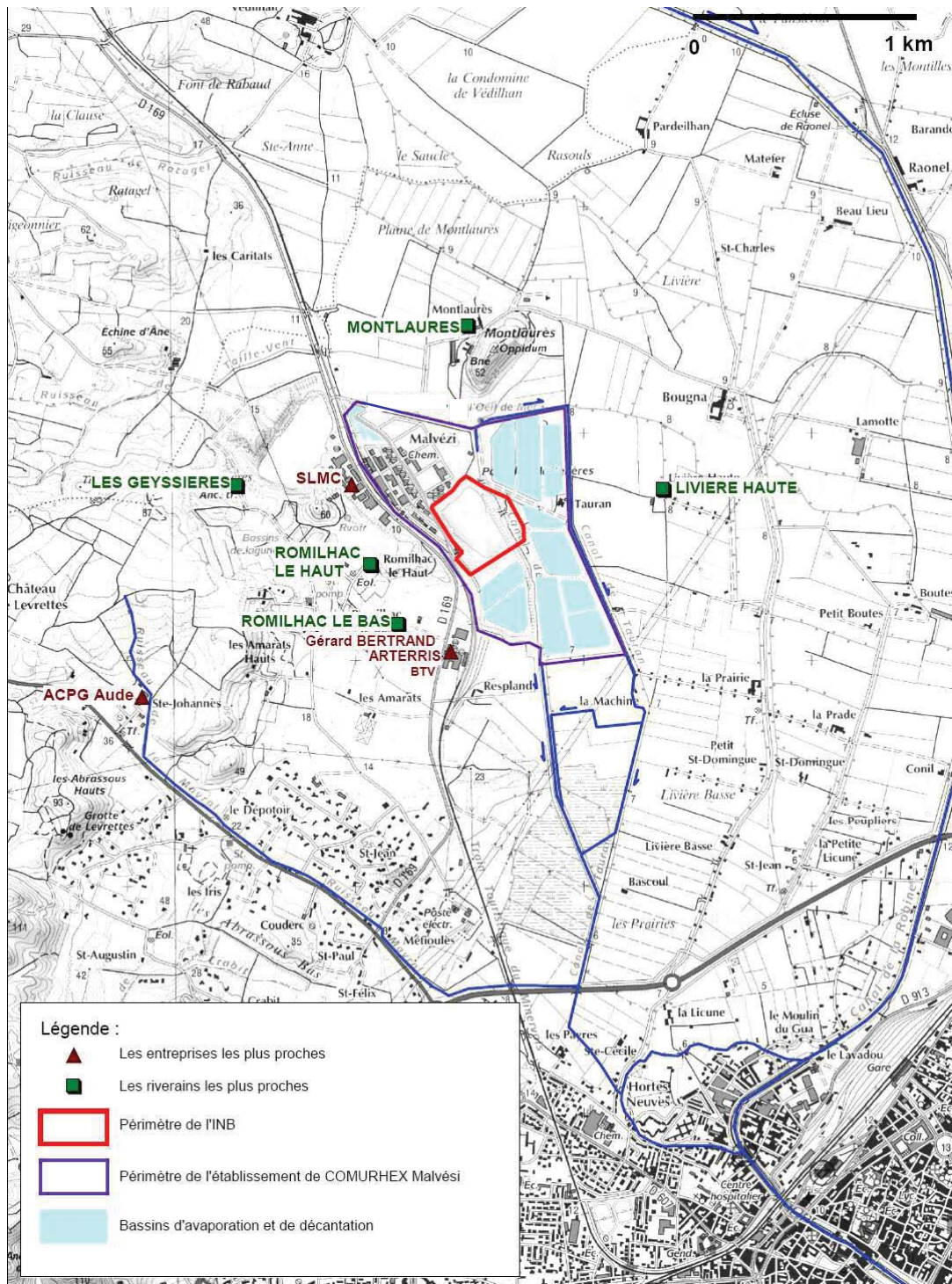


Figure 1 : Positionnement des groupes de référence du scénario « résidentiel » et « travailleur »

4.2 Identification des voies de transfert et d'exposition

4.2.1 Chantier

Au regard du contexte environnemental, les différentes voies de transfert et d'exposition associées pour la phase chantier sont les suivantes.

Les voies de transferts :

- le transport et la dispersion dans l'air vers les habitations. Les personnes présentes au voisinage du site peuvent être exposées par inhalation (groupes de populations identifiées),
- le dépôt au sol pour les substances susceptibles de se transférer dans la chaîne alimentaire et les substances bioaccumulables émises dans l'atmosphère. Les personnes présentes au voisinage du site peuvent être exposées par ingestion directe de sols et des aliments auto consommés dans la zone.

Les scénarios d'exposition étudiés pour la voie inhalation :

- un scénario « résidentiel » : on considère que les riverains (habitants des lieux-dits retenus) restent 24h/24 sur place et ce 365 jours par an sur une période de 30 ans,
- un scénario « travailleurs » : on considère les employés des entreprises voisines avec une durée d'exposition sur le site surestimée à 8 h par jour, 236 jours par an sur une période de 30 ans. De plus, le reste du temps ils sont considérés comme résidant dans la zone résidentielle la plus exposée.

Les scénarios d'exposition étudiés pour la voie ingestion :

- un scénario « résidentiel » : on considère que ces riverains, qui passent 100 % de leur temps sur leur lieu de résidence, sont concernés par l'ingestion :
 - de sols sur le lieu de résidence,
 - de végétaux,
 - d'animaux.
- le scénario « travailleur » n'est pas traité pour la voie ingestion : il est en effet couvert de manière enveloppe par le scénario « résidentiel ». En effet :
 - sur son lieu de travail, il consomme uniquement des aliments considérés hors influence des rejets du site (estimation d'une quantité égale à 22% de sa ration alimentaire, qui correspond au pourcentage de temps qu'il passe sur son lieu de travail),
 - sur son lieu d'habitation (considéré comme la zone résidentielle la plus exposée), il consomme une part d'aliments sous influence du rejet (estimation d'une quantité égale à 78 % de sa ration quotidienne, correspondant au temps qu'il passe à son domicile).

4.2.2 Exploitation

Au regard du contexte environnemental, les différentes voies de transfert et d'exposition associées pour la phase exploitation sont les suivantes.

Les voies de transferts :

- le transport et la dispersion dans les eaux superficielles (canal du Tauran) :
 - le transfert vers les poissons pêchés dans le canal de Tauran,
 - le transfert dans les eaux du canal de Tauran, utilisées pour l'irrigation des cultures, des sols et jardins potagers,
 - le transfert dans les eaux du canal de Tauran, utilisées pour l'abreuvement des animaux.

Le scénario d'exposition pour la voie inhalation n'est pas étudié puisque l'installation ne génère pas d'effluent atmosphérique.

Les scénarios d'exposition étudiés pour la voie ingestion :

- un scénario « résidentiel » : on considère que ces riverains, qui passent 100 % de leur temps sur leur lieu de résidence, sont concernés par l'ingestion :
 - de poissons, issus du canal de Tauran,
 - directe de sols sur le lieu de résidence,
 - de produits végétaux et animaux.

Le scénario « résidentiel » pour la voie ingestion sera évalué uniquement pour le groupe de population le plus exposé.

- le scénario « travailleur » n'est pas traité pour la voie ingestion : il est considéré qu'il est couvert de manière enveloppe par le scénario « résidentiel ». En effet :
 - sur son lieu de travail, il consomme uniquement des aliments considérés hors influence des rejets du site (estimation d'une quantité égale à 22% de sa ration alimentaire, qui correspond au pourcentage de temps qu'il passe sur son lieu de travail),
 - sur son lieu d'habitation (considéré comme la zone résidentielle la plus exposée), il consomme une part d'aliments sous influence du rejet (estimation d'une quantité égale à 78 % de sa ration quotidienne, correspondant au temps qu'il passe à son domicile).

4.2.3 Analyse de sensibilité « eau de nappe »

Une analyse de sensibilité est réalisée pour le scénario exploitation et pour le groupe de population résidentiel le plus exposé.

Dans le cadre de l'analyse de sensibilité « eau de nappe », il a été estimé de façon très pénalisante, que les populations utilisaient l'eau des puits privés pour leur usage domestique, à savoir : consommation de l'eau du puits comme eau de boisson, d'irrigation des cultures et d'abreuvement des animaux. De plus, afin de considérer un scénario enveloppe, l'ingestion de poisson pêché dans le canal de Tauran est conservée.

Les voies de transfert associées à cette analyse de sensibilité :

- le transfert dans les eaux souterraines :
 - pour l'irrigation des cultures, de sols ou jardins potagers,
 - pour l'abreuvement des animaux,
 - pour l'ingestion directe d'eau de boisson.
- le transport et la dispersion dans les eaux superficielles (canal du Tauran) :
 - le transfert vers les poissons pêchés dans le canal de Tauran.

Les scénarios d'exposition pour la voie ingestion :

- un scénario « résidentiel » : on considère que ces riverains, qui passent 100 % de leur temps sur leur lieu de résidence, sont concernés par l'ingestion :
 - d'eau de boisson issue de la nappe,
 - de poissons, issus du canal de Tauran,
 - directe de sols sur le lieu de résidence,
 - des produits végétaux et animaux.



4.3 Schéma conceptuel

4.3.1 Scénarios Chantier et Exploitation

En conclusion, les voies de transfert et d'exposition jugées pertinentes (retenu : **x**) dans le cadre de cette étude sont synthétisées dans le schéma conceptuel présenté sur la figure ci-après :

	Groupes de population	Classe d'âge de la population	Temps d'exposition à leur poste de travail	Temps d'exposition à leur lieu de résidence	Substances	Scénario Inhalation (ADMS)	Scénario Ingestion (Equation)				Eau de boisson (eau de la nappe)		
							Sols Par les dépôts atmosphériques	Végétaux Par les dépôts atmosphériques	Sols Par la voie d'arrosage (canal de Tauran)	Végétaux Par la voie d'arrosage (canal de Tauran)		Poisons (canal de Tauran)	
Chimique Chantier	Résidentiels	Adulte + Enfants	0%	100%	Nox -->engins	x							
					Sox -->engins	x							
					PM --> chantier	x							
					U-> chantier	x							
	Travailleurs	Adulte	22%	78% zone rapprochée	Nox -->engins	x							
					Sox -->engins	x							
					PM --> chantier	x							
					U-> chantier	x							
Chimique Exploitation	Résidentiels	Adulte + Enfants	0%	100%	Nitrates			x		x		x	
					Sulfates			x			x		x
					Fluorures			x			x		x
					Uranium			x			x		x
					Aluminium			x			x		x

Tableau 8 : Schéma conceptuel des scénarios chantier et exploitation

4.3.2 Analyse de sensibilité « eau de nappe »

Les voies de transfert et d'exposition jugées pertinentes (retenu : ✕) dans le cadre de l'étude de sensibilité sont synthétisées dans le schéma conceptuel présenté sur la figure ci-après :

Groupes de population	Classe d'âge de la population	Temps d'exposition à leur poste de travail	Temps d'exposition à leur lieu de résidence	Substances	Scénario Inhalation (ADMS)	Scénario Ingestion (Equation)			Eau de boisson (eau de la nappe)	
						Sols Par les dépôts atmosphériques	Végétaux Par les dépôts atmosphériques	Sols Par la voie d'arrosage (eau de nappe)		Végétaux Par la voie d'arrosage (eau de nappe)
Résidentiels	Adulte + Enfants	0%	100%	Uranium			✕	✕	✕	✕

Tableau 9 : Schéma conceptuel du scénario de sensibilité

5 Evaluation des dangers et des relations doses- réponses

5.1 Méthodologie de sélection des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR)

Les Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) sont recensées dans une des six bases de données étrangères nationales ou internationales suivantes :

- US –EPA : United States - Environmental Protection Agency - <http://www.epa.gov/iris/>
- ATSDR : [http://atsdr1.atsdr.CDC.gov./](http://atsdr1.atsdr.CDC.gov/),
- OMS : valeurs guides de l'Organisation Mondiale de la Santé (WHO Air quality guidelines, Geneva, 2011) : <http://www.who.dk>, (Organisation Mondiale de la Santé),
- Health Canada : http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lsp1/index_e.html,
- RIVM : Institut national de la santé publique et de l'environnement (Pays-bas) - <http://www.rivm.nl/>,
- OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment (Antenne Californienne de l'US-EPA) - <http://www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp>.

Une façon rapide de vérifier l'existence d'une VTR est de consulter le site suivant (<http://www.tera.org/iter/>).

La sélection des VTR doit notamment s'appuyer sur la **circulaire du 30 mai 2006** relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les ERS (*Circulaire DGS/SD. 7B n°2006-234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact*).

Dans le cas où une seule valeur toxicologique de référence existe dans l'une des six bases de données : US-EPA ATSDR, OMS/IPCS, RIVM, Health Canada, OEHHA, il s'agit de valider que cette dernière est appropriée à la situation pour être utilisée, c'est-à-dire qu'elle correspond à la durée et à la voie d'exposition auxquelles la population est confrontée.

Dans le cas où il existe plusieurs VTR dans les bases de données (US-EPA, ATSDR, OMS/IPCS, Health Canada, RIVM ou OEHHA) pour un même effet critique, une même voie et une même durée d'exposition, il est recommandé de sélectionner la VTR dans la première base dans laquelle elle est retrouvée en respectant la hiérarchisation suivante :

- pour les substances à effets à seuil successivement US EPA, puis ATSDR, puis OMS/IPCS, puis Health Canada, puis RIVM et en dernier lieu OEHHA,
- pour les substances à effets sans seuil successivement US EPA, puis OMS/IPCS, puis RIVM, puis OEHHA.

5.2 Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) retenues

Bilan des VTR retenues pour l'uranium :

Inhalation					
Type	Unité	Valeur	Facteur d'incertitude	Etude	Source
A seuil	µg/m ³	0,04	300	Effets rénaux sur les chiens (1 à 2 ans d'exposition)	ATSDR, 05/2011
Sans seuil			-		
Ingestion					
A seuil	mg/kg/j	0,06	10	Etude épidémiologique par ingestion d'eau de boisson (exposition moyenne : 16 ans)	OMS, GDWQ, 2011
Sans seuil			-		

Tableau 10 : VTR de l'uranium pour l'inhalation et l'ingestion

Bilan des VTR retenues pour les nitrates :

Inhalation					
Type	Unité	Valeur	Facteur d'incertitude	Etude	Source
A seuil			-		
Sans seuil			-		
Ingestion					
A seuil	mg/kg/j	1,6	1	Ingestion d'eau de boisson sur une population adulte	US EPA 1991
Sans seuil			-		

Tableau 11 : VTR des nitrates pour l'inhalation et l'ingestion

Bilan des VTR retenues pour les fluorures :

Inhalation					
Type	Unité	Valeur	Facteur d'incertitude	Etude	Source
A seuil	mg/kg/j	14	10	Augmentation de la densité des os suite à une exposition professionnelle par inhalations sur un groupe de population Derryberry et al., 1963	OEHHA, 02/2009 Consolidated table
Sans seuil	-				
Ingestion					
A seuil	mg/kg/j	0,06	1	Etude épidémiologique chez l'enfant par ingestion d'eau de boisson Hodge, 1950, citée dans Underwood, 1977	IRIS, 06/1989
Sans seuil	-				

Tableau 12 : VTR des fluorures pour l'inhalation et l'ingestion
Bilan des VTR retenues pour l'aluminium :

Inhalation					
Type	Unité	Valeur	Facteur d'incertitude	Etude	Source
A seuil	-				
Sans seuil	-				
Ingestion					
A seuil	mg/kg/j	1	90	Etude sur les effets neurologiques observés sur des rats pendant 2 ans	ATSDR 2008
Sans seuil	-				

Tableau 13 : VTR de l'aluminium pour l'inhalation et l'ingestion

5.3 Valeurs guides

Aucune VTR n'est disponible pour le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), ainsi que les poussières PM₁₀ et PM_{2,5}. Aussi, à défaut de VTR et afin de considérer ces substances dans le cadre des Evaluations des Risques Sanitaires (ERS), les valeurs guides issues de l'article R221-1 du code de l'environnement sont retenues :

	Objectif de qualité de l'air (moyenne annuelle)
NO ₂ (µg/m ³)	40
SO ₂ (µg/m ³)	50
PM ₁₀ (µg/m ³)	30
PM _{2,5} (µg/m ³)	10

Tableau 14 : Valeurs guides retenues pour les substances ne possédant pas de VTR

6 Evaluation des concentrations

6.1 Inhalation

6.1.1 Calcul de la dose inhalée

② la quantité de polluant inhalée, ou concentration moyenne inhalée par jour (µg/m³), lorsque l'exposition se fait par inhalation, retranscrite selon l'Équation 6 :

$$CI = \left(\sum_i (C_i \times t_i) \right) \times F$$

Équation 6 : Calcul de la Concentration moyenne Inhalée (µg/m³)

Avec :

CI : concentration moyenne inhalée (µg/m³)

C_i : concentration de polluant dans l'air inhalé pendant la fraction de temps t_i (µg/m³)

t_i : fraction de temps d'exposition à la concentration C_i pendant une journée (sans unité)

F : fréquence d'exposition (sans unité)

Remarque sur la fréquence F :

$$F = (EF \cdot FE) / 365 \cdot 24 \quad * \quad T/Tm$$

Avec :

- EF : Nombre de jours d'exposition par an,

- FE : Nombres d'heures d'exposition par jour,
- T : Durée d'exposition (années),
- Tm : Durée de la vie entière, à savoir en général 70 ans.

Pour les substances à seuil : T/Tm est égal à 1

Pour les substances sans seuil : la durée d'exposition en année (T) doit être prise en compte. Les DJE et CI sont ainsi pondérées par le facteur T/Tm, où Tm représente la durée de la vie entière, à savoir 70 ans. Dans le cas présent, on considère une exposition d'une durée de 30 ans (temps d'exploitation du site).

- pour le calcul de l'ERI par inhalation, les CI sont pondérées par le rapport 30/70 (dans un premier niveau d'approche, il n'y a pas de pondération selon les classes d'âge),
- pour le calcul de l'ERI par ingestion (qui intègre la durée), les DJE de chacune des classes d'âge sont indispensables pour reconstruire l'exposition tout au long de la vie. Ces DJE n'étant pas calculées, on propose un découpage approximatif de la « vie entière », à savoir :
 - 6,5 ans (petit enfant à partir de 6 mois ; utilisation de la DJE 2-7 ans),
 - 11 ans (enfant ; utilisation de la DJE 7-12 ans),
 - 12,5 ans (adulte).

Le calcul est ensuite mené pour « la vie entière », en sommant les DJE enfants et adultes (considéré à 30 années d'exposition au total).

6.1.2 Equations de calculs

Les concentrations dans l'air inhalé sont donc les suivantes, en fonction des scénarios d'exposition :

- pour le scénario « résidentiel » :

CI = Concentration moyenne annuelle modélisée dans la zone résidentielle

- pour le scénario « travailleurs » :

CI = (8 h x 236 jours) / (365 jours x 24 h) x concentration moyenne annuelle modélisée pour les entreprises identifiées + [(16 h x 240 jours) + (24 h * 129 jours)] / (365 jours x 24 h) x concentration moyenne annuelle modélisée dans la zone résidentielle la plus exposée

Soit :

CI = 22% x concentration moyenne annuelle modélisée pour les entreprises identifiées + 78% x concentration moyenne annuelle modélisée dans la zone résidentielle la plus exposée

Les concentrations atmosphériques sont issues d'une modélisation réalisée avec l'application ADMS.

6.1.3 Présentation d'ADMS

6.1.3.1 Références

Le modèle ADMS 4 (Atmospheric Dispersion Modeling System) a été développé par Cambridge Environmental Research Consultants Ltd (CERC), en collaboration avec l'office de météorologie du Royaume-Uni et l'Université du Surrey.

ADMS 4 est un modèle de type pseudo gaussien, particulièrement adapté au calcul des concentrations atmosphériques pour les composés émis par des installations industrielles, qui dispose d'une reconnaissance internationale.

La version la plus récente disponible du logiciel ADMS (version 4.2.1 de mai 2010) est utilisée pour cette étude.

6.1.3.2 Principe

Après une phase de dilution et de dispersion atmosphérique, le modèle calcule les concentrations moyennes des composés émis. Les résultats sont fonction de la nature du composé, des conditions de rejet, des conditions météorologiques et de la topographie.

ADMS 4 prend en compte simultanément les phénomènes de dispersion et de sédimentation, en fonction de la granulométrie (pour les poussières). A la différence des modèles gaussiens classiques, ADMS 4 recalcule les intensités de turbulence de manière continue et pour chaque enregistrement météo, plutôt que de répertorier en 6 classes le phénomène de stabilité atmosphérique.

Le domaine de calcul est divisé en un nombre de points finis, appelés mailles. Le modèle calcule les concentrations horaires (moyennes et maximales) pour chaque maille définie et fournit des valeurs moyennes pour la période d'enregistrement météo considérée. Le logiciel Surfer, permettant des représentations bi et tridimensionnelles, a ensuite été utilisé pour tracer les iso contours par interpolation.

Les principaux avantages du modèle ADMS 4 sont :

- la grande variété de sources (cheminée, volume, jet, surface...), plusieurs types de sources pouvant être pris en compte simultanément, dans un même calcul ;
- le module de traitement des données météorologiques élaboré, basé sur les formules récentes de traitement des effets des conditions météorologiques et de la stabilité atmosphérique ;
- le calcul des dépôts secs et humides selon la nature de la substance.

6.1.4 Données météorologiques

Les conditions météorologiques du site ont une forte influence sur la dispersion atmosphérique. La dispersion est conditionnée par des facteurs tels que la vitesse du vent, sa direction et l'intensité des turbulences. Pour un flux d'émission donné, les concentrations dans l'air prédites au niveau de la surface du sol peuvent varier considérablement selon les conditions météorologiques, parfois de plusieurs ordres de grandeur. La concentration maximale dans l'air au-dessus de la surface du sol peut apparaître à un endroit donné sous certaines conditions météorologiques et à un autre sous d'autres conditions.

Les phénomènes de stabilité atmosphérique sont complexes et leur modélisation requiert un nombre minimum de paramètres.

Les données concernant la vitesse et la direction du vent à 10 m, la pluviométrie, la température, l'épaisseur de la couche limite ainsi que l'inverse de la longueur de Monin-Obukhov proviennent de la station Météo France de Narbonne, au lieu-dit Jonquère.

Le fichier météorologique horaire a été préparé pour les besoins des calculs à partir des données météorologiques enregistrées toutes les heures. Les données collectées depuis janvier 2009 jusqu'à décembre 2011 ont été exploitées.

Pour cette période, un total de 26 280 enregistrements horaires a été obtenu. La rose des vents, présentée ci-dessous, indique une prédominance des vents provenant de l'Ouest.

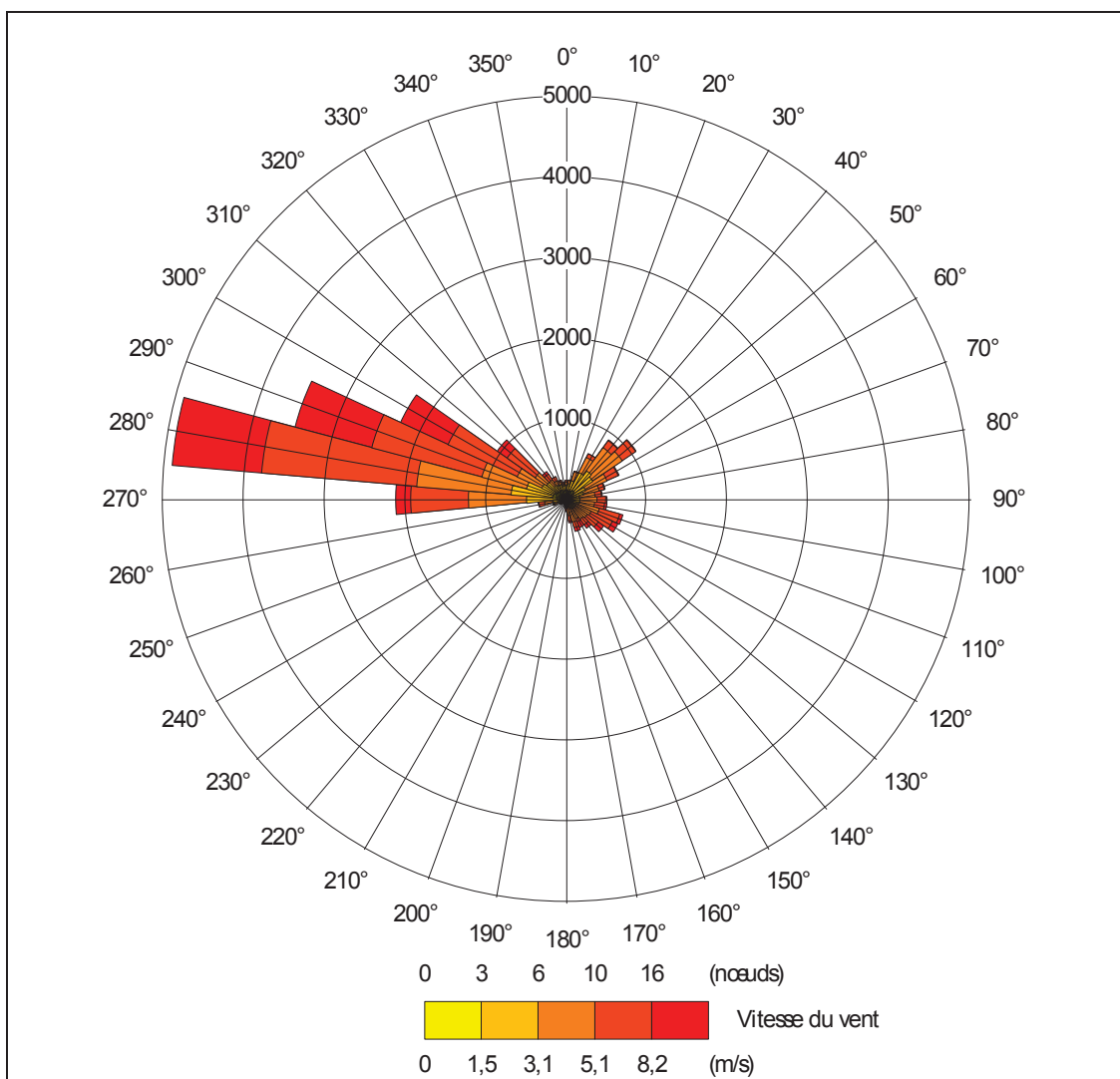


Figure 2 : Rose des vents (2009-2011) de la station Météo France de Narbonne

6.2 Ingestion

6.2.1 Calcul de la dose ingérée

Ⓞ **la quantité de polluant ingérée**, exprimée en dose journalière d'exposition ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$) et définie de la façon suivante :

$$DJE = \frac{\left(\sum_i (C_i \times Q_i) \right) \times F}{P}$$

Équation 5 : Calcul de la Dose Journalière d'Exposition ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$)

Avec :

DJE : dose journalière d'exposition liée à une exposition au milieu i par la voie d'exposition j (en $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$)

C_i : concentration d'exposition relative au milieu i (eau, sol,...) (en $\mu\text{g}/\text{L}$, $\mu\text{g}/\text{kg}$...)

Q_i : quantité de milieu administrée par la voie j par jour (en L/j , kg/j)

F : fréquence d'exposition (sans unité)

P : poids corporel de la cible (kg)

6.2.2 Détermination des concentrations prises en compte pour le risque par ingestion

Les concentrations dans le sol doivent être évaluées pour :

- les émissions atmosphériques susceptibles de former un dépôt sur les sols (en général les particules métalliques)
- les éléments rejetés dans les eaux de surface ou présents dans la nappe qui pourraient être utilisées comme eau d'arrosage.

Les concentrations dans le sol sont calculées à partir du dépôt total (sec + humide) modélisé dans ADMS ou à partir des mesures (quand celles-ci sont disponibles).

Deux types de concentration sont évalués :

- la concentration dans le premier centimètre, $C_{\text{sol-jeu}}$, pour l'exposition directe due à l'ingestion de terre par les êtres humains ou les animaux,
- la concentration dans les 20 premiers centimètres, $C_{\text{sol-jardin}}$ pour l'exposition indirecte due au transfert racinaire des végétaux.

$$C_{\text{sol-jeu}} = \frac{\text{Dépôt total annuel}}{\text{Densité sol} \times \text{épaisseur du sol}} + \text{contribution de l'eau}$$

$$C_{\text{sol-jeu}} = \frac{\text{Dépôt}_{\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}} \times \text{durée}_s}{1300_{\text{kg}/\text{m}^3} \times 1_{\text{cm}}} + \frac{500_{\text{l}/\text{m}^2} \times C_{\text{eau}} \times \% \text{ résiduel à la surface du sol}}{\text{densité du sol} \times \text{épaisseur}}$$

$$C_{\text{sol-jeu}} = \frac{\text{Dépôt}_{\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}} \times \text{durée}_s}{1300_{\text{kg}/\text{m}^3} \times 1_{\text{cm}}} + \frac{500_{\text{l}/\text{m}^2} \times C_{\text{eau}} \times 50\%}{1700_{\text{kg}/\text{m}^3} \times 1_{\text{cm}}}$$

Considérant pour l'arrosage des sols de culture :

- qu'il faut 500 L d'eau par m² (pour les grandes cultures, valeur très majorante pour les jardins potagers)
- que 50 % des substances apportées par l'arrosage restent dans la couche superficielle du sol de culture (20cm)

$$C_{sol-jardin} = \frac{\text{Dépot total annuel}}{\text{Densité du sol} \times \text{épaisseur du sol}} + \text{contribution de l'eau}$$

$$C_{sol-jardin} = \frac{\text{Dépot}_{\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}} \times \text{durée}_s}{1300_{\text{kg}/\text{m}^3} \times 20_{\text{cm}}} + \frac{500_{\text{l}/\text{m}^2} \times C_{eau} \times 50\%}{1300_{\text{kg}/\text{m}^3} \times 20_{\text{cm}}}$$

L'équation suivante est ensuite utilisée pour calculer la concentration dans les fruits et les légumes :

$$C = [(D_{\text{sec-annuel}} + D_{\text{humide-annuel}})] \times R_p \times \left[\frac{(1 - \exp(-K_p \times T_p))}{Y_p \times K_p} \right] + C_{sol-jardin} \times K_B$$

Avec :

$D_{\text{sec-annuel}}$: dépôt sec annuel ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{an}$)

$D_{\text{humide-annuel}}$: dépôt humide annuel ($\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{an}$)

R_p : fraction interceptée par les plantes

T_p : durée de culture (année)

Y_p : rendement de production (kg/m^2)

K_p : coefficient de perte à la surface de la plante (année^{-1})

K_B : facteur de bioconcentration du sol vers la plante

La concentration dans les produits d'origine animale (viande, lait et œufs) est ensuite calculée à l'aide de cette formule :

$$C_{\text{produit_animal}} = \left[\sum (F_i \times Q_{pi} \times C_{vi}) + Q_s \times C_s \times B_s + Q_{\text{eau}} \times C_{\text{eau}} \right] \times Ba_{\text{produit_animal}}$$

Avec :

$C_{\text{produit_animal}}$: concentration dans le produit ($\mu\text{g/L}$ pour le lait ou $\mu\text{g/kg}$ frais)

F_i : fraction de la plante de type i ingérée par l'animal ayant été cultivée dans la zone de retombée des dépôts du site. On fait l'hypothèse majorante que 100 % des végétaux consommés par les animaux ont été produits dans cette zone.

Q_{pi} : quantité totale de la plante i ingérée par l'animal par jour (kg MS/jour)

C_{vi} : concentration de la substance dans la plante de type i ingérée par l'animal ($\mu\text{g/kg}$ MS)

Q_s : quantité de sol ingéré par l'animal par jour (kg/jour)

C_s : concentration de la substance dans le sol ($\mu\text{g/kg}$) = $C_{\text{sol-jeu}}$

B_s : facteur de biodisponibilité de la substance, pris égal à 1 en première approche

Q_{eau} : quantité d'eau ingérée par l'animal par jour (L/jour)

C_{eau} : concentration de la substance dans l'eau ingérée par l'animal ($\mu\text{g/L}$)

$Ba_{\text{produit_animal}}$: facteur de biotransfert pour le produit (j/L pour le lait et j/kg frais pour la viande et les œufs)

6.2.3 Données physiologiques et alimentaires

6.2.3.1 Données physiologiques

Du fait de l'intégration de paramètres physiologiques (poids corporel) et de quantités ingérées, différentes classes d'âge sont à prendre en compte. Trois classes d'âge sont étudiées :

- enfant de 2 à 7 ans,
- enfant de 7 à 12 ans,
- adulte.

Les poids corporels sont issus de la base de données CIBLEX [ADEME 2003] et correspondent, pour chaque classe d'âge, à la moyenne entre le poids moyen du petit garçon/de l'homme et le poids moyen de la petite fille/de la femme. Ils sont identiques à ceux utilisés dans l'ERS INERIS 2008 [2].

	Unité	Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte
Poids moyen	kg	17,2	30,6	70

Tableau 15 : Poids moyen par classe d'âge

6.2.3.2 Données alimentaires

Quantité de sol ingéré :

	Unité	Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte
Quantité moyenne de sol ingérée	mg/jour	150	150	50

Tableau 16 : Quantité de sol ingéré par classe d'âge

Nota : les valeurs pour les enfants de 2-7 et 7-12 ans ont évolué depuis 2008. Les nouvelles quantités moyennes sont de 24,3 mg/jour. Il a cependant été choisi de conserver les anciennes valeurs dans les calculs afin d'assurer la cohérence avec l'ERS INERIS 2008 [2].

Source des valeurs :

- pour les enfants : quantité moyenne retenue sur la base de plusieurs études (voir page 85 de l'ERS INERIS 2008 [2]).
- pour les adultes : valeur standard recommandée par l'US-EPA [US-EPA, 1997].

Rations alimentaires utilisées pour les résidentiels :

Les données de ration alimentaire et de taux de consommation exploitées et présentées ci-dessous sont issues de CIBLEX en cohérence avec l'étude INERIS (tableau extrait de l'ERS INERIS 2008 [2]) : profil alimentaire de type « agriculteurs en zone rurale » (ceci désigne, dans CIBLEX, les agriculteurs habitant dans des communes de moins de 2 000 habitants).

	Données brutes CIBLEX (g/j)			Taux d'autoconsommation retenu (%) du type « famille d'agriculteurs en zone rurale »	Rations alimentaires retenues pour l'ERS après application du taux d'auto-consommation (g/j)		
	Enfant [2 ; 7 ans]	Enfant [7 ; 12 ans]	Adulte		Enfant [2 ; 7 ans]	Enfant [7 ; 12 ans]	Adulte
Légumes feuilles	21,85	23,82	59,01	86,6 %	18,92	20,63	51,10
Légumes fruits et fruits	111,94	133,41	249,52	93,8 %	105,00	125,14	234,05
Légumes racines incluant les pommes de terre	63,83	83,44	86,16	70,0 % <i>(calculé sur les taux propres aux légumes racines d'une part et aux pommes de terre d'autre part au prorata des rations alimentaires de chacun de ces 2 types d'aliments)</i>	44,66	58,38	60,28
Œufs	15,81	22,69	26,26	57,0 %	10,59	15,20	17,59
Viande de mouton	14,22	22,9	30,01	26,8 %	3,81	6,14	8,04
Viande de porc	33,79	44,27	60,84	99,1 %	33,49	43,87	60,29
Viande de volaille	21,84	39,53	48,3	80,4 %	17,56	31,75	38,63
Poisson et crustacés	25,82	31,02	47,26	15,2 %	3,92	4,72	7,18
Céréales	98,1	160,84	192,56	0,2 %	0,20	0,32	0,39
Eau de boisson	1,0 L	1,2 L	1,2 L	0 %	0	0	0

Tableau 17 : Rations alimentaires et taux d'autoconsommation - CIBLEX 2003

Pour l'adulte, pour chaque catégorie d'aliment, il a été choisi de retenir la valeur maximale des catégories 17-60 ans et plus de 60 ans, ceci dans une démarche raisonnablement majorante.

7 Evaluation du risque sanitaire

Pour les effets à seuil, le risque est exprimé par un indice de risque (IR) ou quotient de danger (QD). La valeur de référence est 1. On obtient ainsi (ingestion : équation 7, inhalation : équation 7-bis) :

$$IR = \frac{DJE}{VTR}$$

Équation 7 : Calcul de l'Indice de Risque (IR)

Avec :

- IR : Indice de Risque
- DJE : Dose Journalière d'Exposition
- VTR : Valeur Toxicologique de Référence

Lorsque le risque est lié à une exposition via l'inhalation, l'IR devient :

$$IR = \frac{CI}{VTR}$$

Équation 7-bis : Calcul de l'Indice de Risque (IR)

Avec :

- CI : Concentration Inhalée
- VTR : Valeur Toxicologique de Référence

Pour les effets sans seuil liés à une exposition à des cancérogènes, le risque est exprimé par un excès de risque individuel (ERI). Cet ERI représente la probabilité que l'individu a de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée. L'ERI s'exprime de la façon suivante :

$$ERI_{inh} = CI \times ERU_{inh} \times T / T_m \text{ ou } ERI_{ing} = DJE \times ERU_{oral} \times T / T_m$$

Équation 8 : Calcul de l'Excès de Risque Individuel (ERI)

Avec :

- $ERI_{inh/ing}$: Excès de Risque Individuel par inhalation/ingestion
- CI : Concentration Inhalée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
- DJE : Dose Journalière d'Exposition ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$)
- $ERU_{inh/oral}$: Excès de Risque Unitaire par inhalation (en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$) ou ingestion (en $(\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$)
- T : durée d'exposition (années)
- T_m : période de temps sur laquelle l'exposition est moyennée (70 ans par convention).

La valeur repère pour l'appréciation du risque sanitaire est fixée à 10^{-5} . Un ERI de 10^{-5} signifie que sur 100 000 personnes exposées une seule personne est susceptible de développer l'effet associé à la substance, après une exposition à la substance durant sa vie entière. Lorsque l'ERI est inférieur à la valeur repère de 10^{-5} , le risque cancérogène est considéré comme non préoccupant en l'état actuel des connaissances.

8 Hypothèses de modélisation

8.1 Hypothèses de modélisation pour les rejets atmosphériques – Phase chantier

Les flux d'émissions instantanés (estimés en g/m²/s) ont été déterminés en considérant une répartition homogène des émissions annuelles.

La superficie de l'alvéole est de 4 750 m², celle de la couverture de 6,2 ha. Etant donné que les différents travaux sont réalisés pas à pas, on considère que les rejets ont lieu sur 10 % de la surface de travail.

La quantification des rejets est présentée dans le tableau suivant :

Période de chantier	Substances	Flux	Flux surfaciques retenus dans l'ERS	Type de source	Hauteur du rejet
		kg/an	g/m ² /s		m
Couverture	Uranium	1,51E-01	7,73E-10	Surfacique	13
	PM 10	283	1,45E-06		
	PM 2,5	34	1,74E-07		
	NO _x	478	2,44E-06		
	SO ₂	24	1,23E-07		
Alvéole	Uranium	2,21E-01	1,48E-08	Surfacique	13
	PM 10	343	2,29E-05		
	PM 2,5	22	1,47E-06		
	NO _x	319	2,13E-05		
	SO ₂	16	1,07E-06		

Tableau 18 : Bilan des rejets atmosphériques

La figure ci-après représente la localisation des sources d'émissions.

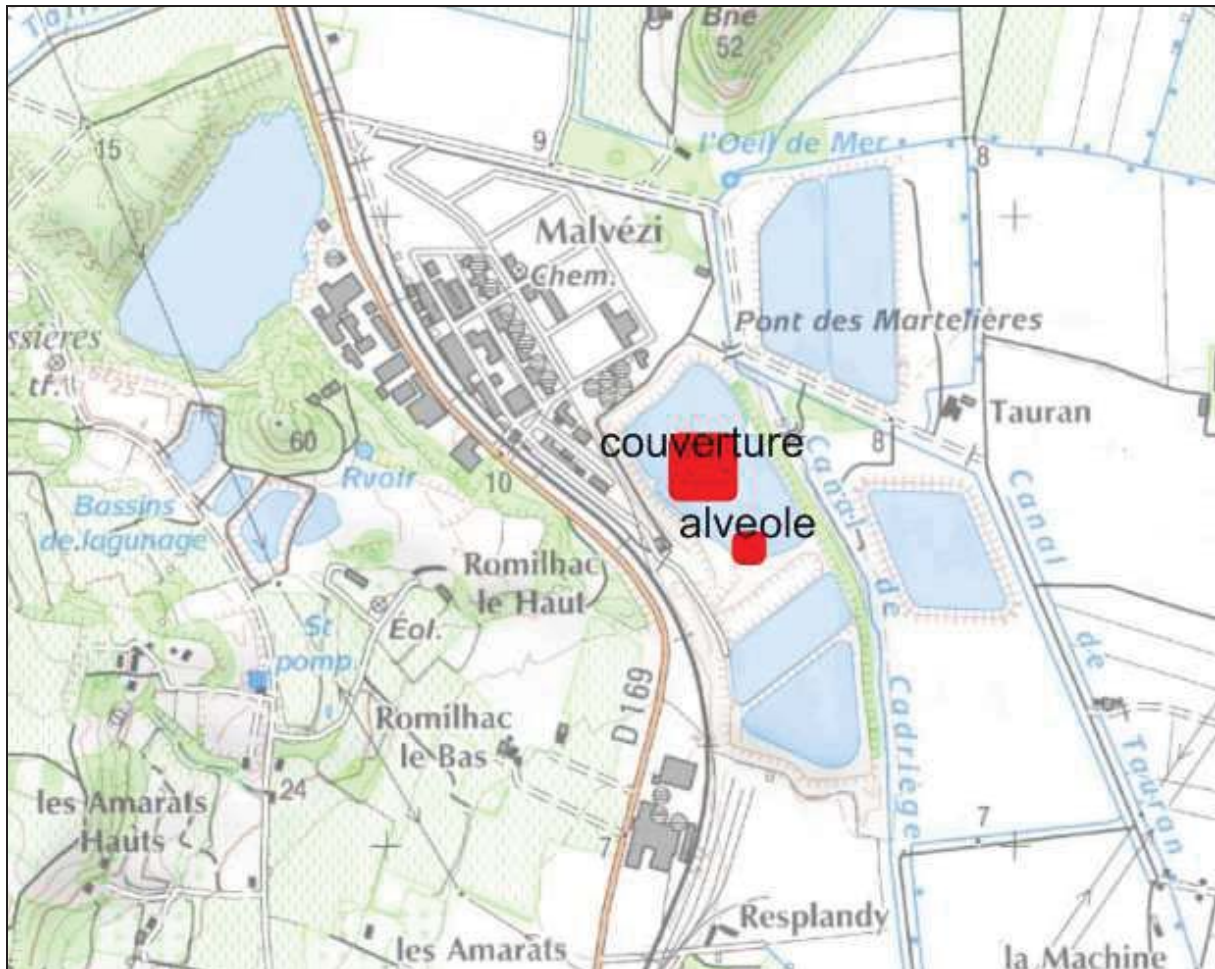


Figure 3 : Localisation des sources d'émission diffuses

8.2 Hypothèses de modélisation pour les rejets liquides – Phase exploitation

La concentration en Uranium dans le canal de Tauran attribuée à l'installation est présentée dans le tableau suivant. Elle est calculée à partir de la quantité rejetée et du débit du canal.

Substances	Quantité rejetée	Débit du canal de Tauran		Concentration dans le canal de Tauran	
	kg/an	m ³ /h	m ³ /an	kg/m ³	µg/L
Uranium	0,215	780	6 832 800	3,14E-08	3,14E-02

Tableau 19 : Bilan des rejets liquides dans le canal de Tauran

9 Résultats

9.1 Scénario Chantier

9.1.1 Résultats de la dispersion atmosphérique

A l'aide du logiciel ADMS, une concentration est calculée pour chaque point du maillage et des isocontours sont obtenus par interpolation, réalisée en utilisant le logiciel Surfer.

A titre d'illustration, les isocontours des concentrations horaires moyennes en uranium et en SO₂ sont représentés sur les figures suivantes :

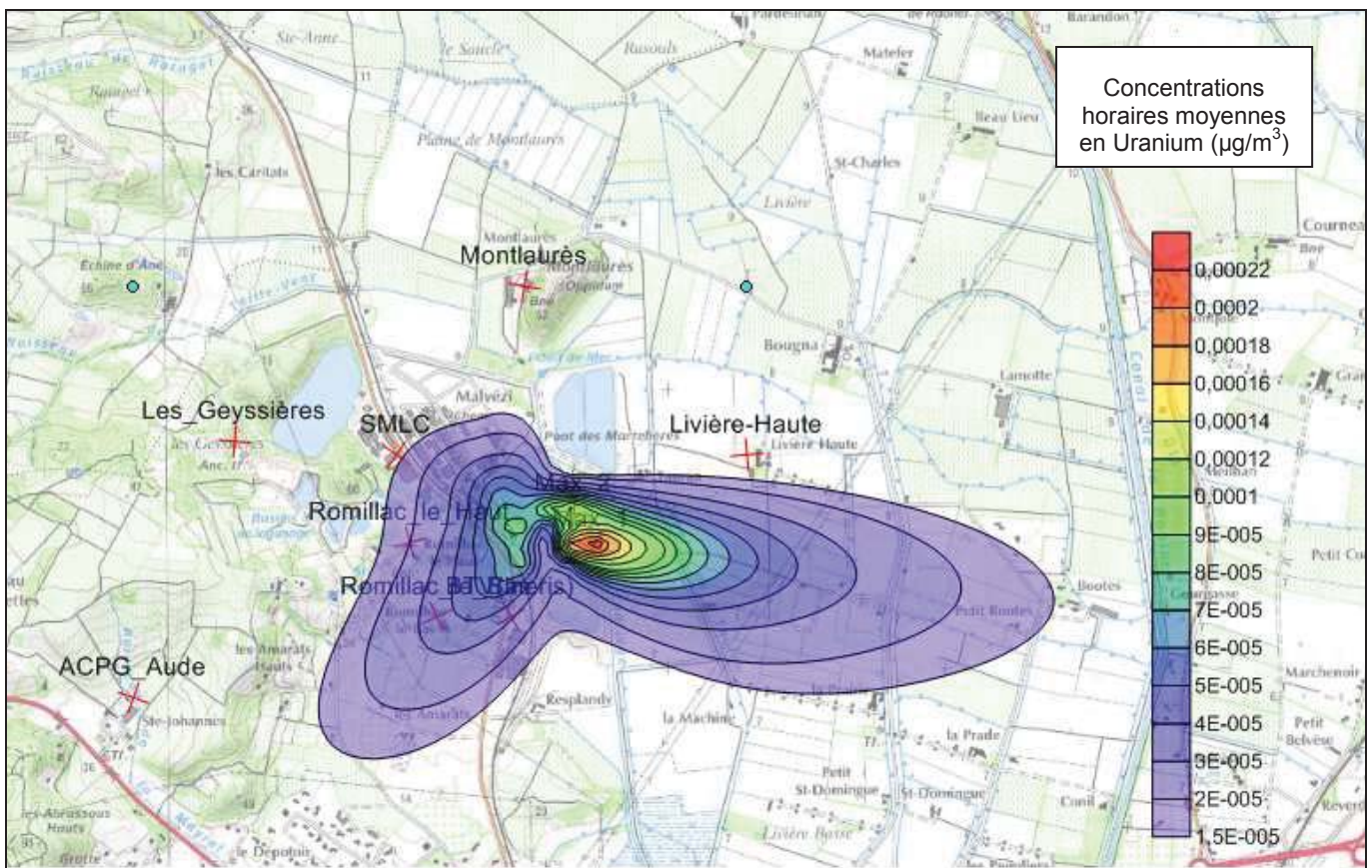


Figure 4 : Isocontours des concentrations horaires moyennes annuelles en Uranium

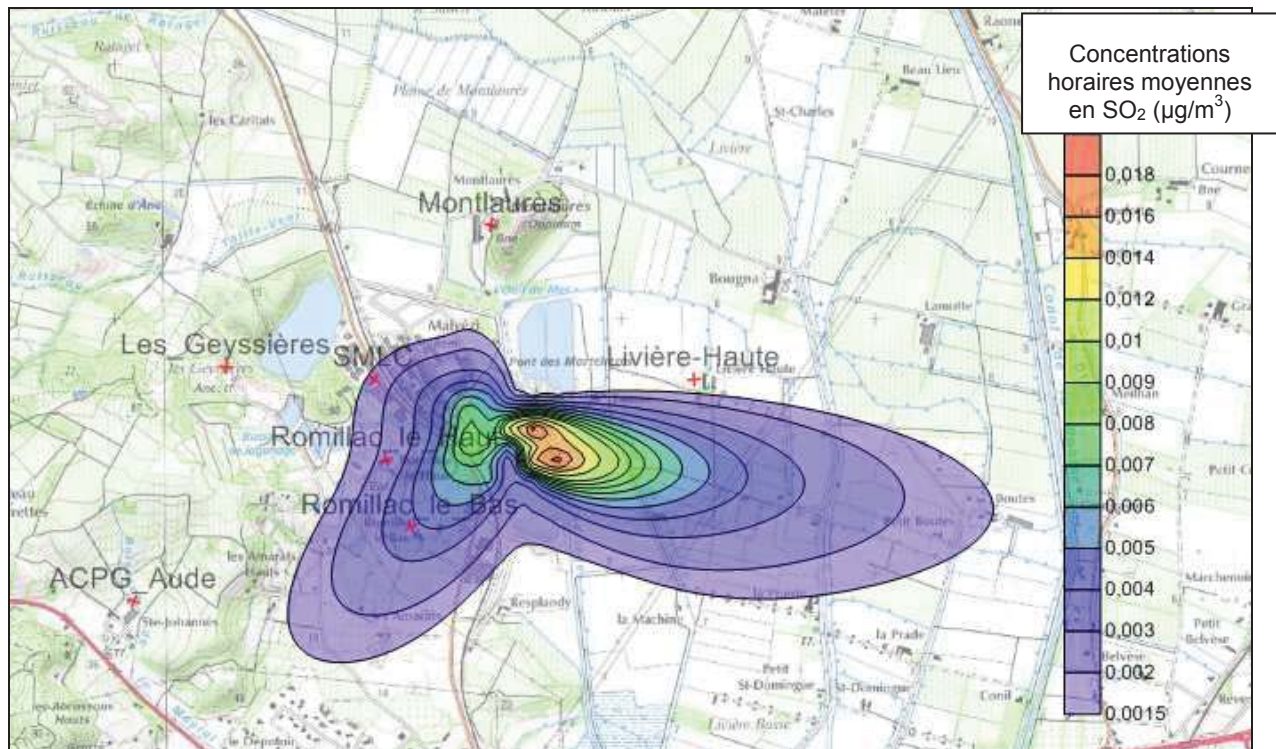


Figure 5 : Isocontours des concentrations horaires moyennes annuelles en SO₂

Le tableau suivant permet de visualiser :

- les concentrations modélisées dans l'air avec ADMS pour chaque groupe de référence et chaque substance,
- les dépôts modélisés dans les sols avec ADMS pour chaque groupe de référence pour l'uranium uniquement.

Groupes de référence	Concentrations dans l'air en µg/m ³					Dépôt au sol en µg/m ² /s
	NO _x	SO ₂	PM _{2,5}	PM ₁₀	Uranium	Uranium
Romillac le Haut	4,50E-02	2,27E-03	3,18E-03	3,40E-02	1,99E-05	8,95E-08
Romillac le Bas	7,46E-02	3,76E-03	5,25E-03	5,88E-02	3,50E-05	1,46E-07
Livière-Haute	1,96E-02	9,86E-04	1,39E-03	1,37E-02	7,86E-06	2,96E-08
Les Geysnières	1,14E-02	5,75E-04	8,04E-04	8,79E-03	5,19E-06	2,29E-08
Montlaurès	9,17E-03	4,62E-04	6,46E-04	7,13E-03	4,23E-06	1,65E-08
ACPG Aude	1,07E-02	5,39E-04	7,54E-04	8,20E-03	4,84E-06	1,83E-08
SMLC	3,22E-02	1,62E-03	2,27E-03	2,40E-02	1,40E-05	6,69E-08
BTV- ARTERRIS - GBE	9,22E-03	4,64E-04	6,48E-04	7,43E-03	4,46E-06	1,40E-08

Le groupe surligné en bleu est le plus exposé

Les groupes surlignés en orange sont les groupes du scénario « Travailleurs ».

Tableau 20 : Concentrations dans l'air et dépôts au sol des différentes substances – Phase chantier

9.1.2 Exposition par inhalation

A partir des concentrations dans l'air modélisées, on peut déterminer les quotients de danger pour la voie inhalation pour chaque substance possédant une VTR (ici uniquement l'uranium) et pour chaque groupe de référence :

Groupes de référence	Quotient de danger
	Uranium
Romilhac le Haut	4,99E-04
Romilhac le Bas	8,75E-04
Livière-Haute	1,97E-04
Les Geyssières	1,30E-04
Montlaurès	1,06E-04
ACPG Aude	7,09E-04
SMLC	7,60E-04
BTV - ARTERRIS - GBE	7,07E-04
Valeur de référence	1

Tableau 21 : Quotients de danger de l'uranium pour la voie inhalation– Phase chantier

Pour les cinq entreprises (ACPG Aude, SMLC, BTV, ARTERRIS et GB Embouteillage), un scénario « travailleur » a été étudié. Dans une première approche très majorante, on retient l'hypothèse que les travailleurs vont inhaler 22 % de leur temps sur leur lieu de travail et 78 % au droit du groupe le plus exposé, à savoir Romilhac le Bas.

Les excès de risque individuel ne sont ici pas calculés car aucune substance ne présente de VTR pour les effets sans seuil pour la voie inhalation.

Ce tableau montre que les quotients de danger sont tous inférieurs à 1 pour chaque groupe de référence. Les risques sanitaires sont donc considérés comme non préoccupants pour la voie inhalation.

Les tableaux suivants permettent de comparer les concentrations obtenues aux différentes valeurs guides pour la qualité de l'air pour les substances concernées :

	Groupe le plus exposé	Concentration moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Objectif de qualité de l'air ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Conclusion
NO _x	Romilhac le Bas	7,46E-02	40	✓
SO ₂		3,76E-03	50	✓
PM _{2,5}		5,25E-03	10	✓
PM ₁₀		5,88E-02	30	✓

Tableau 22: Comparaison des concentrations moyennes des NO_x, SO₂ et Poussières aux objectifs de qualité de l'air

Les concentrations moyennes modélisées pour les Poussières, les NO_x et le SO₂ sont toutes inférieures aux valeurs guides de la qualité de l'air pour le groupe de référence le plus exposé.

En conclusion, au regard des résultats obtenus, l'impact de ces substances sur la qualité de l'air est jugé acceptable.

9.1.3 Exposition par ingestion

Le fichier résultat de l'Uranium est présenté ci-après.

Les quotients de danger pour le groupe le plus exposé à savoir Romilhac le Bas sont présentés par classes d'âge dans le tableau suivant :

	Quotient de Danger		
	Enfant 2/7 ans	Enfant 7/12 ans	Adulte
Uranium	9,74E-07	6,93E-07	4,95E-07
Valeur repère	1		

Tableau 23 : Quotients de danger de l'uranium pour la voie ingestion– Phase chantier

Les excès de risque individuel ne sont ici pas calculés car l'uranium ne présente de VTR pour les effets sans seuil pour la voie ingestion.

Ce tableau montre que les quotients de danger pour chaque classe d'âge sont inférieurs à 1. Les risques sanitaires sont donc considérés comme non préoccupants pour la voie ingestion.

Dans ce scénario, la voie la plus contributrice est l'ingestion de légume feuille (36 % de la dose journalière d'exposition chez les 2-7ans).

Dose journalière d'exposition

Groupe résidentiel R3				
Uranium				
	unité	Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte
Poids moyen	kg	17,2	30,6	70
Fréquence d'exposition		1	1	1
Q sol	mg/j	150	150	50

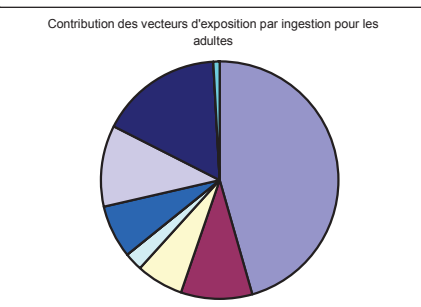
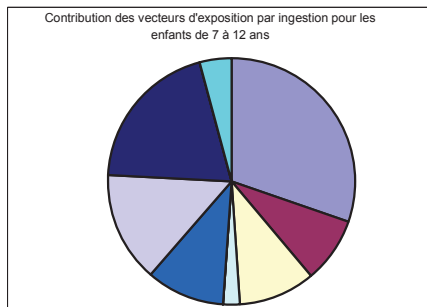
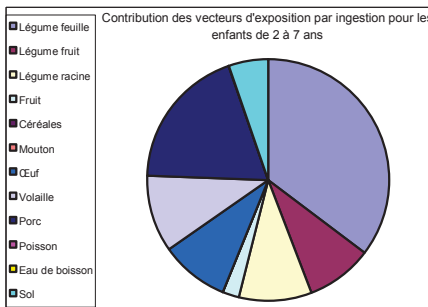
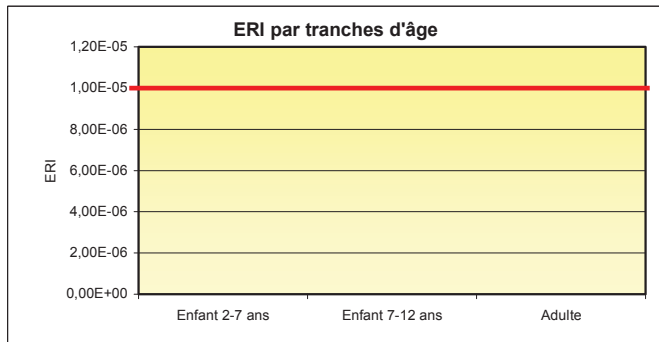
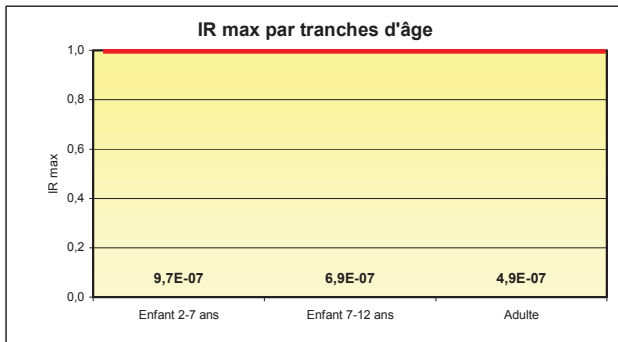
issu de la bibliographie

dépend du composé choisi

dépend du lieu d'étude

Calcul des Doses Journalières d'Exposition par tranches d'âge											
	Données brutes (rations alimentaires)			Taux d'auto-consommation retenu	Rations alimentaires retenues pour l'ERS après application du taux d'auto-consommation spécifique			DJE			
	Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte		Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte	Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte	
Unité	g/j ou L/j	g/j ou L/j	g/j ou L/j	%	g/j ou L/j	g/j ou L/j	g/j ou L/j	µg/kg/j	µg/kg/j	µg/kg/j	
Légume feuille	22	24	59,01	86,6	1,91E+01	2,08E+01	5,11E+01	2,06E-05	1,26E-05	1,36E-05	
Légume fruit	56	67	125	93,8	5,25E+01	6,28E+01	1,17E+02	5,23E-06	3,52E-06	2,87E-06	
Légume racine	63,83	83,44	86,16	70	4,47E+01	5,84E+01	6,03E+01	5,68E-06	4,17E-06	1,88E-06	
Fruit	56	67	125	93,8	5,25E+01	6,28E+01	1,17E+02	1,37E-06	9,22E-07	7,52E-07	
Céréales	98,1	160,84	192,56	0,2	1,96E-01	3,22E-01	3,85E-01	2,98E-10	2,74E-10	1,44E-10	
Mouton	14,22	22,9	30,01	26,8	3,81E+00	6,14E+00	8,04E+00	1,32E-09	1,19E-09	6,84E-10	
Œuf	15,81	22,69	26,26	67	1,06E+01	1,52E+01	1,76E+01	5,28E-06	4,26E-06	2,16E-06	
Volaille	21,84	39,53	48,3	80,4	1,76E+01	3,18E+01	3,88E+01	5,97E-06	6,07E-06	3,24E-06	
Porc	33,79	44,27	60,84	99,1	3,35E+01	4,39E+01	6,03E+01	1,12E-05	8,27E-06	4,97E-06	
Poisson	25,82	31,02	47,26	15,2	3,92E+00	4,72E+00	7,18E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Eau de boisson	1	1,2	1,2	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Sol								3,09E-06	1,74E-06	2,53E-07	
DJE ingestion TOTALE en µg/kg/j								5,84E-05	4,16E-05	2,97E-05	

Risque sanitaire attribuable aux installations étudiées pour l'ingestion				
	unité	Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte
VTR à seuil	µg/kg/j		60	
IR max		9,74E-07	6,93E-07	4,95E-07
VTR sans seuil	(µg/kg/j) ⁻¹		0	
ERI		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00



9.1.4 Cumul des expositions par inhalation et ingestion

Le calcul du cumul des voies d'exposition est réalisé pour le groupe de population le plus exposé à savoir le groupe Romilhac le Bas et la population des enfants de 2 à 7 ans.

	Quotient de danger
Inhalation	8,75E-04
Ingestion	9,74E-07
Somme	8,76E-04
Valeur repère	1

Tableau 24 : Cumul des expositions par inhalation et ingestion – Phase chantier

En conclusion, les risques sanitaires cumulés pour toutes les voies d'exposition sont considérés comme non préoccupants.

En phase de chantier, la voie inhalation (plus de 99,8 % du risque) est prépondérante sur la voie ingestion.

9.2 Scénario Exploitation

9.2.1 Exposition par ingestion

Le fichier résultat de l'Uranium est présenté ci-après.

Les quotients de danger pour le groupe le plus exposé à savoir Romilhac le Bas sont présentés par classes d'âge dans le tableau suivant :

	Quotient de Danger		
	Enfant 2/7 ans	Enfant 7/12 ans	Adulte
Uranium	2,90E-05	2,23E-05	1,25E-05
Valeur repère	1		

Tableau 25 : Quotients de danger de l'uranium pour la voie ingestion – Phase exploitation

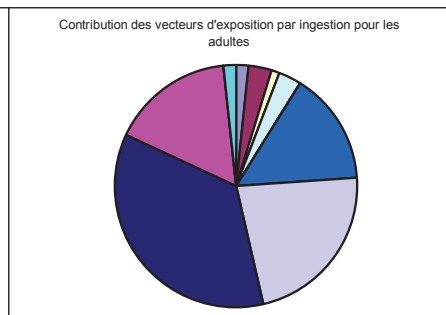
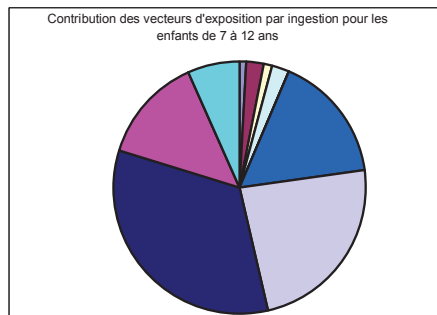
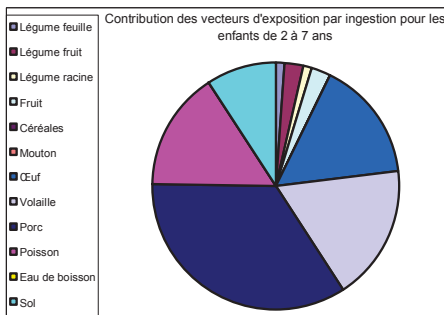
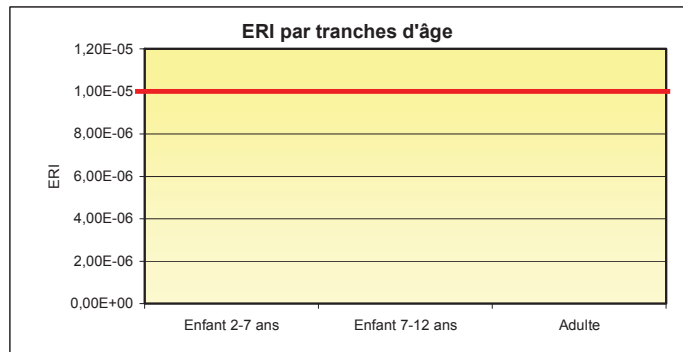
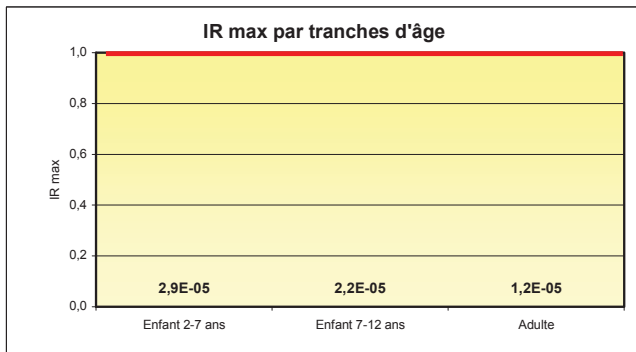
Les excès de risque individuel ne sont ici pas calculés car l'uranium ne présente de VTR pour les effets sans seuil pour la voie ingestion.

Ce tableau montre que les quotients de danger pour chaque classe d'âge sont inférieurs à 1. Les risques sanitaires sont donc considérés comme non préoccupants pour la voie ingestion.

Dans ce scénario, la voie la plus contributrice est l'ingestion de porc (35 % de la dose journalière d'exposition chez les 2-7ans).

Dose journalière d'exposition											
Groupe résidentiel R3											
Uranium											
											Issu de la bibliographie
											dépend du composé choisi
											dépend du lieu d'étude
	unité	Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte							
Poids moyen	kg	17,2	30,6	70							
Fréquence d'exposition		1	1	1							
Q sol	mg/j	150	150	50							
Calcul des Doses Journalières d'Exposition par tranches d'âge											
	Données brutes (rations alimentaires)			Taux d'auto-consommation retenu	Rations alimentaires retenues pour l'ERS après application du taux d'auto-consommation spécifique			DJE			
	Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte		Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte	Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte	
Unité	g/j ou L/j	g/j ou L/j	g/j ou L/j	%	g/j ou L/j	g/j ou L/j	g/j ou L/j	µg/kg/j	µg/kg/j	µg/kg/j	
Légume feuille	22	24	59,01	86,6	1,91E+01	2,08E+01	5,11E+01	2,01E-05	1,23E-05	1,32E-05	
Légume fruit	56	67	125	93,8	5,25E+01	6,28E+01	1,17E+02	4,15E-05	2,79E-05	2,28E-05	
Légume racine	63,83	83,44	86,16	70	4,47E+01	5,84E+01	6,03E+01	2,28E-05	1,67E-05	7,55E-06	
Fruit	56	67	125	93,8	5,25E+01	6,28E+01	1,17E+02	4,15E-05	2,79E-05	2,28E-05	
Céréales	98,1	160,84	192,56	0,2	1,96E-01	3,22E-01	3,85E-01	1,52E-08	1,40E-08	7,34E-09	
Mouton	14,22	22,9	30,01	26,8	3,81E+00	6,14E+00	8,04E+00	1,04E-08	9,40E-09	5,38E-09	
Œuf	15,81	22,69	26,26	67	1,06E+01	1,52E+01	1,76E+01	2,74E-04	2,21E-04	1,12E-04	
Volaille	21,84	39,53	48,3	80,4	1,76E+01	3,18E+01	3,88E+01	3,10E-04	3,16E-04	1,69E-04	
Porc	33,79	44,27	60,84	99,1	3,35E+01	4,39E+01	6,03E+01	6,01E-04	4,43E-04	2,66E-04	
Poisson	25,82	31,02	47,26	15,2	3,92E+00	4,72E+00	7,18E+00	2,72E-04	1,84E-04	1,22E-04	
Eau de boisson	1	1,2	1,2	0	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
Sol								1,58E-04	8,88E-05	1,29E-05	
DJE ingestion TOTALE en µg/kg/j								1,74E-03	1,34E-03	7,48E-04	

Risque sanitaire attribuable aux installations étudiées pour l'ingestion				
	unité	Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte
VTR à seuil	µg/kg/j		60	
IR max		2,90E-05	2,23E-05	1,25E-05
VTR sans seuil	(µg/kg/j) ⁻¹		0	
ERI		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00



9.3 Analyse de sensibilité « eau de nappe »

Une analyse de sensibilité a été menée en considérant l'hypothèse que l'eau de la nappe est utilisée pour l'irrigation des cultures, sols et jardins potagers ainsi que pour l'abreuvement des animaux.

Il est également considéré de façon majorante l'eau de boisson, bien que les puits ne soient pas destinés à cette utilisation et que la base de données CIBLEX de 2003 considère un taux d'autoconsommation de l'eau de boisson pour cette région de 0 %.

Rappel du schéma conceptuel retenu pour l'analyse de sensibilité (retenu : ✕).

Groupes de population	Classes d'âge	Temps d'exposition à leur poste de travail	Temps d'exposition à leur lieu de résidence	Substance	Scénario Inhalation	Scénario Ingestion			
						Sols par la voie d'arrosage (eau de la nappe)	Végétaux / Animaux par la voie d'arrosage (eau de la nappe)	Poissons (canal de Tauran)	Eau de boisson (eau de la nappe)
Résidentiels	Adulte + Enfant	0%	100%	Uranium	/	✕	✕	✕	✕

Tableau 26 : Schéma conceptuel - Analyse de sensibilité

9.3.1 Exposition par ingestion

Le fichier résultat de l'Uranium est présenté ci-après.

Les quotients de danger pour le groupe le plus exposé à savoir Romilhac le Bas sont présentés par classes d'âge dans le tableau suivant :

	Quotient de Danger		
	Enfant 2/7 ans	Enfant 7/12 ans	Adulte
Uranium	1,75E-02	1,26E-02	6,18E-03
Valeur repère	1		

Tableau 27 : Quotients de danger pour l'uranium pour la voie ingestion – Analyse de sensibilité

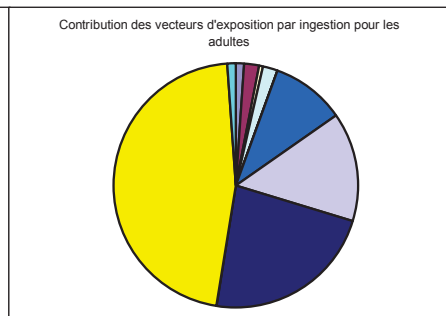
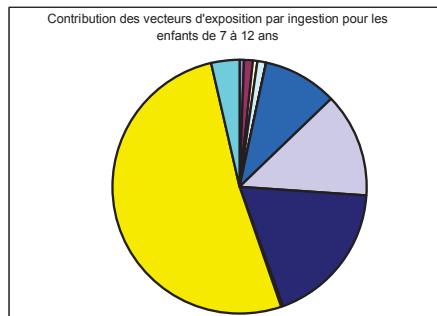
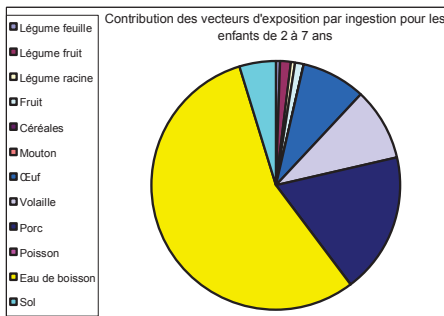
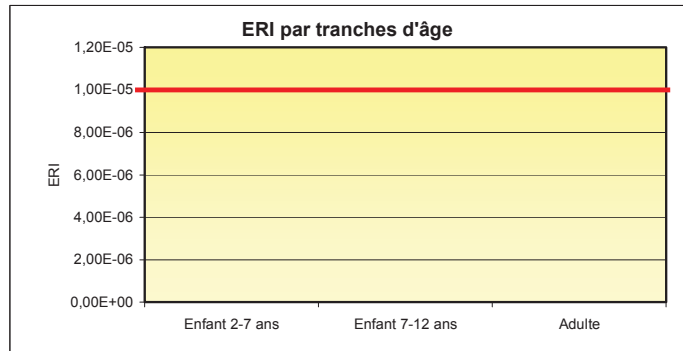
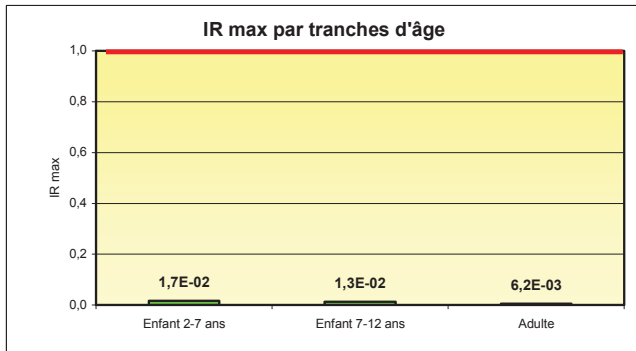
Les excès de risque individuel ne sont pas calculés car il n'existe pas de VTR pour l'uranium pour les effets sans seuil pour la voie ingestion.

En conclusion, pour la voie ingestion, les risques sanitaires liés à une éventuelle utilisation d'eau de nappe sont considérés comme non préoccupants.

Dans ce scénario, la voie la plus contributrice est l'ingestion d'eau de boisson (56 % de la dose journalière d'exposition chez les 2-7 ans).

Dose journalière d'exposition										
Groupe résidentiel R3										
Uranium										
Issu de la bibliographie										
dépend du composé choisi										
dépend du lieu d'étude										
	unité	Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte						
Poids moyen	kg	17,2	30,6	70						
Fréquence d'exposition		1	1	1						
Q sol	mg/j	150	150	50						
Calcul des Doses Journalières d'Exposition par tranches d'âge										
	Données brutes (rations alimentaires)			Taux d'auto-consommation retenu	Rations alimentaires retenues pour l'ERS après application du taux d'auto-consommation spécifique			DJE		
	Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte		Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte	Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte
Unité	g/j ou L/j	g/j ou L/j	g/j ou L/j	%	g/j ou L/j	g/j ou L/j	g/j ou L/j	µg/kg/j	µg/kg/j	µg/kg/j
Légume feuille	22	24	59,01	86,6	1,91E+01	2,08E+01	5,11E+01	6,39E-03	3,92E-03	4,21E-03
Légume fruit	56	67	125	93,8	5,25E+01	6,28E+01	1,17E+02	1,32E-02	8,89E-03	7,25E-03
Légume racine	63,83	83,44	86,16	70	4,47E+01	5,84E+01	6,03E+01	6,30E-03	4,63E-03	2,09E-03
Fruit	56	67	125	93,8	5,25E+01	6,28E+01	1,17E+02	1,32E-02	8,89E-03	7,25E-03
Céréales	98,1	160,84	192,56	0,2	1,96E-01	3,22E-01	3,85E-01	4,85E-06	4,47E-06	2,34E-06
Mouton	14,22	22,9	30,01	26,8	3,81E+00	6,14E+00	8,04E+00	3,31E-06	2,99E-06	1,71E-06
Œuf	15,81	22,69	26,26	67	1,06E+01	1,52E+01	1,76E+01	8,74E-02	7,05E-02	3,57E-02
Volaille	21,84	39,53	48,3	80,4	1,76E+01	3,18E+01	3,88E+01	9,88E-02	1,00E-01	5,37E-02
Porc	33,79	44,27	60,84	99,1	3,35E+01	4,39E+01	6,03E+01	1,92E-01	1,41E-01	8,47E-02
Poisson	25,82	31,02	47,26	15,2	3,92E+00	4,72E+00	7,18E+00	2,72E-04	1,84E-04	1,22E-04
Eau de boisson	1	1,2	1,2	100	1,00E+00	1,20E+00	1,20E+00	5,81E-01	3,92E-01	1,71E-01
Sol								5,03E-02	2,83E-02	4,12E-03
DJE ingestion TOTALE en µg/kg/j								1,05E+00	7,59E-01	3,71E-01

Risque sanitaire attribuable aux installations étudiées pour l'ingestion				
	unité	Enfant 2-7 ans	Enfant 7-12 ans	Adulte
VTR à seuil	µg/kg/j		60	
IR max		1,75E-02	1,26E-02	6,18E-03
VTR sans seuil	(µg/kg/j) ⁻¹		0	
ERI		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00



10 Conclusion

Sur la base des modélisations réalisées, les résultats montrent que :

- pour la phase de chantier les niveaux de risques cumulés pour les voies inhalation et ingestion sont non préoccupants,
- pour la phase d'exploitation, ainsi que pour l'analyse de sensibilité, les niveaux de risque pour la voie ingestion sont également considérés comme non préoccupants.

11 Références

[1] Etude de la sensibilité du milieu naturel – Réf. RE 06 117A - URS - 06/12/2006

[2] Evaluation des risques sanitaires (ERS) liés au fonctionnement de l'usine de Malvézi (11) dans sa future configuration (COMURHEX II) – Réf. DRC-07-75154-16499E - INERIS – 16/072008

Annexe 3 : Etude dosimétrique détaillée

-

Installation ECRIN Site de Malvés à Narbonne (11)

Référence AREVA RMC : RMC_4001263A

	Rédacteurs	Vérificateur	Approbateur
NOMS	T.GEILLE - F.PINEL	A.S.GONIN	S.CONVERT
DATES	14/12/12	14/12/12	14/12/12
SIGNATURES	 Visa acquis		

État des révisions

Date	Indice	Nature
14/12/12	A	Version initiale

Documents d'entrée

Indice	Référence	Titre

Liste de diffusion

Nom	Société	Nom	Société

Sommaire

1	Glossaire	6
2	Méthodologie	7
2.1	Typologies de l'impact des substances radioactives	7
2.1.1	Introduction	7
2.1.2	Rappels.....	7
2.1.3	Induction des effets déterministes (réactions tissulaires nocives).....	10
2.1.4	Induction des effets stochastiques	10
2.1.5	Induction des maladies autres que le cancer	13
2.1.6	Effets des rayonnements sur l'embryon et le fœtus.....	13
2.1.7	Bibliographie	14
2.2	Logiciel de modélisation de l'impact dosimétrique.....	15
2.3	Méthodologie d'évaluation de l'impact dosimétrique	16
2.4	Estimation de la dispersion	17
2.4.1	Dispersion des effluents gazeux	17
2.4.2	Dispersion des effluents liquides.....	18
2.4.3	Eaux souterraines	18
2.5	Calculs des expositions et mécanismes de transfert vers l'homme.....	18
2.5.1	Transfert des radionucléides contenus dans les rejets liquides	20
2.5.2	Transfert des radionucléides contenus dans les rejets gazeux.....	20
3	Données d'entrées relatives au logiciel	22
3.1	Dispersion dans le milieu récepteur	22
3.1.1	Caractéristiques du milieu récepteur	22
3.1.2	Facteurs de distribution pour les sédiments	22
3.1.3	Caractéristiques des sols	23
3.2	Transferts aux cultures	23
3.2.1	Caractéristiques des végétaux/ produits maraichers	24
3.2.2	Facteurs de transfert sol/plante (végétaux / produits maraichers) (en Bq/kg de végétal frais / Bq/kg de sol)	25

3.2.3	Caractéristiques du comportement des radionucléides	25
3.3	Transferts aux animaux	26
3.3.1	Ration alimentaire des animaux (en kg/j ou L/j) : Consommation quotidienne de végétaux, de terre, de lait et d'eau.....	26
3.3.2	Facteurs de transfert au produit animal (en Bq/kg par Bq ingéré/jour).....	26
3.3.3	Facteurs de transfert aux parties comestibles des poissons.....	27
3.4	Caractéristiques concernant les niveaux d'exposition de la population	27
3.4.1	Budget temps pris en compte dans le logiciel (en %)	27
3.4.2	Débits respiratoires (m3/an).....	27
3.4.3	Coefficients de dose efficace pour exposition interne par ingestion (en Sv/Bq).....	28
3.4.4	Coefficients de dose efficace pour exposition interne par inhalation (en Sv/Bq).....	28
3.4.5	Coefficients de dose efficace pour exposition externe.....	29
4	Données d'entrées liées au projet.....	30
4.1	Les termes source	30
4.2	Phase de chantier.....	31
4.2.1	Terme source liquide.....	31
4.2.2	Terme source gazeux	32
4.3	Phase d'exploitation.....	33
4.3.1	Caractéristiques de l'exutoire	33
4.3.2	Quantification des rejets liquides.....	33
4.3.3	Analyse de sensibilité « eau de nappe »	34
4.4	Données météorologiques	35
4.5	Rations alimentaires et taux d'autoconsommation	38
4.6	Ingestion de sol par inadvertance (en kg/an)	40
4.7	Scénarios d'exposition retenus	41
4.7.1	Scénarios d'exposition retenus – phase de chantier.....	42
4.7.2	Scénarios d'exposition retenus – exploitation.....	42
4.7.3	Scénarios d'exposition retenus – Analyse de sensibilité.....	42
4.8	Durée de fonctionnement.....	43
5	Sélection des groupes de référence les plus exposés	43
6	Résultats - Phase de chantier	46
6.1	Dose efficace annuelle globale pour tous les groupes de population	46

6.2	Calcul d'impact détaillé pour le groupe le plus exposé : ROMILHAC le HAUT	54
6.2.1	Caractéristiques relatives au groupe le plus exposé.....	54
6.2.2	Transferts à la chaîne alimentaire	54
6.2.3	Evaluation détaillée des niveaux d'exposition interne dus aux effluents gazeux.....	56
6.2.4	Dose efficace annuelle globale pour le groupe le plus exposé en phase de chantier	60
6.3	Conclusion.....	61
7	Résultats - Phase d'exploitation	62
7.1	Calcul d'impact détaillé	62
7.1.1	Activités du sol dues aux rejets liquides	62
7.1.2	Transferts aux animaux.....	63
7.1.3	Exposition interne par ingestion	64
7.1.4	Tableau de synthèse pour les effluents liquides	67
7.2	Dose efficace annuelle globale	68
7.3	Conclusion.....	69
8	Analyse de sensibilité « eau de nappe »	70
8.1	Termes sources.....	70
8.2	Résultats	70
8.3	Conclusion.....	73

1 Glossaire

ADN :	Acide Désoxyribonucléique
CEA :	Commissariat à l'Energie Atomique
CIPR :	Commission Internationale de Protection Radiologique
DDASS :	Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
ERS :	Evaluation de Risques Sanitaires
INB :	Installation Nucléaire de Base
INERIS :	Institut National de l'EnviRonnement Industriel et des riSques.
INSTN :	Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires
IRSN :	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
UNSCEAR :	United Nation Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiations

2 Méthodologie

2.1 Typologies de l'impact des substances radioactives

2.1.1 Introduction

La plupart des effets nuisibles pour la santé de l'exposition aux rayonnements peuvent être regroupés en deux catégories générales :

- les « effets déterministes », (réactions tissulaires nocives), dus en grande partie à l'élimination ou au dysfonctionnement de cellules à la suite de fortes doses,
- les « effets stochastiques », c'est-à-dire le cancer et les effets héréditaires impliquant soit le développement d'un cancer chez des individus exposés du fait de la mutation de cellules somatiques, soit une maladie héréditaire chez leur descendance du fait de la mutation des cellules reproductives (germinales).

Les effets sur l'embryon et le fœtus, ainsi que les maladies autres que le cancer, sont également pris en considération.

2.1.2 Rappels

Les éléments radioactifs présents dans l'environnement peuvent émettre trois types de rayonnements : alpha, bêta et gamma :

- les rayonnements gamma sont des ondes électromagnétiques,
- les rayonnements alpha et bêta sont des particules : alpha est un noyau d'hélium, bêta est un électron ou un positron.

Les effets biologiques de ces rayonnements, dits ionisants (c'est-à-dire capables de provoquer des réactions générant des ions, particules chargées positivement ou négativement), dépendent :

- de la nature du spectre énergétique et du pouvoir de pénétration dans les tissus (cf. Figure 1),
- de la quantité totale de rayonnements reçus dans un volume tissulaire ou « dose »,
- des conditions d'exposition (externe ou interne),
- du type d'irradiation : globale ou localisée.

Pouvoir de pénétration

Par leur énergie, les rayonnements ionisants sont pénétrants, c'est-à-dire qu'ils peuvent traverser la matière. Cependant, le pouvoir de pénétration est différent pour chacun d'entre eux, ce qui définit différentes épaisseurs de matériaux pour se protéger.

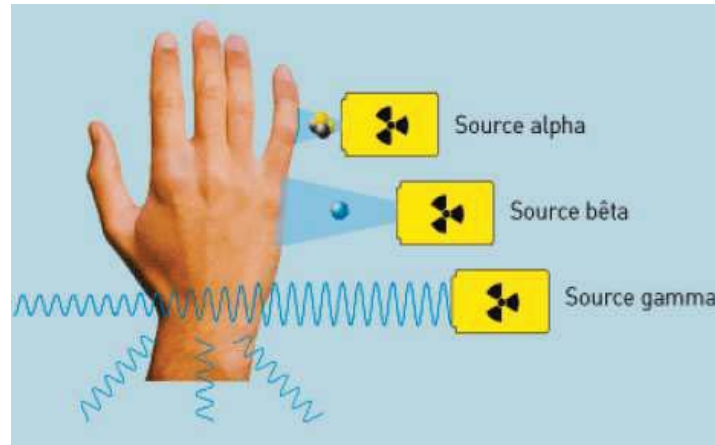


Figure 1 : Pouvoir de pénétration des rayonnements ionisants sur l'organisme (source : INSTN)

La grandeur utilisée pour comparer les effets des expositions aux rayonnements ionisants est la dose.

La dose dépend des dépôts d'énergie dans l'organisme en provenance des rayonnements. Ces dépôts d'énergie sont à l'origine de modifications physiques et chimiques susceptibles d'entraîner des dommages biologiques. L'importance des dommages résultants dépend non seulement de la quantité d'énergie absorbée mais aussi du type de rayonnement et de la sensibilité de l'organe irradié.

	Dose absorbée (D)	Dose équivalente (HT)	Dose efficace (E)
Unité	Gray (Gy)	Sievert (Sv)	Sievert (Sv)
Définition	Quantité d'énergie communiquée à la matière par unité de masse (joule/kg)	Dose absorbée par le tissu ou l'organe T, pondérée suivant le type et la qualité du rayonnement ionisants	Somme des doses équivalentes pondérées délivrées aux différents tissus et organes par l'irradiation interne et externe

Tableau 1 : Unités de mesure de la dose

Les tableaux ci-après récapitulent les facteurs de pondération (facteur de sensibilité des tissus) pour les différents types de rayonnements (utilisés pour le calcul de la dose équivalente ; Tableau 2) et les facteurs de pondération pour les tissus (utilisés pour le calcul de la dose efficace ; Tableau 3).

	Recommandations CIPR 60	Nouvelles recommandations CIPR 103
Photons, toutes énergies	1	1
Electrons et muons, toutes énergies	1	1
Protons	5	2
Particules α, fragments de fission, noyaux lourds	20	20
Neutrons	Fonction discontinue	Fonction continue

Tableau 2 : Facteurs de pondération pour les rayonnements

	Facteur de pondération
Moelle épinière, sein, colon, poumon, estomac, tissus restants	0,12
Gonades	0,08
Vessie, œsophage, foie, thyroïde	0,04
Os, cerveau, glandes salivaires, peau	0,01

Tableau 3 : Facteurs de pondération tissulaires

Le Sievert est donc une unité additive qui permet d'additionner des irradiations qui vont concerner plusieurs secteurs de l'organisme. Par exemple, si on irradie la peau et la thyroïde, on peut sommer les deux irradiations et prendre en compte la proportion de l'organe irradié.

Deux approches sont utilisées pour étudier les différents effets biologiques des rayonnements ionisants :

- l'épidémiologie, qui consiste à observer les effets sur des populations qui ont subi des irradiations d'origine naturelle ou artificielle (populations d'Hiroshima et Nagasaki, premiers radiologues et travailleurs dans les mines d'uranium...),
- l'expérimentation, qui consiste à observer, en particulier, les dégâts et perturbations engendrés par les rayonnements ionisants sur l'ADN (très longue molécule présente dans les cellules vivantes, support de l'information génétique).

2.1.3 Induction des effets déterministes (réactions tissulaires nocives)

Une forte irradiation par des rayonnements ionisants provoque des effets immédiats sur les organismes vivants comme, par exemple, des brûlures plus ou moins importantes : ces effets immédiats sont appelés effets déterministes, ils surviennent peu de temps après l'irradiation, de quelques heures à quelques mois.

L'induction de réactions tissulaires est généralement caractérisée par une dose seuil. Cette dose seuil peut varier d'un tissu à un autre. Les tissus les plus fragiles sont la peau, le poumon, les cellules formatrices du sang (moelle osseuse, rate), l'intestin et les organes sexuels. La raison de l'existence de cette dose seuil est que les dommages causés par les rayonnements (dysfonctionnement grave ou mort) à une population critique de cellules dans un tissu donné doivent être prolongés avant que la lésion ne puisse se manifester sous forme cliniquement significative. Au-dessus de la dose seuil, la gravité de la lésion, y compris l'altération de la capacité de récupération des tissus, augmente avec la dose.

Même si les symptômes sont souvent précoces, ils peuvent aussi s'avérer tardifs ou tératogènes. Les réactions précoces des tissus aux rayonnements (allant de quelques jours à plusieurs semaines), lorsque la dose seuil a été dépassée, peuvent être du type inflammatoire en raison de la libération de facteurs cellulaires ; elles peuvent également survenir après la perte de cellules. Les réactions tissulaires tardives (de quelques mois à plusieurs années) peuvent être de type générique si elles apparaissent comme le résultat direct des dommages causés aux tissus atteints. En revanche, d'autres réactions tardives peuvent être de type indirect si elles surviennent à la suite de dommages cellulaires précoces.

2.1.4 Induction des effets stochastiques

Les expositions à des doses plus ou moins élevées de rayonnements ionisants peuvent avoir des effets à long terme sous la forme de cancers ou de leucémies, ou encore de maladies héréditaires. Ces effets se manifestent de façon aléatoire. Ils sont appelés effets stochastiques.

Contrairement à un effet déterministe, un effet stochastique n'est pas lié à un effet de seuil (typiquement, une limite d'exposition à un rayonnement ionisant qui, si elle était dépassée, induirait des effets connus et d'ampleur prévisible). Il ne peut lui être adjoint qu'une estimation statistique de « l'excès de risque » de voir l'effet se manifester chez un patient. Il existe néanmoins un seuil de significativité (une limite au-delà de laquelle le risque est considéré comme significatif). Par ailleurs, il n'est pas possible de quantifier une dose pour laquelle un effet donné serait certain de se manifester. Par contre, sa probabilité d'apparition (et donc la fréquence d'apparition de ce risque) augmente selon la dose reçue, mais de façon aléatoire.

Dans le cas du cancer, des études épidémiologiques et expérimentales prouvent le risque des rayonnements, avec toutefois des incertitudes pour des doses de l'ordre de 100 mSv, voire moins. Dans le cas des maladies héréditaires, même s'il n'existe aucune preuve directe de risques des rayonnements pour les êtres humains, les observations expérimentales indiquent de façon convaincante que de tels risques pour les générations futures doivent être pris en compte dans le système de protection.

2.1.4.1 Risque de cancer

Depuis 1990, l'accumulation de données expérimentales sur les cellules et les animaux relatives à l'induction de tumeurs par les rayonnements, a renforcé l'opinion suivant laquelle les processus de réponse à la lésion de l'ADN au niveau d'une seule cellule sont très importants dans le développement d'un cancer après l'exposition aux rayonnements.

Les progrès sur la compréhension des effets des rayonnements sur l'ADN, tels que l'induction de formes complexes de cassures du double-brin d'ADN, les problèmes rencontrés par les cellules pour réparer de façon correcte ces formes complexes de dommages causés à l'ADN, et l'apparition consécutive de mutations géniques/chromosomiques, revêtent une importance particulière. Les avancées des connaissances en microdosimétrie, en ce qui concerne les dommages radio-induits causés à l'ADN, ont également contribué de façon significative à cette compréhension.

Bien qu'il existe des exceptions reconnues, la CIPR estime, à des fins de protection radiologique, que les connaissances sur les processus cellulaires fondamentaux, couplées aux données concernant la relation dose-effet, confortent l'opinion selon laquelle dans la plage des faibles doses, en dessous d'environ 100 mSv, il est scientifiquement plausible de supposer que l'incidence d'effets cancérogènes ou héréditaires croît proportionnellement à l'augmentation de la dose équivalente reçue par les organes et tissus concernés.

Par conséquent, le système pratique de protection radiologique recommandé par la CIPR continuera d'être fondé sur l'hypothèse que, pour des doses inférieures à environ 100 mSv, un incrément de dose donné produira un incrément directement proportionnel de la probabilité d'induction d'effets cancérogènes ou héréditaires attribuables aux rayonnements.

2.1.4.2 Risque d'effets héréditaires

Il n'existe toujours pas de preuve directe que l'exposition de parents aux rayonnements conduise à un excès de maladies héréditaires dans leur descendance. Cependant, la CIPR estime qu'il existe des preuves irréfutables que les rayonnements provoquent des effets héréditaires chez les animaux utilisés dans les études expérimentales. Par conséquent, la CIPR continue par prudence à inclure le risque d'effets héréditaires dans son système de protection radiologique.

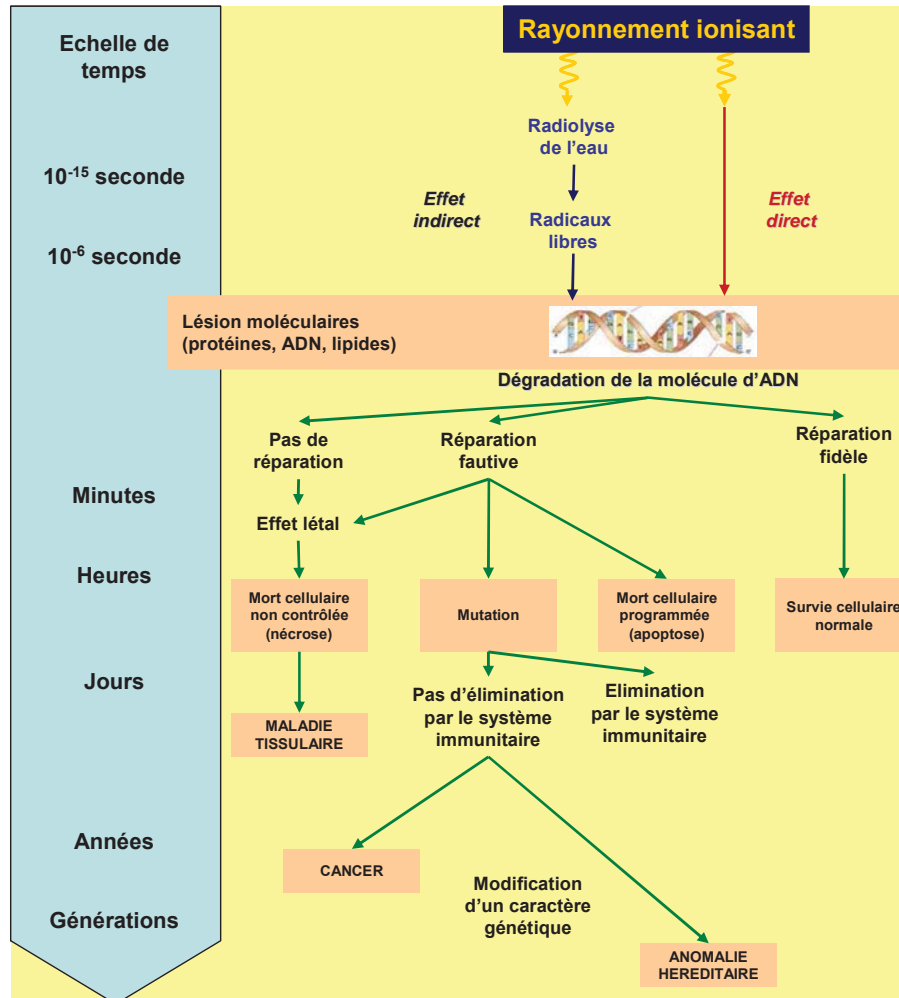


Figure 2 : Schématisation des effets liés à l'exposition aux rayonnements ionisants (source : INSTN)

2.1.4.3 Coefficients de risque nominal ajusté au détriment sanitaire

Dans le tableau ci-après, les coefficients actuels (CIPR 103) ont été calculés d'une façon différente de celle de la Publication 60 (CIPR 60). Malgré les changements dans les données sur le risque de cancer et leur traitement, les coefficients de risque nominal actuels sont entièrement compatibles avec ceux présentés par la commission de la publication précédente (CIPR60). Par conséquent, la recommandation de la CIPR est que l'approximation du coefficient global de risque de décès de 5 % par Sv, sur lequel reposent actuellement les normes, continue de convenir aux besoins de la protection radiologique.

Population exposée	Cancers		Effets héréditaires		Total	
	CIPR 60	CIPR 103	CIPR 60	CIPR 103	CIPR 60	CIPR 103
Ensemble	6,0	5,5	1,3	0,2	7,3	5,7
Adultes (travailleurs)	4,8	4,1	0,8	0,1	5,6	4,2

Tableau 4 : Coefficients de risque nominal ajusté au détriment (1.10-2 Sv-1) pour les effets stochastiques après exposition aux rayonnements à faible débit de dose

2.1.5 Induction des maladies autres que le cancer

Depuis 1990, des preuves concernant l'augmentation de la fréquence de maladies autres que le cancer chez certaines populations irradiées se sont accumulées. Les preuves statistiques les plus solides sur l'induction de ces effets non cancérogènes à des doses efficaces de l'ordre de 1 Sv proviennent de la dernière analyse de la mortalité après 1968 des survivants japonais aux bombes atomiques (Preston et al, 2003). Des preuves supplémentaires sur des effets non cancérogènes des rayonnements, bien qu'à des doses élevées, proviennent d'études sur des malades cancéreux traités par radiothérapie, mais ces données ne clarifient pas la question de l'existence d'un seuil de dose.

Tout en reconnaissant l'importance potentielle des observations sur les maladies autres que le cancer, la CIPR estime que les données disponibles ne permettent pas leur intégration dans l'estimation du détriment lié aux faibles doses de rayonnement, inférieures à 100 mSv environ.

2.1.6 Effets des rayonnements sur l'embryon et le fœtus

Les risques de réactions tissulaires et de malformations chez l'embryon et le fœtus irradiés ont fait l'objet d'une revue dans la Publication 90 (CIPR, 2003a). Sur cette base, les conclusions de la CIPR sur les risques in utero de lésions des tissus et de malformation à des doses inférieures à 100 mGy sont résumées ci-dessous.

- les nouvelles données confirment la sensibilité de l'embryon aux effets létaux (très rares aux doses inférieures à 100 mGy) de l'irradiation pendant la période de pré-implantation du cycle de développement embryonnaire.
- concernant l'induction de malformations, la radiosensibilité in utero varie au cours de la gestation en fonction de l'âge. On estime que pour l'induction de malformations, il existe un véritable seuil de dose aux alentours de 100 mGy.
- la revue des données (CIPR, 2003a) sur les survivants des bombardements atomiques relatives à l'induction d'un retard mental grave après une irradiation pendant la période prénatale la plus sensible (8e à 15e semaine après conception) est en faveur de l'existence d'un seuil de dose d'au minimum 300 mGy pour cet effet et par conséquent de l'absence de risque aux faibles doses.
- la CIPR considère que le risque de cancer sur la vie entière après une exposition in utero est similaire à celui qui existe après une irradiation dans la jeune enfance, c'est-à-dire de l'ordre de trois fois au maximum de celui de la population dans son ensemble.

2.1.7 Bibliographie

- IRSN, 2009 - Publication 103 de La CIPR - Recommandations 2007 de la Commission internationale de protection radiologique - Édition en langue française par J.C. Nénot assisté de J. Brenot, D. Laurier, A. Rannou et D. Thierry - Ed. Tec & Doc.
- INSTN, 2006 – Radioprotection et ingénierie nucléaire – H. Métivier – Ed. EDP Sciences.
- CEA, 2002 - L'homme et les rayonnements ionisants.
- <http://dictionnaire.sensagent.com/effet+stochastique/fr-fr/>

2.2 Logiciel de modélisation de l'impact dosimétrique

Le groupe AREVA s'est équipé en 2005 d'un logiciel spécifique de calcul d'impact dosimétrique. Le choix s'est porté sur un logiciel développé initialement par le Groupe Radioécologique Nord-Cotentin en charge du suivi du site AREVA La Hague. Après adaptation, cet outil (COMODORE) est maintenant utilisé par les sites AREVA, notamment ceux du Tricastin et de Malvési.

Ce logiciel est une synthèse de trois logiciels validés par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) : ACADIE, COTRAM4 et AQUAREJ. Il est destiné au calcul d'impact dosimétrique de rejets chroniques (en fonctionnement normal des installations) de produits radioactifs liquides et gazeux. Il permet de prendre en compte notamment :

- les transferts de substances dans l'environnement, ainsi que les transferts dans la chaîne alimentaire jusqu'à l'homme,
- la décroissance (radioactive, par lixiviation et biomécanique) est prise en compte dans le code de calcul Comodore pour les dépôts,
- l'accumulation des dépôts .En effet Comodore va accumuler les dépôts pendant le temps de fonctionnement indiqué et leur affecter les différents facteurs de décroissance. Dans notre étude, la dose qui est indiquée en phase d'exploitation est la dose maximale reçue sur une année, après 30 ans de contamination de l'environnement.

Une mise à jour du logiciel a été effectuée en 2012, elle a porté sur les données bibliographiques suivantes :

- coefficient de dose efficace ingestion (Sv.Bq^{-1}) et coefficient de dose inhalation (Sv.Bq^{-1}),
- facteur de concentration pour rejets gazeux ^3H et ^{14}C (Bq.kg^{-1} par Bq.m^{-3}),
- facteur de translocation (-),
- proportion de carbone du produit végétal frais (-),
- facteur de transfert racinaire (Bq.kg^{-1} frais par Bq.kg^{-1} sol),
- rendement cultural (kg.m^{-2}),
- durée de stockage du végétal (s),
- débit d'irrigation des maraîchages ($\text{m}^3.\text{s}^{-1}.\text{m}^{-2}$),
- proportion de carbone du produit animal (kg C.kg^{-1} viande),
- facteur de transfert au produit animal (Bq.kg^{-1} par Bq.j^{-1} ingéré),
- facteur de concentration pour rejets gazeux ^3H /Lait de vache (Bq.kg^{-1} par Bq.m^{-3}),
- durée pendant laquelle l'animal consomme les végétaux (mois),
- ration des animaux (kg.jour^{-1} ou L.jour^{-1}),
- coefficient de distribution pour les sédiments de rivière ($\text{m}^3.\text{kg}^{-1}$),
- facteur de transfert aux parties comestibles des poissons ($\text{m}^3.\text{kg}^{-1}$),

- ration alimentaire de l'Homme (Kg.an^{-1} ou L.an^{-1}),
- taux d'autoconsommation pour l'Homme,
- ingestion de terre par inadvertance (kg.an^{-1}),
- durée de consommation des aliments par l'homme (mois),
- masse volumique du sol sec (kg sec.m^{-3}),
- facteur de remise en suspension (m^{-1}).

2.3 Méthodologie d'évaluation de l'impact dosimétrique

L'étude d'**impact dosimétrique** est réalisée en prenant en compte les rejets les plus importants afin de maximiser les effets étudiés. Les calculs sont basés sur les débits annuels rejetés, sous forme d'effluents gazeux et liquides. Le calcul permet d'évaluer l'impact radiologique lié aux rejets gazeux et liquides sur les populations locales.

Le résultat final obtenu est exprimé en milliSievert (mSv), représentant la dose efficace (indicateur d'impact) reçue par les populations étudiées du fait des rejets des installations.

Comment s'effectue une évaluation de l'impact dosimétrique ?

A partir de l'activité rejetée (rejets radioactifs) via les effluents liquides et gazeux et de leur dispersion dans le milieu, on évalue la radioactivité dans l'environnement, puis on déduit l'impact dosimétrique en envisageant l'ensemble des voies par lesquelles la radioactivité peut atteindre l'homme : la voie atmosphérique (l'air), les dépôts (végétaux, terres), les eaux (eau potable, ruisseaux, rivières, fleuves, nappes souterraines), les aliments (lait, légumes, viandes, poissons...). Cette évaluation porte sur des groupes de population dits de référence les plus exposés localement à l'impact des rejets. Ces modèles d'évaluation sont disponibles dans des bases de données internationales telles que les données fournies par l'AIEA (Agence Internationale pour l'Energie Atomique).

Les étapes de cette méthodologie sont reprises dans les paragraphes suivants.

Le schéma général retenu pour le calcul d'impact est présenté ci-après.

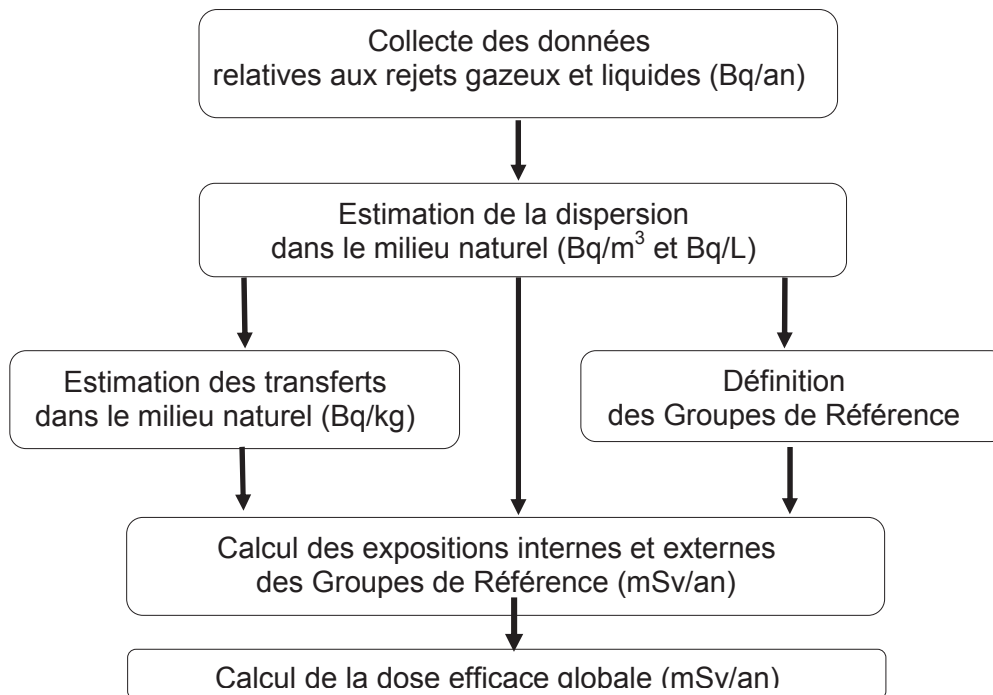


Figure 3 : Schéma général du calcul d'impact dosimétrique

2.4 Estimation de la dispersion

2.4.1 Dispersion des effluents gazeux

La dispersion des radionucléides rejetés via les exutoires de rejets gazeux dans l'environnement est calculée à l'aide d'un modèle physique de dispersion. L'effet de la dispersion varie suivant les conditions météorologiques.

Le coefficient de transfert atmosphérique, pour une condition météorologique et un point donnés, est le rapport entre la concentration intégrée en ce point et la quantité émise. Le débit de dépôt est la quantité déposée par unité de surface et par unité de temps. Il traduit l'appauvrissement du panache en fonction des données météorologiques (notamment de la pluie).

Ces deux valeurs sont nécessaires pour déterminer l'impact sur la population étudiée. Elles sont déterminées par le logiciel COTRAM, à partir des données météorologiques fournies par la station météorologique de Narbonne-Jonquière.

Ce logiciel réalise les calculs à partir des probabilités des conditions de transfert (vitesse et direction du vent, type de stabilité atmosphérique) en prenant en compte la hauteur de rejet.

2.4.2 Dispersion des effluents liquides

La dispersion aquatique se traduit par une dilution à partir du point de rejet dans le canal de Tauran.

2.4.3 Eaux souterraines

Pour l'étude de sensibilité, qui prend en compte la consommation éventuelle des eaux de la nappe présentant un marquage historique, les concentrations maximales en uranium attendues dans les puits privés situés en aval de l'installation provenant de l'étude de modélisation (BURGEAP - 2010) sont utilisées.

2.5 Calculs des expositions et mécanismes de transfert vers l'homme

L'homme peut être exposé aux radionucléides par voie externe (exposition externe aux rayonnements) et par voie interne (ingestion et inhalation).

Dans le cas des **expositions externes**, les coefficients de dose ne dépendent pas du métabolisme des personnes : en conséquence, ils ne varient pas en fonction de l'âge et une valeur unique propre à chaque radionucléide est utilisée. En revanche, ces coefficients de dose externe sont fonction de la nature de la source et de la situation dans laquelle se trouve la personne : exposition au panache et/ou à un dépôt au sol pour le domaine terrestre.

Dans le cas des **expositions internes**, des coefficients de dose spécifiques de chaque radionucléide fournissent la dose efficace engagée pour chaque becquerel incorporé. Ces coefficients sont exprimés en sievert par becquerel (Sv/Bq). Lorsque l'on souhaite connaître la dose délivrée à un organe particulier, les tables de la CIPR (Commission Internationale de Protection Radiologique) fournissent les valeurs de ces coefficients spécifiques.

Dans l'environnement, les rejets liquides et les rejets gazeux d'une installation se dispersent dans l'environnement. **Le transfert vers l'homme intervient via les trois compartiments de l'écosystème** comme le montre le schéma conceptuel de la figure ci-après (Figure 4) :

- le milieu aquatique,
- le milieu atmosphérique,
- le milieu terrestre.

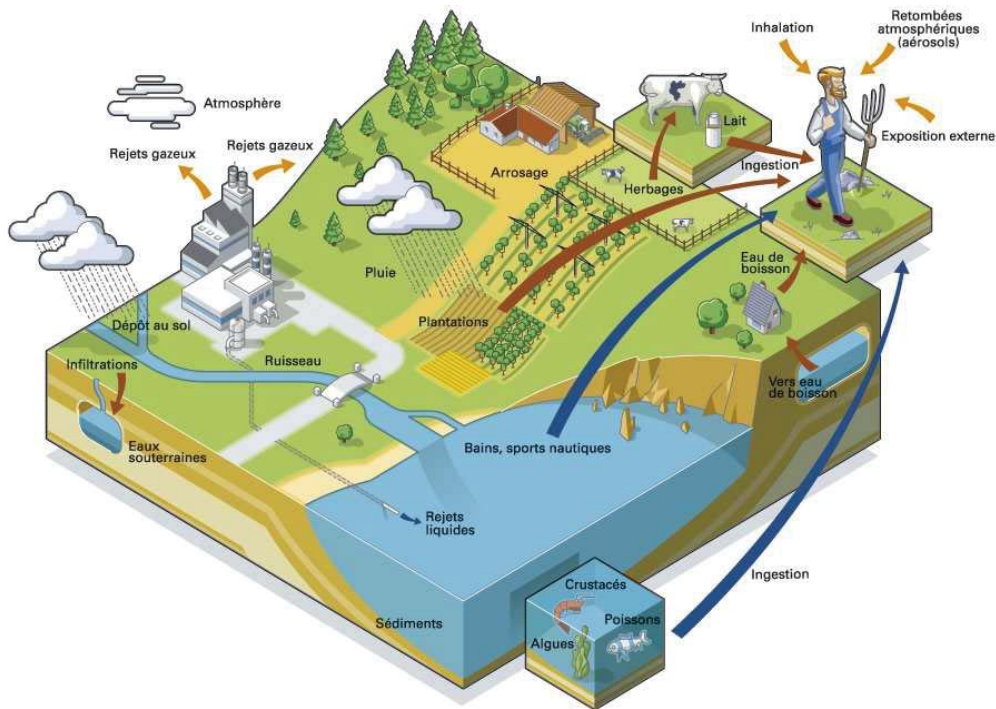


Figure 4 : Représentation schématique des différentes voies d'exposition potentielles de l'homme (source : AREVA)

La modélisation de la dispersion des radionucléides contenus dans les rejets et leur devenir dans l'environnement aboutit à un calcul de la concentration des substances dans l'air, dans l'eau, dans les sols et plus globalement dans l'ensemble de la chaîne alimentaire.

Les scénarii d'exposition ensuite retenus et les habitudes alimentaires aboutissent à des calculs d'exposition externe et interne, par le biais des différentes voies d'exposition étudiées.

C'est la **somme des quatre voies principales d'exposition retenues qui constitue la dose efficace globale** reçue par les populations étudiées :

- exposition externe due au panache,
- exposition externe due au dépôt,
- exposition interne par inhalation,
- exposition interne par ingestion (qui peut avoir plusieurs origines : consommation d'eau provenant de la rivière, consommation de poissons pêchés dans la rivière, consommation de végétaux arrosés par l'eau de la rivière, consommation de produits d'origine animale provenant d'animaux ayant ingéré des végétaux arrosés par l'eau de la rivière...).

2.5.1 Transfert des radionucléides contenus dans les rejets liquides

L'exposition externe liée aux rejets liquides provient de contacts directs avec les liquides, c'est-à-dire dans le cadre de baignades ou autres activités nautiques. Cette exposition est négligeable au regard de l'exposition interne par ingestion.

Les **deux catégories d'exposition interne** pour les rejets liquides sont les suivantes :

- celle qui résulte de l'exploitation directe du milieu aquatique dans lequel sont effectués les rejets pour :
 - la consommation d'eau de boisson,
 - la consommation de poissons ;
- celle qui résulte de l'irrigation des productions végétales qui sont destinées :
 - à la consommation humaine (légumes),
 - à la consommation animale (fourrages et abreuvement).

2.5.2 Transfert des radionucléides contenus dans les rejets gazeux

La dispersion des radionucléides dans l'atmosphère entraîne une **exposition externe directe** et une **exposition interne par inhalation**, comme présenté sur la figure ci-après.

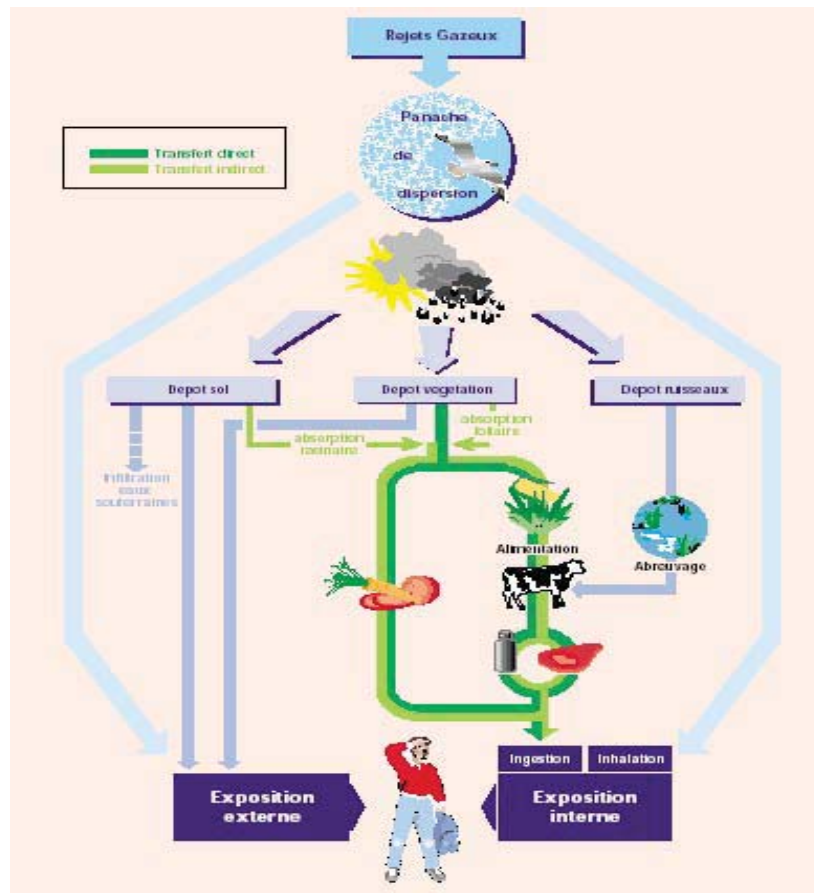


Figure 5 : Représentation schématique des principales voies d'exposition potentielles de la radioactivité des rejets gazeux vers l'environnement et vers l'homme

Les radionucléides rejetés via les rejets gazeux peuvent être sous forme particulaire ou gazeuse. Dans le cas de cette étude, les rejets se font sous forme particulaires et sont constitués principalement d'uranium et de thorium.

Le panache est partiellement lavé par les pluies ; les particules se déposent au sol (soit par gravité : dépôts secs, soit par lavage par la pluie : dépôts humides) et sur la végétation. Le dépôt au sol provoque également une exposition externe. En plus du dépôt direct sur la végétation, un transfert indirect s'effectue par absorption foliaire et racinaire..

Le second maillon de la chaîne alimentaire est constitué par les animaux qui consomment les végétaux et intègrent les éléments rejetés dans la viande et le lait. L'atteinte à l'homme par ingestion est fonction de sa ration alimentaire. Pour le milieu terrestre, la majeure partie de l'impact sur l'homme est attribuable à **l'exposition interne par ingestion** des aliments contenant des éléments mobiles dans le sol et la végétation.

Enfin, l'irradiation externe d'un individu sur un milieu semi-infini (le logiciel délimite une surface pour l'irradiation externe) et l'inhalation due à la remise en suspension des dépôts sont également considérées.

3 Données d'entrées relatives au logiciel

3.1 Dispersion dans le milieu récepteur

Les tableaux suivants présentent les différentes données d'entrées relatives aux caractéristiques du milieu récepteur à savoir les eaux douces de surface, les sédiments de rivières et les sols.

3.1.1 Caractéristiques du milieu récepteur

Ci-joint les caractéristiques du milieu récepteur :

Charge de matière en suspension dans l'eau de la rivière (kg/m ³)	5.57E-2
Débits d'irrigation (m ³ .s ⁻¹ .m ⁻²)	1.89E-8
Flux de carbone moyen provenant du sol (kg.m ⁻² .an ⁻¹)	5.00E-1
Fraction du flux carboné provenant du sol participant à la photosynthèse (-)	2.00E-1

Tableau 5 : Caractéristiques du milieu récepteur

3.1.2 Facteurs de distribution pour les sédiments

Les facteurs de distribution pour les sédiments pour chaque radionucléide sont dans le tableau ci-après :

Radionucléide	Coefficient de distribution pour les sédiments de rivière (en m ³ /kg)
Sr-90	6.70E-1
Pu-239 + Pu-240	2.06E2
Th-230	1.90E2
U-234	5.00E-2
U-238	5.00E-2
Tc-99	5.00E-3

Tableau 6 : Facteurs de distribution pour les sédiments

3.1.3 Caractéristiques des sols

Les hypothèses prises en compte pour les calculs de concentration dans les sols sont recensées dans le tableau ci-dessous :

Masse volumique du sol sec (kg sec/m ³)	1.30E3
Pourcentage annuel de temps soumis à l'inhalation	1.00E2
Facteur de remise en suspension (m ⁻¹)	3.29E-9

Tableau 7 : Caractéristiques des sols

3.2 Transferts aux cultures

Les tableaux suivants présentent les différentes données d'entrées relatives aux transferts aux cultures : végétaux, produits maraichers, plantes et sol.

3.2.1 Caractéristiques des végétaux/ produits maraichers

	Rapport captation sèche	Rapport captation humide	Temps de croissance (s)	Profondeur de l'horizon racinaire (m)	Rendement cultural (kg/m ²)	Fraction exogène	Durée conso végétal (mois)	Durée de stockage (s)
Foin	9.00E-1	1.00E-1	3.63E6	5.00E-2	1.50E0	0.00E0	1.20E1	1.30E7
Herbe	7.00E-1	3.00E-1	3.63E6	5.00E-2	1.50E0	0.00E0	1.20E1	0.00E0
Maïs	9.00E-1	1.00E-1	5.62E6	3.00E-1	5.00E0	0.00E0	1.20E1	7.89E6
Céréales	9.00E-1	1.00E-1	5.62E6	3.00E-1	5.00E-1	0.00E0	6.00E0	0.00E0
Légumes racines	7.00E-1	3.00E-1	1.30E7	3.00E-1	2.00E0	0.00E0	1.20E1	3.11E7
Fruits	9.07E-1	3.00E-3	1.56E7	3.00E-1	8.00E0	0.00E0	1.20E1	2.07E7
Légumes fruits	5.00E-1	5.00E-1	1.56E7	3.00E-1	8.00E0	0.00E0	8.00E0	2.07E7
Légumes feuilles	5.00E-1	5.00E-1	3.46E6	3.00E-1	2.86E0	0.00E0	1.20E1	3.11E7

Tableau 8 : Caractéristiques des végétaux / produits maraichers

3.2.2 Facteurs de transfert sol/plante (végétaux / produits maraichers) (en Bq/kg de végétal frais / Bq/kg de sol)

Radionucléides	Foin	Herbe	Maïs	Céréales	Légumes racines	Fruits	Légumes fruits	Légumes feuilles
Sr-90	2.09E-1	6.00E-2	2.17E-1	4.95E-2	5.18E-2	2.10E-1	2.10E-1	9.60E-2
Th-230	1.88E-2	4.20E-3	5.58E-4	1.22E-3	9.45E-5	3.00E-5	3.00E-5	6.88E-5
U-234	1.37E-2	9.80E-4	2.42E-3	3.47E-3	3.71E-3	3.45E-3	3.45E-3	3.44E-3
U-238	1.37E-2	9.80E-4	2.42E-3	3.47E-3	3.71E-3	3.45E-3	3.45E-3	3.44E-3
Pu-239 + Pu-240	5.70E-5	1.60E-5	1.61E-5	2.21E-6	3.78E-5	9.30E-6	9.30E-6	2.24E-5
Tc-99	1.44E1	3.70E0	1.98E0	5.85E-1	3.23E0	1.10E0	1.10E0	2.00E1

Tableau 9 : Facteurs de transfert sol/plante

3.2.3 Caractéristiques du comportement des radionucléides

Radionucléide	Constante de décroissance radioactive (s ⁻¹)	Constante de décroissance par lixiviation (s ⁻¹)	Constante de décroissance biomécanique (s ⁻¹)
Sr-90	7.55E-10	2.19E-10	5.73E-7
Th-230	2.85E-13	2.19E-10	5.73E-7
U-234	8.99E-14	1.65E-9	5.73E-7
U-238	4.92E-18	1.65E-9	5.73E-7
Pu-239 + Pu-240	9.13E-13	1.65E-11	5.73E-7
Tc-99	1.03E-13	2.00E-7	5.73E-7

Tableau 10 : Caractéristiques du comportement des nucléides

3.3 Transferts aux animaux

Les tableaux suivants présentent les différentes données d'entrées relatives transferts aux animaux.

3.3.1 Ration alimentaire des animaux (en kg/j ou L/j) : Consommation quotidienne de végétaux, de terre, de lait et d'eau

	Foin	Herbe	Mais	Lait	Eau	Terre
Vache	7.00E0	7.00E1	6.40E1	0.00E0	3.00E1	6.40E-1
Veau	0.00E0	0.00E0	0.00E0	1.60E1	0.00E0	4.62E-1
Boeuf	1.20E0	3.88E1	1.00E1	0.00E0	2.00E1	7.00E-1
Mouton	0.00E0	8.00E0	0.00E0	0.00E0	4.00E0	3.20E-1
Porc	0.00E0	0.00E0	2.50E0	1.00E1	1.00E1	6.40E-1
Volaille	0.00E0	0.00E0	1.00E-1	0.00E0	2.00E-1	1.00E-2

Tableau 11 : Ration alimentaire des animaux

3.3.2 Facteurs de transfert au produit animal (en Bq/kg par Bq ingéré/jour)

Radionucléide	Bœuf	Veau	Mouton	Porc	Volaille	Lait de vache	Œufs
Sr-90	1.30E-3	8.67E-3	1.50E-3	2.50E-3	2.00E-2	1.30E-3	3.50E-1
Th-230	2.30E-4	6.67E-4	1.00E-3	1.00E-2	4.00E-3	5.00E-6	2.00E-3
U-234	3.90E-4	2.60E-3	2.00E-3	4.40E-2	7.50E-1	1.80E-3	1.10E0
U-238	3.90E-4	2.60E-3	2.00E-3	4.40E-2	7.50E-1	1.80E-3	1.10E0
Pu-239 + Pu-240	1.10E-6	7.33E-6	5.30E-5	3.40E-6	2.00E-4	1.00E-5	1.20E-3
Tc-99	1.00E-3	6.67E-2	1.00E-1	9.90E-4	3.00E-2	1.00E-2	1.90E0

Tableau 12 : Facteurs de transfert au produit animal

3.3.3 Facteurs de transfert aux parties comestibles des poissons

Radionucléide	Facteur de transfert aux parties comestibles des poissons (m ³ /kg)
Sr-90	2.90E-3
Th-230	6.00E-3
U-234	9.60E-4
U-238	9.60E-4
Pu-239 + Pu-240	2.10E1
Tc-99	2.00E-2

Tableau 13 : Facteurs de transfert aux parties comestibles des poissons

3.4 Caractéristiques concernant les niveaux d'exposition de la population

Les tableaux suivants présentent les différentes données d'entrées relatives aux caractéristiques physiques de la population ainsi que les coefficients de doses efficaces utilisés.

3.4.1 Budget temps pris en compte dans le logiciel (en %)

	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	12-17 ans	Adulte
Intérieur	8.00E-1	5.00E-1	5.00E-1	5.00E-1	5.00E-1
Extérieur	2.00E-1	5.00E-1	5.00E-1	5.00E-1	5.00E-1

Tableau 14 : Budget temps pris en compte dans le logiciel

3.4.2 Débits respiratoires (m³/an)

	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	12-17 ans	Adulte (homme)
Débit respiratoire	1.08E3	3.20E3	5.60E3	6.50E3	8.10E3

Tableau 15 : Débits respiratoires

3.4.3 Coefficients de dose efficace pour exposition interne par ingestion (en Sv/Bq)

Radionucléides	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	12-17 ans	Adulte
Sr-90	7.30E-8	4.70E-8	6.00E-8	8.00E-8	2.80E-8
Th-230	4.10E-6	3.10E-7	2.40E-7	2.20E-7	2.10E-7
U-234	1.30E-7	8.80E-8	7.40E-8	7.40E-8	4.90E-8
U-238	1.20E-7	8.00E-8	6.80E-8	6.70E-8	4.50E-8
Pu-239 + Pu-240	4.20E-7	3.30E-7	2.70E-7	2.40E-7	2.50E-7
Tc-99	1.00E-8	2.30E-9	3.30E-9	8.20E-10	6.40E-10

Tableau 16 : Coefficients de dose efficace pour exposition interne par ingestion

3.4.4 Coefficients de dose efficace pour exposition interne par inhalation (en Sv/Bq)

Radionucléides	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	12-17 ans	Adulte
Sr-90	4.00E-7	2.70E-7	1.80E-7	1.60E-7	1.60E-7
Th-230	4.00E-5	2.40E-5	1.60E-5	1.50E-5	1.40E-5
U-234	2.90E-5	1.90E-5	1.20E-5	1.00E-5	9.40E-6
U-238	2.50E-5	1.60E-5	1.00E-5	8.70E-6	8.00E-6
Pu-239 + Pu-240	2.00E-4	1.50E-4	1.20E-4	1.10E-4	1.20E-4

Tableau 17 : Coefficients de dose efficace pour exposition interne par inhalation

3.4.5 Coefficients de dose efficace pour exposition externe

Radionucléides	Coefficient de dose efficace pour exposition externe au dépôt (Sv.s ⁻¹ /Bq.m ⁻²)	Coefficient de dose efficace pour exposition externe au panache (Sv.s ⁻¹ /Bq.m ⁻³)
Sr-90	2.84E-19	7.53E-18
Th-230	6.37E-19	1.48E-17
U-234	7.48E-19	7.63E-18
U-238	5.51E-19	3.41E-18
Pu-239 + Pu-240	3.67E-19	4.24E-18

Tableau 18 : Coefficients de dose efficace pour exposition externe

4 Données d'entrées liées au projet

4.1 Les termes source

Les radionucléides rejetés via les effluents liquides et gazeux dans les milieux « eau » et « air » constituent le terme source. Ce terme source sert de donnée d'entrée au calcul d'impact. Il précise pour chaque radionucléide les quantités rejetées par an pour chaque voie de rejet.

Isotope :

Se dit d'atomes d'un même élément chimique ne différant que par la masse de leur noyau. L'uranium 235 (^{235}U) et l'uranium 238 (^{238}U) sont par exemple les deux principaux isotopes présents dans l'uranium naturel. Le comportement chimique ne diffère pas entre des isotopes, qui ne peuvent être distingués entre eux que par de légères différences dans leurs propriétés physiques (caractère fissile, par exemple, de l'isotope 235).

Teneur isotopique :

Rapport du nombre des atomes d'un isotope donné d'un élément au nombre total des atomes de cet élément contenus dans une matière. Elle est exprimée en pourcentage.

Deux phases ont été identifiées :

- phase de chantier : le terme source pris en compte est constitué uniquement de **rejets gazeux**,
- phase d'exploitation : le terme source pris en compte est constitué uniquement de **rejets liquides**.

Les spectres détaillés ci-après ont été fournis avec une activité sommée pour les plutoniums 239 et 240. La modélisation ne permettant pas de prendre en charge cette somme, il a été considéré que ce rejet était constitué uniquement de l'isotope 239.

4.2 Phase de chantier

La phase de chantier a été estimée à une durée totale d'un an.

4.2.1 Terme source liquide

Pendant la phase de chantier, de l'eau industrielle et de l'eau potable sont consommées.

Eau industrielle :

Lors du chantier, l'eau industrielle sera utilisée pour l'arrosage des pistes de roulage et le nettoyage des engins de chantier.

Les effluents générés par le lavage des engins de chantier sont récupérés et traités via les installations de traitement existantes. L'eau utilisée pour l'arrosage est soit infiltrée, soit évaporée.

Le volume d'eau industrielle consommé sur toute la durée des chantiers de pose de la couverture et de création de l'alvéole est estimé à 1 000 m³. Cette consommation représente une augmentation temporaire de moins de 0,7 % de la consommation moyenne annuelle totale liée à l'exploitation du site.

Sur la base de ces éléments, l'impact dans le canal de Tauran lié aux rejets liquides attribués à l'installation lors de la phase de chantier peut être considéré comme négligeable d'un point de vue sanitaire. Il n'apparaît donc pas nécessaire d'intégrer ces rejets dans l'étude dosimétrique.

Eau potable :

Compte-tenu de la durée du chantier et du nombre d'intervenants (environ 20 personnes en simultané dont la consommation serait de l'ordre de 90 L/j, soit 0,5 équivalent habitant), la consommation temporaire en eau potable est estimée à 650 m³.

Cette consommation représente une augmentation temporaire de moins de 0,5 % de la consommation moyenne annuelle totale du site.

Ainsi, l'augmentation du volume des eaux usées sanitaires à traiter pendant la phase de chantier peut être considérée comme négligeable. De plus ces eaux ne sont pas susceptibles de contenir des composés justifiant leur intégration dans l'étude dosimétrique, elles ne font donc pas l'objet d'une évaluation quantitative dans le cadre de la présente étude.

En conclusion, pendant la phase de chantier, l'augmentation du terme source liquide est négligeable par rapport à la situation initiale et n'est donc pas pris en compte.

4.2.2 Terme source gazeux

4.2.2.1 Caractéristiques de l'exutoire

Bâtiment/ zone source	Bassins B1/B2
Hauteur de rejet (m)	13

Tableau 19 : Caractéristiques des exutoires

COMODORE ne permettant pas la modélisation de rejets surfaciques, les bassins ont été assimilés à une cheminée unique située au centre géométrique du rectangle englobant les deux bassins B1/B2.

La hauteur de cette cheminée a été prise égale à 13 mètres afin de prendre en compte la surélévation des bassins par rapport au sol.

4.2.2.2 Quantification des rejets gazeux

Les termes sources retenus pour les rejets gazeux lors de la phase de chantier sont présentés dans le tableau suivant.

Radionucléides	Activité en kBq/an Couverture	Activité en kBq/an Alvéole	Activité en kBq/an
⁹⁰ Sr	10	10	20
²³⁰ Th	6 930	8 680	15 610
²³⁴ U	1 900	2 710	4 610
²³⁸ U	1 870	2 710	4 580
²³⁹ Pu + ²⁴⁰ Pu	180	210	390

Tableau 20 : Terme source - Rejets gazeux

Le détail de la quantification du terme source est explicité dans l'annexe 1 « Estimation des rejets atmosphériques et liquides en phases de chantier et d'exploitation de l'installation » du chapitre 3 de l'étude d'impact.

4.3 Phase d'exploitation

Il n'y a aucun rejet gazeux lors de la phase d'exploitation de l'installation.

4.3.1 Caractéristiques de l'exutoire

Le canal du Tauran longe la bordure est du site AREVA Malvési. Il est alimenté par la source de l'Œillal. Ce canal est un affluent du canal de la Robine qui lui-même se jette dans l'étang de Bages situé à environ 8 km au sud du site.

Le débit moyenné du canal de Tauran sur les années 2009 à 2011 est de 779 m³/h et le débit du canal pendant la période d'irrigation est de 661 m³/h.

4.3.2 Quantification des rejets liquides

Les termes sources retenus pour les rejets liquides lors de la phase d'exploitation sont présentés dans le tableau suivant.

Radionucléides	Activité en kBq/an
⁹⁰ Sr	20,16
⁹⁹ Tc	870
²³⁰ Th	1620
²³⁴ U	2760
²³⁸ U	2660
²³⁹ Pu + ²⁴⁰ Pu	2,457

Tableau 21 : Terme source - Rejets liquides

Le détail de la quantification du terme source est explicité dans l'annexe 1 « Estimation des rejets atmosphériques et liquides en phases de chantier et d'exploitation de l'installation » du chapitre 3 de l'étude d'impact.

4.3.3 Analyse de sensibilité « eau de nappe »

La nappe alluviale en aval hydraulique du site est marquée en uranium du fait des activités passées du site. Une étude de modélisation du transfert en nappe de l'uranium (pour la part ayant déjà franchi les limites des ouvrages de confinement hydraulique autour du massif avant leur construction) a permis d'établir que la migration de ce panache d'uranium pourrait conduire à une concentration maximale de 10 µg/L dans certains puits alentours au cours des trente prochaines années, avant de décroître.

Afin de prendre en compte ce marquage, une analyse de sensibilité est réalisée.

Les voies de transfert associées aux eaux souterraines sont les suivantes :

- l'irrigation des cultures, de sols ou jardins potagers,
- pour l'abreuvement des animaux,
- pour l'ingestion directe d'eau de boisson.

Afin de réaliser un scénario enveloppe complet, le transport et la dispersion dans les eaux superficielles (canal du Tauran) est conservé pour le transfert vers les poissons vivant dans le canal de Tauran, ceux-ci étant ensuite consommés.

Les termes sources retenus pour l'eau des puits pour l'étude de sensibilité sont présentés dans le tableau suivant.

Radionucléides	Activité en Bq/L d'eau
^{234}U	0,131
^{238}U	0,123

Tableau 22 : Terme source – Eau des puits

Les hypothèses retenues pour les rejets liquides radioactifs dans le canal de Tauran sont inchangées (cf. Tableau 21)

4.4 Données météorologiques

Les données météorologiques retenues sont celles des trois dernières années, 2009 à 2011, obtenues à partir de la station météorologique de Narbonne – Jonquières.

Les données météorologiques retenues pour les modélisations du choix des populations de référence sont issues des relevés effectués entre 2009 et 2011. Les tableaux et figure ci-après présentent le détail des données utilisées ainsi que la rose des vents.

CRITERES DE SELECTION																				NOMBRES D'OBSERVATIONS	
. Classes de stabilité:		Stable																		. Total sur la période = 26198	
. Classes de précipitations:		Confondues																		. Partiel pour le tableau = 16860	
Période : 2009-2011																					
FREQUENCE POUR 1000 DES VITESSES DE VENT EN FONCTION DE LA DIRECTION - NIVEAU 10 m -																					
Degrés	360	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	Direction inconnue	Toutes directions	
m/s																					
14	0	0	0	0	0	0	0,229	0,191	0,306	0,383	0,153	0	0	0	0,801	3,397	0,23	0		5,69	
13	0	0	0	0	0	0,038	0,534	0,267	0,382	0,382	0	0	0	0,496	3,092	0,382	0			5,573	
12	0	0	0	0	0,038	0,038	0,153	0,382	0,496	0,191	0,038	0	0	0	1,336	5,115	1,489	0,076		9,352	
11	0	0	0,038	0	0,153	0,305	0,42	0,344	0,458	0,191	0,076	0	0	0	2,939	8,817	1,298	0,076		15,116	
10	0	0	0,038	0,191	0,344	0,382	0,687	1,145	0,916	0,305	0,038	0	0	0	4,504	12,367	1,68	0,076		22,673	
9	0,076	0	0	0,496	0,229	0,229	0,916	1,909	1,221	0,229	0,038	0	0	0,076	6,718	19,582	3,474	0,076		35,27	
8	0,076	0,076	0,153	2,214	0,611	0,344	1,565	1,947	1,374	0,267	0,115	0,038	0	0,153	12,558	24,658	5	0,191		51,34	
7	0,305	0,076	1,374	3,092	0,878	0,802	2,519	2,023	0,878	0,153	0,191	0	0,076	0,267	16,719	26,796	6,413	0,687		63,249	
6	0,382	0,458	2,089	7,672	2,863	2,367	3,206	2,29	0,42	0,458	0,229	0,076	0,115	0,42	19,085	24,048	6,527	1,603		74,319	
5	0,954	1,26	5,191	10,039	4,428	3,015	2,977	1,565	0,382	0,802	0,42	0,229	0,191	0,802	20,689	19,543	5,039	1,489		79,014	
4	0,954	1,832	7,901	13,016	5,84	2,939	2,634	1,412	2,214	1,412	1,031	0,382	0,573	1,26	17,291	13,703	3,97	1,641		80,006	
3	2,29	2,786	8,703	12,024	5,573	3,015	2,405	1,909	0,982	1,947	0,916	0,496	0,954	2,29	13,474	11,451	5,077	2,519		78,823	
2	4,39	5,649	9,085	8,054	4,046	3,588	2,71	1,832	2,023	2,138	1,221	0,573	0,878	2,023	9,505	9,237	5,687	4,428		77,067	
1	4,313	3,664	4,581	2,748	2,176	1,985	1,527	1,718	1,718	0,725	1,183	0,916	0,992	1,374	3,054	4,466	4,428	4,504		46,072	
Calmes																			0		
Toutes vitesses	13,742	15,803	39,163	59,547	27,178	19,047	22,483	18,933	13,78	9,581	5,649	2,71	3,779	8,665	129,17	186,274	50,691	17,368	0	643,561	
Vitesses moyennes	2,494	2,585	3,336	4,181	3,986	4,084	5,372	5,873	5,801	4,865	3,615	2,577	2,667	3,189	5,723	6,905	5,617	3,114	0	5,328	

Tableau 23 : Fréquence en origine des vents en fonction des différents secteurs de la rose des vents pour les conditions stables

CRITERES DE SELECTION																			NOMBRES D'OBSERVATIONS	
. Classes de stabilité:		Instable																	. Total sur la période = 26198	
. Classes de précipitations:		Oui																	. Partiel pour le tableau = 1809	
Période : 2009 - 2011																				
FREQUENCE POUR 1000 DES VITESSES DE VENT EN FONCTION DE LA DIRECTION - NIVEAU 10 m -																				
Degrés	360	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	Direction inconnue	Toutes directions
m/s																				
14							0,076		0,076	0,038					0,573	0,268	0,038			1,069
13							0,115		0,038						0,191	0,153				0,496
12			0,038				0,115	0,038	0,038						0,115	0,267	0,076			0,687
11						0,076	0,038	0,115	0,115	0,038					0,458	0,611	0,038			1,489
10			0,076	0,153	0,038		0,038	0,687	0,153	0,076	0,038				0,611	0,954	0,229	0,038		3,206
9			0,076			0,076	0,038	0,42	0,763						0,687	1,183	0,153			3,397
8				0,382	0,267	0,076	0,382	1,031	0,076	0,038					0,649	0,954	0,344			4,199
7		0,038	0,076	0,84	0,305	0,496	1,221	0,878	0,038		0,076			0,076	0,725	1,069	0,267	0,038		6,146
6		0,076	0,382	0,802	1,069	1,45	2,519	0,802	0,038		0,038			0,076	1,069	1,412	0,115	0,076		9,924
5	0,038	0,153	0,763	2,023	1,68	1,298	1,26	0,534	0,458	0,115	0,076	0,115	0,038	0,115	0,496	1,145	0,534	0,038		10,879
4	0,115	0,42	1,527	1,756	1,412	1,565	1,069	0,382	0,458	0,344	0,115	0,191	0,038	0,191	0,725	0,763	0,305			11,375
3	0,344	0,496	1,221	1,374	0,534	0,763	0,573	0,115	0,191	0,229	0,038	0,191		0,115	0,725	0,84	0,382	0,305		8,436
2	0,382	0,42	0,611	0,534	0,42	0,458	0,229	0,153	0,115	0,038	0,076	0,076	0,191	0,153	0,458	0,84	0,153	0,496		5,802
1	0,153	0,153	0,076		0,115			0,038	0,038	0,038	0,115	0,076	0,115	0,038	0,191	0,344	0,191	0,267		1,947
Calmes																			0	
Toutes vitesses	1,031	1,756	4,848	7,863	5,916	6,451	7,94	5,535	1,832	0,954	0,573	0,649	0,382	0,763	7,672	10,802	2,825	1,26	0	69,051
Vitesses moyennes	2,519	3,217	4,047	4,782	4,794	5,03	5,87	7,145	5,938	5,04	4,133	3,294	2,2	3,95	7,174	6,76	5,811	2,758	0	5,567

Tableau 24 : Fréquence en origine des vents en fonction des différents secteurs de la rose des vents pour les conditions instables en présence de précipitations

CRITERES DE SELECTION																			NOMBRES D'OBSERVATIONS	
. Classes de stabilité:		Instable																	. Total sur la période = 26198	
. Classes de précipitations:		Non																	. Partiel pour le tableau = 7529	
Période : 2009-2011																				
FREQUENCE POUR 1000 DES VITESSES DE VENT EN FONCTION DE LA DIRECTION - NIVEAU 10 m -																				
Degrés	360	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	Direction inconnue	Toutes directions
m/s																				
14									0,038	0,076					0,383	1,756	0,152			2,405
13									0,076						0,611	1,87	0,038			2,596
12									0,076						0,878	3,435	0,649			5,039
11									0,153						1,641	4,161	1,489	0,153		7,596
10							0,038	0,267	0,344	0,038					1,68	7,787	2,977	0,229		13,36
9				0,038				0,382	0,84	0,267	0,038				2,481	9,581	5,153	0,076		18,856
8			0,038	0,076	0,038	0,191	1,527	0,84	0,076	0,153					4,466	10,726	5,077	0,153		23,361
7		0,038	0,076	0,076	0,229	0,344	2,138	1,107	0,153	0,954	0,115		0,038	0,115	6,451	6,947	4,848	0,573		24,2
6	0,229	0,191	0,115	0,611	0,496	1,756	4,771	1,985	1,221	3,359	0,267	0,038	0,038	0,267	8,169	7,481	3,741	0,916		35,652
5	0,153	0,115	0,496	1,26	1,45	2,634	5,535	4,313	4,581	3,321	0,191	0,191	0,229	0,458	8,474	5,764	2,214	0,878		42,255
4	0,191	0,076	0,611	1,909	2,023	2,596	3,741	6,909	5,535	2,405	0,42	0,534	0,534	1,26	5,687	5,611	1,298	0,267		41,606
3	0,382	0,382	0,84	1,909	2,023	1,97	2,786	3,741	3,359	1,947	0,534	0,382	0,344	0,878	4,351	5,115	1,603	0,802		33,247
2	0,878	0,84	0,954	1,489	1,527	1,641	1,45	1,603	0,916	1,374	0,878	0,725	0,611	1,374	2,863	3,703	2,176	1,107		26,109
1	0,916	0,649	0,725	0,611	0,611	0,725	0,496	0,344	0,458	0,42	0,382	0,229	0,725	0,611	0,382	0,878	1,031	0,916		11,108
calmes																			0	
Toutes vitesses:	2,748	2,29	3,855	7,978	8,398	11,757	22,864	21,948	17,253	14,085	2,786	2,099	2,519	4,962	48,515	74,815	32,445	6,069	0	287,388
esses moyenn	2,444	2,517	3,01	3,56	3,568	4,052	4,987	4,583	4,427	4,631	3,151	2,927	2,682	3,169	6,092	7,423	6,98	4,346	0	5,663

Tableau 25 : Fréquence en origine des vents en fonction des différents secteurs de la rose des vents pour les conditions instables en absence de précipitation

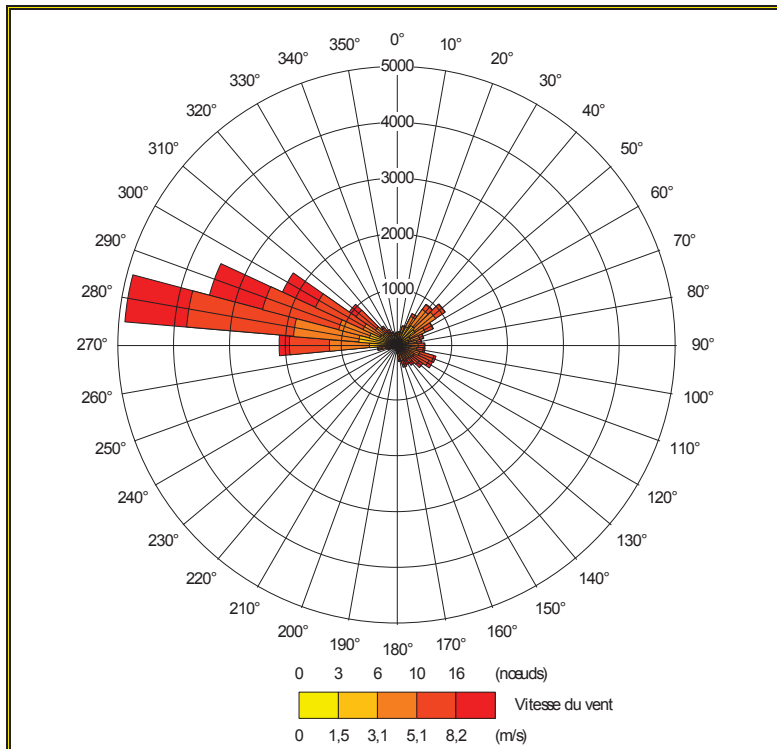


Figure 6 : Rose des vents de la station Météo France de Narbonne 2009-2011

4.5 Rations alimentaires et taux d'autoconsommation

Les données de ration alimentaire et de taux de consommation exploitées et présentées ci-dessous sont issues de la base CIBLEX, en cohérence avec l'ERS INERIS 2008 (tableau extrait de l'ERS INERIS COMURHEX II de 2008) : profil alimentaire de type « agriculteurs en zone rurale » (ceci désigne, dans CIBLEX, les agriculteurs habitant dans des communes de moins de 2 000 habitants).

g/j ou L/j	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Céréales	0	3.58E1	5.88E1	7.03E1
Légumes racines	0	2.33E1	3.05E1	3.15E1
Fruits	0	2.04E1	2.44E1	4.56E1
Légumes fruits	0	2.04E1	2.44E1	4.56E1
Légumes feuilles	0	7.98E0	8.70E0	2.16E1
Viande de bœuf	0	0.00E0	0.00E0	0.00E0
Viande de mouton	0	5.19E0	8.36E0	1.10E1
Viande de porc	0	1.23E1	1.62E1	2.22E1
Viande de volaille	0	7.98E0	1.44E1	1.76E1
Viande de veau	0	0.00E0	0.00E0	0.00E0
Lait de vache	0	0.00E0	0.00E0	0.00E0

g/j ou L/j	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Œuf	0	5.77E0	8.29E0	9.59E0
Produits laitiers	0	0.00E0	0.00E0	0.00E0
Vin	0	0.00E0	0.00E0	0.00E0
Eau de boisson	0	3.65E2	4.38E2	4.38E2
Poisson de rivières	0	9.43E0	1.13E1	1.73E1

Tableau 26 : Rations alimentaires

Le taux d'autoconsommation évalue la proportion d'aliment autoconsommé (produits puis consommés localement) par rapport à la quantité totale d'aliment consommé. Ce paramètre est sans unité. Le tableau des valeurs est donné ci après :

Céréales	0.0020	Viande de volaille	0.804
Légumes racines	0.7	Viande de veau	0.0
Fruits	0.938	Lait de vache	0.0
Légumes fruits	0.938	Œuf	0.67
Légumes feuilles	0.866	Produits laitiers	0.0
Viande de bœuf	0.0	Vin	0.0
Viande de mouton	0.268	Eau de boisson	0.0
Viande de porc	0.991	Poisson de rivières	0.152

Tableau 27 : Taux d'autoconsommation

4.6 Ingestion de sol par inadvertance (en kg/an)

	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	12-17 ans	Adulte
Terre	0	8.88E-3	8.88E-3	1.83E-2	1.83E-2

Tableau 28 : Ingestion de sol par inadvertance

4.7 Scénarios d'exposition retenus

Compte-tenu des voies de transfert et des groupes de références identifiés, les scénarios d'exposition pour la voie inhalation étudiés sont les suivants :

- un scénario « résidentiel » : on considère que les riverains (habitants des communes les plus proches et/ou les habitants des lieux-dits retenus restent 24 h/24 sur place et ce 365 jours par an sur une période de 30 ans,
- un scénario « travailleurs » : on considère les employés des entreprises voisines avec une durée d'exposition sur le site surestimée à 8 h par jour, 240 jours par an sur une période de 30 ans. De plus, le reste du temps ils sont considérés comme résidant dans la zone résidentielle la plus exposée.

Compte-tenu des voies de transfert et des groupes de référence identifiés, les scénarios d'exposition pour la voie ingestion étudiés sont les suivants :

- un scénario « résidentiel » : on considère que ces riverains, qui passent 100% de leur temps sur leur lieu de résidence, sont concernés par l'ingestion :
 - de sols sur le lieu de résidence,
 - de végétaux,
 - d'animaux.

Durant la phase de chantier, seul le terme source atmosphérique est considéré. On ne prend donc en compte que les dépôts atmosphériques pour déterminer la concentration dans les sols, les végétaux et les animaux.

- le scénario « travailleur » : on considère que les travailleurs sont concernés par l'ingestion à raison de leur temps de présence sur leur lieu d'habitation :
 - sur son lieu de travail, il consomme uniquement des aliments considérés hors influence des rejets du site (estimation d'une quantité égale à 22 % de sa ration alimentaire, qui correspond au pourcentage de temps qu'il passe sur son lieu de travail),
 - sur son lieu d'habitation (considéré comme la zone résidentielle la plus exposée), il consomme une part d'aliments sous influence du rejet (estimation d'une quantité égale à 78 % de sa ration quotidienne, correspondant au temps qu'il passe à son domicile).

4.7.1 Scénarios d'exposition retenus – phase de chantier

Durant la phase de chantier, les rejets sont uniquement issus de la remise en suspension de poussières, les voies d'exposition sont donc les suivantes :

- inhalation des rejets atmosphériques,
- exposition externe au panache de rejets,
- exposition externe aux dépôts au sol des rejets,
- ingestion d'aliments issus des différents compartiments de l'environnement (sol, plantes, animaux).

Durant cette phase, les scénarios « résidentiels » et « travailleurs » sont étudiés.

4.7.2 Scénarios d'exposition retenus – exploitation

Durant la phase d'exploitation, les rejets sont uniquement liquides, les voies d'exposition sont donc les suivantes :

- ingestion de poissons pêchés dans le canal,
- ingestion d'aliments arrosés ou abreuvés avec de l'eau du canal.

L'ingestion d'eau n'a pas été retenue car la DDASS certifie dans son courrier du 20.11.2007 que l'eau des puits n'est pas utilisée pour la consommation humaine et le réseau d'eau potable n'est pas alimenté à partir du canal de Tauran.

Durant cette phase, seul le scénario « résidentiels » est étudié. En effet :

- la seule voie d'exposition est l'ingestion ;
- la ration quotidienne du travailleur est constituée à 78 % d'aliments sous influence du rejet, contrairement à la ration quotidienne des résidentiels dont 100% des aliments sont sous influence des rejets.

4.7.3 Scénarios d'exposition retenus – Analyse de sensibilité

Dans le cadre de l'analyse de sensibilité « eau de nappe », il a été estimé de façon très pénalisante, que les populations utilisaient l'eau des puits pour leur usage domestique, à savoir : consommation de l'eau du puits comme eau de boisson, d'irrigation des cultures et d'abreuvement des animaux. De plus, afin de considérer un scénario enveloppe, l'ingestion de poisson considéré pêché dans le canal de Tauran est conservée.

Les voies d'exposition sont donc les suivantes :

- ingestion de poissons pêchés dans le canal,
- ingestion d'aliments arrosés ou abreuvés avec de l'eau des puits,
- ingestion d'eau de boisson des puits.

4.8 Durée de fonctionnement

La durée de travaux est prise égale à **1 an**.

La durée de fonctionnement durant l'exploitation est prise égale à **30 ans**.

5 Sélection des groupes de référence les plus exposés

Dans le cadre de l'étude de l'impact des activités de l'installation sur la santé, l'impact radiologique sur les populations environnantes doit être évalué. Il est donc nécessaire de définir les groupes (ou populations) de référence à retenir pour les modélisations à l'aide du logiciel COMODORE.

D'après la directive 96/29 Euratom du 13 mai 1996, un groupe de référence est défini comme un groupe d'individus dont l'exposition à une source est uniforme et représentative de celle des individus qui, parmi la population, sont plus particulièrement exposés à ladite source. L'article annexe 13-7 du code de la santé publique de 2007 reprend également cette définition du groupe de référence.

Le choix des populations de référence est basé sur les groupes de populations retenus de façon historiques pour les études du site. Ces lieux englobent l'ensemble des populations proches du site.

Les groupes de populations pris en compte sont les suivants :

- Les Geysnières,
- La Livière Haute,
- Le Domaine de Montlaurès,
- Romilhac le Haut,
- Romilhac le Bas.

Ils sont localisés sur la figure ci-après.

Les entreprises prises en compte pour le scénario « travailleur » sont les suivantes :

- ACPG Aude,
- Société Languedocienne Micron-Couleur (SLMC),
- Blanc Transports Véhicules (BTV), G. BERTRAND Embouteillage (GBE, ex-GSE) et ARTERRIS (ex-Audecoop) regroupés en un même point.

Ces cinq entreprises sont localisées sur la figure suivante.

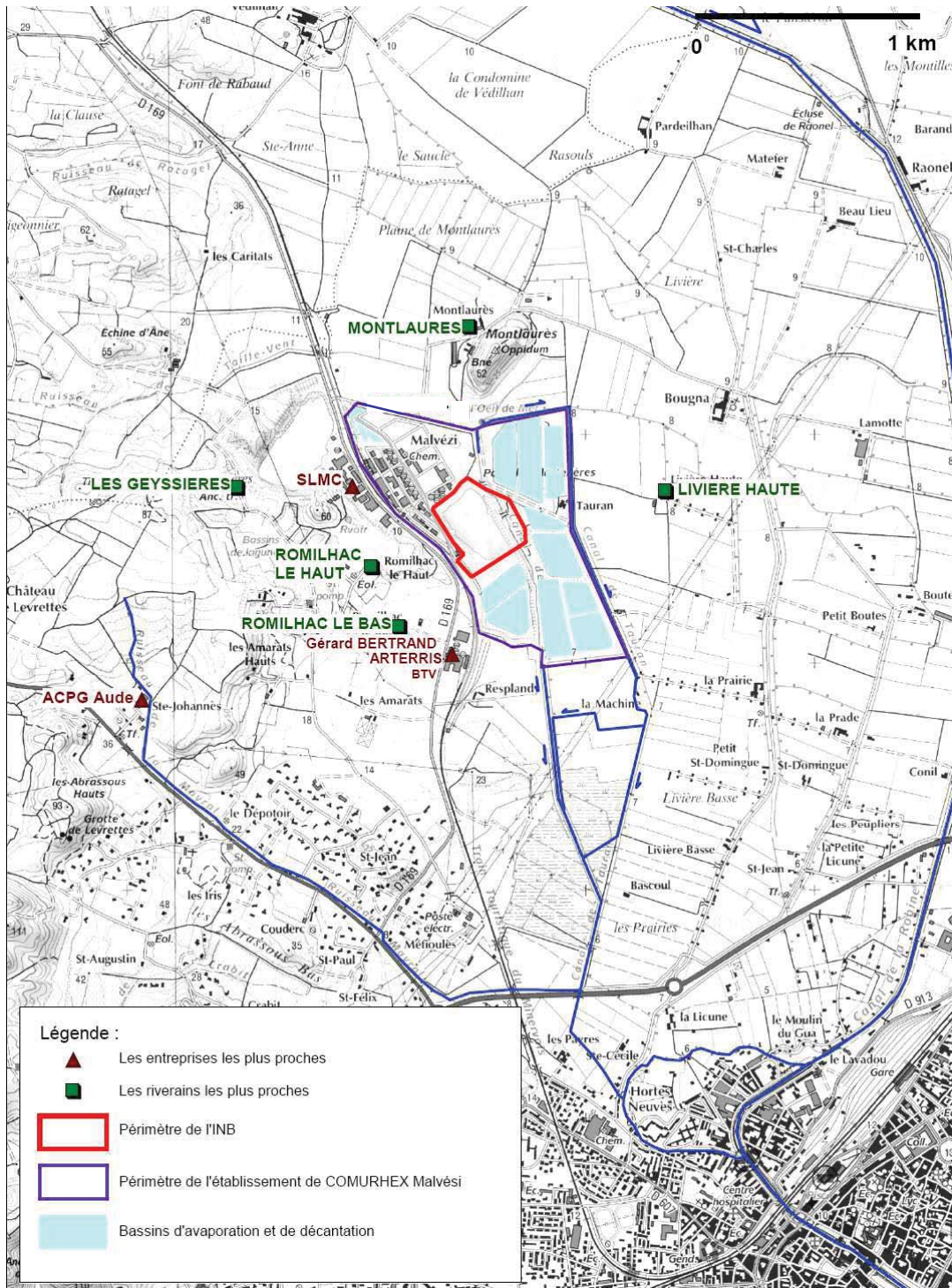


Figure 7 : Positionnement des groupes de populations et des entreprises extérieures

Les distances et angles (azimut) entre ces groupes et l'installation sont présentés dans le tableau ci-après.

Localité	Distance aux bassins (mètres)	Azimut
GEYSSIERES	1059	278
LIVIERE HAUTE	818	80
DOMAINE DE MONTLAURES	785	358
ROMILHAC LE HAUT	489	252
ROMILHAC LE BAS	551	217
ACPG	1680	243
SLMC	600	292
BTV, GBE et ARTERRIS	575	190

Tableau 29 : Distances et Azimut entre les populations retenues et l'installation

6 Résultats - Phase de chantier

6.1 Dose efficace annuelle globale pour tous les groupes de population

Les tableaux suivants présentent la dose efficace globale pour chacun des groupes de population étudiés, y compris les travailleurs.

Groupe : ROMILHAC LE HAUT	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Rejets gazeux Ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) (Sv/an)	0.00E0	4.52E-8	4.53E-8	4.79E-8
Rejets gazeux Ingestion de sol par inadvertance (Sv/an)	0.00E0	1.77E-11	1.39E-11	2.42E-11
Rejets gazeux Exposition externe au dépôt (Sv/an)	3.18E-12	6.25E-12	6.25E-12	6.25E-12
Rejets gazeux Exposition externe au panache (Sv/an)	9.90E-16	9.90E-16	9.90E-16	9.90E-16
Rejets gazeux Inhalation (Sv/an)	1.19E-7	2.10E-7	2.47E-7	3.10E-7
Somme (Sv/an)	1.19E-7	2.56E-7	2.92E-7	3.58E-7
Valeur de référence (Sv/an)	1E-3	1E-3	1E-3	1E-3

Tableau 30 : Dose efficace annuelle globale - Scenario Phase de chantier - Romilhac le Haut

Groupe : ROMILHAC LE BAS	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Rejets gazeux Ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) (Sv/an)	0.00E0	1.89E-8	1.90E-8	1.99E-8
Rejets gazeux Ingestion de sol par inadvertance (Sv/an)	0.00E0	6.99E-12	5.49E-12	9.57E-12
Rejets gazeux Exposition externe au dépôt (Sv/an)	1.26E-12	2.47E-12	2.47E-12	2.47E-12
Rejets gazeux Exposition externe au panache (Sv/an)	4.48E-16	4.48E-16	4.48E-16	4.48E-16
Rejets gazeux Inhalation (Sv/an)	5.36E-8	9.53E-8	1.12E-7	1.40E-7
Somme (Sv/an)	5.36E-8	1.14E-7	1.31E-7	1.60E-7
Valeur de référence (Sv/an)	1E-3	1E-3	1E-3	1E-3

Tableau 31 : Dose efficace annuelle globale - Scenario Phase de chantier - Romilhac le Bas

Groupe : LIVIERE HAUTE	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Rejets gazeux Ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) (Sv/an)	0.00E0	8.62E-9	8.65E-9	9.05E-9
Rejets gazeux Ingestion de sol par inadvertance (Sv/an)	0.00E0	3.12E-12	2.45E-12	4.27E-12
Rejets gazeux Exposition externe au dépôt (Sv/an)	5.62E-13	1.10E-12	1.10E-12	1.10E-12
Rejets gazeux Exposition externe au panache (Sv/an)	2.08E-16	2.08E-16	2.08E-16	2.08E-16
Rejets gazeux Inhalation (Sv/an)	2.49E-8	4.42E-8	5.18E-8	6.51E-8
Somme (Sv/an)	2.49E-8	5.29E-8	6.05E-8	7.42E-8
Valeur de référence (Sv/an)	1E-3	1E-3	1E-3	1E-3

Tableau 32 : Dose efficace annuelle globale - Scenario Phase de chantier - Livière Haute

Groupe : GEYSSIERES	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Rejets gazeux Ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) (Sv/an)	0.00E0	1.90E-8	1.90E-8	2.01E-8
Rejets gazeux Ingestion de sol par inadvertance (Sv/an)	0.00E0	7.31E-12	5.74E-12	1.00E-11
Rejets gazeux Exposition externe au dépôt (Sv/an)	1.32E-12	2.58E-12	2.58E-12	2.58E-12
Rejets gazeux Exposition externe au panache (Sv/an)	4.25E-16	4.25E-16	4.25E-16	4.25E-16
Rejets gazeux Inhalation (Sv/an)	5.09E-8	9.04E-8	1.06E-7	1.33E-7
Somme (Sv/an)	5.09E-8	1.09E-7	1.25E-7	1.53E-7
Valeur de référence (Sv/an)	1E-3	1E-3	1E-3	1E-3

Tableau 33 : Dose efficace annuelle globale - Scenario Phase de chantier - Geysnières

Groupe : DOMAINE DE MONTLAURES	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Rejets gazeux Ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) (Sv/an)	0.00E0	1.66E-8	1.66E-8	1.74E-8
Rejets gazeux Ingestion de sol par inadvertance (Sv/an)	0.00E0	6.05E-12	4.75E-12	8.28E-12
Rejets gazeux Exposition externe au dépôt (Sv/an)	1.09E-12	2.14E-12	2.14E-12	2.14E-12
Rejets gazeux Exposition externe au panache (Sv/an)	3.97E-16	3.97E-16	3.97E-16	3.97E-16
Rejets gazeux Inhalation (Sv/an)	4.75E-8	8.44E-8	9.89E-8	1.24E-7
Somme (Sv/an)	4.75E-8	1.01E-7	1.15E-7	1.42E-7
Valeur de référence (Sv/an)	1E-3	1E-3	1E-3	1E-3

Tableau 34 : Dose efficace annuelle globale - Scenario Phase de chantier – Domaine de Montlaurès

Groupe : ACPG Aude	Adulte
Rejets gazeux Ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) (Sv/an)	3,74E-08
Rejets gazeux Ingestion de sol par inadvertance (Sv/an)	1,89E-11
Rejets gazeux Exposition externe au dépôt (Sv/an)	5,58E-12
Rejets gazeux Exposition externe au panache (Sv/an)	8,98E-16
Rejets gazeux Inhalation (Sv/an)	2,81E-07
Somme (Sv/an)	3,18E-07
Valeur de référence (Sv/an)	1E-3

Tableau 35 : Dose efficace annuelle globale - Scenario Phase de chantier – ACPG Aude

Groupe : SLMC	Adulte
Rejets gazeux Ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) (Sv/an)	3,74E-08
Rejets gazeux Ingestion de sol par inadvertance (Sv/an)	1,89E-11
Rejets gazeux Exposition externe au dépôt (Sv/an)	5,74E-12
Rejets gazeux Exposition externe au panache (Sv/an)	9,06E-16
Rejets gazeux Inhalation (Sv/an)	2,84E-07
Somme (Sv/an)	3,21E-07
Valeur de référence (Sv/an)	1E-3

Tableau 36 : Dose efficace annuelle globale - Scenario Phase de chantier – SLMC

Groupe : BTV, GBE et ARTERRIS et GB Embouteillage	Adulte
Rejets gazeux Ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) (Sv/an)	3,74E-08
Rejets gazeux Ingestion de sol par inadvertance (Sv/an)	1,89E-11
Rejets gazeux Exposition externe au dépôt (Sv/an)	5,34E-12
Rejets gazeux Exposition externe au panache (Sv/an)	8,60E-16
Rejets gazeux Inhalation (Sv/an)	2,69E-07
Somme (Sv/an)	3,06E-07
Valeur de référence (Sv/an)	1E-3

Tableau 37 : Dose efficace annuelle globale - Scenario Phase de chantier – BTV, GBE et ARTERRIS

6.2 Calcul d'impact détaillé pour le groupe le plus exposé : ROMILHAC le HAUT

6.2.1 Caractéristiques relatives au groupe le plus exposé

Groupe : ROMILHAC LE HAUT	
Coefficient de transfert atmosphérique pour les aérosols (s/m ³)	3.49E-6
Coefficient de transfert atmosphérique pour les gaz rares, le tritium et le carbone 14 (s/m ³)	3.57E-6
Débit de dépôt sec (Bq.m ⁻² .s ⁻¹ /Bq.s ⁻¹ rejeté)	1.75E-8
Débit de dépôt humide (Bq.m ⁻² .s ⁻¹ /Bq.s ⁻¹ rejeté)	5.25E-9
Débit de dépôt total (Bq.m ⁻² .s ⁻¹ /Bq.s ⁻¹ rejeté)	2.27E-8

Tableau 38 : Caractéristiques relatives au groupe de population – Romilhac le Haut

6.2.2 Transferts à la chaîne alimentaire

6.2.2.1 Activités du sol dues aux rejets gazeux

6.2.2.1.1 Activités du sol (en Bq/m²)

Radionucléides	Activité
Sr-90	4.47E-4
Th-230	3.53E-1
U-234	1.02E-1
U-238	1.01E-1
Pu-239 + Pu-240	8.85E-3

Tableau 39 : Activités du sol dues aux rejets gazeux (Bq/m²) – Romilhac le Haut

6.2.2.2 Transferts aux animaux

6.2.2.2.1 Activités dues aux rejets gazeux par type d'animal et de radionucléide (en Bq/kg)

Total	Bœuf	Mouton	Porc	Volaille	Oeufs
Sr-90	5.43E-7	1.15E-7	4.99E-8	8.74E-9	1.53E-7
Th-230	7.17E-5	5.76E-5	1.02E-4	1.30E-6	6.48E-7
U-234	3.58E-5	3.39E-5	2.16E-4	4.39E-7	1.24E-7
U-238	3.56E-5	3.37E-5	2.15E-4	4.36E-7	1.23E-7
Pu-239 + Pu-240	8.55E-9	7.61E-8	8.73E-10	1.62E-9	9.73E-9

Tableau 40 : Activités dues aux rejets gazeux par type d'animal et de radionucléide (en Bq/kg) – Romilhac le Haut

6.2.3 Evaluation détaillée des niveaux d'exposition interne dus aux effluents gazeux

6.2.3.1 Exposition interne par ingestion

6.2.3.1.1 Activités ingérées lors de la consommation de produits maraîchers par classe d'âge dues aux rejets gazeux (en Bq/an)

Total	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Sr-90	0.00E0	1.11E-4	1.36E-4	2.26E-4
Th-230	0.00E0	1.21E-1	1.54E-1	1.93E-1
U-234	0.00E0	3.52E-2	4.47E-2	5.61E-2
U-238	0.00E0	3.50E-2	4.44E-2	5.57E-2
Pu-239 + Pu-240	0.00E0	2.95E-3	3.74E-3	4.67E-3

Tableau 41 : Activités ingérées lors de la consommation de produits maraîchers par classe d'âge dues aux rejets gazeux (en Bq/an) – Romilhac le Haut

6.2.3.1.2 *Activités ingérées lors de la consommation de produits d'origine animale par classe d'âge dues aux rejets gazeux (en Bq/an)*

Total	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Sr-90	0.00E0	1.42E-6	2.01E-6	2.54E-6
Th-230	0.00E0	1.34E-3	1.79E-3	2.45E-3
U-234	0.00E0	2.70E-3	3.55E-3	4.87E-3
U-238	0.00E0	2.68E-3	3.53E-3	4.84E-3
Pu-239 + Pu-240	0.00E0	1.65E-7	2.57E-7	3.28E-7

Tableau 42 : Activités ingérées lors de la consommation de produits d'origine animale par classe d'âge dues aux rejets gazeux (en Bq/an) – Romilhac le Haut

6.2.3.2 Exposition interne par inhalation

6.2.3.2.1 Activités de l'air (en Bq/m³)

Radionucléides	Bassins B1/B2
Sr-90	2.21E-9
Th-230	1.73E-6
U-234	5.11E-7
U-238	5.07E-7
Pu-239 + Pu-240	4.32E-8

Tableau 43 : Activités de l'air (en Bq/m³) – Romilhac le Haut

6.2.3.2.2 Activités inhalées (Bq/an)

Total	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Sr-90	2.39E-6	7.09E-6	1.24E-5	1.79E-5
Th-230	1.87E-3	5.53E-3	9.67E-3	1.40E-2
U-234	5.51E-4	1.63E-3	2.86E-3	4.14E-3
U-238	5.48E-4	1.62E-3	2.84E-3	4.11E-3
Pu-239 + Pu-240	4.66E-5	1.38E-4	2.42E-4	3.50E-4

Tableau 44 : Activités inhalées (Bq/an) – Romilhac le Haut

6.2.3.3 Tableaux de synthèse pour les effluents atmosphériques

Total	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte	% (Adulte)
Sr-90	1,01E-12	7,21E-12	1,05E-11	9,27E-12	0,00%
Th-230	7,46E-08	1,71E-07	1,92E-07	2,37E-07	66,20%
U-234	1,82E-08	3,44E-08	3,79E-08	4,19E-08	11,70%
U-238	1,59E-08	2,90E-08	3,17E-08	3,56E-08	9,94%
Pu-239 + Pu-240	9,80E-09	2,17E-08	3,00E-08	4,31E-08	12,04%
Somme	1,19E-07	2,56E-07	2,92E-07	3,58E-07	100,00%

Tableau 45 : Tableau de synthèse (Sv/an) – Romilhac le Haut

6.2.4 Dose efficace annuelle globale pour le groupe le plus exposé en phase de chantier

Groupe : ROMILHAC LE HAUT	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Rejets gazeux Ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) (Sv/an)	0.00E0	4.52E-8	4.53E-8	4.79E-8
Rejets gazeux Ingestion de sol par inadvertance (Sv/an)	0.00E0	1.77E-11	1.39E-11	2.42E-11
Rejets gazeux Exposition externe au dépôt (Sv/an)	3.18E-12	6.25E-12	6.25E-12	6.25E-12
Rejets gazeux Exposition externe au panache (Sv/an)	9.90E-16	9.90E-16	9.90E-16	9.90E-16
Rejets gazeux Inhalation (Sv/an)	1.19E-7	2.10E-7	2.47E-7	3.10E-7
Somme (Sv/an)	1.19E-7	2.56E-7	2.92E-7	3.58E-7
Valeur de référence (Sv/an)	1E-3	1E-3	1E-3	1E-3

Tableau 46 : Dose efficace annuelle globale - Scénario Phase de chantier - Romilhac le Haut

6.3 Conclusion

En termes d'impact, les résultats obtenus pour tous les groupes de population étudiés montrent que l'impact des rejets radioactifs dus à la phase de chantier est très faible : environ 2 800 fois inférieur à la limite de dose acceptable pour le public (1 mSv/an).

Les résultats de cette évaluation sont représentés sur la figure suivante.

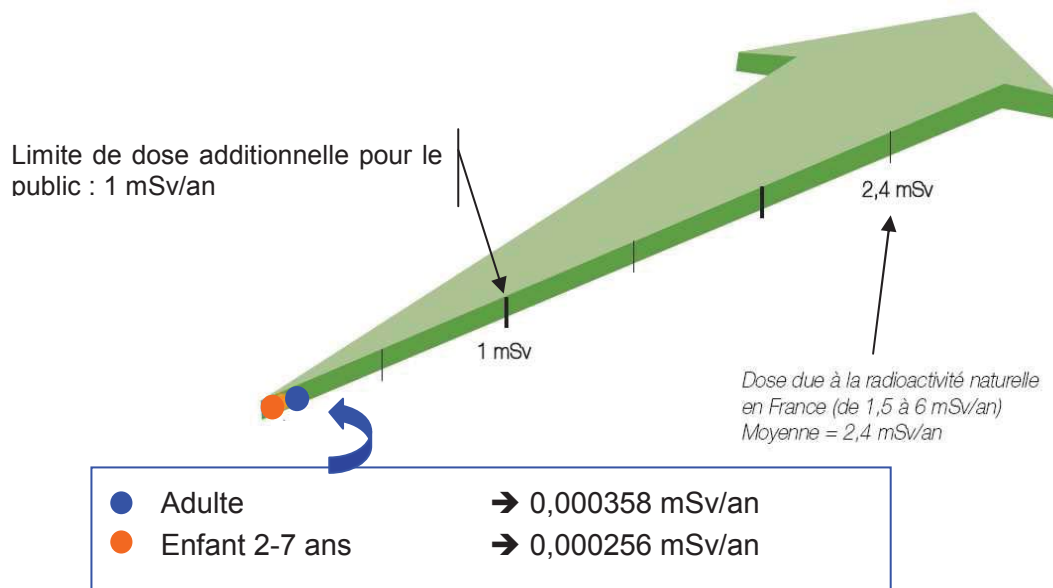


Figure 8 : Schéma de représentation des doses

En conclusion :

- au point susceptible d'être le plus fortement exposé (Romilhac le Haut), l'impact dosimétrique maximal des rejets atmosphériques ($3,58 \cdot 10^{-4}$ mSv/an) est très faible ;
- l'exposition provient essentiellement de l'inhalation des rejets gazeux (de 88 % pour les adultes à 100 % pour les nourrissons) puis de l'ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) ;
- enfin, l'exposition est principalement due au Thorium 230 (66 % de l'exposition totale) et aux isotopes 234 et 238 de l'uranium (22 % de l'exposition totale).

7 Résultats - Phase d'exploitation

Durant la phase d'exploitation, il n'y a aucun rejet atmosphérique, mais des rejets liquides dans le canal de Tauran. Cette eau n'est pas utilisée pour la consommation humaine, mais uniquement pour l'irrigation des cultures et/ou des potagers et pour l'abreuvement des animaux. Les concentrations dans l'eau étant identiques quel que soit le groupe de population étudié, les résultats des modélisations sont identiques pour l'ensemble des groupes de population.

7.1 Calcul d'impact détaillé

7.1.1 Activités du sol dues aux rejets liquides

7.1.1.1 Activités du sol (en Bq.kg⁻¹)

Radionucléides	Activité
Sr-90	6.38E-4
Tc-99	2.23E-4
Th-230	7.09E-2
U-234	6.77E-2
U-238	6.52E-2
Pu-239 + Pu-240	1.18E-4

Tableau 47 : Activités du sol (en Bq.kg-1)

7.1.1.2 Activités du sol pour les végétaux et les produits maraichers (en Bq/kg)

Radionucléides	Activité
Sr-90	1.06E-4
Tc-99	3.71E-5
Th-230	1.18E-2
U-234	1.13E-2
U-238	1.09E-2
Pu-239 + Pu-240	1.97E-5

Tableau 48 : Activités du sol pour les végétaux et les produits maraichers (en Bq/kg)

7.1.2 Transferts aux animaux

7.1.2.1 Activités des poissons de rivière (en Bq/kg)

Radionucléides	Activité
Sr-90	8.12E-6
Tc-99	2.51E-3
Th-230	1.21E-4
U-234	3.81E-4
U-238	3.67E-4
Pu-239 + Pu-240	5.96E-4

Tableau 49 : Activités des poissons de rivière (en Bq/kg)

7.1.2.2 Activités dues aux rejets liquides par type d'animal et de radionucléide (en Bq/kg)

Radionucléides	Bœuf (Bq/kg)	Mouton (Bq/kg)	Porc (Bq/kg)	Volaille (Bq/kg)	Œuf (Bq/kg)
Sr-90	4.17E-6	1.03E-6	1.38E-6	1.90E-7	3.32E-6
Tc-99	7.49E-5	1.42E-3	9.87E-6	1.33E-6	8.43E-5
Th-230	3.08E-5	3.92E-5	4.82E-4	3.10E-6	1.55E-6
U-234	6.72E-5	9.25E-5	2.26E-3	3.63E-6	1.03E-6
U-238	6.48E-5	8.91E-5	2.17E-3	3.50E-6	9.90E-7
Pu-239 + Pu-240	2.10E-10	3.14E-9	2.71E-10	2.56E-10	1.54E-9

Tableau 50 : Activités dues aux rejets liquides par type d'animal et de radionucléide (en Bq/kg)

7.1.3 Exposition interne par ingestion

7.1.3.1 Activités ingérées lors de la consommation de végétaux par classe d'âge (en Bq/an)

Radionucléides	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Sr-90	0.00E0	1.29E-3	1.54E-3	2.81E-3
Tc-99	0.00E0	1.58E-2	1.82E-2	3.74E-2
Th-230	0.00E0	3.32E-2	4.13E-2	5.85E-2
U-234	0.00E0	5.88E-2	7.29E-2	1.04E-1
U-238	0.00E0	5.67E-2	7.03E-2	1.00E-1
Pu-239 + Pu-240	0.00E0	4.98E-5	6.19E-5	8.74E-5

Tableau 51 : Activités ingérées lors de la consommation de produits maraichers par classe d'âge dues aux rejets liquides (en Bq/an)

7.1.3.2 Activités ingérées lors de la consommation de poisson de rivières par classe d'âge (rejets liquides) (en Bq/an)

Radionucléides	Nourrisson (Bq/an)	2-7 ans (Bq/an)	7-12 ans (Bq/an)	Adulte (Bq/an)
Sr-90	0.00E0	1.16E-5	1.40E-5	2.13E-5
Tc-99	0.00E0	3.59E-3	4.32E-3	6.58E-3
Th-230	0.00E0	1.73E-4	2.08E-4	3.17E-4
U-234	0.00E0	5.46E-4	6.56E-4	9.99E-4
U-238	0.00E0	5.26E-4	6.32E-4	9.63E-4
Pu-239 + Pu-240	0.00E0	8.55E-4	1.03E-3	1.56E-3

Tableau 52 : Activités ingérées lors de la consommation de poisson de rivières par classe d'âge (rejets liquides) (en Bq/an)

7.1.3.3 Activités ingérées lors de la consommation de produits d'origine animale par classe d'âge dues aux rejets liquides (en Bq/an)

Radionucléides	Nourrisson (Bq/an)	2-7 ans (Bq/an)	7-12 ans (Bq/an)	Adulte (Bq/an)
Sr-90	0.00E0	3.23E-5	4.50E-5	5.73E-5
Tc-99	0.00E0	2.44E-3	3.83E-3	4.96E-3
Th-230	0.00E0	5.97E-3	7.85E-3	1.08E-2
U-234	0.00E0	2.77E-2	3.64E-2	5.00E-2
U-238	0.00E0	2.67E-2	3.51E-2	4.82E-2
Pu-239 + Pu-240	0.00E0	1.53E-8	2.29E-8	2.87E-8

Tableau 53 : Activités ingérées lors de la consommation de produits d'origine animale par classe d'âge dues aux rejets liquides (en Bq/an)

7.1.4 Tableau de synthèse pour les effluents liquides

Total	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte	% (Adulte)
Sr-90	0,00E+00	6,29E-11	9,61E-11	8,11E-11	0,27%
Tc-99	0,00E+00	5,03E-11	3,43E-11	3,13E-11	0,11%
Th-230	0,00E+00	1,24E-08	1,20E-08	1,49E-08	50,00%
U-234	0,00E+00	7,72E-09	8,18E-09	7,66E-09	25,70%
U-238	0,00E+00	6,76E-09	7,25E-09	6,78E-09	22,75%
Pu-239 + Pu-240	0,00E+00	2,99E-10	2,94E-10	4,13E-10	1,39%
Somme	0,00E+00	2,73E-08	2,79E-08	2,98E-08	100,00%

Tableau 54 : Tableau de synthèse (Sv/an) – Phase d'exploitation

7.2 Dose efficace annuelle globale

Les concentrations dans l'eau étant identiques quelle que soit la localité étudiée, les résultats des modélisations sont identiques pour l'ensemble des localités.

Les tableaux suivants présentent la dose efficace globale pour tous les groupes de population étudiés.

	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Rejets liquides Ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) (Sv/an)	0,00E+00	2.66E-8	2.72E-8	2.89E-8
Rejets liquides Ingestion de sol par inadvertance (Sv/an)	0,00E+00	2.95E-10	2.36E-10	3.88E-10
Rejets liquides Ingestion de poissons (Sv/an)	0,00E+00	4.35E-10	4.25E-10	5.55E-10
Somme (Sv/an)	0,00E+00	2.73E-8	2.79E-8	2.98E-8
Valeur de référence (Sv/an)	1E-3	1E-3	1E-3	1E-3

Tableau 55 : Dose efficace annuelle globale – Phase d'exploitation

7.3 Conclusion

Les résultats obtenus montrent que l'impact des rejets radioactifs attribués à l'exploitation de l'installation est très faible : environ 33 000 fois inférieur à la limite de dose acceptable pour le public.

Les résultats de l'évaluation de l'impact dosimétrique sont représentés sur la figure suivante :

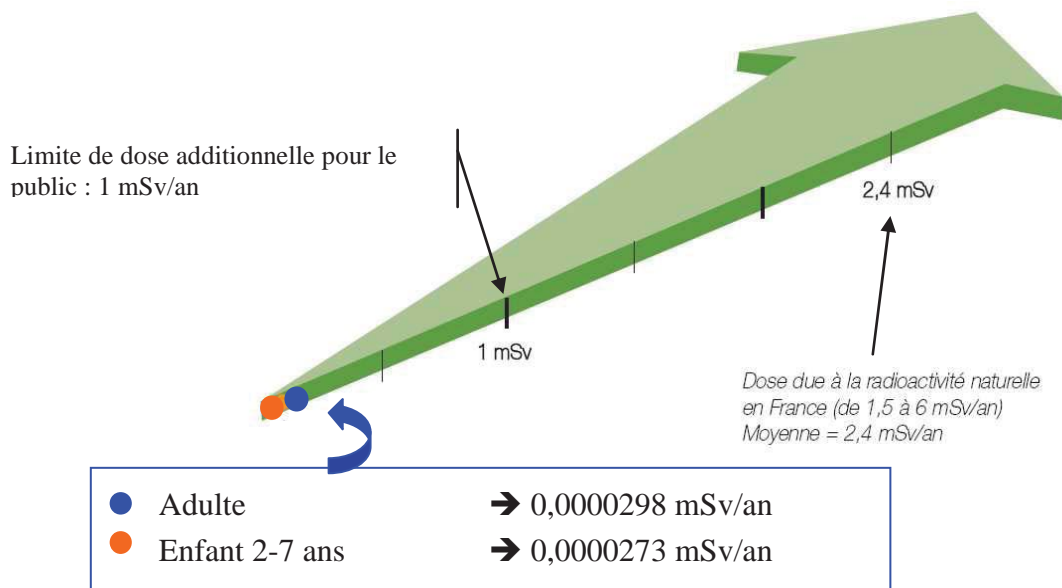


Figure 9 : schéma de représentation des doses

En conclusion :

- l'impact dosimétrique maximal des rejets ($2,98 \cdot 10^{-5}$ mSv/an) est très faible,
- l'exposition provient essentiellement de l'ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) irrigués avec l'eau du canal (97 %),
- l'exposition est principalement due au Thorium 230 (50 % de l'exposition totale) et aux isotopes de l'uranium (26 % de l'exposition totale pour l'uranium 234 et 23 % de l'exposition totale pour l'uranium 238).

8 Analyse de sensibilité « eau de nappe »

8.1 Termes sources

Une analyse de sensibilité a été menée afin de prendre en considération une éventuelle utilisation de l'eau issue des puits comme eau de boisson. Cette eau provient directement de la nappe alluviale. Cette nappe pourrait atteindre des activités volumiques en uranium de 0,131 Bq/L en ^{234}U et de 0,123 Bq/L en ^{238}U .

On considère que cette eau est utilisée pour la consommation humaine, l'abreuvement des animaux et l'irrigation des cultures et/ou potagers.

Afin de considérer un scénario enveloppe complet, le terme source « canal de Tauran » est conservé uniquement pour l'ingestion de poissons provenant du canal de Tauran. Il s'agit des mêmes caractéristiques que celles retenues dans le scénario en phase d'exploitation.

Les concentrations dans l'eau étant identiques quelle que soit le groupe de population étudié, les résultats des modélisations sont identiques pour l'ensemble des groupes de population.

8.2 Résultats

Le tableau suivant présente la dose efficace détaillée issue des poissons pêchés dans le canal du Tauran.

	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Rejets liquides Ingestion de poissons (Sv/an)	0,00E+00	4.35E-10	4.25E-10	5.55E-10
Valeur de référence (Sv/an)	1E-3	1E-3	1E-3	1E-3

Tableau 56 : Dose efficace annuelle liée à l'ingestion de poissons du canal de Tauran – Etude de sensibilité

Le tableau suivant présente la dose efficace détaillée découlant de l'usage de l'eau des puits.

	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Rejets liquides Ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) (Sv/an)	0,00E+00	3.82E-6	4.09E-6	3.81E-6
Rejets liquides Ingestion de sol par inadvertance (Sv/an)	0,00E+00	2.64E-8	2.23E-8	3.05E-8
Rejets liquides Ingestion d'eau (Sv/an)	0,00E+00	7.78E-6	7.89E-6	5.22E-6
Somme (Sv/an)	0,00E+00	1,16E-05	1,20E-05	9,06E-06
Valeur de référence (Sv/an)	1E-3	1E-3	1E-3	1E-3

Tableau 57 : Dose efficace annuelle liée à l'usage de l'eau des puits – Etude de sensibilité

Le tableau suivant présent la dose efficace globale.

	Nourrisson	2-7 ans	7-12 ans	Adulte
Rejets liquides Ingestion de produits terrestres (végétaux et viandes) (Sv/an)	0,00E+00	3.82E-6	4.09E-6	3.81E-6
Rejets liquides Ingestion de sol par inadvertance (Sv/an)	0,00E+00	2.64E-8	2.23E-8	3.05E-8
Rejets liquides Ingestion d'eau (Sv/an)	0,00E+00	7.78E-6	7.89E-6	5.22E-6
Rejets liquides Ingestion de poissons (Sv/an)	0,00E+00	4.35E-10	4.25E-10	5.55E-10
Somme (Sv/an)	0,00E+00	1,16E-05	1,20E-05	9,06E-06
Valeur de référence (Sv/an)	1E-3	1E-3	1E-3	1E-3

Tableau 58 : Dose efficace annuelle globale – Etude de sensibilité

8.3 Conclusion

Les impacts dosimétriques des rejets radioactifs attribués à l'exploitation de l'installation, évalué sur les bases très pénalisantes de l'étude de sensibilité « eau de nappe », sont représentés sur la figure suivante :

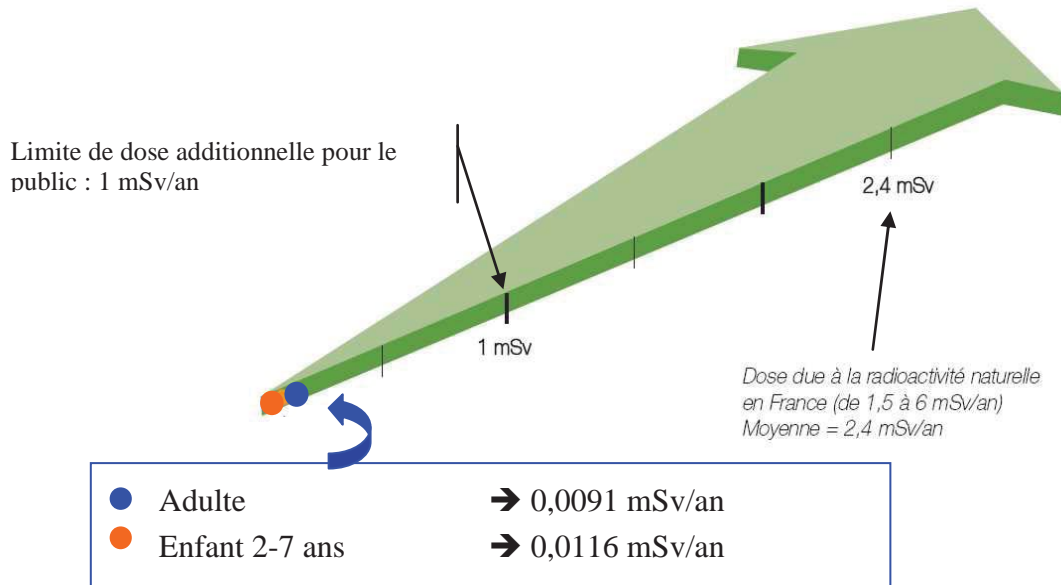


Figure 10 : Schéma de représentation des doses

En conclusion de cette analyse de sensibilité « eau de nappe » :

- l'impact dosimétrique maximal des rejets sur 30 ans (0,0120 mSv/an) est inférieur à la limite annuelle légale, malgré des hypothèses extrêmement pénalisantes ;
- l'exposition provient essentiellement de l'utilisation de l'eau du puits (67 %) et de l'ingestion de produits terrestres (33%).

CHAPITRE 4 : RAISONS POUR LESQUELLES NOTAMMENT DU POINT DE VUE DE L'ENVIRONNEMENT, LE PROJET A ETE RETENU

Sommaire

1	Contexte et enjeux du projet	3
2	Esquisse des principales solutions de substitution et choix retenus	4
2.1	Raisons du choix de l'entreposage sur site.....	4
2.2	Raisons du choix d'une alvéole sur B2	5
2.3	Raisons du choix d'une couverture d'étanchéité.....	7
2.3.1	Les objectifs de la couverture	7
2.3.2	Alternatives envisagées et solution retenue.....	7
2.3.3	La géomembrane bitumineuse élastomère et ses propriétés.....	9
3	Conclusion	11

Liste des tableaux

Tableau IV. 1.1 : Comparaison des alternatives de couverture	8
Tableau IV. 2.2 : Valeurs standard des propriétés des géomembranes bitumineuses	9

Liste des figures

Figure IV. 2.1 : Emplacement de l'alvéole d'entreposage des boues des bassins B5 et B6	6
Figure IV. 2.2 : Géomembrane bitumineuse du terril de Wattrelos	10

1 Contexte et enjeux du projet

Le groupe AREVA s'est engagé à investir dans la modernisation de son outil industriel autour de grands projets.

Le projet de modernisation des installations de conversion de l'uranium naturel (installations de Malvés et de Pierrelatte) porte le nom de « COMURHEX II ». Il s'agit d'un projet de grande ampleur (plus de 600 millions d'euros) qui prévoit la construction de nouveaux bâtiments industriels et procédés répondant aux standards de construction les plus récents. L'enquête publique s'est déroulée de septembre à octobre 2009 et le projet a été autorisé par l'arrêté préfectoral 2012-107-0006 du 1^{er} août 2012. La construction des installations est actuellement en cours de finalisation.

Les objectifs de modernisation poursuivis dans ce projet sont, en large partie, environnementaux.

C'est dans le cadre qu'AREVA a également engagé en 2012 les travaux de confortement environnemental du massif des bassins B1 à B6 (détaillés au chapitre 2) :

- dispositif de confinement de la nappe alluviale au droit du massif :
 - tranchées drainantes au nord et à l'ouest du massif afin d'éviter aux eaux souterraines en provenance de l'amont de pénétrer sous le massif,
 - réalisation d'une paroi souterraine à l'est et au sud du massif afin d'intercepter la nappe des alluvions,
 - dispositif de collecte et de relevage des eaux souterraines présentes au droit du massif (puisards et pompes de relevage),

Ces travaux réalisés en faveur de la protection de l'environnement représentent un investissement de l'ordre de 10 millions d'euros, et ont été complétés par une mise à niveau des installations de traitement des eaux collectées : évaporation et osmose inverse.

Le présent projet se situe dans la continuité de ces investissements et a pour objet de sécuriser le changement de finalité des anciens bassins de décantation B1 et B2 qui évoluent vers une vocation d'entreposage de déchets actée par la décision n°20 09-DC-0170 du 22 décembre 2009 de l'autorité de sûreté nucléaire.

Cette évolution implique les travaux décrits dans le chapitre 3 de la présente étude d'impact : création d'une alvéole, couverture des bassins, dispositif complémentaire de gestion des eaux de pluie tombant sur les bassins B1/B2.

Les points développés dans le présent paragraphe traiteront donc des raisons environnementales :

- du choix d'un entreposage sur site,
- du choix de création d'une alvéole dans le bassin B2,
- du choix de couverture des bassins B1/B2,

en présentant ces choix au regard des autres alternatives possibles.

2 Esquisse des principales solutions de substitution et choix retenus

2.1 Raisons du choix de l'entreposage sur site

La quantité de boues de fluorines présentes dans les bassins B1/B2, dont une partie est mélangée à de la terre depuis l'effacement de la digue en 2004, représente des volumes très importants (plus de 280 000 m³). Par ailleurs, ces boues reposent sur environ 1 300 000 m³ de stériles et de résidus miniers issus de l'exploitation de l'ancienne mine de soufre dont une partie a été impactée par l'exploitation pendant 50 ans des bassins B1/B2. La caractérisation de ces boues en 2009 a montré qu'elles avaient une activité moyenne proche de 500 Bq/g issus majoritairement de radioéléments à vie longue comme les isotopes 238 de l'uranium et 230 du thorium.

Compte-tenu de leurs caractéristiques quantitatives et qualitatives, il n'existe actuellement pas de filière disponible pour ces déchets en France. L'alternative d'un envoi vers un site de l'ANDRA n'est donc pas envisageable actuellement.

En l'absence d'autre alternative, le choix d'un entreposage sûr dans l'attente de cette filière est donc nécessaire.

L'alternative d'un entreposage sur un autre site que celui de Malvésí ou sur un autre emplacement que celui des bassins était en théorie possible. Toutefois, la reprise et le déplacement de ces déchets auraient représenté des risques environnementaux (risque transport) et un coût hors de proportion par rapport à l'alternative d'un entreposage sur site, et n'aurait apporté aucun gain significatif en termes de sûreté et d'environnement.

La solution d'un entreposage sur site dans l'attente de la définition d'une filière adaptée d'élimination, dans le cadre des prescriptions du Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs (PNGMDR), a donc été étudiée.

Un critère impératif à respecter pour un entreposage de déchets radioactifs est le **critère de l'intention de reprise** (ou de récupération) : les déchets doivent rester accessibles, manipulables, déplaçables, en vue de leur reconditionnement futur lorsqu'une filière d'élimination définitive sera définie.

Les études ont montré que les déchets contenus dans les bassins B1/B2 répondent aux critères de reprise possible :

- les boues resteront facilement accessibles (après une dépose de la couverture bitumineuse),
- les travaux menés suite à l'effacement de la digue est du bassin B2 en 2004 (pelletage et remise en place des boues) ont montré que les déchets en place sont facilement manipulables par des engins de chantier,
- la surveillance environnementale et géotechnique des digues est assurée par l'exploitant dans le cadre de son autorisation d'exploiter,
- l'inventaire radiologique des bassins est inscrit à l'inventaire ANDRA (Fiche « LAR 05 »).

C'est la raison pour laquelle le choix d'un entreposage confiné, dimensionné pour une période d'une trentaine d'années sur l'emplacement des bassins B1 et B2 a été retenu. Ce choix de mise en sécurité

des déchets des bassins B1/B2 répond au principe de gestion de proximité des déchets. Il permettra à AREVA d'élaborer, en concertation avec les autorités, puis de mettre en œuvre une solution sûre de gestion à long terme dans le cadre des prescriptions du Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs (PNGMDR).

2.2 Raisons du choix d'une alvéole sur B2

Suite à l'effacement de la digue est du bassin B2 en 2004, la séparation solide/liquide des boues de fluorines issues des effluents de procédé de l'usine de Malvési s'effectue dans les bassins de décantation B5 et B6.

En 2009, suite à des campagnes de reconnaissance, un dôme piézométrique situé à l'extrême sud-est du bassin B5 dans les résidus miniers a permis de déceler un défaut d'étanchéité dans la membrane du bassin B5 nécessitant de le vidanger avant de renouveler sa membrane.

Une opération de vidange des boues de B5 et B6 avec déshydratation (par filtration) et transfert dans une alvéole étanche créée sur B2 a donc été étudiée.

La création de l'alvéole dans le bassin B2 répond aux objectifs suivants :

- la protection de l'environnement : la membrane du bassin B5 est ancienne et doit être remplacée ; les boues qui s'y trouvent seront entreposées (après déshydratation par filtration) dans une alvéole munie d'une étanchéité de fond et d'une couverture ;
 - la gestion des déchets selon le principe de proximité : les boues extraites de ces opérations de vidange qui seront entreposées dans l'alvéole à créer sur le bassin B2 sont des déchets radioactifs de même nature que les déchets déjà entreposés dans cette installation ;
 - les travaux de vidange permettront également de libérer à l'emplacement des bassins B5 et B6 un espace compatible avec la création d'un entreposage de déchets déshydratés nécessaire à l'exploitation future du site de Malvési.
- **Emplacement de l'alvéole sur B2** : compte-tenu du classement en zone inondable d'une partie du site de Malvési, la possibilité d'entreposer des substances radioactives solides est limitée au massif B1/B6. Sur ce massif, les bassins B5 et B6 atteignent la saturation et le bassin B3 est destiné à rester un décanteur de secours : le seul emplacement disponible reste donc les bassins B1/B2.

Au vu de la reconnaissance réalisée en 2009, le choix de l'emplacement s'est porté sur le sud du bassin B2, là où l'épaisseur de boues de fluorine est la plus faible (0,30 m en moyenne).

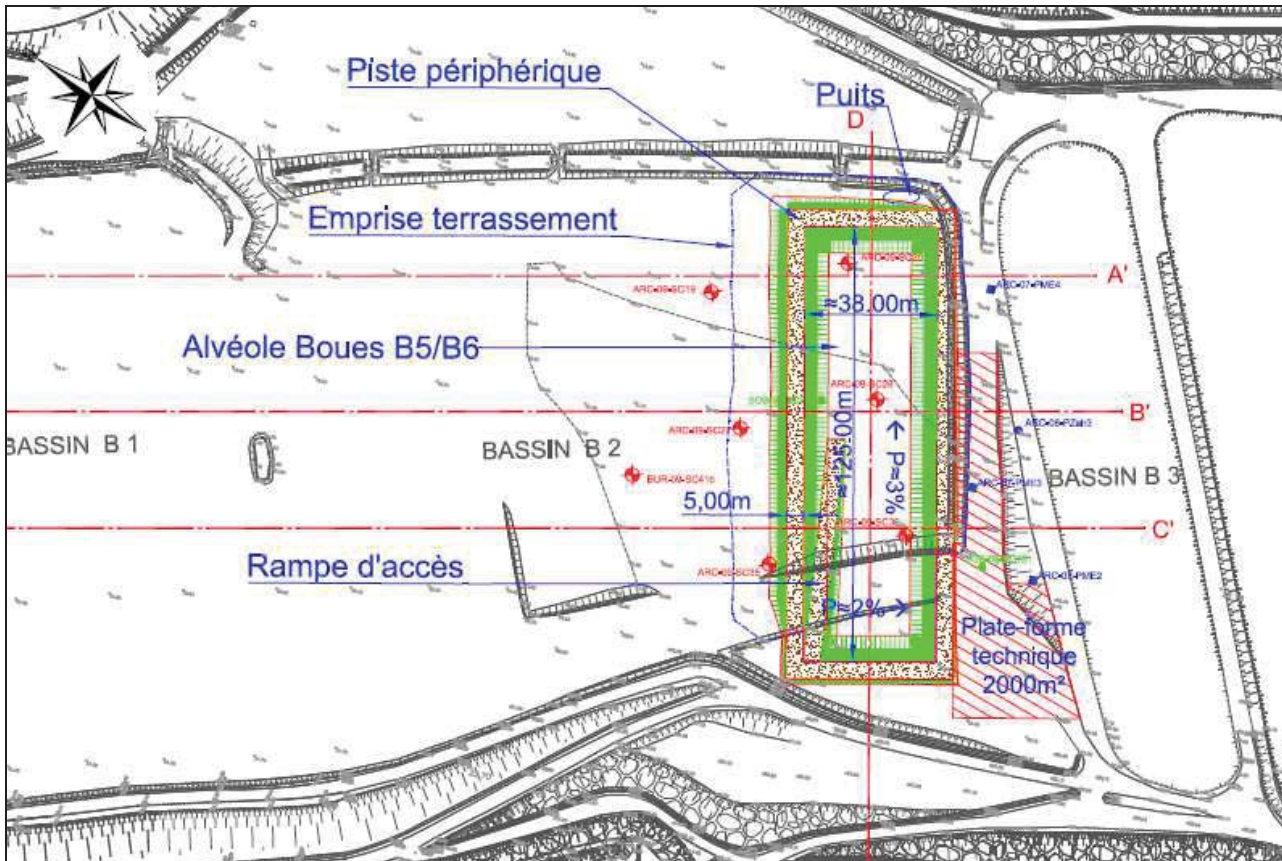


Figure IV. 2.1 : Emplacement de l'alvéole d'entreposage des boues des bassins B5 et B6

L'alvéole sera munie d'une membrane d'étanchéité de fond et sera au final couverte avec la même couverture bitumineuse que l'ensemble des bassins B1/B2.

Enfin, on notera que les opérations de vidange et filtration elles-mêmes sont réalisées en secteur ICPE, et donc hors du champ du présent dossier limité à l'installation INB ECRIN elle-même. Ces opérations comprennent :

- La vidange des bassins B5 et B6 : compte-tenu de la consistance des boues, elle sera réalisée par pompage (plutôt que par des moyens mécanisés de type Travaux Publics). Différents équipements techniques, couramment utilisés dans le curage de lagunes et de bassins, seront utilisés de façon à protéger l'intégrité de la membrane d'étanchéité jusqu'à la fin de la vidange ;
- La déshydratation des boues des bassins B5 et B6 : elle sera réalisée par filtre-presse (plutôt que par centrifugation). L'avantage attendu (validé par des essais en laboratoire) est une siccité supérieure (60-65 %, au lieu de 50-55 %), donc une réduction de volume significative, un gain de place et une fraction soluble plus faible des boues déshydratées ;

2.3 Raisons du choix d'une couverture d'étanchéité

2.3.1 Les objectifs de la couverture

Dans la perspective d'un entreposage sûr limitant l'impact sur l'environnement, la couverture des bassins B1 et B2 est nécessaire.

En effet, **la couverture d'étanchéité permet de répondre aux trois objectifs environnementaux suivants** :

- la limitation de l'infiltration des eaux de pluie dans le contenu des bassins B1/B2, et donc la réduction de l'entraînement en profondeur (par lessivage des déchets entreposés) des matières radioactives et des substances chimiques vers les eaux souterraines;
- la prévention de l'envol de poussières en provenance des matériaux contenus dans les bassins B1/B2 ;
- favoriser le maintien de conditions physico-chimiques réductrices dans les différentes couches constitutives du massif et notamment les déchets présents, ce qui est favorable à l'insolubilité et donc la limitation de migration de l'uranium.

2.3.2 Alternatives envisagées et solution retenue

La couverture physique des bassins est indispensable. Les différentes solutions de couverture des bassins B1/B2 qui ont été envisagées sont les suivantes :

- couverture composée de matériaux d'apport (terrigènes),
- géomembrane recouverte de matériaux terrigènes
- géosynthétique bentonitique,
- géomembrane étanche de type PEHD (Polyéthylène Haute Densité),
- géomembrane bitumineuse.

Le tableau suivant résume les avantages et les inconvénients de chaque option.

	Avantages	Inconvénients	Bilan
Pas de couverture	Coût zéro	Ne répond à aucun des objectifs environnementaux fixés (limitation des infiltrations, pas d'envol de poussières, conditions réductrices)	inacceptable
Couverture composée de matériaux d'apport	Coût modéré Simplicité de mise en œuvre	Faible portance des boues ne leur permettant pas de supporter la surcharge Couverture non étanche (infiltrations) Génère d'importants volumes à gérer ultérieurement (stockage définitif)	Non satisfaisant
Géomembrane ou géosynthétique bentonitique ¹ recouverte de matériaux terrigènes	Satisfaction des objectifs environnementaux fixés Protection contre le vieillissement de la membrane (UV) Bonne protection contre les poinçonnements Insertion paysagère	Contrôles difficiles de l'état de la géomembrane en exploitation Génère d'importants volumes à gérer ultérieurement (stockage définitif)	Non satisfaisant
Géomembrane protégée par un géotextile	Satisfaction des objectifs environnementaux fixés Protection de la membrane contre le vieillissement (exposition UV) Protection contre les risques de poinçonnement en exploitation Possibilité de choix du coloris	Mise en œuvre difficile sur sites exposés aux vents forts (exigence de lestage) Risque d'endommagement par l'effet du vent Durée de vie du géotextile limitée et bien inférieure à la durée de vie de l'entreposage (exigence de changement périodique)	Non retenu
Géomembrane étanche de type PEHD	Satisfaction des objectifs environnementaux fixés Bonne résistance au poinçonnement	Conditions météorologiques rendant difficile la mise en place Risque de mauvaise tenue par vents forts Vieillessement (UV)	Non retenu
Géomembrane bitumineuse seule	Satisfaction des objectifs environnementaux fixés Facilité d'inspection et de contrôle Réparabilité Résistance aux déformations (avec l'évolution du relief des boues) Absence de matériaux supplémentaires à gérer ultérieurement	Vieillessement plus rapide de la membrane (sensibilité aux UV) impliquant des contrôles réguliers d'étanchéité et de résistance mécanique	Retenu

Tableau IV. 2.1 : Comparaison des alternatives de couverture

¹ Un géosynthétique bentonitique n'est envisageable que s'il est recouvert de matériaux extérieurs garantissant le maintien de son humidité et donc de son étanchéité

2.3.3 La géomembrane bitumineuse élastomère et ses propriétés

L'étude de la géomembrane la plus satisfaisante a été réalisée par le bureau ARCADIS (2010).

La géomembrane bitumineuse élastomère retenue possède les caractéristiques suivantes :

- une stabilité dimensionnelle et une flexibilité garanties par sa masse volumique (aux alentours de 5 kg/m²). Une fois mise en place, sa masse assure un contact permanent avec le sol ;
- une résistance aux poinçonnements et aux déchirures. Les armatures textiles permettent une grande résistance à la traction ;
- des propriétés de déformabilité. La géomembrane résiste aux étirements et/ou aux déformations sans rupture. En particulier, les boues de fluorine présentes dans l'installation ECRIN ne sont pas réputées parfaitement compactées. Aussi, la déformabilité de la membrane bitumineuse sera une garantie d'étanchéité dans ces conditions ;
- une résistance aux ultra-violets - conformément à la norme NF EN 12224 au gel et à la chaleur ;
- une imprégnation à cœur par un liant assurant l'étanchéité ;
- une facilité de mise en œuvre et de réparation qui limite le nombre de points singuliers.

La durée de vie de ce type de géomembrane est estimée à 30 ans lorsqu'elle est soumise à l'exposition aux rayons ultra-violets et aux agressions chimiques.

Le retour d'expérience a montré que les géomembranes bitumineuses élastomère peuvent se craqueler en surface. Néanmoins, les craquèlements sont sans conséquence significatives sur les propriétés hydrauliques et mécaniques.

Un exemple de vieillissement de géomembrane bitumineuse à bitume oxydé (moins résistant aux agressions climatiques qu'une géomembrane bitumineuse élastomère) est présenté en Figure IV. 2.2. Mise en œuvre en 1987 et exposée depuis (soit > 180 000 h d'exposition), cette géomembrane est toujours fonctionnelle et son étanchéité garantie même si des fissurations superficielles sont visibles.

La couverture choisie a un comportement au feu de type M1 : il n'y aucun risque de voir la couverture s'enflammer sous l'action de flammèches. En effet, la température de fusion du bitume élastomère est de 120°C et, à cette température, le bitume ne s'en flamme pas mais devient fluide.

Les valeurs standard des propriétés des géomembranes bitumineuses élastomères sont répertoriées dans le

Tableau IV. 2.2.

Caractéristiques	Gamme de valeurs type
Masse surfacique	3-6 kg/m ²
Largeur standard	3-7 m
Longueur standard	50-150 m
Perméabilité à l'eau	< 5.10 ⁻⁵ m ³ /m ² /j
Perméabilité au gaz	< 30.10 ⁻⁶ m ³ /m ² /j
Résistance à la rupture	10-30 kN/m
Allongement maximal à la rupture	30-60%
Résistance au poinçonnement statique	0,3-3 kN
Enfoncement au poinçonnement statique	10-50 mm
Résistance à l'oxydation	Conformité à la norme NF EN 14575

Tableau IV. 2.2 : Valeurs standard des propriétés des géomembranes bitumineuses



Figure IV. 2.2 : Géomembrane bitumineuse du terriL de Wattrelos

Source : Th. Gisbert, Arcadis, 2008

La surface des bassins B1/B2 possède des zones concaves et convexes avec des pentes plus où moins importantes qui vont être atténuées par un réglage de la surface. Ainsi, la gestion des eaux pluviales par voie gravitaire sera optimisée. Au cours du temps, des tassements différentiels des boues vont engendrer des modifications de la topographie des bassins B1/B2. Ces déformations de la surface du sol n'engendreront pas d'impact majeur sur la géomembrane bitumineuse élastomère du fait de sa résistance aux déformations.

3 Conclusion

Le présent projet d'entreposage de déchets dans les bassins B1 et B2 répond à la décision n°2009-DC-0170 du 22 décembre 2009 de l'autorité de sûreté nucléaire et s'inscrit dans la continuité des importants travaux de confortement environnemental réalisés autour des bassins du site de Malvésí.

- Le choix d'un entreposage sur site des déchets répond au principe de gestion de proximité des déchets. C'est le choix le plus favorable pour l'environnement dans l'attente d'une filière d'élimination définitive de ceux-ci. Il répond aussi au cadre fixé par le PNGMDR.
- La création d'une alvéole de boues déshydratées, issues de la vidange des bassins B5 et B6, au sud du bassin B2, permettra :
 - de mettre en place une solution d'entreposage sûre sur le bassin B2 pour les boues actuelles des bassins B5 et B6,
 - de remplacer la membrane du bassin B5 et d'en limiter ses impacts environnementaux (transferts d'uranium et de nitrates vers les eaux souterraines),
- La couverture des bassins B1 et B2 permettra :
 - de limiter l'infiltration des eaux de pluie à travers le massif et donc la lixiviation des substances contenues dans les boues,
 - de prévenir l'envol de poussières provenant des déchets dans l'atmosphère,
 - de favoriser le maintien de conditions physico-chimiques réductrices dans les déchets entreposés, limitant ainsi la migration de l'uranium.

Les différentes alternatives de couverture ont été étudiées et ont amené à retenir le choix d'une couverture bitumineuse élastomère, choix permettant de répondre au mieux aux exigences définies, tout en permettant une maintenance et un contrôle régulier de celle-ci.

En définitive, la raison même du projet ainsi que les choix techniques retenus dans sa mise en œuvre sont intégralement justifiés par des objectifs environnementaux et visent à limiter autant que possible les nuisances associées.

CHAPITRE 5 : MESURES PREVUES POUR EVITER, REDUIRE OU SI POSSIBLE COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

Sommaire

1	Introduction	3
2	Mesures générales de gestion de l'environnement	4
2.1	Système de management intégré	4
2.2	Surveillance environnementale.....	5
2.3	Management de l'environnement sur le chantier.....	5
3	Chantier	6
3.1	Synthèse des mesures temporaires prévues en phase de chantier	6
3.2	Estimation des dépenses correspondantes	13
4	Exploitation	14
4.1	Synthèse des mesures permanentes prévues en phase d'exploitation	14
4.2	Estimation des dépenses correspondantes	21
5	Performances attendues et positionnement vis-à-vis des Meilleures Techniques Disponibles	22
5.1	Systèmes communs de traitement et de gestion des eaux et des gaz résiduels dans l'industrie chimique (BREF CWW).....	22
5.1.1	BREF concernant la gestion globale de l'environnement, les dispositifs mis en place sur l'installation ECRIN et l'analyse des performances	23
5.1.1.1	Recommandations du BREF concernant la gestion globale de l'environnement.....	23
5.1.1.2	Application à l'installation.....	23
5.1.2	BREF concernant les systèmes communs de traitement et de gestion des effluents liquides, les dispositifs mis en place au sein de l'installation et l'analyse des performances.....	25
5.1.2.1	Recommandations du BREF concernant le traitement des rejets liquides	25
5.1.2.2	Application à l'installation.....	26
5.1.3	BREF concernant les systèmes communs de traitement et de gestion des boues, les dispositifs mis en place au sein l'installation ECRIN et l'analyse des performances.....	29
5.1.3.1	Recommandation du BREF concernant la gestion et le traitement des boues	29

5.1.3.2	Application à l'installation.....	29
5.1.4	BREF concernant les systèmes communs de traitement et de gestion des effluents atmosphériques, les dispositifs mis en place au sein l'installation ECRIN et l'analyse des performances.....	29
5.1.4.1	Recommandations du BREF concernant le traitement des rejets atmosphériques	29
5.1.4.2	Application à l'installation.....	29
5.1.5	Conclusion sur la prise en compte du BREF CWW	30
5.2	Principes généraux de surveillance (BREF MON)	30
5.2.1	Recommandations du BREF concernant la maîtrise du système de surveillance et de mesurage	30
5.2.2	Application à l'installation.....	31
5.3	Gestion des résidus et des stériles des activités minières (BREF MTWR).....	31
5.3.1	Recommandations du BREF concernant la gestion des résidus et des stériles des activités minières	31
5.3.2	Application à l'installation.....	32

Liste des figures

Figure V. 2.1 : Les 6 engagements de la politique environnement du groupe AREVA	4
Figure V. 3.1 : Localisation des aires de nettoyage des engins de chantier	13

Liste des tableaux

Tableau V.3.1: Synthèse des mesures prévues et de l'impact résiduel liés au chantier	12
Tableau V.3.2: Synthèse des coûts des dépenses réalisées pour la réduction des impacts environnementaux du projet en phase de chantier.....	13
Tableau V.4.1 : Synthèse des mesures prévues et de l'impact résiduel liés à l'exploitation	20
Tableau V.4.2 : Synthèse du coût des investissements réalisés pour la réduction des impacts environnementaux du projet en phase d'exploitation	21
Tableau V.5.1 : Liste des BREF applicables à l'installation ECRIN	22

1 Introduction

Afin de réduire l'impact de ses activités sur la santé et l'environnement, l'établissement AREVA NC Malvési a entrepris depuis plusieurs années de nombreux travaux, comme par exemple la modernisation de l'outil industriel et les travaux de confortement environnemental (gestion des eaux souterraines).

Concernant l'installation « Entreposage Confiné de Résidus Issus de la conversion » (ECRIN), les travaux prévus consistent en la création d'une alvéole de boues de fluorine déshydratées, son remplissage par les boues filtrées provenant de la vidange des bassins B5 et B6, la mise en place d'une couverture bitumineuse et d'un dispositif de gestion des eaux de ruissellement.

La création de l'alvéole au sud de B2 permet de gérer les déchets selon le principe de proximité et de réaliser le remplacement de la membrane d'étanchéité du bassin B5 par une membrane neuve.

La mise en place de la couverture bitumineuse sur l'installation ECRIN a pour objectifs :

- la limitation de l'infiltration d'eaux météoriques dans le contenu des bassins B1/B2, et la réduction de la lixiviation du terme source,
- la prévention de l'envol des matériaux contenus dans les bassins B1/B2.

Les ouvrages hydrauliques (fossés, descentes d'eau, bassins) ont pour objectif d'acheminer les eaux pluviales collectées sur la couverture de l'installation ECRIN, vers un séparateur de flux puis un bassin de contrôle avant analyse des eaux et rejet dans le milieu naturel.

Ce chapitre a pour objectifs :

- d'une part de présenter et d'analyser les mesures prévues par l'exploitant dans le cadre du projet pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs notables sur l'environnement et la santé. Il prend en compte :
 - dans un premier temps les mesures générales de gestion de l'environnement,
 - puis les mesures prévues en phase de chantier et les dépenses correspondantes,
 - enfin, les mesures prévues pendant l'exploitation et les dépenses correspondantes,
- d'autre part d'analyser la compatibilité du projet vis-à-vis des Meilleures Techniques Disponibles (MTD).

2 Mesures générales de gestion de l'environnement

2.1 Système de management intégré

L'établissement de Malvési possède une triple certification : ISO 9001, ISO 14001 et OHSAS 18001.

Le Système de Management de la Qualité (SMQ) de l'établissement de Malvési est conforme aux exigences applicables de la norme ISO 9001 version 2000.

Le Système de Management Environnemental (SME) permet, conformément à la norme ISO 14001, d'améliorer continuellement les performances environnementales de l'établissement de Malvési. Tous les ans, un audit externe est réalisé afin de vérifier la conformité du SME.

Le Système de Management de la Santé et de la Sécurité des salariés de l'établissement de Malvési est conforme aux exigences applicables du référentiel international OHSAS 18001.

De plus, l'établissement répond aux obligations du groupe AREVA en matière de politique environnement. Il s'est approprié la politique environnement du groupe, fondée sur les 6 engagements présentés ci-dessous et déclinée en objectifs mesurables, correspondant à des réductions de coût, des réduction de risques, et l'anticipation d'exigences réglementaires et/ou des clients.



Figure V. 2.1 : Les 6 engagements de la politique environnement du groupe AREVA

Les prestataires amenés à intervenir sur l'établissement de Malvési sont sensibilisés au respect des procédures et des règles de sécurité et de protection de l'environnement mises en place par l'établissement à travers ces différents systèmes de management. Le plan de prévention formalise l'information (notamment accès aux lieux d'intervention, repérage des lieux d'intervention, consignes de sécurité...).

2.2 Surveillance environnementale

L'établissement de Malvési dispose d'un service SECQ (Sécurité-Environnement-Contrôle-Qualité) qui met en œuvre le contrôle des rejets et la surveillance environnementale.

Le plan de surveillance élaboré et prescrit dans l'autorisation d'exploiter¹ du site prend actuellement en compte l'ensemble du site de Malvési.

La surveillance spécifique à l'installation ECRIN sera intégrée dans le dispositif de contrôle des rejets et de surveillance environnementale sur la base des éléments décrits dans le chapitre 6 « Mesures retenues pour contrôler les rejets et surveiller les effets sur l'environnement » de l'étude d'impact et des prescriptions liées au décret d'autorisation de création.

2.3 Management de l'environnement sur le chantier

La zone de chantier est une zone surveillée, à ce titre les personnes autorisées à se rendre dans cette zone sont des personnes habilitées. L'accès à la zone de chantier est réglementé. Compte tenu de la durée du chantier et des risques identifiés, la classification recommandée pour les travailleurs est la catégorie B (selon la réglementation française, pour des travailleurs de catégorie B, la dose annuelle maximale admissible est de 6 mSv/an).

L'ensemble du chantier est suivi par un technicien radioprotection qui s'assure :

- de la propreté radiologique du chantier,
- du respect des consignes radioprotection sur chantier,
- des contrôles d'entrée et de sortie de zone.

Le personnel intervenant sur le chantier respecte les exigences définies par l'exploitant à travers le système de management qui comporte une politique santé, sécurité et environnement définissant les principes et objectifs des chantiers notamment en matière d'environnement.

Pendant le chantier, un programme de surveillance est mis en place par la maîtrise d'œuvre. Il comprend des visites de contrôles qui peuvent être effectuées par la maîtrise d'œuvre ou par des organismes de contrôle. La maîtrise d'ouvrage quant à elle procède à des visites de surveillance sûreté et construction afin de détecter des éventuelles écarts spécifiques à l'environnement.

De plus, en parallèle, les différents acteurs du chantier sont formés, informés et sensibilisés aux aspects « environnement » afin d'assurer la connaissance des mesures de sécurité et/ou de protection de l'environnement à prendre en cas de situation normale ou d'incident.

¹ Arrêté préfectoral n°2012-107-0006 du 1^{er} août 2012 réactualisant les prescriptions techniques applicables aux installations de purification de concentrés uranifères et de fabrication de tétrafluorure d'uranium exploitées par la société COMURHEX et situées sur le territoire de la commune de Narbonne et autorisant l'augmentation de capacité de production de tétrafluorure d'uranium à 21 000 tonnes par an.

3 Chantier

3.1 Synthèse des mesures temporaires prévues en phase de chantier

Ce paragraphe récapitule les mesures et dispositions d'aménagement retenues lors des travaux de pose de la couverture sur les bassins B1/B2 et de création de l'alvéole sur B2.

Le tableau ci-dessous expose la synthèse sous forme d'un tableau présentant :

- les sources d'impacts potentiels,
- les enjeux de ces impacts pour l'homme et l'environnement,
- les mesures destinées à réduire, supprimer ou compenser ces impacts,
- l'impact résiduel éventuel après prise en compte de ces mesures.

Il est établi au regard notamment des éléments fournis au chapitre 3 de l'étude d'impact.

Nature et origine de l'impact	Enjeu pour l'homme et pour l'environnement	Mesures prises	Impact résiduel
<p>Rejets atmosphériques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produits de combustion émis par les engins de chantier - Remise en suspension de poussières liées aux travaux et à la circulation des engins de chantier → Rejets atmosphériques chimiques et radioactifs 	<p>Enjeu faible :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durée des travaux de 18 mois maximum - Faible rejet de produits de combustion comparé à la quantité émise par le site par combustion de fioul domestique (4%) - <u>Toxicité</u> <p>Emissions de composés issus de la combustion de carburant, et traceurs de la qualité de l'air : SO₂, NOx et PM_{2,5}</p> <p>Remise en suspension de poussières assimilées à des PM₁₀ et pouvant contenir des substances chimiques (dont : uranium, nitrates, sulfates, fluorures, aluminium) et des radionucléides (dont ⁹⁰Sr, ²³⁰Th, ²³⁴U, ²³⁸U, ²³⁹Pu, ²⁴⁰Pu)</p>	<p>Maîtrise des rejets des produits de combustion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conformité des engins de chantier à la réglementation en vigueur en matière de rejets atmosphériques <p>Réduction du risque de remise en suspension de poussières liées à la circulation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arrosage régulier (dès séchage par évaporation) du chantier à l'aide d'une citerne munie d'une rampe d'arrosage, en particulier les pistes de roulage des engins - Arrêt du roulage sur le chantier en cas de vent moyen <ul style="list-style-type: none"> - Arrêt total du chantier en cas de vent fort - Nettoyage régulier des routes internes <p>Réduction du risque de dissémination :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage des engins de chantier sur une aire de lavage des pneumatiques, une aire de contrôle et une plateforme technique implantées hors périmètre INB (entre B2 & B3) (voir figure après le tableau) - Contrôle de non contamination des travailleurs au niveau du portique de contrôle en sortie de zone surveillée <p>Contrôles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contrôle quotidien de la propreté radiologique du chantier - Surveillance de la qualité radiologique de l'air (impact du chantier) par préleveur d'air placé en limite de chantier et capturant les particules en suspension sur un filtre (relevé hebdomadaire et comptage alpha et beta) 	<p>Impact négligeable</p> <ul style="list-style-type: none"> → Impacts chimique et radiologique négligeables sur l'environnement → Impact radiologique et chimique sur la santé non préoccupant
<p>Exposition externe</p>	<p>Aucun enjeu</p>	<p>Aucune</p>	<p>Aucun impact</p>

Nature et origine de l'impact	Enjeu pour l'homme et pour l'environnement	Mesures prises	Impact résiduel
<p>Rejets liquides</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eaux sanitaires - Eaux d'arrosage des pistes de roulage des engins - Eaux de lavage des engins de chantier 	<p>Enjeu faible :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durée des travaux de 18 mois maximum - Rejets très faibles en eaux sanitaires (650 m³/an) comparés au débit annuel du milieu récepteur (moyenne 2009-2011 de 6,8 millions de m³/an) - Faible volume d'eau d'arrosage des pistes de roulage (1 000 m³) comparé au volume annuel d'eaux pluviales rejeté par le site (80 000 m³/an) → pas d'augmentation significative de la quantité d'eau infiltrée dans le massif, donc pas d'accélération des transferts de substances vers la nappe sous-jacente - Faible volume d'eau utilisé pour le lavage des engins de chantier (quelques dizaines de m³) 	<p>Réduction du risque de dissémination :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des réseaux sanitaire et pluvial existants - Mise en place d'une zone dédiée au lavage des engins de chantier munie d'un bac de décantation, envoi vers les équipements de collecte et de traitement du site (bassin des eaux pluviales, installation de traitement par osmose inverse) <p>Réduction du risque de pollution :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Engins de chantier équipés de kit anti-pollution - Contrôle visuel régulier des engins de chantier et nettoyage au niveau de la plateforme prévue à cet effet (pour détecter d'éventuelles fuites d'huiles ou d'hydrocarbures) - Réalisation des opérations de remplissage des réservoirs et des engins de chantier sur zone étanche équipée d'un bac de récupération des égouttures 	<p>Impact négligeable</p>
<p>Gestion des eaux pluviales sur le périmètre du chantier</p>	<p>Enjeu faible :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durée des travaux de l'ordre de 12 mois - Les eaux pluviales susceptibles de ruisseler pendant le chantier seront identiques à l'existant 	<p>Mode de gestion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les eaux pluviales s'infiltrent pour partie dans le sol et rejoignent le dispositif de confortement environnemental - Les eaux pluviales ruisselant sur les digues du massif B1 à B6 son collectées dans les fossés du secteur lagunaire, transférées vers le bassin des eaux pluviales et envoyées vers la station de traitement par osmose inverse avant rejet dans le milieu naturel via la conduite de rejet unique (RU) - Gestion des eaux pluviales déjà existante, inchangée pendant la durée du chantier 	<p>Pas d'impact</p>

Nature et origine de l'impact	Enjeu pour l'homme et pour l'environnement	Mesures prises	Impact résiduel
<p>Consommation d'eau</p> <ul style="list-style-type: none"> -Eau potable -Eau industrielle 	<p>Enjeu faible :</p> <p>Consommation totale du chantier en eau potable (650 m³) et en eau industrielle (1 000 m³) négligeable comparée à la consommation du site</p> <p>→ Ces consommations représentent une augmentation temporaire de la consommation moyenne annuelle totale du site (moyenne 2009-2011) de :</p> <ul style="list-style-type: none"> -0,5% pour l'eau potable -0,7% pour l'eau industrielle 	<ul style="list-style-type: none"> - Besoins en eau potable pour les installations sanitaires assurés par le réseau d'eau potable du site - Consommations d'eau limitées aux usages courants (sanitaires, nettoyage des véhicules) → Les prélèvements d'eau dans le milieu naturel pour l'ensemble du site n'excéderont pas les quantités d'eaux prélevées autorisées dans le cadre de l'arrêté préfectoral en vigueur pour les installations de Malvésí 	<p>Impact négligeable</p>
<p>Consommation d'énergie électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chauffage des vestiaires - Eau chaude de la base vie 	<p>Aucun enjeu :</p> <p>Compte-tenu des besoins, consommation électrique pour le chantier considérée négligeable comparée à la consommation du site (valeur moyenne 2009-2011 de 33 GWh/an)</p>	<p>Aucune</p>	<p>Impact négligeable</p>
<p>Consommation de carburant</p> <p>Engins de chantier et groupes électrogènes</p>	<p>Enjeu Faible :</p> <p>Consommation en fioul domestique pour le chantier négligeable (10 m³) comparée à la consommation du site (valeur moyenne 2009-2011 de 237 m³)</p> <p>→ Cette consommation représente une augmentation temporaire de la consommation moyenne annuelle du site de 4 %</p>	<p>Aucune</p>	<p>Impact négligeable</p>
<p>Consommation de produits et réactifs</p> <p>Aucun réactif n'est utilisé</p>	<p>Aucun enjeu</p>	<p>Aucune</p>	<p>Pas d'impact</p>

Nature et origine de l'impact	Enjeu pour l'homme et pour l'environnement	Mesures prises	Impact résiduel
Odeurs Substances émises dans le cadre du chantier et susceptibles de présenter un caractère odorant	Aucun enjeu : Très peu de substances susceptibles de présenter un caractère odorant marqué sur le chantier : uniquement SO ₂ et NOx	Aucune	Pas d'impact → Aux points les plus exposés : concentrations inférieures de plusieurs ordres de grandeur aux seuils olfactifs
Emissions lumineuses Eclairage du chantier	Aucun : Aucun travail de nuit	Aucune	Pas d'impact
Bruit Opérations de chantier	Aucun enjeu : Chantier éloigné des habitations les plus proches Bruits du chantier non perceptibles à l'extérieur du site Pas de dépassement des seuils réglementaires	- Conformité des engins à la réglementation en vigueur en matière d'insonorisation - Aucun travail de nuit	Pas d'impact
Vibrations Circulation des engins de chantier	Aucun enjeu : Vibrations dues aux engins circulant dans la zone de chantier non perçues à l'extérieur du site par les habitations proches → Pas de nuisances des riverains et de l'environnement à l'extérieur du site	Réduction du risque : - Conformité des engins à la réglementation en vigueur en matière de vibration - Aucun travail de nuit	Pas d'impact
Circulation - Transport de matériels et matériaux - Transport des salariés	Enjeu faible : Trafic externe au site : augmentation temporaire et négligeable par rapport au trafic journalier de la RD169 Impact sur l'air négligeable, sur l'émission de GES (voir ci-après dans le tableau)	Aucune	Impact négligeable

Nature et origine de l'impact	Enjeu pour l'homme et pour l'environnement	Mesures prises	Impact résiduel
<p>Patrimoine culturel et architectural</p>	<p>Aucun enjeu : Chantier situé à l'intérieur du site, hors zone de protection Pas de monument proche et situé sous les vents dominants Emissions de composés susceptibles d'être à l'origine de l'altération des monuments alentour (SO₂, NO_x, PM_{2.5}, PM₁₀) très inférieures au bruit de fond</p>	<p>Aucune</p>	<p>Pas d'impact</p>
<p>Emission des gaz à effet de serre (GES) - Engins de chantier - Transport des matériels et matériaux - Transport des salariés</p>	<p>Enjeu faible : Emission temporaire de 60 Téqu CO₂/an sur toute la durée des travaux considérée négligeable comparée aux émissions du site générées par les consommations de fioul lourd et domestique, du nombre de salariés, des consommations de gaz propane et naturel,...</p>	<p>Aucune</p>	<p>Impact négligeable</p>
<p>Sécurité publique Protection de la population contre les risques liés au chantier - Dissémination de substances radioactives - Incendie</p>	<p>Analyse présentée dans l'étude de maîtrise des risques</p>	<p>-</p>	<p>Aucun impact</p>

Nature et origine de l'impact	Enjeu pour l'homme et pour l'environnement	Mesures prises	Impact résiduel
<p>Gestion des déchets Déchets de types conventionnel et radioactif</p>	<p>Enjeu faible : Les déchets conventionnels et radioactifs générés pendant la durée du chantier sont tous connus</p>	<p>Réduction du risque :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisation du chantier et optimisation de la gestion des déchets au travers de l'établissement d'un plan de gestion des déchets générés par le chantier en amont du démarrage du chantier (gestion sur le site étendue au chantier) - Mise à disposition de bennes de tri en fonction de la nature et de la dangerosité du déchet <ul style="list-style-type: none"> - Evacuation régulière des déchets - Conditionnement sur site des déchets technologiques souillés pour acceptation à l'ANDRA (Agence Nationale de gestion des Déchets RadioActifs) 	<p>Impact négligeable</p>

Tableau V.3.1: Synthèse des mesures prévues et de l'impact résiduel liés au chantier

Pour précision, les aires de nettoyage des engins de chantier sont localisées sur la figure ci-dessous.

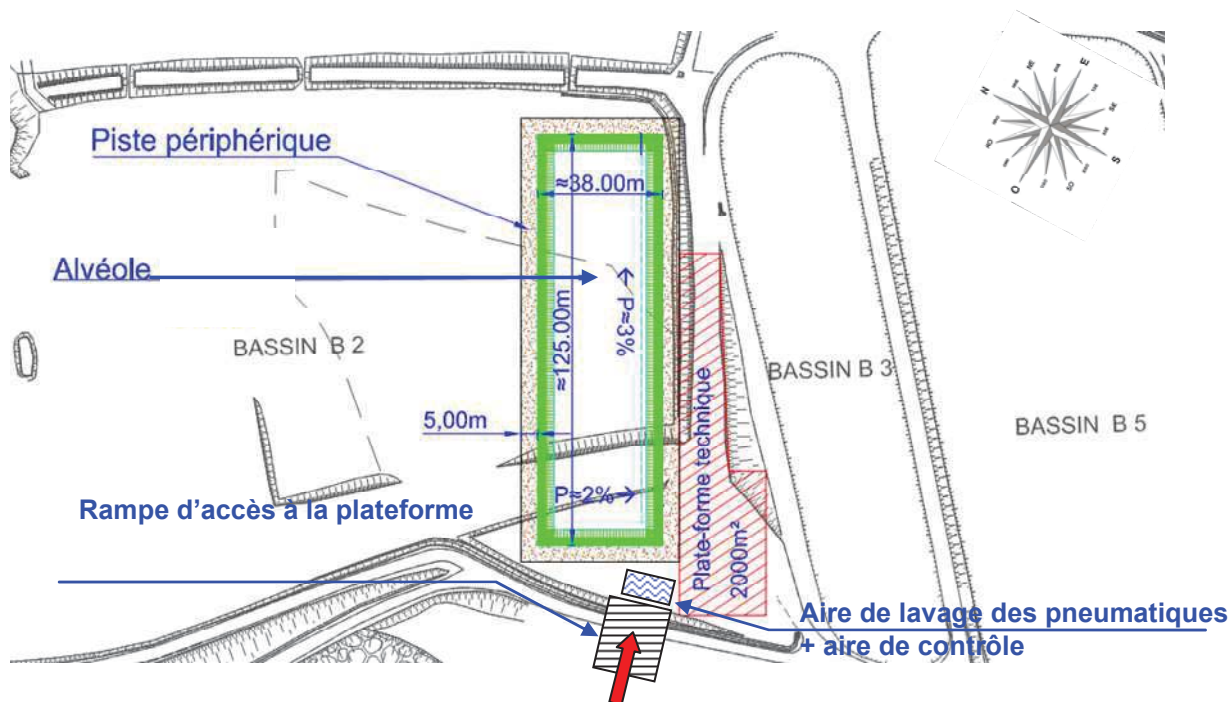


Figure V. 3.1 : Localisation des aires de nettoyage des engins de chantier

3.2 Estimation des dépenses correspondantes

Le paragraphe suivant reprend les mesures prises et équipements mis en place dans le cadre du projet pour la protection de l'environnement et de la santé des personnes pendant la phase de chantier, et présentés dans le tableau de synthèse du paragraphe ci-dessus. Les dispositions existantes et utilisées par l'installation ECRIN ne sont pas reprises dans le tableau ci-dessous.

Aspect environnemental considéré	Actions / aménagements prévus dans le cadre du projet	Coût estimé
Rejets atmosphériques chimiques et radiologiques	Protection et suivi des émissions de poussières et de la qualité de l'air : mise en place d'une aire de lavage pneumatique, d'une plateforme technique, d'appareils de prélèvement d'air et d'analyses	Coûts inclus dans le chiffrage de l'investissement de l'ordre de 9 millions d'euros affectés aux travaux (cf. tableau V.4.2)
Rejets liquides	Protection du sol et du sous-sol : kits anti-pollution, zones étanches équipées de bacs de récupération	
Gestion des déchets	Mise en place des bennes de tri pour l'optimisation de la gestion des déchets	

Tableau V.3.2 : Synthèse des coûts des dépenses réalisées pour la réduction des impacts environnementaux du projet en phase de chantier

4 Exploitation

4.1 Synthèse des mesures permanentes prévues en phase d'exploitation

Ce paragraphe récapitule les mesures et dispositions prises lors de l'exploitation de l'installation.

Le tableau ci-dessous expose la synthèse sous forme d'un tableau présentant :

- les sources d'impacts potentiels,
- les enjeux de ces impacts pour l'homme et l'environnement,
- les mesures destinées à réduire, supprimer ou compenser ces impacts,
- l'impact résiduel éventuel après prise en compte de ces mesures.

Il est établi au regard notamment des éléments fournis au chapitre 3 de l'étude d'impact.

Nature et origine de l'impact	Enjeu pour l'homme et pour l'environnement	Mesures prises	Impact résiduel
<p>Rejets atmosphériques</p> <p>→ Pas d'émissions de rejets atmosphériques chimiques et radioactifs en phase d'exploitation</p>	<p>Enjeu faible :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'émissions de substance toxique par la membrane bitumineuse <ul style="list-style-type: none"> - Faibles émissions de radon (inchangées par rapport à l'existant) - Très faible remise en suspension des envois de poussières provenant des digues <ul style="list-style-type: none"> - Emissions d'H₂S non attribuées à l'installation, mais au terrain naturel sur lequel elle repose, peu détectables 	<p>La pose de la membrane bitumineuse sur les bassins B1/B2, objet de la phase travaux de ce dossier, constitue en soi une mesure forte de limitation des envois de poussières et des substances chimiques et radiologiques que contient l'installation</p>	<p>Impact négligeable</p>
<p>Exposition externe</p>	<p>Aucun enjeu</p>	<p>Aucune</p>	<p>Aucun impact</p>

Nature et origine de l'impact	Enjeu pour l'homme et pour l'environnement	Mesures prises	Impact résiduel
<p>Rejets liquides</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eaux pluviales de ruissellement sur les digues du massif B1 à B6 - Eaux souterraines du massif B1 à B6 	<p>Enjeu moyen :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Volume annuel d'eaux de ruissellement : 17 000 m³ environ - Volume annuel d'eaux souterraines : 10 000 m³ environ - <u>Toxicité</u> : substances chimiques retenues, contenues dans les effluents liquides (uranium, nitrates, sulfates, fluorures, aluminium, ammonium) - <u>Radiotoxicité</u> : radionucléides retenus, contenus dans les effluents liquides (⁹⁰Sr, ²³⁰Th, ²³⁴U, ²³⁸U, ²³⁹Pu, ²⁴⁰Pu, ⁹⁹Tc) 	<p>Réduction du risque :</p> <p>Pose de la couverture bitumineuse → diminution progressive des transferts de substances contenues dans les déchets entreposés dans l'installation vers la nappe sous-jacente et vers les horizons plus profonds,</p> <p><u>Eaux pluviales de ruissellement sur les digues du massif B1 à B6 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Envoi vers le bassin des eaux pluviales (existant) → Régulation du débit - Traitement par osmose inverse (permet de diminuer les concentrations des substances rejetées) → Envoi au milieu naturel d'une fraction d'environ 11 400 m³ annuels très faiblement chargée en substances et envoi de la fraction concentrée vers le bassin tampon avant évaporation <p><u>Eaux souterraines du massif B1 à B6 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Collecte par le biais du dispositif de confinement environnemental (paroi souterraine) et envoi vers le bassin tampon - Traitement par évaporation (permet de concentrer les substances) <p>→ Envoi au milieu naturel d'environ 13 000 m³ annuels de distillat très faiblement chargé en substances et entreposage de 2 600 m³ de la fraction concentrée dans les bassins de décantation du site</p> <p>Contrôles et surveillance :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesures au point de rejet unique et dans le canal de Tauran en aval du rejet dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement et des écosystèmes → Les rejets dans le canal sont conformes aux prescriptions de l'arrêté préfectoral des installations de Malvésí, complétées par les prescriptions spécifiques à l'installation (cf. chapitre 6) 	<p>Impact négligeable</p> <ul style="list-style-type: none"> → Impacts chimique et radiologique sur la santé non préoccupants → Impacts chimique et radiologique négligeables sur l'environnement

Nature et origine de l'impact	Enjeu pour l'homme et pour l'environnement	Mesures prises	Impact résiduel
Gestion des eaux pluviales - Eaux pluviales ruisselant sur la couverture des bassins B1/B2	Aucun enjeu : - Les eaux de pluie lessivent la couverture extérieure - Elles ne sont pas en contact avec les boues contenues dans les bassins B1/B2	Réduction du risque : - Création d'un bassin de contrôle pour analyses du premier flot avant rejet vers le milieu naturel → en cas de non-conformité, envoi vers le bassin des eaux pluviales du secteur lagunaire (existant) et traitement par osmose inverse avant rejet dans le milieu naturel via la conduite de rejet unique du site (RU) - Second flot non susceptible d'être marqué, envoyé vers le milieu naturel via la conduite de rejet unique du site (RU)	Aucun impact
Consommation d'eau Eau potable et eau industrielle	Aucun enjeu : Pas de personnel supplémentaire pour l'exploitation de l'installation → Pas de consommation supplémentaire d'eau potable (déjà comprise dans la consommation du site) Pas de consommation d'eau industrielle	Aucune → Les prélèvements d'eau dans le milieu naturel pour l'ensemble du site n'excéderont pas les quantités d'eaux prélevées autorisées dans le cadre de l'arrêté d'autorisation en vigueur pour les installations de Malvésí	Aucun impact
Consommation d'énergie électrique - Alimentation des systèmes de relevage des eaux souterraines au niveau des puits du système de gestion des eaux souterraines - Eclairage intérieur et chauffage électrique du vestiaire mis en place en cas d'opérations courantes exceptionnelles	Aucun enjeu : Compte-tenu des besoins, la consommation électrique estimée à 75 MWh/an est négligeable comparée à la consommation du site (valeur moyenne 2009-2011 de 33 GWh/an)	Aucune Interventions de jour	Aucun impact
Consommation de produits et réactifs Aucun réactif n'est utilisé	Aucun enjeu	Aucune	Pas d'impact

Nature et origine de l'impact	Enjeu pour l'homme et pour l'environnement	Mesures prises	Impact résiduel
Odeurs Substances susceptibles de présenter un caractère odorant	Aucun enjeu : Pas de substances émises par l'installation et susceptibles de présenter un caractère odorant marqué	Aucune	Pas d'impact
Emissions lumineuses	Aucun : Pas d'éclairage extérieur de l'installation	Aucune	Pas d'impact
Bruit Opérations d'exploitation	Aucun enjeu : Pas d'équipements produisant des nuisances sonores Opérations épisodiques	Aucune	Pas d'impact
Vibrations Equipements et circulation d'engins	Aucun enjeu : Pas d'équipements produisant des vibrations Circulation d'engins épisodique, lors d'éventuels travaux d'entretien ou de réparation de la couverture → Pas de nuisances des riverains et de l'environnement à l'extérieur du site	Aucune	Pas d'impact
Circulation	Aucun enjeu : Pas de nécessité d'apport ou d'export de matières premières extérieures → Pas d'augmentation du trafic sur les voies routières d'accès au site	Aucune	Pas d'impact
Intégration paysagère	Enjeu faible : Couleur de la couverture bitumineuse (noir/gris) peu courante dans l'environnement naturel, mais installation située en zone industrielle	Aucune	Impact négligeable

Nature et origine de l'impact	Enjeu pour l'homme et pour l'environnement	Mesures prises	Impact résiduel
<p>Patrimoine culturel et architectural</p>	<p>Aucun enjeu : Installation située à l'intérieur du site Non située en zone de protection des monuments Pas d'émissions de composés susceptibles d'être à l'origine de l'altération des monuments alentour</p>	<p>Aucune</p>	<p>Pas d'impact</p>
<p>Emission des gaz à effets de serre (GES)</p>	<p>Aucun enjeu : Pas d'émission significative de GES</p>	<p>Aucune</p>	<p>Pas d'impact</p>
<p>Sécurité publique Protection de la population</p>	<p>Analyse présentée dans l'étude de maîtrise des risques</p>	<p>-</p>	<p>Aucun impact</p>
<p>Gestion des déchets Déchets de types conventionnel et radioactif</p>	<p>Enjeu faible : Très faible production de déchets conventionnels et radioactifs (l'exploitation de l'installation consiste à assurer la surveillance et la maintenance de celle-ci)</p>	<p>Prévention des risques : - Optimisation de la gestion des déchets au travers du zonage de référence des déchets distinguant les Zones à Déchets Conventionnels (ZDC) et les Zones à production possible de Déchets Nucléaires (ZDN) - Traçabilité des déchets - Evacuation régulière des déchets - Déchets conventionnels : optimisation par le biais du bénéfice des améliorations et du retour d'expérience du site (préférence pour les filières de recyclage et de valorisation, mise en place de filières de valorisation, de procédures de tri et de collecte afin de limiter la production des déchets) - Déchets nucléaires : prise en compte en amont des déchets générés lors des opérations d'exploitation, réduction à la source (limitation du volume, de la nocivité, de la quantité de matières radioactives résiduelles contenues), mise en place du zonage déchets à la source en cohérence avec la mise en place du zonage déchets : les déchets radioactifs sont isolés dès leur génération au niveau de l'installation et sont envoyés vers la phase de conditionnement ou de pré-traitement sur site. Ils sont ensuite expédiés vers la filière externe adaptée : CSTFA de l'ANDRA.</p>	<p>Impact négligeable</p>

Tableau V.4.1 : Synthèse des mesures prévues et de l'impact résiduel liés à l'exploitation

4.2 Estimation des dépenses correspondantes

Ce paragraphe présente les investissements et équipements mis en place dans le cadre du projet pour la protection de l'environnement et de la santé des personnes. Les dispositions existantes et utilisées par l'installation ECRIN ne sont pas reprises dans le tableau ci-dessous (par exemple l'installation de traitement par osmose inverse, le dispositif de confortement environnemental).

Aspect environnemental considéré	Actions / aménagements prévus dans le cadre du projet	Coût estimé
Rejets atmosphériques chimiques et radiologiques	Protection des milieux aquatiques souterrain et superficiel : Mise en place de la couverture bitumineuse sur l'installation et création de l'alvéole sur B2	Environ 9 millions d'euros
Rejets liquides chimiques et radiologiques		
Gestion des eaux pluviales ruisselant sur la couverture B1/B2	Protection du milieu aquatique superficiel : ouvrages de collecte et bassin de contrôle	
Gestion des déchets	Système de gestion et traçabilité des déchets : conditionnement, contrôles radiologiques, emballages, transport, stockage à l'ANDRA	Pas de nouveaux investissements Coûts intégrés dans le coût d'exploitation du site

Tableau V.4.2 : Synthèse du coût des investissements réalisés pour la réduction des impacts environnementaux du projet en phase d'exploitation

5 Performances attendues et positionnement vis-à-vis des Meilleures Techniques Disponibles

La compensation, la réduction ou la suppression des effets négatifs notables générés par l'installation ECRIN sur l'environnement repose notamment sur la mise en œuvre des Meilleures Techniques Disponibles (MTD). Les BREF ("Best Available Technology (BAT) REFERENCE documents") sont les documents de référence des Meilleures Techniques Disponibles (MTD) ou Best Available Techniques (BAT).

Les BREF (Best References) considérées applicables à l'installation sont précisés dans le tableau suivant.

Code du BREF	Titre du BREF
BREF transversaux	
CWW	Systèmes communs de traitement et de gestion des eaux et des gaz résiduels dans l'industrie chimique (février 2003)
MON	Principes généraux de surveillance (juillet 2003)
Industrie chimique	
MTWR	Gestion des résidus et des stériles des activités minières (janvier 2009)

Tableau V.5.1 : Liste des BREF applicables à l'installation ECRIN

Les chapitres suivants décrivent les principales mesures de prévention et de réduction des impacts qui sont mises en œuvre sur l'installation, leurs performances et leurs situations par rapport aux meilleures techniques disponibles, définies dans les notes BREF (ou BAT) rédigées par la Commission Européenne (European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau).

L'annexe 1 du présent chapitre présente les tableaux de synthèse de l'analyse de l'installation au regard des performances indiquées dans les BREF retenues.

5.1 Systèmes communs de traitement et de gestion des eaux et des gaz résiduels dans l'industrie chimique (BREF CWW)

Dans le cadre de la gestion et du traitement des effluents gazeux et liquides, la référence est le document sur les systèmes communs de traitement et de gestion des eaux et des gaz résiduels dans l'industrie chimique (BREF CWW).

Plus précisément, ce document englobe deux domaines :

- l'application de systèmes et d'outils communs pour la gestion globale de l'environnement,
- l'application de techniques de traitement des effluents liquides, des eaux usées, des boues et des effluents atmosphériques : les MTD sur le sujet n'imposent pas de types de traitements spécifiques mais plutôt une méthode de réflexion destinée à orienter l'implantation d'un type de traitement par rapport à un autre, en égard aux avantages procurés.

Chaque procédé de traitement des effluents liquides a été développé et mis en place en fonction des contraintes techniques et économiques. Ces procédés de traitement ont été élaborés à partir des

meilleures connaissances du moment, en partenariat avec d'autres industriels concernés par les mêmes contraintes. Ils ont été conçus pour limiter les consommations de réactifs et réduire les émissions dans l'eau ou dans l'air.

5.1.1 BREF concernant la gestion globale de l'environnement, les dispositifs mis en place sur l'installation ECRIN et l'analyse des performances

5.1.1.1 Recommandations du BREF concernant la gestion globale de l'environnement

La gestion de l'environnement doit :

- définir des objectifs d'ordre environnemental pour les activités des exploitants,
- garantir un fonctionnement environnemental optimal et des performances en perpétuelle amélioration pour ces activités,
- contrôler la conformité aux objectifs environnementaux.

Les MTD pour la gestion globale de l'environnement doivent suivre les quatre principes suivants :

- mettre en œuvre et appliquer un Système de Management Environnemental (SME) ou SSE (ISO 9001 / 14001, EMAS...),
- disposer d'un système d'étalonnage continu des performances et d'un contrôle permanent des procédés (production et traitement des eaux usées et des effluents gazeux) afin de diminuer la consommation d'eau et d'énergie, la production de déchets et les effets inter-milieux,
- mettre en œuvre un programme de formation adapté à l'intention du personnel ainsi que la préparation d'instructions pour les prestataires travaillant sur le site sur les sujets environnementaux et sécurité,
- appliquer les bonnes pratiques de maintenance afin de garantir le fonctionnement correct des appareils.

5.1.1.2 Application à l'installation

Principe 1 : Mettre en œuvre et appliquer un système de management environnemental (SME) ou SSE (ISO 9001 / 14001, EMAS...)

→ Le § 2 « Mesures générales de management de l'environnement » du présent chapitre présente la mise en œuvre du système de management intégré qui permet de répondre au principe 1.

Principe 2 : Disposer d'un système d'étalonnage continu des performances et d'un contrôle permanent des procédés (production et traitement des eaux usées et des effluents gazeux) afin de diminuer la consommation d'eau et d'énergie, la production de déchets et les effets inter-milieux

→ Le plan de surveillance et de mesurage du site, incluant l'installation, est mis en œuvre conformément aux obligations réglementaires. Il comprend notamment les éléments de la surveillance des rejets et de l'environnement y compris le suivi des consommations et la production de déchets du site. Il est complété pour l'installation ECRIN par les mesures et analyses spécifiques figurant au chapitre 6 de cette étude d'impact.

La mise en œuvre de ce plan de surveillance et de mesurage permet de répondre au principe 2.

Principe 3 : Mettre en œuvre un programme de formation adapté à l'intention du personnel ainsi que la préparation d'instructions pour les prestataires travaillant sur le site sur les sujets environnementaux et sécurité

→ Le plan de formation du personnel inclut les aspects sécurité et environnement. De même, tout prestataire travaillant sur le site est soumis à des prescriptions de sécurité et d'environnement :

- formation accueil sécurité obligatoire,
- formation spécifique aux risques liés à l'installation, à travers le plan de prévention et les autorisations de travail journalières.

La mise en œuvre de ces différents plans de formations permet de répondre au principe 3.

Principe 4 : Appliquer les bonnes pratiques de maintenance afin de garantir le fonctionnement correct des appareils

→ Le secteur maintenance du service « production », en concertation avec le chef d'installation, a en charge la définition de la politique maintenance de l'installation. Il définit les opérations à réaliser et leur périodicité, en adéquation avec le plan de production et les interventions. Toutes les opérations suivent des instructions (mode opératoires), celles qui sont complexes peuvent faire l'objet de mesures particulières. Les contrôles réglementaires et les opérations de maintenance rentrent dans le cadre des interventions sur installation. Toute intervention n'est possible qu'après acceptation par le chef d'installation ou son représentant et réalisation des consignations nécessaires.

La mise en œuvre de ce plan de maintenance permet de répondre au principe 4.

La gestion globale de l'environnement sur l'installation ECRIN est mise en œuvre conformément aux quatre principes énoncés par le BREF CWW, présentés dans les paragraphes précédents.

5.1.2 BREF concernant les systèmes communs de traitement et de gestion des effluents liquides, les dispositifs mis en place au sein de l'installation et l'analyse des performances

5.1.2.1 Recommandations du BREF concernant le traitement des rejets liquides

La diminution et/ou le traitement efficace des eaux nécessite de disposer d'un bon système de collecte. Un tel système dirige les effluents vers le dispositif de traitement approprié et empêche les eaux polluées de se mélanger avec les eaux non polluées. Les MTD recommandent la mise en œuvre des actions suivantes :

- séparer les eaux industrielles des eaux non polluées et d'autres rejets d'eaux non polluées,
- séparer les eaux industrielles en fonction de leur teneur en polluants,
- recouvrir autant que possible les zones de contamination potentielle,
- installer un dispositif de drainage séparé pour les zones présentant un risque de contamination et un puisard afin de récupérer les pertes dues aux fuites ou aux déversements accidentels,
- utiliser des collecteurs à l'air libre pour recueillir les eaux industrielles à l'intérieur du site; entre les points de production des eaux usées et le(s) dispositif(s) de traitement final,
- installer, selon les résultats de l'évaluation des risques, des bassins de rétention en cas de problèmes de défaillance et pour les eaux d'incendie.

Le traitement des eaux est différent en fonction de la nature des eaux et de leurs caractéristiques. Par exemple, le traitement des eaux usées dans le secteur chimique peut se faire d'au moins deux manières :

- traitement central final dans une station d'épuration biologique installée sur le site,
- traitement central final dans une station d'épuration municipale.

Pour les eaux industrielles, elles sont orientées en fonction des substances présentes vers des stations de traitement spécifiques et dédiées.

En ce qui concerne les eaux de pluie, les MTD recommandent la mise en œuvre des actions suivantes :

- amener l'eau de pluie non polluée directement dans un milieu récepteur, en contournant le système d'assainissement des eaux usées,
- traiter l'eau de pluie provenant de zones polluées avant de la déverser dans un milieu récepteur.

5.1.2.2 Application à l'installation

Les rejets liquides de l'installation sont présentés en annexe 1 du chapitre 3 « Analyse des effets directs et indirects du projet sur l'environnement et sur la santé ». Les eaux sont collectées, séparées en fonction de leur origine et de leurs caractéristiques, puis orientées vers les zones dédiées de traitement avant d'être rejetés vers le milieu naturel : le canal de Tauran.

Pour mémoire, il s'agit :

- des eaux pluviales de ruissellement sur les digues non couvertes de l'installation, qui sont collectées dans les fossés du secteur lagunaire (existant), envoyées vers le bassin des eaux pluviales existant du site, puis vers la station de traitement par osmose inverse (dont les performances sont présentées aux chapitres 3 et 7) avant rejet dans le milieu naturel via la conduite de rejet unique du site (RU) ;

- des eaux souterraines du massif B1 à B6, qui sont collectées par le dispositif de confortement environnemental (existant), collectées par le réseau de drains et de fossés situés au niveau de la paroi, dirigées vers le bassin tampon, puis envoyées vers le système de traitement par évaporation (dont les performances sont présentées aux chapitres 3 et 7) avant rejet dans le milieu naturel via la conduite de rejet unique du site (RU) ;

Quant aux eaux pluviales ruisselant sur la couverture bitumineuse des bassins B1/B2, qui sera mise en place afin de limiter les infiltrations d'eau, elles ne sont pas considérées comme un rejet liquide lié à l'exploitation. Le « premier flot » ayant lessivé la couverture est dirigé vers le bassin de contrôle à créer, pour analyses avant rejet dans le milieu naturel si elles sont conformes aux spécifications de rejet. Le second flot n'étant pas susceptible d'être marqué en dirigé directement vers le milieu naturel par la conduite de rejet unique du site (RU). Des précisions sont apportées dans le paragraphe suivant.

5.1.2.2.1 Description du système de collecte des eaux pluviales ruisselant sur la couverture bitumineuse

Au niveau des bassins B1/B2, il existe deux dômes : l'un culminant à plus de 24 m NGF à l'ouest du bassin B2 et l'autre à plus de 23 m NGF au centre du bassin B1.

Trois types de fossés sont mis en place :

- le fossé de type 1 (en pointillés bleus sur la Figure IV. 2.2) récupèrera les eaux de ruissellement des flancs ouest du bassin B2 et de l'ensemble des flancs du bassin B1,
- le fossé de type 2 (en chevrons rouges sur la Figure IV. 2.2) récupèrera les eaux de ruissellement du versant est de B2,
- le fossé de type 3 récupèrera les eaux de ruissellement de la couverture de l'alvéole d'entreposage des boues de fluorines des bassins B5 et B6.

Les eaux du fossé de type 3 de type seront reprises par le fossé de type 2.

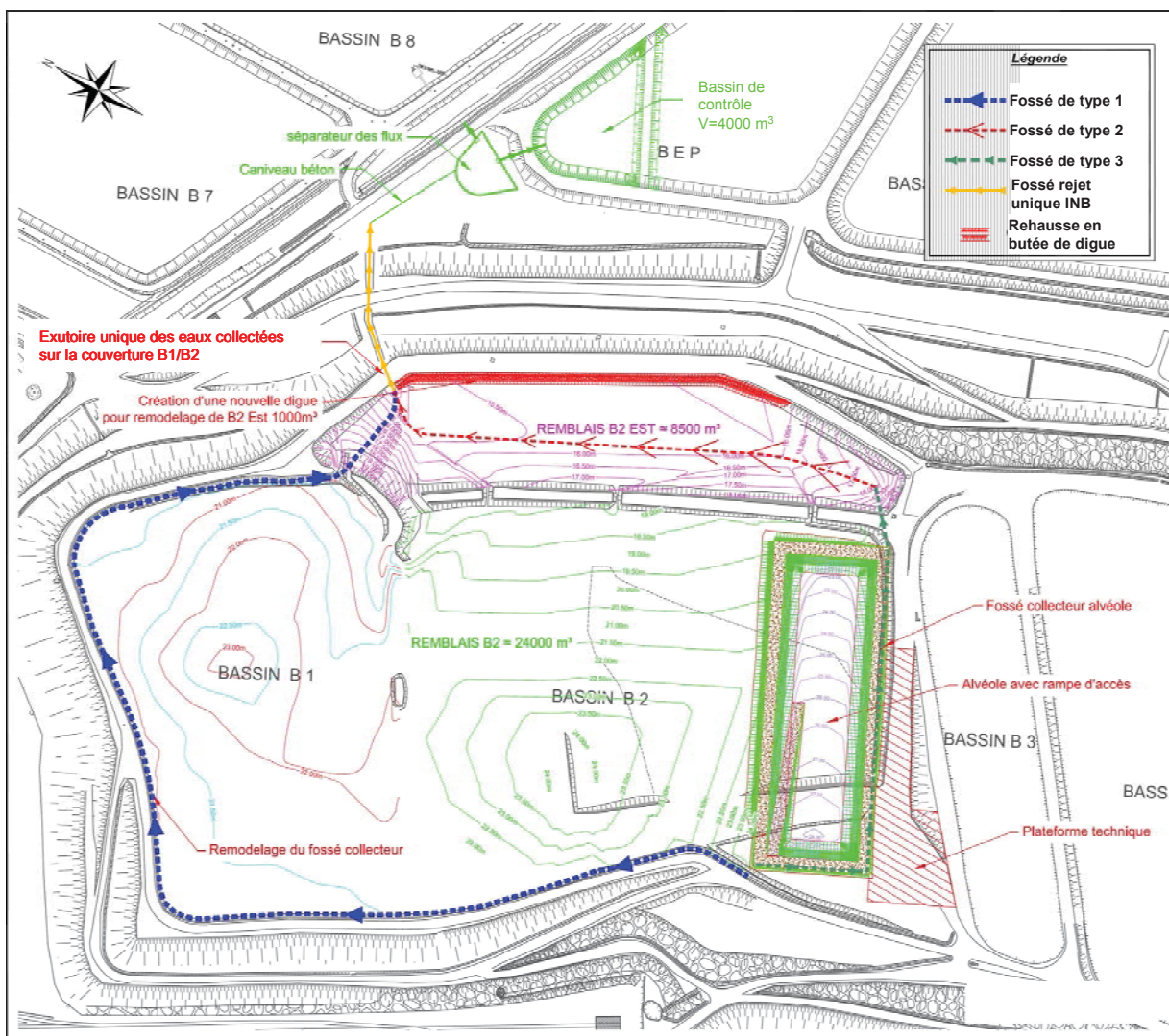


Figure IV. 5.1 : Localisation des dômes et fossés collecteurs

Les fossés de type 1 et 3 seront trapézoïdaux. Ils seront formés par un terrassement réalisé avant la pose de la couverture ou par la mise en place d'un ouvrage bétonné. Ces fossés seront ensuite recouverts par la géomembrane bitumineuse.

Le fossé de type 2 sera constitué d'une cunette encaissée et étroite dont la pente sera de l'ordre de 1,7 % et de 0,8 % au niveau de la jonction entre les fossés de type 2 et 3. La cunette sera très évasée au sud et se rétrécira progressivement pour finir par former un « L » dans la zone où les eaux rejoindront l'exutoire de rejet unique. La cunette sera formée par terrassement avant la pose de la couverture.

5.1.2.2.2 Description de l'exutoire unique

L'exutoire unique en sortie des eaux de pluie tombant sur la couverture des bassins B1/B2 est l'ouvrage hydraulique existant en périphérie nord du bassin B2. L'exutoire sera redimensionné pour évacuer une précipitation de fréquence centennale. Le débit à pleine section (débit capable) de l'exutoire sera égal la somme des débits de pointe de fréquence centennale sur 24 h des deux bassins versants drainés soit un débit capable minimal de $3,37 \text{ m}^3/\text{s}$.

Cet exutoire permettra la conduite des eaux ruisselant sur la couverture des bassins B1/B2 jusqu'au séparateur de flux implanté en amont du bassin de contrôle. Le séparateur de flux dirigera automatiquement les eaux dites du « premier flot » vers le bassin de contrôle et les eaux dites du « second flot » vers le milieu naturel via le rejet unique. L'exutoire unique, le dispositif séparateur de flux et tous les ouvrages amont/aval de ces installations jusqu'au milieu naturel seront régulièrement contrôlés, toute obstruction sera traitée par des moyens appropriés.

5.1.2.2.3 Description du bassin de contrôle

L'implantation du bassin de contrôle est prévue dans l'emprise du bassin d'eaux pluviales (BEP) existant, côté est du site COMURHEX de Malvési, à une cote de l'ordre de 5 m NGF, soit dans la zone aval des bassins B1/B2 ce qui permettra de collecter les eaux de ruissellement des bassins grâce aux fossés collecteurs et l'exutoire en sortie.

Le bassin sera terrassé au sein du BEP (pas d'excavation supplémentaire prévue de terres) afin de permettre une séparation des eaux des différents bassins. L'emprise du bassin de contrôle sera de l'ordre de 4 000 m³ avec une géométrie triangulaire.

Des analyses seront effectuées afin de contrôler la qualité de ces eaux. Dans le cas où la qualité des eaux est en conformité avec les seuils de l'arrêté de rejet de l'établissement de Malvési, le bassin sera vidangé à l'aide d'une pompe vers la conduite enterrée de rejet.

Le chapitre 6 de l'étude d'impact présente le système de contrôle des rejets et de surveillance de l'environnement ;

5.1.2.2.4 Conclusion

Les dispositions mises en place sur l'installation au regard des moyens de séparation, de collecte des eaux sont conformes aux recommandations des BREF en particulier en ce qui concerne :

- la mise en place d'une couverture qui permet de séparer les eaux pluviales non polluées et de réduire les quantités d'eau à traiter dans les installations du site ;
- la séparation des qualités les eaux industrielles en fonction de leur teneur en substances pour traiter dans des installations distinctes (osmose inverse ou évaporation) des eaux de concentration différente provenant du circuit de collecte séparative ;
- le recouvrement des zones de contamination potentielle (couverture bitumineuse pour réduire le volume d'eaux à traiter) ;
- l'installation d'un bassin de contrôle, servant de bassin de rétention pour récupérer les pertes dues aux fuites ou aux déversements accidentels, comme pour les eaux d'incendie.

Enfin, les techniques de traitement des eaux utilisées sur le site (osmose inverse et évaporation) pour traiter les eaux en provenance de l'installation ECRIN (avec les autres eaux pluviales du site) sont des technologies conformes aux MTD.

5.1.3 BREF concernant les systèmes communs de traitement et de gestion des boues, les dispositifs mis en place au sein l'installation ECRIN et l'analyse des performances

5.1.3.1 Recommandation du BREF concernant la gestion et le traitement des boues

Les recommandations du BREF concernent les boues issues des installations de traitement des eaux usées.

5.1.3.2 Application à l'installation

Les techniques de traitement des eaux utilisées sur le site (osmose inverse et évaporateur) pour traiter les eaux en provenance de l'installation ECRIN ne conduisent pas à concentrer les substances et métaux dans des boues, mais dans des concentrats qui sont envoyés in fine vers les bassins d'évaporation du site.

Ces recommandations ne sont donc pas applicables à l'installation ECRIN.

5.1.4 BREF concernant les systèmes communs de traitement et de gestion des effluents atmosphériques, les dispositifs mis en place au sein l'installation ECRIN et l'analyse des performances

5.1.4.1 Recommandations du BREF concernant le traitement des rejets atmosphériques

Les émissions atmosphériques doivent être autant qu'il est possible, captées à la source, canalisées et, si besoin, traitées. Les conditions de collecte, de traitement et de rejets des effluents atmosphériques ainsi que la composition des fumées, sont telles qu'elles n'entraînent aucun risque d'inflammation ou d'explosion, ni de production, du fait du mélange éventuel des effluents, de substances polluantes nouvelles.

5.1.4.2 Application à l'installation

Le fonctionnement de l'installation ECRIN ne génère pas d'émissions atmosphériques (voir chapitre 3 de l'étude d'impact), ces recommandations ne sont donc pas applicables.

5.1.5 Conclusion sur la prise en compte du BREF CWW

Au regard de l'analyse réalisée ci-dessus :

- la gestion globale de l'environnement réalisée pour l'installation ECRIN est mise en œuvre conformément aux principes énoncés par le BREF CWW ;
- les actions d'amélioration et les bonnes pratiques mises en place sur l'installation ECRIN permettent d'assurer une gestion des eaux usées conformément aux principes énoncés par le BREF CWW.

5.2 Principes généraux de surveillance (BREF MON)

Dans le cadre de la surveillance de l'environnement, la référence est le document sur les principes généraux de surveillance (BREF MON). Plus précisément, ce document précise les conditions de maîtrise du système de surveillance et de mesurage, conformément aux normes applicables : instructions, traçabilité, techniques utilisées...

A noter qu'il existe trois principaux types de surveillance industrielle :

- la surveillance des émissions : surveillance des émissions à la source, c'est-à-dire la surveillance des rejets à l'environnement à partir de l'installation.
- la surveillance du procédé : surveillance des paramètres physiques et chimiques, comme la pression, la température, le débit... du procédé afin de confirmer, en utilisant des techniques d'optimisation et de contrôle de procédé, que les performances de l'installation respectent la plage considérée comme appropriée pour son bon fonctionnement.
- la surveillance de l'impact : surveillance des niveaux de polluants aux environs de l'installation et de sa zone d'influence et de l'effet sur les écosystèmes.

5.2.1 Recommandations du BREF concernant la maîtrise du système de surveillance et de mesurage

La production des données de surveillance, telle que précisée dans le BREF MON, est exécutée conformément à des normes et selon des instructions spécifiques. La traçabilité des actions permet d'assurer la qualité des résultats et de mettre en place un système d'inter-comparaison entre les différents laboratoires accrédités ISO 17025 chargés de la mesure. Cette chaîne de production des données comprend les sept étapes suivantes :

- mesure de débit,
- échantillonnage,
- stockage, transport et préservation de l'échantillon,
- traitement de l'échantillon,
- analyse de l'échantillon,
- traitement des données,
- présentation des données dans un rapport.

La valeur opérationnelle des mesures et des données de surveillance dépend du degré de confiance (fiabilité) qu'on peut accorder aux résultats et de leur validité par rapport aux résultats d'autres installations (comparabilité). Il est donc important d'assurer un niveau approprié de fiabilité et de comparabilité des données. Les émissions totales d'une installation ou d'une unité sont données non

seulement par les émissions normales provenant des cheminées, mais aussi en tenant compte des émissions diffuses, fugaces et exceptionnelles. Il existe plusieurs approches de la surveillance d'un paramètre qui sont les suivantes :

- les mesures directes,
- les paramètres de substitution,
- les bilans massiques,
- les calculs,
- les facteurs d'émission.

Dans l'exécution de la surveillance, l'optimisation des coûts de surveillance doit être recherchée chaque fois que cela est possible, mais sans jamais perdre de vue les objectifs de la surveillance.

5.2.2 Application à l'installation

Le chapitre 6 « Mesures retenues pour contrôler les rejets et surveiller les effets sur l'environnement » présente les dispositifs de surveillance et de mesurage de l'environnement mis en place pour suivre spécifiquement les impacts de l'installation par rapport à ceux de l'ensemble du site.

De même que pour le contrôle des rejets, les dispositifs de surveillance de l'environnement liés au site sont décrits dans différentes procédures référencées. La surveillance de l'environnement est constituée de points de prélèvements représentatifs et localisés à l'intérieur et à l'extérieur des limites du site et pour lesquels sont réalisées périodiquement des analyses chimiques et radiochimiques. Le plan de surveillance environnemental du site fait l'objet d'un document.

Le processus élaboré pour la production de données de surveillance est réalisé suivant les 7 étapes énoncées dans le BREF MON. De plus, l'ensemble des dispositions sont prises afin de suivre et de mesurer les rejets et les impacts sur l'environnement autour de l'installation, plus globalement autour du site.

5.3 Gestion des résidus et des stériles des activités minières (BREF MTWR)

5.3.1 Recommandations du BREF concernant la gestion des résidus et des stériles des activités minières

Le BREF « Gestion des résidus et des stériles des activités minières » couvre les activités liées à la gestion des résidus et des stériles de minerais susceptibles d'avoir des répercussions considérables sur l'environnement. Il vise plus particulièrement à rechercher les activités que l'on peut considérer comme des exemples de « bonnes pratiques ». Les techniques minières et le traitement du minerai ne sont abordés que dans la mesure où ils concernent la gestion des résidus et des stériles. Le but est de faire connaître ces pratiques et de promouvoir leur utilisation dans toutes les activités de ce secteur.

Ce BREF porte sur les métaux suivants extraits et/ou transformés dans l'Union européenne (UE-15), les pays en voie d'adhésion, les pays candidats et en Turquie : aluminium, argent, cadmium, chrome, cuivre, étain, fer, or, manganèse, mercure, nickel, plomb, tungstène, zinc.

Ces métaux sont tous abordés quelles que soient les quantités produites ou la méthode de traitement du minerai utilisée (méthodes mécaniques, flottation ou procédés chimiques ou hydrométallurgiques, comme le lessivage).

Ce BREF traite également du charbon et d'une sélection de minéraux industriels : barytine, borate, feldspath (s'il est récupéré par flottation), fluorine, kaolin (s'il est récupéré par flottation), calcaire (s'il est transformé), phosphate, potasse, strontium, talc (s'il est récupéré par flottation).

Pour tous les minéraux définis ci-dessus, le document :

- examine la gestion des stériles,
- aborde le traitement du minerai qui intéresse la gestion des résidus (par exemple, lorsque le traitement influence les caractéristiques et le comportement des résidus),
- se concentre sur la gestion des résidus (stockage en bassin/digues de retenue ou sur terril, utilisation comme remblais),
- inclut la couche arable et les morts-terrains s'ils sont utilisés dans la gestion des résidus.

5.3.2 Application à l'installation

Bien que les déchets entreposés dans l'installation ne soient pas sensu stricto des résidus ou stériles miniers, ils s'en rapprochent suffisamment pour que la compatibilité au BREF MTWR soit évaluée.

L'exploitant de l'installation réalise ainsi :

- la surveillance de la stabilité des digues, de la surface phréatique et des mouvements de crête (par bornes topographiques, inclinomètres, piézomètres et cellules de mesure de la pression de pore)),
- la mise en place d'un manuel et de consignes de surveillance de la stabilité, ainsi que des visites annuelles d'expert,
- la maîtrise de la végétation sur les digues pour permettre la surveillance visuelle,
- la surveillance de la quantité et de la qualité des infiltrations souterraines provenant de l'installation,
- la protection contre l'érosion, en particulier en ce qui concerne les descentes d'eau pluviales, incluse dans le projet de gestion des eaux pluviales.

Certains principes de ce BREF sont déjà pris en compte dans le cadre de la conformité aux BREF précédents, notamment :

- la surveillance des eaux souterraines,
- la réduction des infiltrations et la limitation des poussières, par la mise en place de la couverture bitumineuse,
- l'élimination des solides en suspension et des métaux dissous avant l'évacuation des effluents (avec traitement de purification des eaux avant rejet),
- la mise en place d'un drainage adapté,
- la formation du personnel, les inspections, les examens et les audits indépendants ainsi que la gestion environnementale au travers du SMI (Système de Management Intégré).

Annexe 1 du Chapitre 5 de l'étude d'impact :
Synthèse des moyens de prévention et de réduction
des pollutions de l'installation ECRIN et bilan vis-à-
vis des Meilleurs Techniques Disponibles

-

Installation ECRIN Site de Malvés à Narbonne
(11)

Référence AREVA RMC : RMC_4001465B

	Rédacteurs	Vérificateur	Approbateur
NOMS	L.LESCOUL	A.S.GONIN	S.CONVERT
DATES	15/02/13	15/02/13	15/02/13
SIGNATURES	Visa acquis		

État des révisions

Date	Indice	Nature
23/01/13	A	Version initiale BPO
15/02/13	B	Version BPE – intégration des commentaires de COMURHEX Malvés

Documents d'entrée

Indice	Référence	Titre

Liste de diffusion

Nom	Société	Nom	Société

Sommaire

1	Introduction aux Meilleures Technique Disponibles (MTD)	4
1.1	Contexte réglementaire	4
1.2	Application à l'installation ECRIN.....	7
2	Evaluation de la conformité vis-à-vis des BREF applicables	8
2.1	BREF CWW : « Systèmes communs de traitement et de gestion des eaux et des gaz résiduels dans l'industrie chimique »	8
2.1.1	Gestion globale de l'environnement et analyse des performances.....	8
2.1.2	MTD spécifiques aux systèmes communs de traitement et de gestion des effluents liquides et atmosphériques.....	17
2.1.2.1	Gestion et traitement des eaux usées.....	17
2.1.2.2	Gestion et traitement des boues.....	31
2.1.2.3	Gestion et traitement des effluents gazeux.....	31
2.1.3	Conclusion	31
2.2	BREF MON : « Principes généraux de surveillance »	32
2.3	BREF MTWR : « Gestion des résidus et des stériles des activités minières »	56

1 Introduction aux Meilleures Technique Disponibles (MTD)

1.1 Contexte réglementaire

La directive 1996/61/CE relative à la prévention et à la réduction intégrée de la pollution dite « directive IPPC », a été adoptée en 1996 puis complétée par la directive 2008/1/CE du 15 janvier 2008. La « Directive IPPC » vise à prévenir et à contrôler la pollution émanant des activités industrielles et agricoles qui ont un fort potentiel de pollution.

Conformément à la directive IPPC, les installations doivent être exploitées en ayant recours aux Meilleures Techniques Disponibles (MTD).

La directive IPPC se base sur plusieurs principes, à savoir :

- 1) une approche intégrée,
- 2) les meilleures techniques disponibles,
- 3) la flexibilité,
- 4) la participation du public.

1) L'approche intégrée signifie la prise en compte de la performance environnementale de l'installation dans sa globalité, ce qui comprend par exemple les émissions dans l'air, l'eau et le sol, la génération de déchets, l'utilisation de matières premières, l'efficacité énergétique, le bruit, la prévention des accidents, et la remise en état du site après la fermeture. L'objectif de la directive est de garantir un niveau élevé de protection de l'environnement dans sa globalité.

2) Les valeurs limites d'émission (VLE) doivent être basées sur les MTD, telles que définies dans la directive IPPC. Pour ce faire, la Commission Européenne organise un échange d'informations entre les experts des États membres de l'UE, l'industrie et les organisations de protection de l'environnement. Cette tâche est coordonnée par le Bureau européen IPPC de l'Institut de prospective technologique au centre de recherche européen à Séville (Espagne). Cette démarche aboutit à l'adoption et à la publication par la Commission des documents de référence sur les MTD (les BREF).

MEILLEURES TECHNIQUES DISPONIBLES

Le terme « Meilleures Techniques Disponibles » est défini dans l'article 2 de la Directive 2008 /1/CE du 15 janvier 2008 dite Directive IPPC « le stade de développement le plus efficace et avancé des activités et de leurs modes d'exploitation, démontrant l'aptitude pratique de techniques particulières à constituer, en principe, la base de valeurs limites d'émission visant à éviter et, lorsque cela s'avère impossible, à réduire de manière générale les émissions et l'impact sur l'environnement dans son ensemble ». L'article 2 approfondit cette définition de la façon suivante :

- par « techniques » on entend aussi bien les techniques employées que la manière dont l'installation est conçue, construite, entretenue, exploitée et mise à l'arrêt,
- les techniques « disponibles » sont celles mises au point sur une échelle permettant de les appliquer dans le contexte du secteur industriel concerné, dans des conditions économiquement et techniquement viables, en prenant en considération les coûts et les avantages, que ces techniques soient utilisées ou produites ou non sur le territoire de l'État membre intéressé, pour autant que l'exploitant concerné puisse y avoir accès dans des conditions raisonnables,
- par « meilleures » on entend les techniques les plus efficaces pour atteindre un niveau général élevé de protection de l'environnement dans son ensemble.

Les BREF ("**Best Available Technology (BAT) REFerence documents**") sont les documents de référence des Meilleures Techniques Disponibles (MTD) ou Best Available Techniques (BAT).

3) La directive IPPC contient des éléments de flexibilité en permettant de prendre en considération :

- les caractéristiques techniques de l'installation,
- son emplacement géographique,
- les conditions environnementales locales.

4) La directive IPPC garantit que le public a accès notamment aux résultats de la surveillance des rejets et au registre européen des émissions de polluants (EPER). Dans l'EPER, les données concernant les émissions par les États membres sont rendues accessibles dans un registre public, qui a pour but de fournir des informations environnementales sur les principales activités industrielles. L'EPER est remplacé par le registre européen des rejets et transferts de polluants (E-PRTR) depuis 2007.

A noter qu'une nouvelle directive relative aux émissions industrielles (IED)¹, entrée en vigueur le 6 janvier 2011, est une évolution de la « directive IPPC » et est en cours de transposition (d'ici le 7 janvier 2013) par la France depuis l'Ordonnance n° 2012-7 du 5 janvier 2012. Cette nouvelle directive réunit en un seul texte sept directives distinctes relatives aux émissions industrielles, dont la « directive IPPC », qu'elle remplace progressivement. Elle en conserve les principes directeurs tout en les renforçant et en encadrant plus étroitement la mise en œuvre afin d'éviter les distorsions d'application entre États membres. Elle élargit également le champ d'application. En particulier, les BREF deviennent la référence obligatoire pour la détermination des conditions d'autorisation. Les Valeurs Limites d'Emission (VLE) définies dans les arrêtés d'autorisation d'exploiter devront garantir que les émissions n'excèdent pas, sauf dérogation justifiée, les Best Available Techniques Associated Emission Level (BATAEL) définies dans les documents appelés « Conclusions sur les MTD ». La participation du public est renforcée, en particulier lors des demandes de dérogations.

¹ Directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles venant remplacer définitivement la directive relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution (Directive 2008/1/CE dite IPPC).

1.2 Application à l'installation ECRIN

Les BREF considérées comme applicables à l'installation ECRIN sont précisés dans le tableau ci-dessous.

Code du BREF	Titre du BREF
	BREF transversaux
CWW	Systemes communs de traitement et de gestion des eaux et des gaz résiduels dans l'industrie chimique (février 2003)
MON	Principes généraux de surveillance (juillet 2003)
BREF spécifiques	
MTWR ⁽¹⁾	Gestion des résidus et des stériles des activités minières (janvier 2009)

(1) Bien que les déchets entreposés dans l'installation ne soient pas stricto sensus des résidus ou stériles miniers, ils s'en rapprochent suffisamment pour que la compatibilité au BREF MTWR soit évaluée.

Tableau 1 : Liste des BREF applicables à l'installation ECRIN

Les chapitres suivants décrivent les principales mesures de prévention et de réduction des effets négatifs notables qui sont mises en œuvre sur l'Installation Nucléaire de Base (INB) ECRIN, leurs performances et leurs situations par rapport aux meilleures techniques disponibles, définies dans les BREF rédigés par la Commission Européenne (European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau).

Conformément à l'arrêté du 29 juin 2004 relatif au bilan de fonctionnement prévu à l'article R. 512-45 du code de l'environnement, les chapitres détaillent uniquement les MTD s'intéressant à l'analyse des performances des moyens de prévention et de réduction des pollutions.

2 Evaluation de la conformité vis-à-vis des BREF applicables

2.1 BREF CWW : « Systèmes communs de traitement et de gestion des eaux et des gaz résiduels dans l'industrie chimique »

Dans le cadre de la gestion et du traitement des effluents gazeux, le document de référence est celui relatif aux systèmes communs de traitement et de gestion des eaux et des gaz résiduels dans l'industrie chimique (BREF CWW).

Plus précisément, ce document englobe deux domaines :

- l'application de systèmes et d'outils communs pour la gestion globale de l'environnement,
- l'application de techniques de traitement des effluents atmosphériques et des eaux usées : les MTD n'imposent pas de type de traitement spécifique mais plutôt une méthode de réflexion destinée à orienter l'implantation d'un type de traitement par rapport à un autre en regard aux avantages procurés.

2.1.1 Gestion globale de l'environnement et analyse des performances

La gestion de l'environnement doit :

- définir des objectifs d'ordre environnemental pour les activités des exploitants,
- garantir un fonctionnement environnemental optimal et des performances en perpétuelle amélioration pour ces activités,
- contrôler la conformité aux objectifs environnementaux.

Les MTD pour la gestion globale de l'environnement doivent suivre les quatre principes suivants :

- (1) : mettre en œuvre et appliquer un système de management environnemental (SME) ou SSE (ISO 9001 / 14001, EMAS, ..),
- (2) : disposer d'un système d'étalonnage continu des performances et d'un contrôle permanent des procédés (production et traitement des eaux usées et des effluents gazeux) afin de diminuer la consommation d'eau et d'énergie, la production de déchets et les effets inter-milieux,
- (3) : mettre en œuvre un programme de formation adapté à l'intention du personnel ainsi que la préparation d'instructions pour les prestataires travaillant sur le site sur les sujets environnementaux et sécurité,
- (4) : appliquer les bonnes pratiques de maintenance afin de garantir le fonctionnement correct des appareils.

Les outils de gestion qui doivent être pris en compte dans la détermination des MTD sont :

- les outils d'inventaire : informations détaillées sur l'emplacement, la production, les conditions environnementales, les émissions,... Ils aident à la détection des émissions qui peuvent être évitées ou réduites.
- les outils opérationnels : aide à la prise de décisions quant à la planification, la conception, l'installation, le fonctionnement et l'amélioration de la prévention de la pollution et/ou des installations de traitement.
- les outils stratégiques : l'organisation et le fonctionnement intégrés du traitement des émissions sur l'ensemble du site.
- les outils de sécurité ou d'intervention en cas d'urgence, nécessaires pour le dépannage en cas d'événements imprévus.

Le tableau ci-après présente l'évaluation de la conformité de l'installation ECRIN vis-à-vis des recommandations du BREF CWW concernant la gestion globale de l'environnement ainsi que la gestion globale des eaux usées et des effluents gazeux.

Les abréviations suivantes sont utilisées :

- NA pour non applicable,
- C pour conforme,
- NC pour non conforme.



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ²	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
1. MTD génériques		
1.1 MTD pour la gestion globale de l'environnement		
<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre et appliquer un système de management environnemental (SME) qui comprend les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> -une hiérarchisation transparente des responsabilités en ce qui concerne le rejet d'effluents, les personnes responsables faisant directement rapport à la direction -la préparation et la publication d'un rapport environnemental annuel permettant de rendre accessible au public, les améliorations en matière de performances qui peuvent servir à l'échange d'informations -la définition d'objectifs internes en matière d'environnement, régulièrement révisés et publiés dans le rapport annuel -la réalisation d'audits réguliers afin de garantir la conformité aux principes du SME -le contrôle régulier des performances et des progrès réalisés dans l'application des principes du SME -l'évaluation régulière des risques afin de déterminer des dangers éventuels 	C	<p>La protection de l'environnement, une des préoccupations majeures du groupe AREVA, est prise en compte dès la phase projet. Le site AREVA NC Malvesi possède un système de management intégré (ISO 14001, ISO 9001, OHSAS 18001). La triple certification a été renouvelée le 21 juillet 2010. Ce système prend en compte tous les éléments visés par le BREF. Il prend également en compte l'installation.</p>

² C = Conforme ; NC = Non Conforme ; NA = Non Applicable

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ²	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none"> -l'étalonnage continu des performances et un contrôle permanent des procédés (production et traitement des eaux usées et des effluents gazeux) afin de diminuer la consommation d'eau et d'énergie, la production de déchets et les effets inter-milieux -la mise en œuvre d'un programme de formation adapté à l'intention du personnel et la préparation d'instructions pour les prestataires travaillant sur le site sur les problèmes de santé, de sécurité, d'environnement et d'urgence -l'application de bonnes pratiques de maintenance afin de garantir le fonctionnement correct des appareils. 		
1.2 MTD pour la meilleure gestion des eaux usées et des effluents gazeux		
<p>La gestion des eaux usées, des effluents gazeux et des déchets produits sur un site industriel doit être conforme aux exigences légales, aux conditions locales en matière d'environnement et d'hygiène et à l'amélioration continue des conditions environnementales. Les MTD citées dans ce BREF détectent et évaluent les solutions permettant d'éviter ou de réduire les émissions et leur incidence sur l'environnement.</p>		
<p>Les considérations et les décisions relatives à la gestion des eaux usées, des effluents gazeux et des déchets aboutissent à l'identification et la mise en œuvre :</p>	-	
<ul style="list-style-type: none"> - de moyens de réduction éventuelle des émissions au cours de la production, 	NA	
<ul style="list-style-type: none"> - de moyens d'éviter la contamination de déchets non pollués, 	C	Zonage déchets et étude déchets spécifique à l'installation ECRIN
<ul style="list-style-type: none"> - de systèmes de collecte des déchets les plus appropriés, 		

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ²	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none"> - de systèmes de contrôle des émissions les plus appropriés, 	<p>NA</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - de systèmes de contrôle de la conformité aux objectifs établis ou à la réglementation en vigueur. 	<p>C</p>	<p>Intégré dans le SME inclus dans la norme ISO 14 001</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre un système de gestion des eaux usées et des effluents gazeux ou une évaluation du rejet de ces déchets au niveau de l'ensemble du site chimique, et comprenant les mesures suivantes : 	<p>-</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - utilisation d'un registre ou d'un inventaire des sites et des effluents. Ces inventaires fournissent les informations nécessaires aux étapes d'évaluation suivantes 	<p>C</p>	<p>Registre et inventaire existant, complété par un suivi des eaux prélevées dans la nappe</p>
<ul style="list-style-type: none"> - recherche systématique des flux internes grâce à l'application de l'Analyse des Flux d'Energie et de Matière (AFEM) en fonction de la complexité du système de gestion des eaux usées et des effluents gazeux afin de tirer les conclusions nécessaires à des fins d'optimisation. Pour les sites ayant une seule ou quelques sources d'émission, l'application de l'AFEM peut être caduque ou très simple. 	<p>C</p>	<p>Une seule source de flux généré par la récupération des eaux souterraines au droit de la paroi souterraine</p>
<ul style="list-style-type: none"> - contrôle et identification des sources d'émission les plus importantes pour chaque milieu et leur inscription sur une liste en fonction de leur charge de polluants. Le classement sert de base à un programme d'amélioration visant à donner la priorité aux sources qui présentent la plus grande efficacité en termes de réduction d'émission éventuelle 	<p>C</p>	<p>Bilan mensuel réalisé permettant de quantifier les émissions et d'identifier les points de vigilance à suivre Bilan annuel Bilan décennal (de fonctionnement)</p>

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ²	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none"> - contrôle des milieux récepteurs (air et eau) et de leur tolérance aux émissions, les résultats servant à déterminer à partir de quel moment des traitements plus importants sont nécessaires ou si les émissions peuvent être acceptées 	C	<p>Plan de surveillance environnemental s'appuyant sur les résultats d'analyses dans les différents compartiments de l'environnement (notamment air et eau) prescrit par l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation du site</p> <p>Tolérance des milieux récepteurs aux émissions de l'installation ECRIN : analysée dans l'étude d'impact</p>
<ul style="list-style-type: none"> - évaluation de la toxicité et, suivant les méthodes disponibles, de la persistance et de la bioaccumulation éventuelle d'eaux usées devant être rejetées dans un milieu récepteur afin d'identifier les risques éventuels pour l'écosystème et la communication des résultats aux autorités compétentes 	C	<p>Etude d'impact : Evaluation des Risques Sanitaires (ERS), étude dosimétrique et étude d'impact sur l'environnement</p> <p>Plan de surveillance environnemental s'appuyant les résultats d'analyses dans les différents compartiments de l'environnement (notamment air et eau) prescrit par l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation du site</p>
<ul style="list-style-type: none"> - contrôle et l'identification des procédés consommant de l'eau et l'inscription sur une liste en fonction de l'utilisation qui en est faite. Le classement qui en résulte sert de base à l'amélioration de la consommation d'eau 	NA	
<ul style="list-style-type: none"> - recherche de solutions à des fins d'amélioration notamment en ce qui concerne les flux présentant des concentrations et des charges élevées, leurs risques potentiels et leurs incidences sur le milieu récepteur 	C	<p>Démarche prise en compte dans le SME du site.</p>
<ul style="list-style-type: none"> - évaluation des solutions les plus efficaces en comparant les rendements d'épuration globaux, l'équilibre global des effets inter-milieux, la faisabilité technique, organisationnelle et économique, ... 	C	<p>Démarche prise en compte dans le SME du site.</p>

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ²	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluer les incidences sur l'environnement et sur les installations de traitement lors de la planification de nouvelles activités ou de la modification d'activités existantes, lors de la comparaison entre la situation environnementale à venir et celle existante et lors de la prévision de modifications importantes éventuelles. 	C	<p>Pris en compte dans le cadre de la réglementation des INB : articles 26 et 31 du décret du 2 novembre 2007 n°2007-1557 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives et codifié dans le code de l'environnement.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Réduire les émissions à la source grâce à la séparation des flux, à l'installation de systèmes de collecte appropriés et à des mesures de construction 	C	<p>Collecte séparée des eaux pluviales et des eaux souterraines : La couverture permet d'isoler les eaux pluviales (le premier flot est envoyé vers le bassin d'orage pour contrôle avant rejet).</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en rapport les données de production avec les données concernant les volumes de pollution, de manière à comparer les rejets réels et les rejets estimés. Si les données obtenues ne concordent pas, les procédés responsables des rejets inattendus doivent être identifiés 	NA	
<ul style="list-style-type: none"> • Traiter de préférence les flux résiduels à la source plutôt que de les disperser dans l'environnement et de les soumettre à un traitement ultérieur central, sauf si de bonnes raisons s'y opposent. La plupart des techniques de traitement fonctionnent mieux lorsque la teneur en polluants est élevée. Il est également économique de traiter des flux secondaires relativement petits avec des unités de traitement petites et très efficaces plutôt que d'avoir de grandes installations centrales avec une charge hydraulique élevée. 	C	<p>Traitement dans des installations distinctes (osmose inverse et évaporateur) des eaux provenant de collecte séparative.</p>

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ²	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none"> • Appliquer des méthodes de contrôle de la qualité pour évaluer les procédés de traitement et/ou de production et/ou empêcher qu'ils ne soient plus maîtrisés 	C	<p>A chaque installation de traitement du site sont appliquées des méthodes de contrôle de la qualité. Les rejets du site font également l'objet d'un contrôle de la qualité.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les bonnes pratiques de fabrication (BPF) lors du nettoyage des équipements afin de réduire les émissions dans l'eau et l'air 	NA	
<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des installations et des procédures afin de : <ul style="list-style-type: none"> - détecter rapidement des anomalies susceptibles de se répercuter sur les unités de traitement en aval et d'éviter un dysfonctionnement de l'unité, - d'identifier la source du dysfonctionnement et en éliminer la cause. <p>Pendant ce temps, les eaux usées peuvent être déviées dans des bassins de rétention et les effluents gazeux vers des dispositifs de sécurité appropriés, par exemple une torche</p>	C	<p>Présence du bassin d'eaux pluviales en amont du système de traitement par osmose inverse et du bassin tampon en amont de l'évaporateur : permettent de dissocier la collecte du traitement.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Installer un système d'alarme centralisé efficace qui signalera les anomalies et les dysfonctionnements à tous les niveaux concernés ; lorsque l'accident est susceptible d'avoir un impact significatif sur l'environnement et/ou les alentours du site, les autorités compétentes doivent en être informées 	C	<p>Pris en compte dans le rapport de sûreté et le PUI de l'installation.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un programme de surveillance dans toutes les unités de traitement afin de vérifier qu'elles fonctionnent correctement, de détecter les anomalies ou les dysfonctionnements pouvant se répercuter sur les milieux récepteurs, et fournir des informations sur les émissions réelles de polluants 	C	<p>Un programme de surveillance existe pour chaque unité de traitement des eaux du site.</p>



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ²	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none"> La mise en place d'un programme de surveillance permettant de détecter les émissions est requise par l'article 9, paragraphe 5 de la directive, les informations obtenues étant à destination du public, conformément à l'article 15, paragraphe 2, de la directive. Ce programme doit surveiller les polluants et/ou les paramètres similaires adaptés à l'unité de traitement. La fréquence des mesures est fonction du risque engendré par les polluants en question, du risque de dysfonctionnement de l'unité de traitement et de la fluctuation des émissions. 	C	Plan de surveillance environnemental prescrit par l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation du site.
<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place des stratégies de traitement des eaux d'incendie et des eaux provenant de déversements accidentels 	C	Les eaux d'incendie sont récupérées dans le bassin de contrôle, analysées, et en fonction de leur qualité : <ul style="list-style-type: none"> - soit rejetées dans le milieu naturel, - soit envoyées vers le circuit de traitement des eaux du site.
<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place un plan d'urgence en cas de pollution involontaire afin de réagir le plus efficacement et le plus rapidement possible en cas d'accident ou de dysfonctionnement 	C	Pris en compte dans le rapport de sûreté et le PUI de l'installation.
<ul style="list-style-type: none"> Allouer les coûts de traitement liés à la production 	C	Coûts de fonctionnement des installations de traitement alloués annuellement pour l'ensemble du site.

Tableau 2 : Analyse de la conformité aux MTD relatives à la gestion globale de l'environnement

2.1.2 MTD spécifiques aux systèmes communs de traitement et de gestion des effluents liquides et atmosphériques

2.1.2.1 Gestion et traitement des eaux usées

La diminution et/ou le traitement efficace des eaux nécessite de disposer d'un bon système de collecte. Un tel système dirige les effluents vers le dispositif de traitement approprié et empêche les eaux polluées de se mélanger avec les eaux non polluées. Les MTD recommandent la mise en œuvre des actions suivantes :

- séparer les eaux industrielles des eaux non polluées et d'autres rejets d'eaux non polluées,
- séparer les eaux industrielles en fonction de leur teneur en polluants,
- recouvrir autant que possible les zones de contamination potentielle,
- installer un dispositif de drainage séparé pour les zones présentant un risque de contamination et un puisard afin de récupérer les pertes dues aux fuites ou aux déversements accidentels,
- utiliser des collecteurs à l'air libre pour recueillir les eaux industrielles à l'intérieur du site, entre les points de production des effluents liquides et le(s) dispositif(s) de traitement final,
- installer, selon les résultats de l'évaluation des risques, des bassins de rétention en cas de problèmes de défaillance et pour les eaux d'incendie.

Le traitement des effluents liquides est différent en fonction de leur nature et de leurs caractéristiques. Par exemple, le traitement des effluents liquides dans le secteur chimique peut se faire d'au moins deux manières :

- traitement central final dans une station d'épuration biologique installée sur le site,
- traitement central final dans une station d'épuration municipale.

Pour les eaux industrielles, elles sont orientées en fonction des substances présentes vers des stations de traitement spécifiques et dédiées.

En ce qui concerne les eaux de pluie, les MTD recommandent la mise en œuvre des actions suivantes :

- amener l'eau de pluie non polluée directement dans un milieu récepteur, en contournant le système d'assainissement des eaux usées,
- traiter l'eau de pluie provenant de zones polluées avant de la déverser dans un milieu récepteur.



Le tableau ci-après présente l'évaluation de la conformité de l'installation ECRIN aux recommandations concernant la gestion et le traitement des eaux usées.

Les abréviations suivantes sont utilisées dans le tableau :

- NA pour non applicable,
- C pour conforme,
- NC pour non conforme.

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ³	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
2. MTD spécifiques		
2.1 MTD pour la gestion et le traitement des eaux usées		
2.1.1 Mesures intégrées aux procédés		
<ul style="list-style-type: none"> Préférer, dans la mesure du possible, les mesures intégrées aux procédés, des eaux usées ou de récupération des polluants aux techniques de traitement en aval 	NA	
<ul style="list-style-type: none"> Examiner les possibilités d'introduire après coup, dans les installations existantes, des mesures intégrées aux procédés, et appliquer ces mesures lorsque cela est possible ou au plus tard lorsque l'installation subit d'importantes modifications 	NA	
<ul style="list-style-type: none"> Recycler les eaux industrielles lorsque cela est possible, pour des raisons économiques et de qualité, avec un nombre maximal de recyclage avant rejet 	NA	
<ul style="list-style-type: none"> Optimiser les procédés de nettoyage des produits en évitant si possible les systèmes en circuit ouvert chaque fois que cela ne remet pas en cause la qualité 	NA	

³ C = Conforme ; NC = Non Conforme ; NA = Non Applicable

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ³	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none"> • Éviter autant que possible l'utilisation de systèmes de refroidissement à contact direct 	NA	
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des systèmes de production du vide en circuit fermé au lieu de pompes à eau ou à diffusion lorsque les considérations de sécurité ou de corrosion le permettent 	NA	
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluer la possibilité de remplacer les procédés de traitement des effluents gazeux consommant de l'eau par d'autres mesures 	NA	
2.1.2 Collecte des eaux usées		
<ul style="list-style-type: none"> • Séparer les eaux industrielles des eaux non polluées et d'autres rejets d'eaux non polluées Ceci permet de réduire la quantité d'eau à traiter et la charge hydraulique dirigée vers les unités de traitement. Le coût et les performances des dispositifs de traitement s'en trouvent améliorés. Si cette technique n'est pas appliquée sur les sites existants, elle peut être introduite, tout au moins en partie, lorsque les sites subissent de profondes modifications. 	C	La mise en place d'une couverture permet de séparer les eaux pluviales non polluées et de réduire les quantités d'eau à traiter dans les installations du site.
<ul style="list-style-type: none"> • Séparer les eaux industrielles en fonction de leur teneur en polluants : organiques, inorganiques avec ou sans charge organique significative, ou pollution non significative. Ceci permet de garantir qu'une unité de traitement ne reçoit que les polluants qu'elle peut traiter. 	C	Traitement dans des installations distinctes (système de traitement par osmose inverse et évaporateur) des eaux de concentration différente provenant du circuit de collecte séparative.

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ³	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none"> • Recouvrir autant que possible les zones potentielles de contamination par déversement ou fuite, par exemple Cela permet d'éviter que les eaux de pluie ne se mélangent avec les polluants et ne viennent augmenter la quantité d'eaux usées à traiter. 	<p>NA</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Installer un dispositif de drainage séparé pour les zones présentant un risque de contamination et un puisard afin de récupérer les pertes dues aux fuites ou aux déversements accidentels. Cela permet d'éviter le rejet d'eaux pluviales contaminées par des pertes de produits. 	<p>NA</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des collecteurs à l'air libre pour recueillir les eaux industrielles à l'intérieur du site, entre les points de production des eaux usées et le(s) dispositif(s) de traitement final. Si des collecteurs ne peuvent pas être installés en raison des conditions climatiques (températures nettement inférieures à 0°C), l'installation de conduites souterraines accessibles offre une bonne solution de remplacement. Ces 2 systèmes permettent de détecter des fuites, d'effectuer les travaux de maintenance et d'introduire de nouveaux équipements dans les installations existantes facilement et avec un coût faible. 	<p>C</p>	<p>Les eaux souterraines transitent dans des canalisations aériennes.</p>

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ³	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<p>• Installer, selon les résultats de l'évaluation des risques, des bassins de rétention en cas de problèmes de défaillance et pour les eaux d'incendie, en choisissant au moins une des solutions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un bassin de rétention décentralisé pour les problèmes de défaillance, si possible à proximité des unités de production et suffisamment large pour empêcher le rejet de substances dans le collecteur au cours de l'arrêt contrôlé du processus - Un bassin de rétention central pour collecter les eaux usées produites lors du dysfonctionnement et qui ont déjà pénétré dans le système de collecte, au lieu de les diriger vers une station d'épuration centrale. Bien que plusieurs types de système de rétention actuellement utilisés puissent être admis comme conformes aux MTD, les systèmes les plus sûrs sont ceux où le réservoir est rempli uniquement en cas de dysfonctionnement ou qui possèdent deux réservoirs remplis par alternance - Un bassin de rétention pour les eaux d'incendie, soit utilisé de manière isolée, soit conjointement aux bassins locaux. <p>L'expérience montre que les eaux d'incendie peuvent représenter plusieurs milliers de mètres cubes. La capacité de rétention doit être suffisante pour faire face à un tel volume et protéger tant l'environnement en surface que les systèmes de drainage des eaux usées</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un système de drainage pour les substances dangereuses et inflammables, notamment pour les évacuer de la zone d'incendie. 	<p style="text-align: center;">C</p>	<p>Bassin de contrôle pour les eaux incendie. En cas de fuite sur les canalisations aériennes, les eaux rejoignent le réseau existant aboutissant au bassin d'eaux pluviales.</p>

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ³	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
2.1.3 Traitement des eaux usées		
<p>Le traitement des eaux usées dans le secteur chimique peut se faire d'au moins 4 manières :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traitement central final dans une station d'épuration biologique installée sur le site • Traitement central final dans une station d'épuration municipale • Traitement central final d'eaux usées inorganiques dans une station d'épuration chimico-mécanique • Traitement(s) décentralisé(s) 	C	<p>Les installations de traitement du site utilisées par l'installation sont du type physico-chimique (chimico-mécanique).</p>
<p>Aucun de ces 4 traitements n'est préférable aux autres. Ces 4 stratégies sont considérées comme conformes aux MTD si elles sont appliquées correctement à la situation réelle en matière d'eaux usées. Si ce n'est pas le cas, aucune d'entre elles n'est conforme aux MTD.</p>		
<u>2.1.3.1 Général</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Diriger les flux d'eaux usées polluées en fonction de leur charge de polluants. <p>Les eaux usées inorganiques sans composés organiques sont séparées des eaux usées organiques et dirigées vers des unités de traitement spécifiques. Les eaux usées organiques comportant des composés inorganiques et réfractaires, ou des composés organiques et toxiques sont dirigées vers un dispositif de prétraitement</p>	NA	

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ³	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<u>2.1.3.2 Eaux de pluie</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Diriger les eaux de pluie non polluée directement vers un milieu récepteur, en contournant le système d'assainissement des eaux usées 	C	La mise en place d'une couverture permet de séparer les eaux pluviales non polluées et de réduire les quantités d'eau à traiter dans les installations du site.
<ul style="list-style-type: none"> • Traiter l'eau de pluie provenant des zones polluées, au moyen : <ul style="list-style-type: none"> - d'un dessableur couloir/circulaire/aéré - d'un bassin de retenue - de filtres à sable 	C	Les eaux pluviales sont envoyées vers le bassin d'eaux pluviales. Le traitement par osmose inverse installé en aval du bassin comprend des filtres à sables et un décanteur circulaire.
<u>2.1.3.3 Huiles/Hydrocarbures :</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Extraire l'huile et les hydrocarbures lorsqu'ils forment des masses importantes de matière ou lorsqu'ils ne peuvent pas être traités avec d'autres systèmes, de manière à optimiser la récupération. Il convient à cette fin de combiner de manière appropriée les techniques suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - Séparation huile/eau par cyclone, microfiltration ou séparateur API (American Petroleum Institute), lorsque l'on soupçonne la présence de masses importantes d'huile ou d'hydrocarbures. Le DLP (Déshuileur à la mes Parallèles) et le CPO constituent sinon de bonnes solutions de rechange - Microfiltration, filtration sur matériaux granuleux ou aéroflottation - Traitement biologique, dans une station d'épuration biologique centrale, une station d'épuration municipale ou dans une unité de traitement spécifique à ce type de flux d'eaux usées. 	NA	

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ³	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
2.1.3.4 Emulsions : NA		
2.1.3.5 MES (hors boues activées et métaux lourds)		
<p>• Éliminer les MES des flux d'eaux usées lorsqu'elles peuvent endommager ou causer des défaillances aux installations en aval. (abrasion et colmatage des pompes/tuyauterie, colmatage et obturation des dispositifs des filtres, colonnes adsorbantes, filtres à membrane, stations...)</p> <p>Ces techniques d'élimination des MES sont :</p> <p>* 1ère étape : sédimentation/aérofloitation pour retenir la plupart des MES et pour protéger les systèmes de filtration d'un éventuel colmatage ou d'une fréquence élevée de lavage à contre-courant. La sédimentation ou l'aérofloitation suffit généralement à prévenir de l'abrasion et du colmatage des pompes et de la tuyauterie (à condition que les émulsions et les matières inséparables aient été traitées avec succès)</p>	<p>C</p>	<p>Eaux pluviales ruisselant sur les digues : traitement en amont du système de traitement par osmose inverse. Eaux souterraines traitées par l'évaporateur : filtration mécanique en amont de l'évaporateur.</p>
<p>* 2ème étape : la filtration mécanique, si la teneur en solides n'a pas été suffisamment réduite, afin d'éviter le colmatage des dispositifs de traitement tels que les systèmes de filtration à membrane, d'adsorption et d'oxydation chimique par irradiation UV</p> <p>* 3ème étape : la microfiltration ou l'ultrafiltration, si le flux d'eaux usées ne doit pas contenir de matières solides pour éviter le colmatage des dispositifs NF ou OI, ou s'il ne doit pas contenir d'autres particules ne pouvant être extraites par d'autres techniques de filtration</p>		

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ³	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none"> • Extraire les MES des flux d'eaux usées avant de les déverser dans le milieu récepteur. Tant que les MES ne contiennent pas de substances dangereuses, les techniques couramment employées sont : la sédimentation / l'aérofloitation ; la filtration, si les techniques précédentes n'ont pas permis d'obtenir une séparation suffisante des MES 	C	Par conception, les installations de traitement éliminent les MES.
<ul style="list-style-type: none"> • Éliminer les MES au moyen de techniques de récupération plutôt que de techniques de réduction lorsque cela est possible et lorsque la réutilisation des solides est viable 	NA	La réutilisation n'est pas envisageable.
<ul style="list-style-type: none"> • Ajouter des agents coagulants et/ou flocculants lorsque la matière est finement dispersée ou qu'elle ne peut pas être séparée autrement afin de produire des floccs suffisamment volumineux pour sédimenter 	C	Utilisation d'agents coagulants et flocculants dans les installations de traitement du site.
<ul style="list-style-type: none"> • Recouvrir ou fermer le dispositif de traitement pour maîtriser les odeurs et/ou le bruit, acheminer l'air d'extraction vers une unité d'épuration de gaz si nécessaire et mettre en place les dispositifs de sécurité nécessaires lorsqu'il existe un risque d'explosion d'un dispositif ainsi fermé 	C	Chaque installation de traitement est disposée dans un bâtiment permettant de minimiser l'impact sonore.
<ul style="list-style-type: none"> • Éliminer les boues, soit en les confiant à un prestataire agréé, soit en les traitant sur le site 	C	Les MES issues des installations de traitement sont stockées sur le site (bassins de décantation).



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ³	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<p>Les techniques conformes aux MTD, sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> *Décantation : Performances MES : 60-90 % d'extraction de polluant Matières solides décantables : 90-95 % d'extraction de polluant Niveaux d'émissions MES < 10 mg/L *Aérofloitation *Filtration *Microfiltration (MF) / Ultrafiltration (UF) 	<p>C</p>	<p>Les techniques utilisées pour l'élimination des MES dans l'installation de traitement par osmose inverse sont la décantation et la filtration.</p>
<p>2.1.3.6 Métaux lourds</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Séparer autant que possible les eaux usées contenant des composés de métaux lourds 		
<ul style="list-style-type: none"> • Traiter à la source les flux d'eaux usées séparés avant de les mélanger à d'autres flux 		
<ul style="list-style-type: none"> • Faciliter l'élimination des métaux lourds par un post-traitement final dans une station d'épuration (traitement chimico-mécanique pour les productions inorganiques, traitement biologique pour les productions organiques), suivi le cas échéant d'un traitement des boues. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Préférer des techniques récupératrices : <ul style="list-style-type: none"> *Précipitation suivie de décantation ou aérofloitation / filtration *Cristallisation *Echanges d'ions *Nanofiltration (NF) / Osmose inverse (OI) 	<p>C</p>	<p>Les techniques utilisées sont le traitement par osmose inverse (OI) et l'évaporation.</p>



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ³	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<p>2.1.3.7 Sels et/ou acides inorganiques (particules ioniques)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduire la teneur en sels et en acides inorganiques des flux d'eaux usées ayant une incidence négative sur la biosphère des eaux réceptrices, en empêchant leur rejet si nécessaire. Lorsqu'un traitement est nécessaire, il est économiquement plus intéressant de le réaliser à la source. • Réduire la teneur en sels inorganiques (chlorure et sulfate principalement) par un traitement à la source s'il y a un risque d'endommagement, de dysfonctionnement et/ou d'anomalies du système d'assainissement du site ou municipal. • Choisir une technique de traitement récupératrice permettant la réutilisation des polluants traités lorsque cela est possible et pertinent, en tenant compte des impacts croisés et de l'impact des polluants. <p>Les techniques conformes aux MTD, sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> *Evaporation *Echanges d'ions *Osmose inverse *Elimination biologique des sulfates 	<p style="text-align: center;">C</p>	<p>Les techniques utilisées sont le traitement par osmose inverse (OI) et l'évaporation.</p>
<p>2.1.3.8 Polluants ne se prêtant pas à un traitement biologique : NA</p>		
<p>2.1.3.9 Substances biodégradables : NA</p>		



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ³	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
2.1.3.10 Station d'épuration centrale chimico-mécanique		
<ul style="list-style-type: none"> • Lorsqu'il n'y a pas de polluant biodégradable, il est conforme aux MTD d'utiliser une combinaison de : <ul style="list-style-type: none"> - traitements chimiques (pour la neutralisation et la précipitation des composants des eaux usées) - traitements mécaniques (pour l'élimination des substances non dissoutes, notamment par le dégrillage, la clarification et la filtration) 	C	Les techniques utilisées combinent le traitement chimique (précipitation) et mécanique (clarification, filtration).
2.1.3.11 Station d'épuration biologique centrale : NA		
2.1.4 Déversement des eaux usées dans les eaux de surface		
Les MTD sont une combinaison adéquate des mesures suivantes :		
<ul style="list-style-type: none"> • Eviter le déversement d'une charge hydraulique excessive ou d'eaux usées toxiques présentant un risque pour le lit de la rivière, les berges ou la biosphère des eaux réceptrices. 	C	Le débit, la concentration et le flux des rejets liquides font l'objet de prescriptions et de contrôles prévus dans le cadre de l'arrêté préfectoral du site.
<ul style="list-style-type: none"> • Lorsque cela est possible, choisir un point de déversement dans les eaux de surface permettant une dispersion efficace des eaux usées. Ceci minimise l'impact du déversement sur la biosphère. Cette mesure ne doit pas remplacer les techniques de traitement. 	C	L'aménagement du point de rejet unique du site est conforme aux prescriptions de l'arrêté préfectoral.
<ul style="list-style-type: none"> • Equilibrer les eaux usées qui ne proviennent pas d'une station d'épuration centrale pour réduire l'impact sur les eaux réceptrices et pour satisfaire aux exigences en matière de déversement avant d'en effectuer le rejet. 	NA	La totalité des eaux provenant de l'installation ECRIN passent au travers des installations de traitement du site, il n'y a pas de nécessité de les équilibrer.
<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre un système de surveillance du déversement des eaux avec une fréquence adaptée (échantillonnage de 8 à 24 heures, par ex). 	C	Echantillonnage des rejets sur 24h et mesures en continu, conformément à l'arrêté préfectoral du site.

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ³	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none">• Evaluer en complément la toxicité afin d'obtenir des informations sur l'efficacité des mesures de contrôle et/ou sur l'évaluation des risques encourus par les eaux réceptrices. L'application d'une évaluation de la toxicité, comme les besoins réels, les méthodes à utiliser et la planification, doit être déterminée au cas par cas.	C	La campagne initiale du RSDE (Recherche des Substances Dangereuses dans l'Eau) n'a pas mis en évidence de substances qui nécessiteraient un suivi dans le cadre d'une campagne pérenne.

Tableau 3 : Analyse de la conformité aux MTD relatives à la gestion et au traitement des effluents liquides

2.1.2.2 Gestion et traitement des boues

Le BREF décrit dans ce paragraphe les MTD relatives au traitement des boues issues des installations de traitement des eaux usées.

Les techniques de traitement des eaux utilisées sur le site (osmose inverse et évaporateur) pour traiter les eaux en provenance de l'installation ECRIN ne conduisent pas à concentrer les substances et métaux contenus dans des boues, mais dans des concentrats qui sont envoyés in fine vers les bassins d'évaporation du site.

Ces recommandations ne sont donc pas applicables à l'installation ECRIN.

2.1.2.3 Gestion et traitement des effluents gazeux

Les émissions atmosphériques doivent être autant qu'il est possible, captées à la source, canalisées et, si besoin, traitées. Les conditions de collecte, de traitement et de rejets des effluents atmosphériques ainsi que la composition des fumées, sont telles qu'elles n'entraînent aucun risque d'inflammation ou d'explosion, ni la production, du fait du mélange des effluents, de substances polluantes nouvelles.

Le fonctionnement de l'installation ECRIN ne génère pas d'émissions atmosphériques (voir chapitre 3 de l'étude d'impact), **ces recommandations ne sont donc pas applicables.**

2.1.3 Conclusion

Au regard de l'analyse réalisée ci-dessus :

- **la gestion globale de l'environnement réalisée pour l'installation ECRIN est mise en œuvre conformément aux principes énoncés par le BREF CWW ;**
- **les actions d'amélioration et les bonnes pratiques mises en place sur l'installation ECRIN permettent d'assurer une gestion des eaux usées et des effluents gazeux conformément aux principes énoncés par le BREF CWW.**

2.2 BREF MON : « Principes généraux de surveillance »

Dans le cadre de la surveillance de l'environnement, la référence est le document sur les principes généraux de surveillance (BREF MON). Plus précisément, ce document précise les conditions de maîtrise du système de surveillance et de mesurage, conformément aux normes applicables : instructions, traçabilité, techniques utilisées...

A noter qu'il existe trois principaux types de surveillance industrielle :

- la surveillance des émissions : surveillance des émissions à la source, c'est-à-dire la surveillance des rejets à l'environnement à partir de l'installation.
- la surveillance du procédé : surveillance des paramètres physiques et chimiques, comme la pression, la température, le débit... du procédé afin de confirmer, en utilisant des techniques d'optimisation et de contrôle de procédé, que les performances de l'installation respectent la plage considérée comme appropriée pour son bon fonctionnement.
- la surveillance de l'impact : surveillance des niveaux de polluants aux environs de l'installation et de sa zone d'influence et de l'effet sur les écosystèmes.

La production des données de surveillance, telle que précisée dans la BREF MON, est exécutée conformément à des normes et selon des instructions spécifiques. La traçabilité des actions permet d'assurer la qualité des résultats et de mettre en place un système d'inter comparaison entre les différents laboratoires accrédités ISO 17025 chargés de la mesure. Cette chaîne de production des données comprend les sept étapes suivantes :

- mesure de débit,
- échantillonnage,
- stockage, transport et préservation de l'échantillon,
- traitement de l'échantillon,
- analyse de l'échantillon,
- traitement des données,
- présentation des données dans un rapport.

La valeur opérationnelle des mesures et des données de surveillance dépend du degré de confiance (fiabilité) qu'on peut accorder aux résultats et de leur validité par rapport aux résultats d'autres installations (comparabilité). Il est donc important d'assurer un niveau approprié de fiabilité et de comparabilité des données. Les émissions totales d'une installation ou d'une unité sont données non seulement par les émissions normales provenant des cheminées, mais aussi en tenant compte des émissions diffuses, fugaces et exceptionnelles. Il existe plusieurs approches de la surveillance d'un paramètre qui sont les suivantes :

- les mesures directes,
- les paramètres de substitution,
- les bilans massiques,



- les calculs,
- les facteurs d'émission.

Dans l'exécution de la surveillance, l'optimisation des coûts de surveillance doit être recherchée chaque fois que cela est possible, mais sans jamais perdre de vue les objectifs de la surveillance.

Le tableau ci-après présente l'évaluation de la conformité de l'installation ECRIN aux recommandations concernant les principes généraux de surveillance de l'environnement.

Les abréviations suivantes sont utilisées :

- NA pour non applicable,
- C pour conforme,
- NC pour non conforme.



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
1. Points à considérer dans la rédaction des autorisations IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control = Prévention et Réduction intégrées de la Pollution)		
Pourquoi surveiller ?		
La directive PRIP prévoit une surveillance pour 2 raisons : a) l'évaluation de la conformité aux valeurs limites d'émissions (VLE), b) l'établissement des rapports environnementaux sur les émissions. Il est donc important que les objectifs de la surveillance soient clairs pour toutes les parties concernées.		
<ul style="list-style-type: none"> • Documenter au départ les objectifs du plan de surveillance et les revoir systématiquement pour s'assurer que les développements techniques susceptibles d'améliorer la qualité et l'efficacité d'un programme de surveillance sont pris en compte. 	C	Inclus dans le plan de surveillance environnemental du site.
Quoi surveiller et comment ?		

⁴ C = Conforme ; NC = Non Conforme ; NA = Non Applicable

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<p>Les différentes approches pour surveiller un paramètre sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • mesures directes • paramètres de substitution • bilans massiques • autres calculs • facteurs d'émission. <p>Lors du choix de l'une de ces approches, il doit y avoir un équilibre entre la disponibilité de la méthode, la fiabilité, le niveau de confiance, les coûts et les avantages pour l'environnement.</p>	<p>C</p>	<p>Inclus dans le plan de surveillance environnemental du site.</p>
<p>Planification de la surveillance dans le temps</p>		
<p>Faire correspondre la fréquence de surveillance à des tranches de temps sur lesquelles des effets nocifs ou des tendances potentiellement nocives peuvent se manifester.</p> <p>La fréquence de surveillance doit être revue et, si besoin, révisée au fur et à mesure que des informations supplémentaires sont disponibles</p>	<p>C</p>	<p>Inclus dans le plan de surveillance environnemental du site.</p>
<p>Comment traiter les incertitudes ?</p>		

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<p>Les incertitudes doivent être estimées et communiquées conjointement avec le résultat de la mesure, afin que la conformité puisse être évaluée de façon rigoureuse.</p> <p>Pour lever toute ambiguïté, le mode de prise en compte des incertitudes doit être clairement énoncé dans l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploitation.</p>	C	<p>Traité dans le cadre du plan de surveillance environnemental du site.</p>
Prescriptions de surveillance à inclure dans l'arrêté préfectoral avec les valeurs limites		
<ul style="list-style-type: none"> • Etablir clairement que la surveillance est une exigence inhérente et contraignante légalement et qu'il est nécessaire de respecter l'obligation de surveillance au même titre que le paramètre équivalent/valeur limite. 	C	<p>Traité dans le cadre du plan de surveillance environnemental du site.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Spécifier à un stade précoce et sans ambiguïté le paramètre qui fait l'objet de limites, incluant la spécification de détails 		<p>Traité dans la consigne environnementale sur les rejets dans les eaux superficielles.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Préciser clairement l'emplacement où les échantillons doivent être prélevés et les mesures prises. 		<p>Traité dans le cadre du plan de surveillance environnemental du site.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Spécifier les exigences en matière de planification dans le temps (temps, période de calcul des moyennes, fréquence,...) de l'échantillonnage et des mesures. 		<p>Traité dans le cadre du plan de surveillance environnemental du site.</p>

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none"> • Envisager la faisabilité des limites en ce qui concerne les méthodes de mesure disponibles. Les limites doivent être définies afin que la surveillance nécessaire en vue de déterminer la conformité entre dans la plage de capacité des méthodes de mesure disponibles. 	C	Chaque méthode d'analyse des éléments mesurés précise le domaine d'application.
<ul style="list-style-type: none"> • Tenir compte de l'approche générale de la surveillance disponible pour les besoins pertinents 	C	L'ensemble des mesures sur les éléments du plan de surveillance environnemental sont réalisées par le laboratoire Usine et des laboratoires compétents.
<ul style="list-style-type: none"> • Spécifier les détails techniques des méthodes de mesure particulière, c'est-à-dire la norme associée (ou alternative) à la méthode de mesure ainsi que les unités de mesure. 	C	Pris en compte dans le chapitre 6 de l'étude d'impact. Modes opératoires pour chaque analyse.
<ul style="list-style-type: none"> • En cas d'auto-surveillance, préciser clairement la procédure pour le contrôle périodique de la traçabilité de l'auto-surveillance. Il convient de faire appel pour ce travail à un laboratoire d'essai tiers accrédité. 	C	Contrôle annuel par un organisme agréé sur les eaux superficielles et les piézomètres : la procédure de contrôle est décrite dans le cahier des charges.
<ul style="list-style-type: none"> • Stipuler les conditions de fonctionnement dans lesquelles la surveillance est mise en oeuvre. 	C	Traité dans le cadre du plan de surveillance environnemental du site.
<ul style="list-style-type: none"> • Enoncer clairement les procédures d'évaluation de la conformité, c'est-à-dire comment les données de surveillance doivent être interprétées pour évaluer la conformité avec la limite pertinente, en tenant compte également de l'incertitude du résultat de la surveillance. 	C	Cette évaluation est récapitulée dans le rapport mensuel environnemental du site transmis aux autorités compétentes.
<ul style="list-style-type: none"> • Spécifier les exigences de rapport, (par ex : les résultats et les autres informations qui doivent être rapportées et préciser quand, comment et à qui.) 	C	Le rapport mensuel est une prescription de l'arrêté préfectoral applicable au site.



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none"> Inclure les exigences d'assurance qualité et de contrôle appropriées, de sorte que les mesures soient fiables, comparables, cohérentes et contrôlables : traçabilité des résultats, maintenance du système de surveillance, certification des instruments et du personnel, Systèmes de Gestion de la Qualité reconnus et des contrôles périodiques par un laboratoire accrédité externe (pour l'auto-surveillance), mise à jour des prescriptions de surveillance... 	C	<p>Traité dans le cadre du plan de surveillance environnemental du site.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Prendre en compte les dispositions pour l'évaluation et pour la notification, dans le rapport, des émissions exceptionnelles, prévisibles (arrêts, entretien,...) ou non prévisibles (perturbations du procédé). 	C	<p>Le rapport mensuel transmis aux autorités compétentes intègre les dispositions pour l'évaluation et pour la notification des émissions exceptionnelles, prévisibles ou non prévisibles.</p>
<p>2. Prise en compte du total des émissions</p>		
<p>Surveillance - Émissions Fugaces et Diffuses (DFE)</p>		
<ul style="list-style-type: none"> Les autorisations de rejets doivent préciser, lorsque cela est opportun et justifié, les dispositions permettant d'assurer une surveillance correcte des émissions diffuses et fugaces 	NA	



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
Emissions exceptionnelles		
<ul style="list-style-type: none"> Toutes les situations d'émissions exceptionnelles, tant dans des conditions prévisibles que non prévisibles, dans la mesure où elles affectent de manière significative les émissions normales, fassent l'objet d'un rapport comprenant une quantification des émissions et des détails sur les actions correctives entreprises ou en cours. Les autorisations peuvent inclure un plan de surveillance préparé par l'exploitant et approuvé par l'autorité.	C	La procédure de déclaration des événements et le compte-rendu d'incidents prévoit cette éventualité.
Valeurs en deçà de la limite de détection		
<ul style="list-style-type: none"> Utiliser une méthode de mesure avec des limites de détection d'au maximum 10 % de la VLE. Par conséquent, lors de la définition des VLE, il convient de prendre en compte les limites de détection des méthodes de mesure disponibles. 	C	Les méthodes d'analyses du laboratoire qui vérifient les VLE ont des limites de détection d'au maximum 10% de cette valeur.



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<p>• Préciser avec les résultats l'approche qui a été adoptée. Les 5 principales possibilités pour la manipulation des valeurs en deçà de la limite de détection sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La valeur mesurée est utilisée dans les calculs, même si elle n'est pas fiable. Cette possibilité n'est disponible que pour certaines méthodes de mesure. - La limite de détection est utilisée dans les calculs. Dans ce cas, la valeur moyenne résultante est normalement indiquée en tant que < (inférieur à). Cette approche tend à surestimer le résultat. - La moitié de la limite de détection est appliquée aux calculs (ou, éventuellement, à une autre fraction prédéfinie). Cette approche peut surestimer ou sous-estimer le résultat. - L'estimation suivante : Estimation = (100 % - A)*LOD, où A = % d'échantillon en dessous de la LOD. - Zéro est utilisé dans les calculs : cette approche tend à sous-estimer les résultats. 	<p style="text-align: center;">C</p>	<p>La méthode retenue est de considérer la moitié de la limite de détection.</p>
Valeurs aberrantes		
<p>• La base d'identification d'une valeur aberrante, ainsi que de toutes les données réelles, doit toujours être signalée à l'autorité.</p>	<p style="text-align: center;">C</p>	<p>La justification est produite au cas par cas dans le cadre du rapport mensuel environnemental transmis aux autorités compétentes.</p>

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
3. Chaîne de production des données		
Comparabilité et fiabilité des données		
<ul style="list-style-type: none"> Chaque étape de la chaîne de production de données doit être effectuée en suivant des normes ou des instructions de méthode spécifiques afin d'assurer des résultats de bonne qualité et une harmonisation entre les différents laboratoires et mesureurs. 	C	
<ul style="list-style-type: none"> Disposer d'informations pertinentes concernant les conditions dans lesquelles les données sont produites afin de permettre une comparaison des données. Les informations à joindre aux données sont : <ul style="list-style-type: none"> méthode de mesure, y compris d'échantillonnage incertitude traçabilité par rapport à une référence spécifiée pour les méthodes secondaires ou les paramètres de substitution période de calcul des moyennes fréquence calcul de la moyenne unités source à mesurer conditions régnautes du procédé durant l'acquisition de données mesures auxiliaires. 	C	<p>Informations fournies dans le cadre du plan de surveillance environnemental du site pour partie et dans le système de contrôle du procédé pour certaines données.</p>

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
Etapes dans la chaîne de production de données		
<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de la précision de la mesure du débit, qui a une incidence majeure sur les résultats des émissions de charge totale. 	C	Une amélioration est cours d'amélioration en remplaçant le rejet gravitaire par un rejet par pompe.
<ul style="list-style-type: none"> • L'échantillonnage se décompose en 2 étapes : l'établissement d'un plan d'échantillonnage et le prélèvement de l'échantillon. L'échantillonnage doit être représentatif et correctement mis en œuvre (conformément aux normes pertinentes ou aux procédures convenues). 	C	Echantillonnage automatique proportionnel au débit au point de rejet unique du site.
<ul style="list-style-type: none"> • Documenter toute disposition prise pour la préservation chimique, le stockage et le transport des échantillons. • Certains traitements dépendant de la méthode d'analyse et du composant analysé peuvent être nécessaires avant d'analyser l'échantillon en laboratoire. Ils doivent être documentés. 	C	La préparation des échantillons fait l'objet d'un mode opératoire.
<ul style="list-style-type: none"> • La méthode analytique est choisie en adéquation avec les besoins spécifiques de l'échantillonnage tel que des critères de performance spécifiés, de la disponibilité et du coût. La précision des méthodes et les éléments susceptibles d'avoir une incidence sur les résultats, tels que les interférences doivent être connus. 	C	Existence d'un circuit d'inter-comparaison et d'un dossier de qualification des méthodes.

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none"> • Les procédures de traitement des données et de rédaction de rapport doivent être déterminées et convenues avec les exploitants et les autorités. La validation des données peut nécessiter le recours à des méthodes normalisées, à des procédures de certification, à un système de contrôle et de supervision, qui implique l'étalonnage de l'équipement et des contrôles intra- et inter-laboratoires. 	C	Convenu entre l'exploitant et les autorités, en particulier par l'information via le rapport mensuel environnemental, pour l'ensemble du site comprenant l'installation ECRIN.
<ul style="list-style-type: none"> • Produire un rapport dont la forme normalisée facilite le transfert électronique et l'utilisation ultérieure, grâce aux données générées lors de la surveillance. 	C	Les données environnementales sont rassemblées dans une base de données appelée EXPR.
Chaîne de production de données pour différents milieux		
a) Emissions atmosphériques		
Les VLE pour l'air sont en général énoncées sous forme de concentrations massiques (mg/m ³) ou sous forme de débit massique (kg/h).	NA	
Pour les installations ayant des conditions d'exploitation qui restent constantes avec le temps, un certain nombre de mesures individuelles sont faites pendant un fonctionnement continu sans perturbation, à des périodes offrant un niveau représentatif des émissions. Dans les installations dont les conditions d'exploitation varient, les mesures sont faites en nombre suffisant à des périodes où le niveau d'émissions est représentatif.	NA	

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<p>Les résultats des mesures individuelles sont évalués et indiqués sous forme de moyennes. En général, il est nécessaire de déterminer un nombre minimum de valeurs individuelles pour calculer une moyenne journalière.</p>		
<p>Selon les normes applicables l'échantillonnage des particules doit être isocinétique.</p>	NA	
<p>La détermination continue parallèle des paramètres opérationnels permet l'évaluation et l'appréciation des mesures continues.</p>	NA	
<p>Conversion à des conditions de référence standard La surveillance des données pour les émissions d'air est en général présentée en termes de débit effectif ou de débit « normalisé ». Les données normalisées sont standardisées à une température et une pression particulières, en général respectivement 0°C et 1 atm, même si parfois, elles peuvent être référencées à 25°C et 1 atm.</p>	NA	
<p>Conversion en concentration d'oxygène de référence Dans les processus de combustion, les données d'émission sont en général exprimées en tant que pourcentage donné d'oxygène.</p>	NA	
<p>Calcul des moyennes Les moyennes journalières sont en général calculées sur la base de moyennes de demi-heure.</p>	NA	

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
b) Eaux résiduaires		
Méthodes d'échantillonnage pour les eaux résiduaires Il existe essentiellement deux méthodes d'échantillonnage des eaux résiduaires : (a) l'échantillonnage composite, (b) l'échantillonnage par sondage.		
<u>Échantillonnage composite</u> Il existe 2 types d'échantillonnage composite : proportionnel au débit et proportionnel au temps. Pour l'échantillon proportionnel au débit, une quantité fixe d'échantillon est prélevée pour chaque volume prédéfini. Pour les échantillons proportionnels au temps, une quantité fixe d'échantillon est prélevée pour chaque unité de temps. L'analyse d'un échantillon composite donne une valeur moyenne du paramètre durant la période sur laquelle l'échantillon a été collecté. Il est normal de collecter des échantillons composites sur 24 heures pour donner une valeur moyenne quotidienne. On utilise également des périodes plus courtes, par ex 2 heures ou une demi-heure.	<p style="text-align: center;">C</p>	Méthode d'échantillonnage utilisée : échantillon proportionnel au débit avec prise d'un échantillon représentatif des 24h de rejet.

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<p><u>Échantillonnage par sondage</u> Ces échantillons sont prélevés à des moments aléatoires et ne sont pas liés au volume rejeté. Les échantillons par sondage peuvent ensuite être utilisés pour appuyer et/ou vérifier les résultats. S'il n'existe pas suffisamment d'échantillons composites, les résultats des échantillons par sondage peuvent être inclus.</p>	NA	
<p>Calcul des concentrations moyennes La concentration moyenne annuelle peut être déterminée comme suit : $C = \Sigma (\text{Céchantillon ou } C_{\text{jour}}) / \text{nombre d'échantillons}$</p>	C	
<p>Calcul des charges pour les eaux résiduaires En fonction des informations disponibles, il est possible de calculer la charge de différentes manières :</p>	-	
<p>1) Étape 1 : charge quotidienne = concentration x débit journalier Étape 2 : charge annuelle = charge quotidienne moyenne x nb de jours de rejet</p>	C	<p>Sur le site : La charge annuelle représente la somme des charges mensuelles. La charge mensuelle est égale à la concentration moyenne des analyses quotidiennes multipliées par le volume mensuel rejeté.</p>

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<p>2) s'il n'y a pas de mesures ou de rejets quotidiens, il est possible de définir une journée particulière ou un certain nombre de jours comme étant représentatifs pour une période particulière. Cette méthode peut être appliquée aux charges quotidiennes mais également lorsqu'elle est pertinente pour les concentrations journalières et /ou des débits journaliers : Étape 1 : charge journalière = concentration journalière représentative x débit journalier représentatif Étape 2 : charge annuelle = total des charges journalières</p>	-	
<p>3) La concentration peut être moyennée sur l'ensemble des mesures de l'année concernée et multipliée par le débit annuel qui peut être déterminé comme étant la moyenne du nombre de mesures de débit journalières ou peut être déterminée d'une autre manière</p>	-	
<p>4) lorsque le rejet fluctue de manière importante, dans ce cas on doit utiliser le débit annuel effectif multiplié par la concentration moyenne effective</p>	-	
<p>5) dans certains cas, une société ou l'autorité peuvent également déterminer une charge annuelle fiable à l'aide d'un calcul. Ceci peut être utilisé pour des substances ajoutées dans des quantités connues pour lesquelles l'analyse n'est pas possible ou est excessivement coûteuse</p>	-	
<p>6) pour des rejets relativement réduits de secteurs spécifiques, la charge des substances fixant l'oxygène et les métaux est déterminée en utilisant les coefficients qui s'appuient sur les chiffres de production ou sur la quantité d'eau rejetée/consommée.</p>	-	



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
c) Déchets		
<p>Pour les déchets reçus dans l'installation ou produits par l'installation autorisée, les exploitants doivent consigner et conserver les enregistrements suivants sur une période appropriée :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) la composition b) la meilleure estimation de la quantité produite c) les voies d'élimination d) une meilleure estimation de la quantité envoyée pour valorisation e) l'enregistrement/les licences pour les transporteurs et les sites d'élimination des déchets. 	C	<p>Pris en compte dans l'étude déchets spécifique à l'installation ECRIN.</p>
4. Différentes approches de la surveillance		
Généralités		
<p>Plusieurs approches permettent de surveiller un paramètre. Notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> • les mesures directes, • l'utilisation de paramètres de substitution, • les bilans massiques, • les calculs, • l'application de facteurs d'émission 	-	
<p>Si les mesures directes ne sont pas utilisées, la relation entre la méthode employée et le paramètre à mesurer doit être démontrée et documentée.</p>	C	

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
Mesures directes		
<p>Les techniques de surveillance pour les mesures directes peuvent être réparties principalement en 2 types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • surveillance continue avec instruments in situ ou extractifs, • surveillance discontinue à l'aide d'instruments mis en place pour des campagnes périodiques ou par analyse en laboratoire des échantillons prélevés par des échantillonneurs fixes, in-situ, en ligne ou encore analyse en laboratoire d'échantillons prélevés ponctuellement par sondage. 	C	
Paramètres de substitution		
<p>Lors de l'utilisation d'un paramètre de substitution pour déterminer la valeur d'un autre paramètre d'intérêt, la relation entre le paramètre de substitution et le paramètre d'intérêt doit être démontrée, clairement identifiée et documentée.</p> <p>Par ailleurs, il est nécessaire d'avoir une traçabilité de l'évaluation du paramètre en fonction du paramètre de substitution.</p>	NA	Pas de surveillance de paramètres par l'utilisation de paramètres de substitution.
5. Evaluation de la conformité		
<p>Les acteurs impliqués dans le contrôle de la conformité d'une installation doivent avoir un niveau de compétence suffisant dans les domaines des statistiques, de l'estimation des incertitudes et du droit de l'environnement et une bonne compréhension des méthodes de surveillance</p>	C	Coyne et Bellier pour la stabilité des digues. Divers laboratoires agréés pour les analyses chimiques ou radiologiques.



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
La validité des décisions réglementaires, qui s'appuient sur l'interprétation des résultats de conformité, dépend de la fiabilité et de la pertinence des informations que l'organisme chargé de la surveillance fournit.	C	
6. Rapport des résultats de la surveillance		
Le rapport des résultats de la surveillance implique de résumer et de présenter de manière efficace les résultats de la surveillance, les informations connexes et les conclusions sur la conformité.	C	Voir rapport mensuel environnemental transmis aux autorités administratives compétentes.
Exigences et audiences pour le rapport		
Les organismes chargés de préparer des rapports doivent connaître comment et par qui les informations seront utilisées afin de concevoir leurs rapports de sorte qu'ils soient utilisables dans ces applications et par ces utilisateurs.	NA	
Responsabilités pour produire le rapport		
Il existe trois principaux niveaux d'informations et, par conséquent, de responsabilité :	-	
<ul style="list-style-type: none"> • Rapports pour des installations individuelles : l'exploitant est tenu d'établir des rapports sur le contrôle de la conformité des résultats de surveillance pour son installation, à destination de l'autorité compétente. 	C	Le rapport mensuel environnemental transmis à la DREAL fait office de rapport pour l'ASN.

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none"> • Rapports pour les groupes d'installations : l'autorité compétente a le plus souvent la responsabilité de collationner et d'établir un rapport des résultats des exploitants et de tout résultat des autorités. S'assurer que les responsabilités et les exigences sont bien comprises et définies dans les autorisations ou la législation 	NA	
<ul style="list-style-type: none"> • Rapports régionaux ou nationaux : niveau d'informations le plus élevé, qui couvre des données relevant de politiques environnementales plus larges. Les informations sont en général collationnées et rapportées par l'autorité compétente ou un service gouvernemental pertinent. Les exploitants sont tenus de fournir des résultats sous une forme qui peut être utilisée pour des rapports stratégiques. Faire référence à cette obligation dans les autorisations ou la législation pertinente. 	C	Rapport public annuel spécifique à l'installation ECRIN.
Champ d'application du rapport		
3 principaux aspects sont à prendre en compte lors de la planification de la portée de rapport sur la surveillance :	-	
<ul style="list-style-type: none"> • Type de situation (contexte, objectif de la surveillance) : Définir et traiter la ou les situations qui ont amené à l'exigence de surveillance. 	C	Voir rapport public annuel spécifique à l'installation ECRIN.
<ul style="list-style-type: none"> • Exigences en matière de planification de la surveillance dans le temps : Définir et aborder les exigences en matière de planification dans le temps spécifiées dans l'autorisation et les exigences nécessaires pour évaluer la conformité et/ou les impacts sur l'environnement. 		



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<ul style="list-style-type: none"> Emplacement des points de mesure : Détailler l'emplacement et le choix des points de surveillance, les sources ponctuelles et étendues d'émissions et leur position, les environnements impactés. 	C	Voir rapport public annuel spécifique à l'installation ECRIN. Voir plan de surveillance environnemental du site.
Bonnes pratiques de rapport		
Le rapport d'informations sur la surveillance comprend trois phases :	-	
<ul style="list-style-type: none"> La collecte des données : les destinataires du rapport, le calendrier de la surveillance, les types de données acceptables (calculées, mesurées, estimées), les emplacements des mesures, le format des données, les imprimés ou fichiers de relevés à utiliser, les détails sur le type de données, les incertitudes et les limites de détection, les conditions environnementales et de fonctionnement de l'installation. 	C	Collecte des données par le plan de surveillance environnemental du site Gestion des données via le logiciel EXPR
<ul style="list-style-type: none"> La gestion des données qui implique l'organisation du transfert des données, le traitement des données et leur synthèse sous une forme détaillée pour les plus récentes ou récapitulative pour les plus anciennes, le traitement des résultats en dessous de la limite de détection, la description des logiciels et statistiques utilisés et l'archivage des données. 		Présentation des résultats : extraction du logiciel et présentation dans les rapports mensuels environnementaux et publics annuels spécifiques à l'installation ECRIN.



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<p>• La présentation des résultats qui implique la fourniture d'informations aux utilisateurs sous un format clair et utilisable. Fournir un rappel des objectifs de la surveillance, le programme et supports de présentation des résultats, les tendances et comparaisons avec d'autres sites, le caractère significatif des dépassements et évolutions au regard des incertitudes de mesure et des paramètres du procédé, les statistiques de performances, les résultats stratégiques, des résumés non-techniques, les modalités de diffusion du rapport.</p>		
Considérations en matière de qualité		
<p>Des contrôles voire une certification doivent permettre de tester dans quelle mesure l'accessibilité et la qualité des rapports sont satisfaisantes. En cas d'incidents spéciaux, des rapports sur des perturbations et des événements anormaux doivent pouvoir être rédigés rapidement. L'authenticité et la qualité des informations de chaque rapport doivent être validées, les données doivent être conservées par l'exploitant pendant des périodes à convenir avec l'autorité.</p>	C	<p>Un processus de validation interne à plusieurs niveaux existe pour la validation des rapports mensuel et annuel.</p>

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF ⁴	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
7. Coût de la surveillance des émissions		
<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner les exigences de performance de qualité appropriées 	C	<p>Le coût de la surveillance est optimisée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La hiérarchisation des impacts des différents polluants déduits de l'étude d'impact, - L'arbitrage interne pour déterminer si les analyses sont effectuées en interne ou via des prestataires externes.
<ul style="list-style-type: none"> • Optimiser la fréquence de surveillance et la faire coïncider avec la précision voulue des résultats 		<p>La rapidité du processus d'analyses constitue un point primordial pour définir la fréquence des prélèvements et l'analyse en interne des polluants.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Optimiser le nombre de paramètres à surveiller en ne prenant en compte que ceux qui sont strictement nécessaires 	C	<p>En conformité avec l'étude d'impact.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Envisager l'utilisation d'une surveillance continue lorsqu'elle donne les informations demandées à un coût de surveillance global inférieur à celui de la surveillance discontinue 	C	<p>Une partie de la surveillance est effectuée en partie en continu et en partie en discontinu.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Envisager, lorsque cela est possible, de remplacer les paramètres coûteux par des paramètres de substitution qui sont plus économiques et plus simples à surveiller 	C	<p>Par exemple, mesures de conductivité pour s'assurer de l'absence de nitrates en sortie du système de traitement par osmose inverse.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Envisager de compléter la surveillance de routine par des études spéciales 	C	<p>En fonction des résultats, des expertises peuvent être réalisées, par augmentation des fréquences d'analyses en particulier.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Limiter la mesure des flux secondaires ainsi que le nombre de paramètres et déterminer le scénario de rejet total en s'appuyant sur le flux final. 	C	<p>La mesure de polluant sur les flux secondaires est réalisée en fonction de la part de ces polluants dans le flux final.</p>

Tableau 4 : Analyse de la conformité aux MTD relatives aux principes généraux de surveillance

Le processus élaboré sur l'installation ECRIN pour la production de données de surveillance est réalisé suivant les 7 étapes énoncées dans le BREF MON. De plus, l'ensemble des dispositions sont prises afin de suivre et de mesurer les rejets et les impacts sur l'environnement autour de l'installation ECRIN, qui est donc en adéquation avec les MTD du BREF MON.

Le processus élaboré relatif à la production de données de surveillance reprend les étapes principales suivantes :

- conception du dispositif de mesure,
- préparation et prélèvement,
- collecte et stockage des échantillons,
- analyses des données,
- transmission des résultats,
- maintenance des équipements,
- traitement des écarts éventuels.

Quant aux différents dispositifs de surveillance et de mesurage de l'environnement et de contrôles des rejets liés à l'installation ECRIN, ils sont décrits dans différentes instructions spécifiques et référencées.

Le plan de surveillance mis en place est le suivant :

- la surveillance de l'environnement est constituée de points de prélèvements représentatifs et localisés à l'intérieur et à l'extérieur des limites du site et pour lesquels sont réalisées des analyses,
- des analyses sont réalisées périodiquement aux différentes étapes du processus de rejet, en sortie des stations de traitement des eaux usées, ainsi qu'au niveau du point de rejet unique.

Le processus élaboré sur l'installation ECRIN pour la production de données de surveillance est réalisé suivant les 7 étapes énoncées dans le BREF MON. De plus, l'ensemble des dispositions sont prises afin de suivre et de mesurer les rejets et les impacts sur l'environnement autour du site, qui est donc en adéquation avec les MTD du BREF MON.

2.3 BREF MTWR : « Gestion des résidus et des stériles des activités minières »

Le BREF « Gestion des résidus et des stériles des activités minières » couvre les activités liées à la gestion des résidus et des stériles de minerais susceptibles d'avoir des répercussions sur l'environnement. Il vise plus particulièrement à rechercher les activités que l'on peut considérer comme des exemples de "bonnes pratiques". Les techniques minières et le traitement du minerai ne sont abordés que dans la mesure où ils concernent la gestion des résidus et des stériles. Le but est de faire connaître ces pratiques et de promouvoir leur utilisation dans toutes les activités de ce secteur.

Le présent document porte sur les métaux suivants extraits et/ou transformés dans l'Union européenne (UE-15), les pays en voie d'adhésion, les pays candidats et en Turquie :

- aluminium,
- argent,
- cadmium,
- chrome,
- cuivre,
- étain,
- fer,
- or,
- manganèse,
- mercure,
- nickel,
- plomb,
- tungstène,
- zinc.

Ces métaux sont tous abordés quelles que soient les quantités produites ou la méthode de traitement du minerai utilisée (méthodes mécaniques, flottation ou procédés chimiques ou hydrométallurgiques, comme le lessivage).

Ce document traite également du charbon et d'une sélection de minéraux industriels :

- barytine,
- borate,
- feldspath (s'il est récupéré par flottation),
- fluorine,
- kaolin (s'il est récupéré par flottation),

- calcaire (s'il est transformé),
- phosphate,
- potasse,
- strontium,
- talc (s'il est récupéré par flottation).

Pour tous les minéraux définis ci-dessus, le document :

- examine la gestion des stériles,
- aborde le traitement du minerai qui intéresse la gestion des résidus (par exemple, lorsque le traitement influence les caractéristiques et le comportement des résidus),
- se concentre sur la gestion des résidus (stockage en bassin/digues de retenue ou sur terril, utilisation comme remblais),
- inclut la couche arable et les morts-terrains s'ils sont utilisés dans la gestion des résidus.

Les abréviations suivantes sont utilisées dans le tableau :

- NA pour non applicable,
- C pour conforme,
- NC pour non conforme.

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
1 MTD générales		
Principes généraux		
Appliquer les « bonnes pratiques » de gestion des résidus et stériles des activités minières.	NA	
Appliquer une approche de gestion de cycle de vie.	NA	
Gestion du drainage minier acide (DMA)		
Obtenir un équilibre hydraulique des bassins et utiliser les résultats pour développer un plan de gestion de l'eau.	NA	
Si les résidus miniers/stériles possèdent un potentiel de génération d'acidité, il faut dans l'ordre, empêcher la génération de DMA, contrôler l'impact du DMA ou appliquer des traitements optionnels.	NA	
Disponibilité d'un matériau de couverture (barrière) adéquat.	NA	
Niveau de la nappe phréatique.	NA	
Gestion de l'eau		
Empêcher l'érosion hydraulique.	C	Le projet de gestion des eaux pluviales inclut la protection contre l'érosion, en particulier en ce qui concerne les descentes d'eau pluviales.

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
Appliquer la gestion des eaux surnageantes.	NA	
Surveillance des nappes souterraines autour des zones de stockage des résidus miniers et des stériles.	C	Existence d'un réseau de piézomètres de surveillance des eaux souterraines..
Réduire les infiltrations, et pour ce faire : choisir préférentiellement un lieu pour le centre de traitement des résidus miniers où une membrane d'étanchéité n'est pas nécessaire	C	Mise en place d'une couverture pour réduire les infiltrations et d'une paroi d'étanchéité pour maîtriser les effets sur les eaux souterraines.
Réduire les émissions vers les nappes ou les eaux superficielles		
Réutiliser les eaux de mine (rejetées)	NA	
Mélanger les eaux de mine (chargées en minéraux) avec les autres effluents contenant des métaux dissous	NA	
Installer des bassins de décantation pour capturer les (particules) fines d'érosion	NA	
Éliminer les solides en suspension et les métaux dissous avant l'évacuation des effluents vers les écoulements	C	Traitement de purification des eaux avant rejet.
Neutraliser les effluents alcalins avec de l'acide sulfurique ou du dioxyde de carbone.	NA	
Éliminer l'arsenic des effluents d'extraction par l'ajout de sels ferriques.	NA	
Réduire la consommation de réactif.	C	Les réactifs utilisés ne sont pas dangereux (carbonate de sodium) pour adoucissement de l'eau avant osmose inverse.

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<p>Traitement actif des effluents acides soit par ajout de pierre à chaux (carbonate de calcium), de chaux hydratée ou de chaux vive, soit par ajout de soude caustique pour le DMA ayant un contenu élevé en manganèse.</p>	<p>NA</p>	
<p>Traitement actif des effluents acides soit par ajout de pierre à chaux (carbonate de calcium), de chaux hydratée ou de chaux vive, soit par ajout de soude caustique pour le DMA ayant un contenu élevé en manganèse (suite).</p>	<p>NA</p>	
<p>Traitement passif des effluents acides soit par la mise en place de stations d'épuration végétale ou marécages artificiels (phytoremédiation), soit par des tranchées ouvertes en pierre à chaux, soit par des drains en pierre à chaux anoxique, soit par des puits de déviation.</p>	<p>NA</p>	
Emissions de bruit		
<p>Employer des systèmes fonctionnant en continu (par exemple convoyeurs à bandes, pipelines).</p>	<p>NA</p>	
<p>Isoler phoniquement les cheminements des courroies (bandes) dans les endroits où le bruit pose localement problème.</p>	<p>NA</p>	
<p>Créer d'abord le flanc externe d'une digue, et transférer ensuite les rampes et les plans de travail dans la partie intérieure de la digue aussi loin que possible. Voir figure 4.165.</p>	<p>NA</p>	
Conception de barrages (de résidus miniers)		
<p>Utiliser l'inondation centennale comme l'inondation de référence pour dimensionner la taille du déversoir de secours d'un barrage à faibles risques.</p>	<p>NA</p>	

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
Utiliser l'inondation se produisant tous les 5000-10000 ans (inondation maximale probable = IMP) comme l'inondation de référence pour dimensionner la taille du déversoir de secours d'un barrage à hauts risques.	NA	
Construction de barrage (de résidus miniers)		
Retirer toutes végétations et terres végétales des sols en-dessous du barrage de retenue.	C	Maîtrise de la végétation des flancs de digues pour permettre la surveillance visuelle.
Choisir un matériau de construction de barrage adapté et qui ne s'affaiblira pas avec les conditions climatiques ou d'exploitation.	C	Vérification effectuée de la non sensibilité du matériau des digues au vieillissement.
Phases de construction et d'exploitation d'un barrage (de résidus miniers)		
Évaluer le risque d'une pression de pore trop élevée et surveiller la pression de pore avant et pendant chaque élévation du barrage.	C	Piézomètres et cellules de mesure de la pression de pore.
Employer le type de barrage standard si : - les résidus miniers ne sont pas appropriés à la construction d'un barrage ; - un réservoir est exigé pour le stockage de l'eau ; - le site de stockage des résidus miniers est situé dans un endroit distant et inaccessible ; - la rétention des eaux des résidus miniers est nécessaire sur une période prolongée pour la dégradation d'un élément toxique (par exemple cyanure) ; - l'apport naturel en eau dans le réservoir est élevé ou est sujet à des variations élevées et le stockage de l'eau est nécessaire pour son contrôle.	NA	
Construire par méthode amont (voir figure 2.62) si l'aléa sismique est très faible ou si des résidus miniers sont utilisés pour la construction du barrage.	NA	



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
Construire par méthode aval (voir figure 2.62) si des quantités suffisantes de matériau de construction de barrage sont disponibles (par exemple les résidus miniers ou les stériles).	NA	
Construire par méthode centrale (voir figure 2.62) quand l'aléa sismique est faible.	NA	
Exploitation d'un barrage (de résidus miniers)		
Surveiller la stabilité.	C	Surveillance par bornes topographiques, inclinomètres et piézomètres (pression de pore).
Prévoir la déviation des flux qui approvisionnent le bassin de décantation loin de ce bassin en cas de difficultés.	NA	
Mettre en place des possibilités d'écoulements alternatifs, par exemple, vers un autre réservoir.	NA	
Mettre en place une deuxième installation de décantation (par exemple déversoir de crue) et/ou des bateaux-pompe de secours pour des urgences, si le niveau de l'eau dans le bassin atteint une revanche (niveau de garde) minimale prédéterminée.	NA	
Mesurer les mouvements du sol avec des inclinomètres profonds et avoir une connaissance de la distribution des pressions de pore.	C	Surveillance par bornes topographiques, inclinomètres et piézomètres (pression de pore).
Mettre en place un drainage adapté.	C	Tapis et tranchées drainantes réalisés.
Limiter les poussières.	C	Projet de couverture de l'installation.



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
Conserver les données (archives) de la conception et de la construction et de tous les mises à jour/changements lors de la conception/construction	C	Tous les documents de travaux de consolidation et de modification réalisés par COMURHEX sont archivés sur le site.
Conserver un manuel de sûreté du barrage ainsi que les rapports des audits indépendants	C	Manuel de surveillance et audits annuels de surveillance.
Formation (instruction et pratique) adéquate du personnel	C	Manuel et modes opératoires de surveillance.
Elimination des eaux surnageantes du bassin		
Utiliser un déversoir en terre végétale pour les bassins (en vallée et hors vallée)	NA	
Employer une tour de décantation : - dans des climats froids avec un équilibre hydraulique positif ; - avec la méthode des bassins.	NA	
Employer un puits de décantation : - dans des climats chauds avec un équilibre hydraulique négatif ; - avec la méthode des bassins ; - si un seuil élevé de fonctionnement est maintenu.	NA	
Séchage des résidus miniers		
Gestion des résidus miniers à l'état sec.	NA	
Gestion des résidus miniers à l'état boueux.	NA	

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
Gestion des résidus miniers épaissis.	NA	
Phase opérationnelle des centres de stockage des résidus miniers ou des stériles		
Détourner l'écoulement externe naturel.	C	Fossés de détournement des eaux externes.
Stocker les résidus miniers ou les stériles dans des puits.	NA	
Appliquer un facteur de sécurité d'au moins 1,3 à toutes les digues et à tous les barrages lors du fonctionnement.	C	Renforcement géotechnique effectué en 2006-2007.
Réaliser une restauration/ revégétalisation progressive	NA	
Surveillance de la stabilité d'un bassin/barrage de résidus miniers		
Surveiller le niveau d'eau.	NA	
Surveiller la qualité et la quantité des infiltrations traversant le barrage.	C	Captage et caractérisation des eaux souterraines provenant de l'installation.
Surveiller la position de la surface phréatique.	C	Surveillance par bornes topographiques, inclinomètres et piézomètres (pression de pore).
Surveiller les pressions de pore.	C	Surveillance par bornes topographiques, inclinomètres et piézomètres (pression de pore).

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
Surveiller les mouvements de la crête du barrage et des résidus miniers	C	Surveillance par bornes topographiques, inclinomètres et piézomètres (pression de pore).
Surveiller la sismicité.	C	Aléa sismique et stabilité des digues sous séisme sont définis.
Surveiller les pressions de pore dynamiques et la liquéfaction.	C	Surveillance des pressions de pores dynamique sous digue Est.
Surveiller la densité, la perméabilité et la résistance à la compression (mécanique des sols).	C	Caractéristiques des sols connus.
Surveiller les procédures de localisation des résidus miniers.	NA	
Réaliser des inspections visuelles.	C	Plan de surveillance.
Réaliser des examens annuels.	C	Plan de surveillance : visite d'expert annuel.
Réaliser des audits indépendants.	C	Tierce expertise réalisé.
Réaliser des évaluations de sûreté des barrages existants.	NA	
Surveillance de la stabilité d'une digue		
Surveiller la géométrie des gradins ou des flancs.	C	Surveillance par bornes topographiques, inclinomètres et piézomètres (pression de pore).

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
Surveiller le drainage périphérique.	C	Drainage dynamique et instrumenté.
Surveiller les pressions de pore.	C	Surveillance par bornes topographiques, inclinomètres et piézomètres (pression de pore).
Inspections visuelles.	C	Plan de surveillance.
Examens géotechniques.	C	Visite d'expert annuelle.
Audits géotechniques indépendants.	C	Tierce expertise réalisée.
Atténuation des conséquences des accidents		
Réaliser une planification pour les situations d'urgence.	C	Plan d'Opération Interne (POI) et Plan d'Urgence Interne (PUJ).
Réaliser une analyse et un suivi des incidents.	C	Sous-système de management de la sécurité.
Surveiller les canalisations (pipelines).	NA	
Réduction de l'emprise de l'exploitation minière		
Si possible, empêcher et/ou réduire la génération de résidus miniers / stériles.	NA	

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<p>Remblayer les résidus miniers quand :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le remblayage est exigé par la méthode d'extraction ; - le coût additionnel pour remblayer est au moins compensé par un taux de défrètement plus élevé du minerai ; - dans la mine à ciel ouvert, si les résidus miniers s'assèchent facilement (évaporation et drainage, filtration), un centre de stockage des résidus miniers peut alors être évité ou réduit en taille ; - l'utilisation des puits d'extraction ouverts à proximité est possible pour le remblayage ; - remblayer les grandes chambres dans les mines souterraines. 	<p>NA</p>	
<p>Remblayage des résidus miniers sous forme pâteuse, si les conditions pour appliquer le remblayage sont réunies et si :</p> <ul style="list-style-type: none"> - nécessité d'employer un matériau de remblai compétent ; - les résidus miniers sont très fins, de sorte que peu de matériaux serait disponible pour un remblayage hydraulique. Dans ce cas, la grande quantité de fines envoyées au bassin de décantation s'assècherait très lentement ; - il est souhaitable de garder l'eau hors de la mine ou là où c'est coûteux de pomper l'eau s'écoulant des résidus miniers (c'est-à-dire au-delà d'une grande distance). 	<p>NA</p>	
<p>Remblayer les résidus miniers, si :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ils peuvent être remblayés dans une mine souterraine ; - un ou plusieurs puits d'extraction ouverts sont proches ; - le fonctionnement de la mine à ciel ouvert est effectué de telle manière qu'il soit possible de remblayer les résidus miniers sans empêcher le travail dans la mine. 	<p>NA</p>	
<p>Étudier les utilisations possibles des stériles et des résidus miniers.</p>	<p>NA</p>	



MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
Fermeture de mesures de réhabilitation d'un centre de stockage de résidus miniers et des stériles		
<p>Développer les plans de fermeture et de réhabilitation pendant la phase de planification d'une exploitation, y compris des coûts estimatifs, pour pouvoir les mettre à jour ensuite.</p> <p>Toutefois, les conditions pour la réhabilitation évoluent durant la vie d'une exploitation et peuvent tout d'abord être considérées en détail dans la phase de fermeture d'un centre de stockage des résidus miniers.</p>	NA	
<p>Appliquer un facteur de sécurité d'au moins 1,3 pour les barrages et les digues après la fermeture, bien qu'une divergence de vue existe au sujet de l'inondation (ennoyage).</p>	NA	
<p>Construire les barrages de sorte qu'ils restent stables à long terme si une solution d'inondation est choisie pour les phases de fermeture et de réhabilitation des bassins de décantation des résidus miniers.</p>	NA	

Tableau 5 : Analyse de la conformité aux MTD spécifiques à la gestion des résidus et des stériles des activités minières

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
2 MTD pour les filières particulières		
1 Or		
Lixiviation de l'or en utilisant le cyanure		
<p>Réduire l'utilisation de cyanure, par l'application :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de stratégies opérationnelles pour minimiser l'ajout de cyanure ; - contrôle automatique du cyanure ; - si c'est approprié, prétraitement à base de peroxyde. 	NA	
<p>Détruire le cyanure libre restant avant de déverser l'eau dans le bassin de décantation.</p>	NA	
<p>Appliquer les mesures de sécurité suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dimensionner le circuit de destruction du cyanure d'une capacité double aux exigences requises ; - installer un système de réserve pour l'ajout de chaux ; - installer des générateurs de puissance de secours. 	NA	
2 Aluminium		
Réduire les émissions vers les nappes		
<p>Éviter de libérer des effluents dans les eaux superficielles. Pour cela, il faut réutiliser les eaux de mine dans la raffinerie (ou, dans des climats secs, par évaporation).</p>	NA	

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
Traiter les eaux superficielles des centres de stockage des résidus miniers avant de les évacuer, jusqu'à ce que les conditions chimiques aient atteint des concentrations acceptables pour l'évacuation vers les eaux superficielles.	NA	
Surveillance de la stabilité d'une digue (flanc de bassin)		
Maintenir les voies d'accès, les canalisations et la couverture végétale (y compris revégétalisation au besoin).	NA	
Atténuation des effets des accidents		
Continuer le prélèvement de contrôle de qualité des eaux souterraines.	NA	
3 Potasse		
Gestion des infiltrations		
Si le terrain naturel n'est pas imperméable, rendre imperméable les terrains sous le centre de stockage des résidus miniers.	NA	
Exploitation d'un barrage (de résidus miniers)		
Réduire les émissions de poussière du convoyeur à bandes.	NA	

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
Réduire les émissions vers les nappes		
Sceller/doubler les extrémités des digues en dehors de la zone imperméable du noyau et collecter les écoulements.	NA	
Réduction des traces de l'exploitation minière		
Remblayer les grandes chambres avec des résidus miniers secs et/ou boueux.	NA	
4 Charbon		
Gestion des infiltrations		
Empêcher les infiltrations.	NA	
Séchage des résidus miniers		
Sécher les résidus miniers fins de granulométrie inférieure à 0,5 mm provenant de la flottation.	NA	

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
5 Gestion environnementale		
Adhésion et mise en place d'un Système de Gestion Environnementale (SGE)		
Définition par les cadres supérieurs d'une politique environnementale pour l'installation d'une exploitation.	C	Le site de COMURHEX Malivési possède un système de management intégré (ISO 14001, ISO 9001, OHSAS 18001). La triple certification a été renouvelée le 21 juillet 2010. Ce système prend en compte tous les éléments visés par le BREF. Il prend également en compte l'installation ECRIN.
Planifier et établir les procédures nécessaires.	C	
Exécution des procédures, avec une attention particulière à : <ul style="list-style-type: none"> - structure et responsabilité ; - formation, éthique et compétence ; - communication ; - participation des employés ; - documentation ; - contrôle efficace des processus ; - programme d'entretien et de maintenance ; - état de préparation et réponse aux situations d'urgence ; - s'assurer de la conformité à la législation environnementale. 	C	

MTD et performances associées	Situation par rapport au BREF	Justification technique de l'écart ou plan d'actions
<p>Vérifier l'exécution et mettre en œuvre des actions correctives, avec une attention particulière à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - surveillance et mesure (voir le document de référence sur la surveillance des émissions) ; - action corrective et préventive ; - maintenance des archives ; - contrôle interne indépendant (si possible) afin de déterminer si le SGE se conforme aux dispositions prévues et est correctement mis en application. 	<p>C</p>	
<p>Revue de direction.</p>	<p>C</p>	
Mesures de support à un SGE		
<p>Faire examiner et valider le système de gestion et la procédure d'audit par un organisme de certification accrédité ou par un vérificateur externe du SGE.</p>	<p>C</p>	<p>Le site de COMURHEX Malvési possède un système de management intégré (ISO 14001, ISO 9001, OHSAS 18001). La triple certification a été renouvelée le 21 juillet 2010 par l'AFNOR Certification. Ce système prend en compte tous les éléments visés par le BREF. Il prend également en compte l'installation ECRIN.</p> <p>Un rapport environnemental site est publié chaque année et diffusé aux parties prenantes. Un rapport annuel spécifique à l'installation ECRIN est également publié conformément à la loi dite « TSN »</p>
<p>Préparation et publication (et validation externe possible) à intervalles réguliers d'un rapport environnemental décrivant tous les aspects environnementaux significatifs de l'installation.</p> <p>Ce rapport permet la comparaison année par année des objectifs et des cibles environnementaux mais aussi avec des références appropriées du secteur.</p>	<p>C</p>	
<p>Adhésion et mise en place d'un système volontaire internationalement reconnu tel que EMAS et EN ISO 14001:1996.</p> <p>Cette étape volontaire pourrait accroître la crédibilité du SGE. En particulier EMAS, qui incarne tous les dispositifs mentionnés ci-dessus, donne une crédibilité plus élevée.</p>	<p>C</p>	

Tableau 6 : Analyse de la conformité aux MTD de certaines filières spécifiques des activités minières



Au regard de l'analyse réalisée ci-dessus, les activités de surveillance des digues et bonnes pratiques mises en place sur l'installation ECRIN permettent d'assurer une gestion de la stabilité de l'entreposage et de l'environnement conforme aux principes énoncés par le BREF MTWR.

CHAPITRE 6 : MESURES RETENUES PAR L'EXPLOITANT POUR CONTROLER LES EMISSIONS DE L'INSTALLATION ET SURVEILLER LES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Sommaire

1	Contrôle des rejets temporaires de l'installation (phase chantier)	3
1.1	Émissions atmosphériques	3
1.2	Effluents liquides	3
2	Contrôle des rejets permanents de l'installation (phase exploitation)	4
2.1	Rejets liquides.....	4
2.2	Rejets atmosphériques	7
2.3	Surveillance de l'exposition externe	7
3	Surveillance de l'environnement de l'installation	8
3.1	Introduction	8
3.2	Surveillance de la qualité de l'air	8
3.3	Surveillance des eaux superficielles.....	9
3.4	Surveillance des eaux souterraines.....	12
3.5	Surveillance des sols, des végétaux terrestres, de la faune et flore aquatiques et des sédiments 15	
3.6	Dispositions générales relatives au contrôle et à la surveillance	17
3.6.1	Moyens généraux de l'exploitant	17
3.6.2	Réseau national de mesures de la radioactivité	18
3.6.3	Registres et rapports	18
3.6.4	Information des autorités et du public.....	18
3.7	Méthodes de prélèvements et d'analyse	19
3.7.1	Eaux superficielles et souterraines.....	19
3.7.1.1	Méthodes de prélèvement	19
3.7.1.2	Méthodes d'analyse	20
3.7.2	Environnement : sols et sédiments, faune et flore terrestres et aquatiques	21

3.7.2.1	Surveillance radiologique de l'air et suivi de l'exposition externe.....	21
3.7.2.2	Méthodes d'analyse	22
3.8	Conclusions sur le réseau de surveillance de l'environnement.....	24

Liste des tableaux

Tableau VI. 2.1	: Contrôles spécifiques à l'installation ECRIN au point de rejet unique des effluents liquides.....	7
Tableau VI. 3.1	: Surveillance de la qualité des eaux superficielles spécifique à l'installation ECRIN	11
Tableau VI. 3.2	: Surveillance proposée pour l'installation concernant les eaux souterraines	13
Tableau VI. 3.3	: Points de prélèvement de sols, végétaux terrestres, de la faune et la flore aquatique et des sédiments	15
Tableau VI. 3.4	: Typologie et fréquence de surveillance des sols, des végétaux terrestres, de la faune et de flore aquatique et des sédiments (A : campagne annuelle ; TA : campagne triennale)	17
Tableau VI. 3.5	: Normes et méthodes d'analyses des eaux et effluents	20
Tableau VI. 3.6	: Normes et méthodes d'analyses de la qualité de l'air	23

Liste des figures

Figure VI. 2.1	: Collecte, traitement et contrôle des eaux de l'installation en exploitation.....	5
Figure VI. 2.2	: Carte de localisation de l'exutoire unique, du bassin de contrôle et du point de rejet unique du site Malvési.....	6
Figure VI. 3.1	: Surveillance de l'exposition interne et externe sur le site de Malvési.....	8
Figure VI. 3.2	: Réseau de suivi de la qualité des eaux superficielles	10
Figure VI. 3.3	: Réseau de suivi piézométrique des eaux souterraines.....	14
Figure VI. 3.4	: Localisation des points de prélèvements des sols, des végétaux terrestres, de la faune et flore aquatique et des sédiments.....	16
Figure VI. 3.5	: Stations de mesure de la contamination radioactive de l'air et de prélèvements des poussières atmosphériques pour analyse des radionucléides	22
Figure VI. 3.6	: Film dosimétrique thermoluminescent	22

1 Contrôle des rejets temporaires de l'installation (phase chantier)

Pour mémoire le bilan des émissions du chantier est présenté dans le chapitre 3 « Analyse des effets directs et indirects du projet sur l'environnement et la santé » et les mesures envisagées pour éviter, réduire et si possible compenser les effets négatifs notables sont présentées dans le chapitre 5.

1.1 Émissions atmosphériques

Ces émissions atmosphériques proviennent de la remise en suspension de poussières de l'installation issues des travaux de terrassement et de la circulation des engins de chantier.

Les émissions de poussières seront surveillées spécifiquement, durant toute la phase de travaux, par un préleveur d'air positionné en bordure de l'installation (entre les bassins B2 et B3), sous les vents dominants.

Le relevé du filtre sera hebdomadaire avec un comptage différé radiologique alpha et bêta des poussières permettant de détecter une évolution anormale du niveau de remise en suspension des poussières radioactives lors de la réalisation des opérations.

1.2 Effluents liquides

Pour mémoire (cf. chapitre 3 – § 1.3 : Estimation de rejets en phase chantier), les émissions liquides du chantier en lui-même sont négligeables. Il s'agit :

- des eaux sanitaires issues de la base de vie du personnel du chantier : ces eaux usées sont dirigées vers la station d'épuration du site et traitées suivant les dispositions existantes,
- des eaux d'arrosage utilisées afin de limiter les envols de poussières : ces eaux s'évaporent en grande partie, s'infiltrent très modérément et leurs éventuels ruissellements sont récupérés dans le dispositif de collecte, traitement et contrôle des eaux pluviales déjà existant,
- des eaux de l'aire de lavage des engins de chantier, collectées, contrôlées et traitées dans le même dispositif de collecte, traitement et contrôle des eaux pluviales existant.

Tous les effluents liquides du chantier sont collectés, traités via le système de collecte et de récupération existant (et détaillé au chapitre 2) et surveillés dans ce cadre. **Dans ces conditions, le chantier ne nécessite pas de surveillance spécifique des effluents liquides générés.**

2 Contrôle des rejets permanents de l'installation (phase exploitation)

2.1 Rejets liquides

La gestion des eaux de l'installation et du massif après pose de la couverture est détaillée au chapitre 3 – § 2.3.2 : Description et quantification des rejets liquides de l'installation.

Le synoptique présenté en figure VI.2.1 présente le système général de gestion et de contrôle des eaux de l'ensemble du site (la fraction des eaux attribuée à l'installation est indiquée en bleu).

■ Eaux de ruissellement sur les digues

Les eaux de ruissellement sur les digues des bassins B1/B2 sont collectées, dirigées vers le bassin des eaux pluviales du site, traitées par osmose inverse et contrôlées avant rejet.

■ Eaux souterraines collectées

Les eaux souterraines ayant transité par l'installation au contact des déchets entreposés (ressuyage et essorage des boues) sont collectées par le dispositif de maîtrise de la circulation des eaux souterraines (confortement environnemental), avant d'être transférées vers les installations de traitement des eaux du site.

Par conception, le dispositif de maîtrise de la circulation des eaux souterraines du massif B1 à B6 ne permet pas de différencier les eaux en provenance de l'installation des eaux en provenance de l'ensemble du massif. En effet, la totalité du massif est inclus dans le dispositif de parois souterraines, de drains et fossés de collecte des eaux souterraines.

Lors de leur transfert vers les installations de traitement des eaux du site de Malvési, **le volume et la qualité chimique et radiologique de ces eaux sont mesurés sur des échantillons représentatifs hebdomadaires pour les paramètres suivants :**

- uranium, nitrates, ammonium, fluorures, sulfates et aluminium,
- ^{230}Th , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{90}Sr et ^{99}Tc .

Quant aux eaux de ruissellement sur la couverture bitumineuse, elles ne sont pas considérées comme des effluents de l'installation, mais comme des eaux pluviales banales.

Massif B1 à B6

Bassins

Traitement

Canal du Tauran

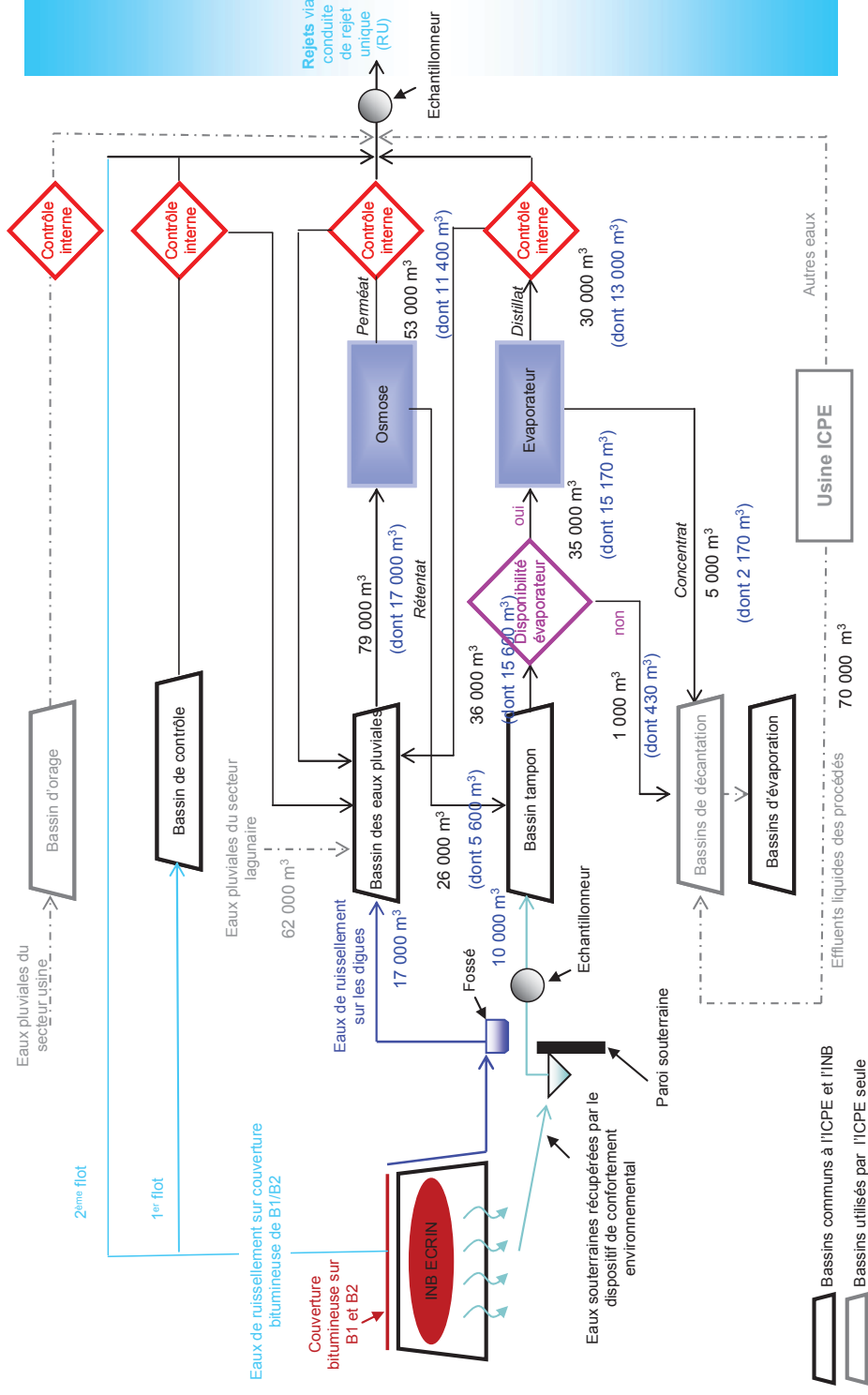


Figure VI. 2.1 : Collecte, traitement et contrôle des eaux de l'installation en exploitation

■ Contrôle de la qualité du rejet unique dans le canal de Tauran

Les rejets de l'ensemble du site de Malvési vers l'environnement sont contrôlés au point de rejet unique (rejet canalisé dans le canal de Tauran), par lequel transite également la fraction des eaux traitées qui peut être attribuée à l'installation.

La localisation de l'exutoire unique, du bassin de contrôle et du point de rejet unique de l'établissement de Malvési est présentée sur la figure suivante.

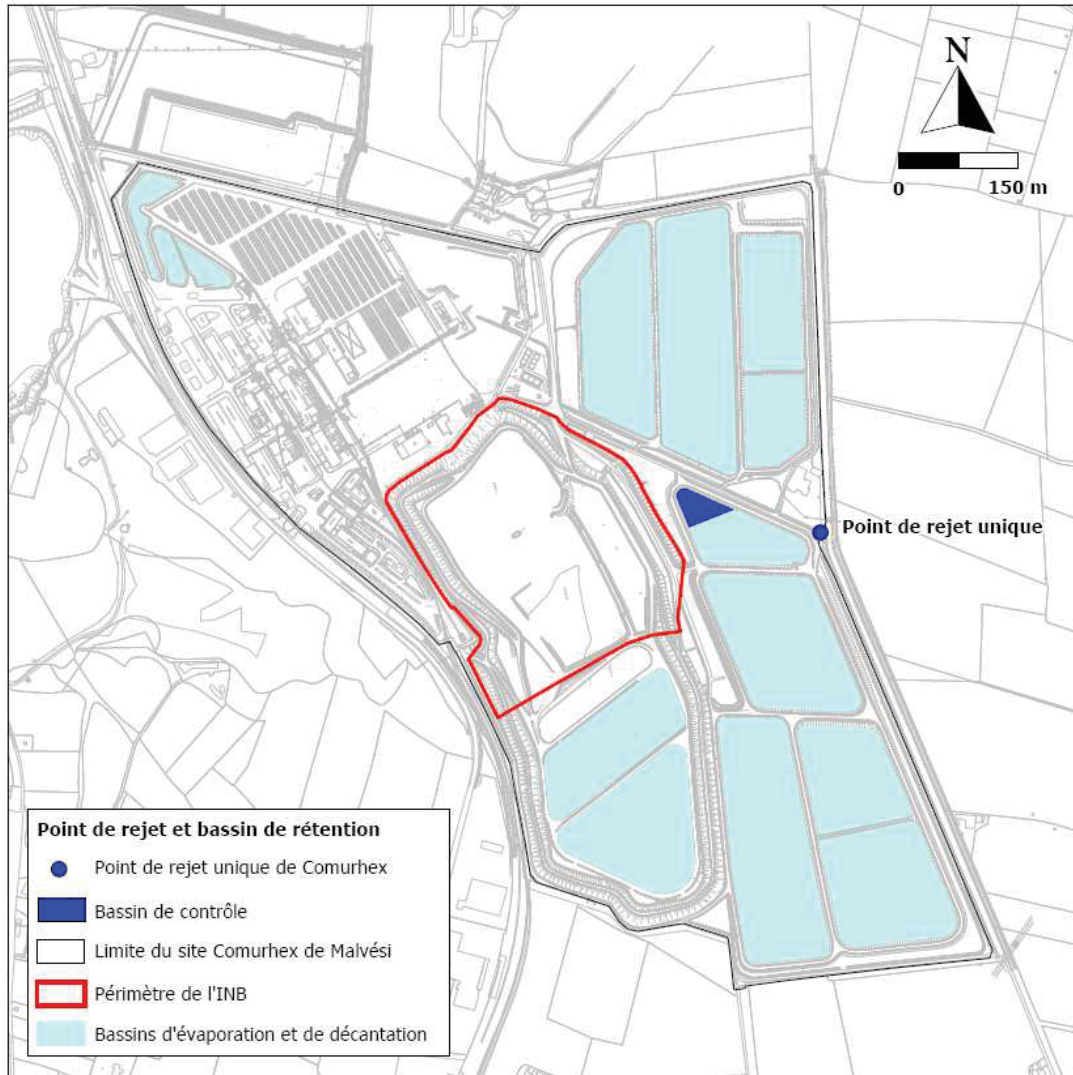


Figure VI. 2.2 : Carte de localisation de l'exutoire unique, du bassin de contrôle et du point de rejet unique du site Malvési

La fréquence des mesures actuelles, ainsi que les paramètres à analyser au point de rejet unique, sont fixés par l'arrêté préfectoral d'autorisation¹ du site (cf. annexe 1). Compte-tenu des caractéristiques

¹ Arrêté préfectoral n°2012-107-0006 du 1^{er} août 2012 réactualisant les prescriptions techniques applicables aux installations de purification de concentrés uranifères et de fabrication de tétrafluorure d'uranium exploitées par la Société COMURHEX et situées sur le territoire de la commune de Narbonne et autorisant l'augmentation de capacité de tétrafluorure d'uranium à 21 000 tonnes par an.

précitées des rejets de l'installation ECRIN, l'exploitant propose, au titre des contrôles spécifiques à cette installation, les modalités présentées ci-après.

Paramètres	Fréquence
Débit	continu
U	hebdomadaire
NO ₃ ⁻	hebdomadaire
NH ₄ ⁺	hebdomadaire
F ⁻	hebdomadaire
SO ₄ ²⁻	hebdomadaire
Al	hebdomadaire

Paramètres	Fréquence
Activité alpha et bêta	trimestriel
²³⁰ Th	trimestriel
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	trimestriel
^{99m} Tc	trimestriel
⁹⁰ Sr	trimestriel

Tableau VI. 2.1 : Contrôles spécifiques à l'installation ECRIN au point de rejet unique des effluents liquides

2.2 Rejets atmosphériques

La couverture bitumineuse supprime les envois de poussières et donc les rejets atmosphériques de l'installation.

2.3 Surveillance de l'exposition externe

L'exposition externe par irradiation en provenance de l'installation ECRIN est extrêmement faible, il n'y a donc pas lieu d'établir une surveillance particulière complémentaire à celle existant déjà sur le site.

3 Surveillance de l'environnement de l'installation

3.1 Introduction

L'installation se situe dans le périmètre d'un établissement classé pour la protection de l'environnement (ICPE) ayant une activité nucléaire et qui dispose déjà d'un réseau de surveillance de l'environnement.

Ce réseau couvre les secteurs suivants de l'environnement :

- l'air,
- les eaux superficielles,
- les eaux souterraines,
- les milieux terrestres et aquatiques.

3.2 Surveillance de la qualité de l'air

La surveillance de la qualité de l'air autour de l'installation vise à confirmer l'absence de rejets atmosphériques en provenance de celle-ci. A cette fin, certains traceurs spécifiques de l'installation sont mesurés semestriellement sous les vents dominants :

- $^{239+240}\text{Pu}$, et
- ^{230}Th .

Ces mesures seront effectuées sur les stations de mesure poussières « Bassin B1 » et « Tauran 600 » situées sur la figure suivante.

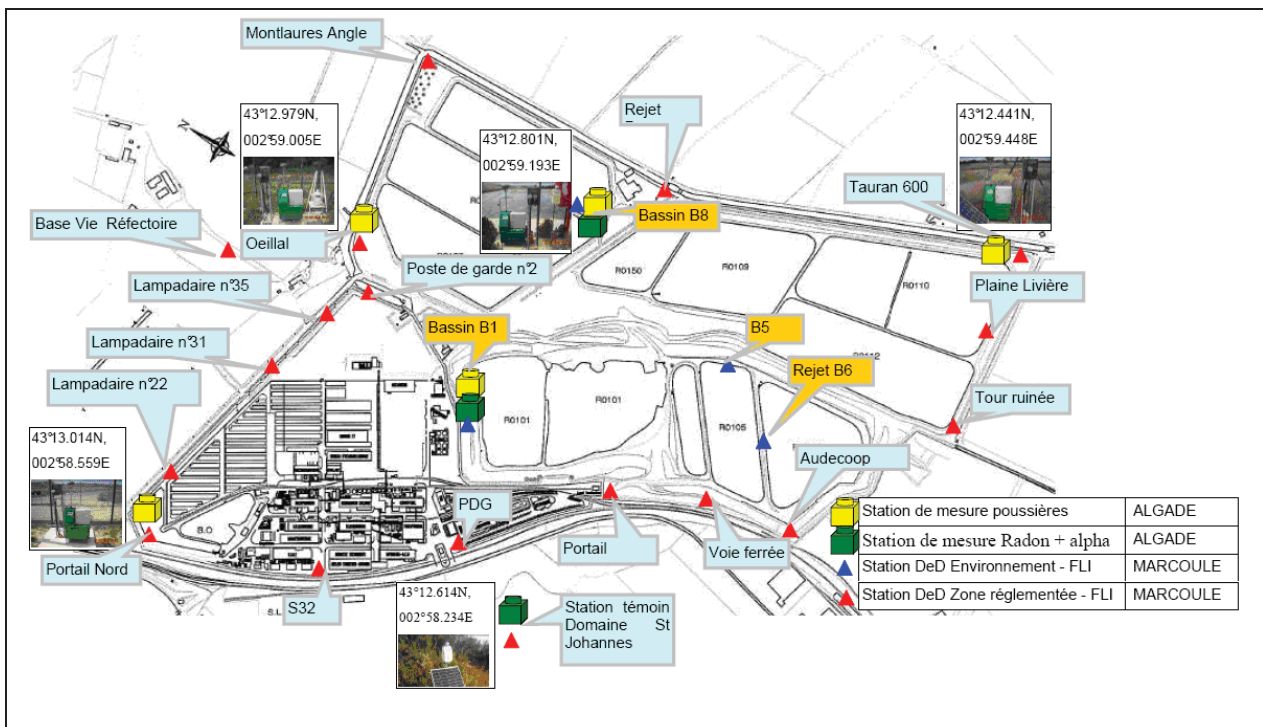


Figure VI. 3.1 : Surveillance de l'exposition interne et externe sur le site de Malvési

3.3 Surveillance des eaux superficielles

Les points de surveillance dans les eaux de surface permettent de suivre les concentrations dans le milieu naturel, tout au long du cheminement des eaux.

Le réseau de surveillance des eaux superficielles spécifique à l'installation s'appuie sur les points de prélèvement utilisés pour la surveillance de l'environnement associée aux installations ICPE du site. Les points de prélèvement sélectionnés sont les suivants :

- le point « Oeillal » est situé sur la source de l'Oeillal, qui alimente le canal de Tauran, au nord du site à 800 m en amont du point de rejet unique. Il s'agit donc d'un point de référence,
- le point « Tauran 600 » est implanté sur le canal de Tauran, à 600 m en aval du point de rejet unique,
- le point « Rocade » se situe sur le canal de la Mayral, après la jonction avec le canal de Tauran, en aval de la plaine de la Livière,
- le point « PV1 » est situé sur le canal de la Mayral, avant sa jonction avec le canal de la Robine,
- le point « PV3 » se situe sur le canal de la Robine dans Narbonne, en aval des points cités précédemment,
- les points de surveillance « Bages n°9 », « Bages n°10 » et « Bages n°11 » se situent dans l'étang de Bages-Sigean.

Les points de suivi sont localisés sur la figure suivante.

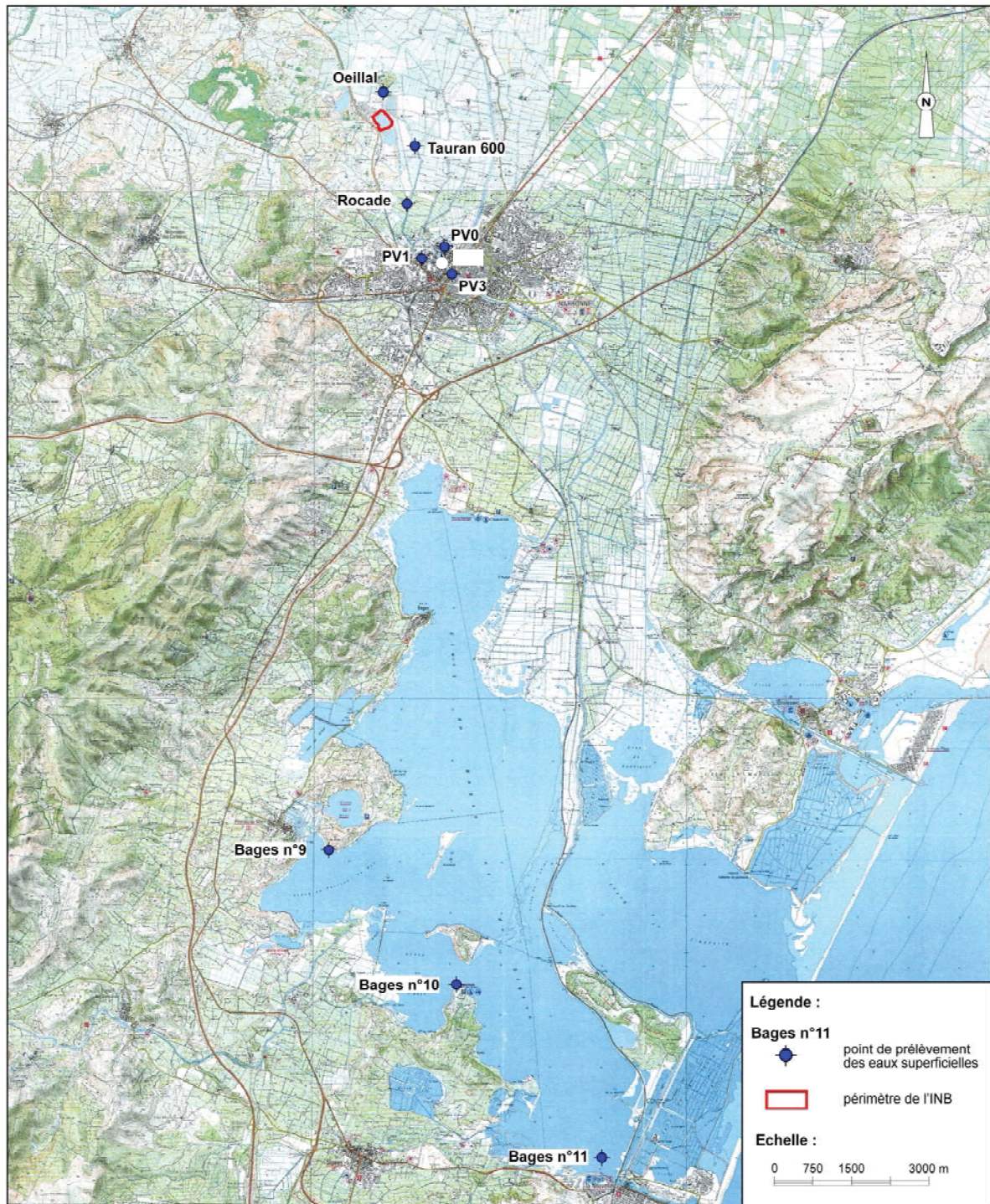


Figure VI. 3.2 : Réseau de suivi de la qualité des eaux superficielles

La typologie et la fréquence du suivi spécifique à l'installation ECRIN sont présentées dans le tableau suivant.

Points de prélèvement		Fluorures Nitrates, ammonium	Uranium	Sulfates, Aluminium	²³⁰ Th, ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu, ⁹⁹ Tc	Indices alpha global et bêta global
Oeillal	Source karstique alimentant le canal de Tauran	T	T			
Tauran 600	Tauran en aval du point de rejet	T	T	S	S	S
Point Rocado	Dans le canal de La Mayral, en aval de la Livière	T	T			
PV1	Sur le canal de la Mayral, avant sa jonction avec le canal de la Robine	A	A			
PV3	Sur le canal de la Robine en amont de Narbonne	A	A			
Bages n°9	Sur l'étang de Bages	A	A			
Bages n°10	Sur l'étang de Bages	A	A			
Bages n°11	Sur l'étang de Bages	A	A			

A : Fréquence annuelle ; S : Fréquence semestrielle ; T : Fréquence trimestrielle.

Tableau VI. 3.1 : Surveillance de la qualité des eaux superficielles spécifique à l'installation ECRIN

3.4 Surveillance des eaux souterraines

La surveillance des eaux souterraines porte sur la nappe alluviale et est réalisée par prélèvements sur des ouvrages (puits et piézomètres) situés à proximité immédiate, ainsi qu'à l'aval hydraulique de l'installation.

La fréquence et le type d'analyses proposés pour la surveillance spécifique à l'installation ECRIN des eaux souterraines sont présentés dans le tableau suivant.

Type d'analyses		Niveau piézométrique	U soluble	F ⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	Radioactivité alpha et beta (soluble)	⁹⁹ Tc	²³⁰ Th	Al et SO ₄ ²⁻
Points de prélèvement										
PE3	Plaine lagunaire	T	T	T	T	T	T	S	S	T
PF3		T	T	T	T	T	T	S	S	T
PF1		T	T	T	T	T	T	S	S	T
PZ102	Plateforme industrielle	T	T	T	T	T	T			T
S10	Ceinture immédiate	T	T	T	T	T	T			T
S40		T	T	T	T	T	T			T
S52		T	T	T	T	T	T			T
S56		T	T	T	T	T	T			T
S58		T	T	T	T	T	T			T
S60		T	T	T	T	T	T	S	S	T
PH5		T	T	T	T	T	T			T
S49	Ceinture rapprochée	T	T	T	T	T	T	S	S	T
S50		T	T	T	T	T	T			T
S51		T	T	T	T	T	T			T
S67		T	T	T	T	T	T			T
S71		T	T	T	T	T	T			T

Points de prélèvement		Niveau piézométrique	U soluble	F ⁻	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	Radioactivité alpha et beta (soluble)	⁹⁹ Tc	²³⁰ Th	Al et SO ₄ ²⁻
Puits Adell	Ceinture éloignée	T	T	T	T	T	T	A	A	T
Puits La Prairie		T	T	T	T	T	T	A	A	T
Puis Sospédra		T	T	T	T	T	T	A	A	T
Puits Livière Basse		T	T	T	T	T	T	A	A	T

T : Fréquence trimestrielle ; S : Fréquence semestrielle ; A : Fréquence annuelle

Tableau VI. 3.2 : Surveillance proposée pour l'installation concernant les eaux souterraines

La figure VI.3.3 présente la localisation des ouvrages de surveillance sélectionnés pour la surveillance spécifique à l'installation ECRIN pour les eaux souterraines.

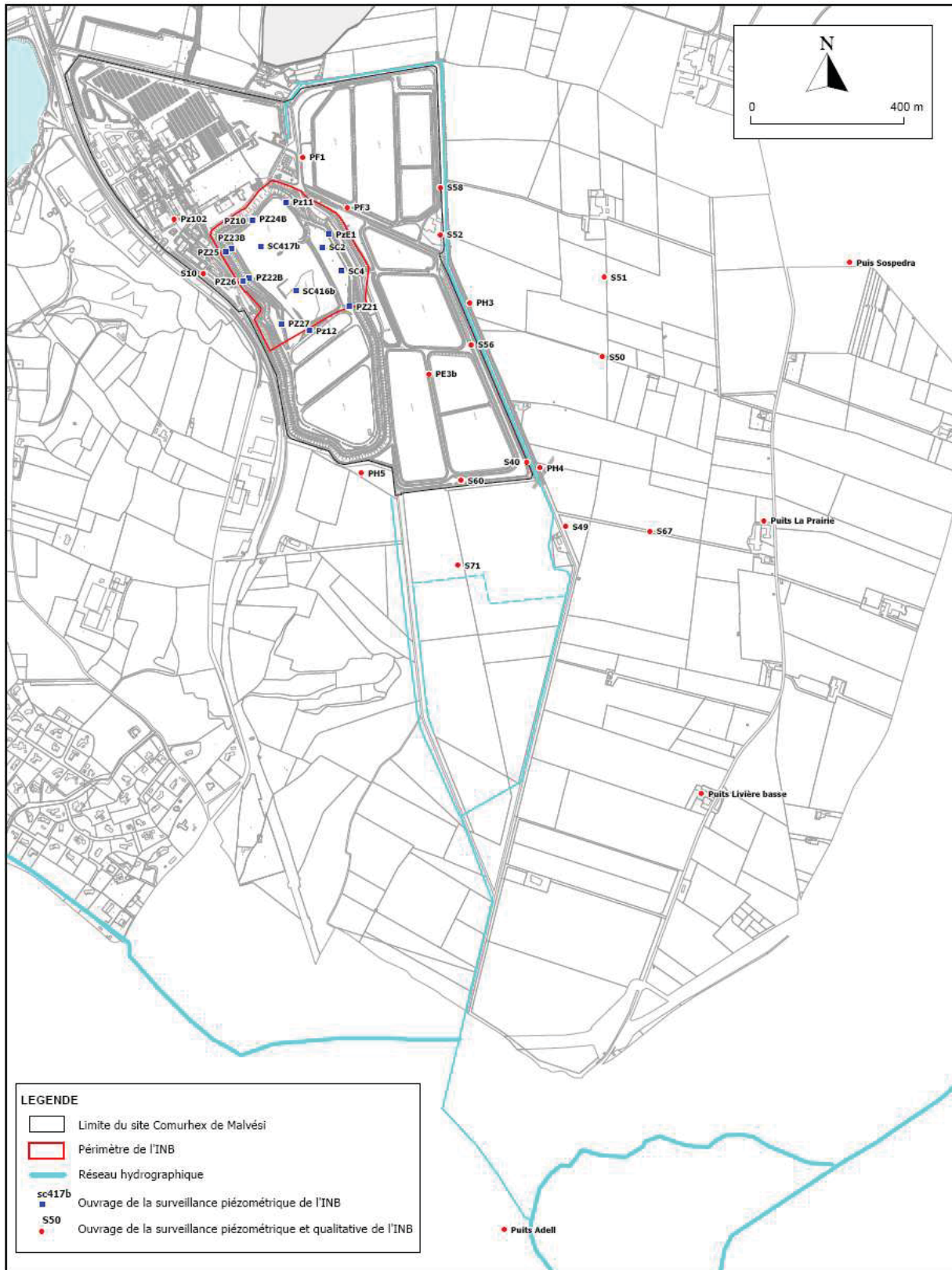


Figure VI. 3.3 : Réseau de suivi piézométrique des eaux souterraines

3.5 Surveillance des sols, des végétaux terrestres, de la faune et flore aquatiques et des sédiments

Le réseau de surveillance des sols, des végétaux terrestres, de la faune et la flore aquatique et des sédiments spécifique à l'installation s'appuie sur les points de prélèvement utilisés pour la surveillance de l'environnement associée aux installations du site.

Les points de prélèvement sélectionnés sont les suivants :

Milieu	Point	Description	Matrices prélevées
Terrestre	Point 12	Jardin, exploitation en zone irriguée	Sols Végétaux terrestres Végétaux agricoles aériens et racinaires
Eau douce	Tauran 600	Canal du Tauran à l'aval de l'établissement de Malvési	Sédiments Faune et flore aquatique
	PV3	Canal de la Robine en ville	
Eau salée	Bages n°10	Etang de Bages	Sédiments Faune et flore aquatique

Tableau VI. 3.3 : Points de prélèvement de sols, végétaux terrestres, de la faune et la flore aquatique et des sédiments

La localisation des points de prélèvement des sols, des végétaux terrestres, de la faune et flore aquatique et des sédiments est présentée sur la figure ci-dessous.

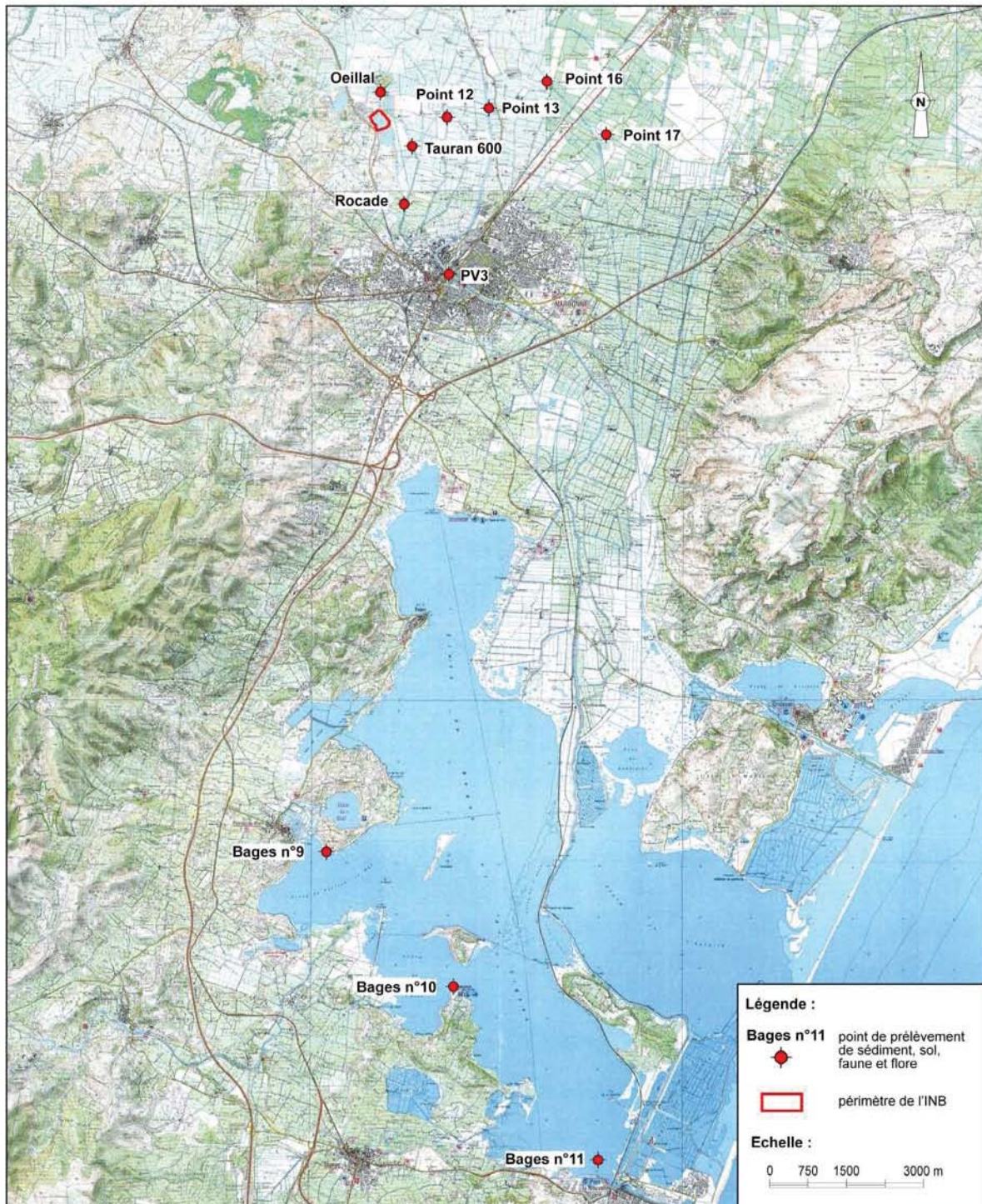


Figure VI. 3.4 : Localisation des points de prélèvements des sols, des végétaux terrestres, de la faune et flore aquatique et des sédiments

Au droit de ces points de prélèvement, les paramètres actuellement analysés dans les différentes matrices sont :

- l'uranium,
- l'activité Alpha et Béta globale.

La typologie et la fréquence de surveillance des sols, des végétaux terrestres, de la faune et de flore aquatique et des sédiments spécifique à l'installation ECRIN sont présentées dans le tableau ci-après.

Point	Matrice	Uranium	Fluor total	Activité Alpha/Béta	²³⁰ Th	⁹⁹ Tc	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
Point 12	Sols	A	A	A	A		A
	Végétaux terrestre	A	A	A	A		A
	Végétaux agricoles aériens	A	A	A	A		A
	Végétaux agricoles racinaires	A	A	A	A		A
Tauran 600	Sédiments	TA		TA	TA	TA	TA
	Faune aquatique : poisson	TA	TA	TA	TA	TA	TA
	Flore aquatique : macrophytes	TA		TA	TA	TA	TA
PV3	Sédiments	TA			TA	TA	TA
	Faune aquatique : poisson	TA			TA	TA	TA
	Flore aquatique : macrophytes	TA			TA	TA	TA
Bages n°10	Sédiments	TA	TA		TA	TA	TA
	Faune aquatique : poisson	TA			TA	TA	TA
	Flore aquatique : macrophytes	TA			TA	TA	TA

Tableau VI. 3.4 : Typologie et fréquence de surveillance des sols, des végétaux terrestres, de la faune et de flore aquatique et des sédiments (A : campagne annuelle ; TA : campagne triennale)

3.6 Dispositions générales relatives au contrôle et à la surveillance

3.6.1 Moyens généraux de l'exploitant

L'établissement AREVA de Malvésy met en œuvre des ressources humaines et matérielles nécessaires à la réalisation des contrôles, des mesures et de la surveillance sur ses rejets et prélèvements, ainsi que dans son environnement.

L'exploitant de l'installation dispose en permanence d'un personnel compétent et qualifié pour réaliser ces contrôles et mesures ou assure le suivi sous assurance qualité des prestations de prélèvements et/ou de mesures qu'il sous-traite à des sociétés indépendantes possédant les agréments et certifications requises.

Il prend les dispositions nécessaires pour que les prélèvements et mesures réglementaires puissent être effectués en toutes circonstances.

Pour les mesures réalisées par l'établissement, les différents appareils de mesure du laboratoire font l'objet d'une maintenance, d'une vérification de leur bon fonctionnement et d'un étalonnage. Les comptes-rendus des vérifications et étalonnages figurent dans un registre de contrôle.

3.6.2 Réseau national de mesures de la radioactivité

Le Réseau National de Mesures de la radioactivité de l'environnement (RNM), dont l'IRSN assure la gestion, permet l'accès du public² aux résultats des mesures réalisées dans l'environnement.

Les agréments des laboratoires pour les mesures de la radioactivité de l'environnement au titre de l'article R. 1333-11 du code de la santé publique sont délivrés par décision de l'Autorité de sûreté nucléaire en application de l'article 4 - 2° de la loi n°2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire et de la décision homologuée n°2008-DC-0099 du 29 avril 2008 de l'Autorité de sûreté nucléaire portant organisation du Réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement et fixant les modalités d'agrément des laboratoires.

Le laboratoire de l'établissement de Malvési fait partie de la liste des laboratoires agréés au 01/08/2010 pour les mesures uranium, alpha global et bêta global dans les eaux. Pour les autres mesures soumises à agrément, l'exploitant s'appuie sur des laboratoires agréés.

3.6.3 Registres et rapports

L'exploitant transmet périodiquement les résultats aux autorités, conformément à la réglementation.

Les enregistrements originaux, ainsi que les résultats d'analyses ou de contrôle sont archivés et tenus à la disposition des autorités.

3.6.4 Information des autorités et du public

L'exploitant tient les autorités informées des résultats du contrôle des rejets et de la surveillance de l'environnement, au travers de bilans annuels.

Par ailleurs, tout incident ou anomalie de fonctionnement susceptible de concerner les rejets dans l'environnement fait l'objet d'une information immédiate à l'autorité.

De plus, des informations régulières seront transmises aux collectivités locales avoisinantes, en particulier lors des réunions de la Commission Locale d'Information (CLI) spécifique à l'installation, ou du Comité Local d'Information et de Concertation (CLIC) existant pour le site de Malvési.

L'établissement AREVA NC Malvési édite chaque année un rapport environnemental, social et sociétal, détaillant les actions environnementales et les résultats obtenus en termes de protection de l'environnement, ainsi qu'un rapport d'information sur la sûreté nucléaire et la radioprotection³ spécifique à l'installation ECRIN. Ces rapports, destinés à l'information du public, sont accessibles sur le site internet d'AREVA.

² www.mesure-radioactivite.fr

³ Au titre de l'article L. 125-15 du code de l'environnement.

3.7 Méthodes de prélèvements et d'analyse

3.7.1 Eaux superficielles et souterraines

3.7.1.1 Méthodes de prélèvement

3.7.1.1.1 Prélèvements des eaux du rejet unique

Les eaux résiduaires du site de Malvési sont rejetées dans le canal de Tauran au niveau du point de rejet unique. Les eaux rejetées sont prélevées en continu de manière proportionnelle au volume rejeté à l'aide d'un préleveur d'échantillon automatique réfrigéré.

La traçabilité des échantillons est assurée par l'étiquetage des flacons. Les échantillons sont préparés en fonction des paramètres à analyser.

Le débit et la radioactivité sont suivis en continu.

3.7.1.1.2 Prélèvements des eaux superficielles

Le prélèvement au point Tauran 600 est réalisé à l'aide d'un préleveur automatique. Pour tous les autres points de prélèvement (Oeillal, Rocade, les points en ville et de l'étang de Bages), le prélèvement est manuel.

Les eaux superficielles sont prélevées conformément aux normes suivantes :

- ISO 5667-6 – Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 6 : Guide pour l'échantillonnage des rivières et des cours d'eau
- ISO 5667-10 – Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 10 : Guide pour l'échantillonnage des eaux résiduaires
- FD T 90-523-1 – Guide de prélèvement pour le suivi de la qualité des eaux dans l'environnement – Partie 1 : Prélèvement d'eau superficielle
- FD T 90-523-2 – Guide de prélèvement pour le suivi de la qualité des eaux dans l'environnement – Partie 2 : Prélèvement d'eau résiduaire

Les prélèvements d'eaux superficielles sont réalisés directement dans le flacon plastique installé au bout d'une perche d'échantillonnage ou à l'aide d'une canne de prélèvement et d'un flacon intermédiaire. Le prélèvement est alors ensuite versé dans le flacon d'analyse.

Deux cannes de prélèvement sont utilisées, rattachées à un flacon en polyéthylène, l'une pour les eaux résiduaires et l'autre pour les eaux naturelles.

3.7.1.1.3 Prélèvements des eaux souterraines

Les prélèvements sont réalisés conformément aux normes suivantes :

- ISO 5667-11 – Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 11 : Guide général pour l'échantillonnage des eaux souterraines (1993)
- FDT 90-523-3 – Guide de prélèvement pour le suivi de la qualité des eaux dans l'environnement – Partie 3 : Prélèvement d'eau souterraine

3.7.1.2 Méthodes d'analyse

Les analyses sont réalisées selon les normes en vigueur par le laboratoire de l'établissement de Malvésí ou par des sous-traitants. Quelques analyses sont réalisées conformément à des modes opératoires internes à l'établissement.

Les méthodes et principes d'analyses des différents paramètres étudiés et les normes correspondantes (lorsqu'elles existent) sont listés dans le Tableau VI. 4.1.

Paramètre	Laboratoire	Norme ou référence du mode opératoire	Titre abrégé de la norme ou du mode opératoire	Principe d'analyse
Ammonium	Interne	NF EN ISO 11732	Détermination de l'azote ammoniacal par analyse en flux et détection spectrométrique	L'échantillon est introduit dans un courant vecteur continu avec un mélange de solution alcaline. L'ammoniac qui se forme est séparé de la solution et capté par un courant en flux contenant un indicateur de pH. La modification du pH entraîne une modification de la couleur de la solution indicatrice qui est surveillée en continu par le photomètre à flux
Nitrates, fluorures, sulfates	Interne	NF EN ISO 10304-1	Dosage des anions dissous par chromatographie des ions en phase liquide	Séparation des ions par chromatographie en phase liquide sur colonne. Les détecteurs conductimétriques et les détecteurs UV sont utilisés. Dans le cas d'une détection des ultraviolets indirecte, la longueur d'onde de mesure dépend de la composition de l'éluât
Uranium	Interne	NF M60-805-2	Mesure de la radioactivité dans l'environnement – Eaux	Méthode qui consiste à mesurer l'émission atomique par une technique spectroscopique optique. L'échantillon est nébulisé et l'aérosol ainsi produit est transféré dans le plasma qui, par excitation atomique, produit un spectre de raies caractéristiques de l'élément recherché
Indice alpha global	Interne	NF ISO 10704	Mesure de la radioactivité dans l'environnement – Eaux Mesurage de l'indice de radioactivité alpha global en équivalent plutonium 239 dans l'eau peu chargée en sels	Méthode de mesurage de l'indice de radioactivité alpha global en équivalent plutonium 239 dans l'eau peu chargée en sels, avec ou sans filtration préalable
Indice bêta global	Interne	NF ISO 10704	Mesure de la radioactivité dans l'environnement – Eaux Mesurage de l'indice de radioactivité alpha global en équivalent strontium 90 et yttrium 90 dans l'eau peu chargée en sels.	Méthode de mesurage de l'indice de radioactivité alpha global en équivalent strontium 90 et yttrium 90 dans l'eau peu chargée en sels, avec ou sans filtration préalable
⁹⁹ Tc	Sous-traitant agréé	/	/	Radiochimie puis scintillométrie bêta, ou ICP-MS
²³⁰ Th	Sous-traitant agréé	/	/	Radiochimie puis spectrométrie alpha haute résolution à comptage long
²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	Sous-traitant agréé	/	/	Spectrométrie alpha

Tableau VI. 3.5 : Normes et méthodes d'analyses des eaux et effluents

3.7.2 Environnement : sols et sédiments, faune et flore terrestres et aquatiques

Les matrices solides (terres, végétaux, animaux...) font l'objet de préparations spécifiques, pouvant comporter notamment des étapes de dissolution, séchage, broyage et calcination ou autres avant analyses.

Le prélèvement et l'analyse des échantillons sont sous-traités par l'exploitant. Les laboratoires sous-traitants sont agréés.

Paramètre	Norme ou description sommaire de la méthode interne	Principe d'analyse
Uranium	Sols et sédiments : ICP-MS selon ISO 17294 Poissons et végétaux : ICP-MS selon ISO 17294	Spectrométrie de masse couplée à un plasma inductif Nébulisation, ionisation, séparation en masse de l'échantillon puis détection à l'aide d'un spectromètre de masse
Fluorures	Sols et sédiments : adaptée de NF EN ISO 10304-1 Poissons et végétaux : fluorures solubles à l'acide selon NF EN ISO 10304-1	Dosage par chromatographie ionique en phase liquide

Tableau VI. 3.5 : Normes et méthodes d'analyses de la qualité des sols, des végétaux terrestres et aquatiques, de la flore et faune terrestres et aquatiques et des sédiments - Surveillance atmosphérique et radiologique

3.7.2.1 Surveillance radiologique de l'air et suivi de l'exposition externe

3.7.2.1.1 Stations de prélèvements et de mesures

Deux types de stations (cf. Figure VI. 3.5) sont utilisés pour effectuer la surveillance radiologique :

- les stations de mesure de poussières : elles mesurent la radioactivité des poussières à l'aide d'un système de filtration sur un filtre de 140 mm de diamètre. Le prélèvement en continu est suivi d'une récupération périodique des filtres pour envoi à l'analyse en laboratoire.
- les stations de mesure du radon et des émetteurs alpha : elles permettent de mesurer l'Energie Alpha Potentielle (EAP) du radon (^{220}Rn et ^{222}Rn) et les Emetteurs Alpha à Vie Longue (EAVL) d'une manière globale (sans distinction entre ces émetteurs). Lors du relevé, la tête de prélèvement des stations est remplacée par une nouvelle tête. Le filtre situé à l'intérieur de la tête de prélèvement est collecté pour être envoyé au laboratoire, où les radionucléides peuvent alors être mesurés séparément.



Figure VI. 3.5 : Stations de mesure de la contamination radioactive de l'air et de prélèvements des poussières atmosphériques pour analyse des radionucléides

3.7.2.1.2 Dosimètres

Le contrôle d'exposition externe aux rayonnements gamma s'effectue au moyen de dosimètres thermo-luminescents de zone, de type fluorures de lithium (FLI) (cf. Figure VI. 3.6). Ceux-ci sont accrochés à des postes fixes pendant une durée déterminée, ils sont collectés et dépouillés périodiquement.

De façon périodique, une campagne de mesures est réalisée en interne. L'appareillage utilisé permet alors de lire en direct une mesure exprimée en Sievert.



Figure VI. 3.6 : Film dosimétrique thermoluminescent

3.7.2.2 Méthodes d'analyse

Les analyses sont réalisées, soit en interne, soit en sous-traitance, selon les normes en vigueur lorsqu'elles existent (cf. Tableau VI. 3.6). Certaines analyses sont réalisées conformément à des modes opératoires internes à l'établissement de Malvés.

Paramètre	Laboratoire	Norme ou référence du mode opératoire	Principes d'analyse
Uranium	Interne	NF M60 805-2	Si faible concentration a priori : spectrométrie d'émission optique Méthode qui consiste à mesurer l'émission atomique par une technique spectroscopique optique. L'échantillon est nébulisé et l'aérosol ainsi produit est transféré dans le plasma qui, par excitation atomique, produit un spectre de raies caractéristiques de l'élément recherché
	Interne	Mode opératoire interne : 240c CE MA 95-13	Si concentration élevée a priori : spectrométrie de fluorescence X Ajout de chlorure de césium comme élément alourdisseur et mesure de l'intensité de fluorescence
Indice alpha global	Interne	Mode opératoire interne : 170 MP MO 05-04	Ensemble de comptage de rayonnement alpha et bêta de faible activité. Divers filtres sont ainsi analysés (mesure de l'activité déposée sur le filtre)
Indice bêta global	Interne		
EAP	Sous-traitant agréé	NF M60-764	Méthodes de mesure intégrée de l'énergie alpha potentielle volumique des descendants à vie courte du radon dans l'environnement atmosphérique
Activité volumique des EAVL dans les poussières	Sous-traitant agréé	Guide inter-exploitants	Le filtre de prélèvement du dosimètre de site est utilisé. Après une attente d'une semaine de la décroissance des descendants à vie courte du radon, un comptage alpha global est réalisé
Mesure alpha/bêta des stations de mesure	Sous-traitant agréé	NF ISO 10704	Après minéralisation des filtres et évaporation à sec, le comptage se fait sur des compteurs proportionnels
Débit de dose gamma	Sous-traitant agréé	-	Le contrôle d'exposition gamma s'effectue au moyen de dosimètres basés sur le principe de la thermoluminescence
Poussières (teneur en poussières de l'air)	Interne ou sous-traitant agréé	EN 131284-1	Les filtres sont pesés, la concentration en poussières est déterminée par différence entre des pesées faites à une ou deux semaines d'intervalle

Tableau VI. 3.6 : Normes et méthodes d'analyses de la qualité de l'air

3.8 Conclusions sur le réseau de surveillance de l'environnement

L'installation ECRIN se situe dans le périmètre d'un établissement classé pour la protection de l'environnement (ICPE) ayant une activité nucléaire et qui dispose déjà d'un réseau de surveillance de l'environnement (conformément à l'arrêté préfectoral de l'établissement, dont un extrait est présenté en annexe 1).

La surveillance de l'environnement spécifique à l'installation s'appuie sur les points de ce réseau.

Des emplacements et fréquences de mesure sont proposés pour la surveillance de l'environnement spécifique à l'installation.

Les substances spécifiquement recherchées sont l'uranium, les nitrates, l'ammonium, les sulfates, les fluorures et aluminium pour les composés chimiques, ainsi que ^{230}Th , $^{239+240}\text{Pu}$ et ^{99}Tc pour les composés radioactifs.

Annexes du chapitre 6

Annexe 1 : Extraits de l'arrêté préfectoral en vigueur



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DE L'AUDE

ARRÊTÉ PRÉFECTORAL N° 2012107-0006

Réactualisant les prescriptions techniques applicables aux installations de purification de concentrés uranifères et de fabrication de tétrafluorure d'uranium exploitées par la Société COMURHEX et situées sur le territoire de la commune de NARBONNE et autorisant l'augmentation de capacité de production de tétrafluorure d'uranium à 21 000 tonnes par an.

Le Préfet de l'Aude
Chevalier de la Légion d'Honneur

Vu la directive européenne n° 2008/1/CE du Conseil du 15 janvier 2008 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution (directive IPPC) ;

Vu la directive européenne n° 96/82/CE modifiée, du Conseil du 09 décembre 1996 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs, impliquant des substances dangereuses (Directive Seveso 2) ;

Vu la directive 2008/105/CE du 16/12/2008 établissant des normes de qualité environnementale dans le domaine de l'eau ;

Vu la directive 2006/11/CE concernant la pollution causée par certaines substances dangereuses déversées dans le milieu aquatique de la Communauté ;

Vu la directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (DCE) ;

Vu le Code de l'Environnement ;

Vu le Code de la Santé publique ;

Vu la loi n°2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile ;

Vu les articles R211-11-1 à R211-11-3 du Titre I du Livre II du code de l'environnement relatifs au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses ;

Vu le décret n° 2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des installations nucléaires de base ;

Vu le décret n° 2006-1454 du 24 novembre 2006 modifiant la nomenclature des installations classées ;

Vu le décret n° 2003-296 du 31 mars 2003 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants ;

Vu l'arrêté ministériel du 2 février 1998 modifié relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;

Vu l'arrêté ministériel du 10 mai 2000 modifié relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses dans certaines catégories d'installation classées pour la protection de l'environnement ;

- Vu l'arrêté ministériel du 29 juin 2004 modifié relatif au bilan de fonctionnement prévu par l'article R 512-45 du code de l'environnement ;
- Vu l'arrêté ministériel du 20 avril 2005 modifié pris en application du décret du 20 avril 2005 relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses ;
- Vu l'arrêté ministériel du 30 juin 2005 relatif au programme national d'action contre la pollution des milieux aquatiques par certaines substances dangereuses ;
- Vu l'arrêté ministériel du 31 janvier 2008 relatif à la déclaration annuelle des émissions polluantes ;
- Vu l'arrêté ministériel du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R.212-10, R.212-11 et R.212-18 du Code de l'Environnement ;
- Vu l'arrêté du 20 novembre 2009 portant approbation du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône Méditerranée et arrêtant le programme pluriannuel de mesures
- Vu la circulaire DPPR/DE du 4 février 2002 qui organise une action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les installations classées ;
- Vu la circulaire DCE 2005/12 du 28 juillet 2005 relative à la définition du « bon état » ;
- Vu la circulaire du 7 mai 2007 définissant les « normes de qualité environnementale provisoires (NQE_p) » et les objectifs nationaux de réduction des émissions de certaines substances ;
- Vu la circulaire MC 0803 du 05/01/2009 modifiée le 23/03/2010 relative à la mise en œuvre de la deuxième phase de l'action nationale de recherche et de réduction des substances dangereuses pour le milieu aquatique présentes dans les rejets des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Vu l'arrêté préfectoral n° 2008-11-4856 du 30 juillet 2008 réactualisant les prescriptions techniques applicables aux installations de purification de concentrés uranifères et de fabrication de tétrafluorure d'uranium exploitées par la Société COMURHEX et situées sur le territoire de la commune de Narbonne ;
- Vu l'arrêté préfectoral n° 2010-11-3193 du 29 novembre 2010 réactualisant les prescriptions techniques applicables aux installations de purification de concentrés uranifères et de fabrication de tétrafluorure d'uranium exploitées par la Société COMURHEX et situées sur le territoire de la commune de Narbonne ;
- Vu la demande présentée le 15 octobre 2008 complétée le 02 avril 2009 par la société Comurhex dont le siège social est situé- Zone industrielle du Tricastin, 26701 Pierrelatte en vue d'obtenir l'autorisation de moderniser l'outil de production existant, mettre en œuvre un nouveau procédé de dénitratisation, traiter un flux supplémentaire d'uranium de telle sorte que la capacité de production du site exploité sur le territoire de la commune de Narbonne atteigne 21 000 tonnes par an ;
- Vu le dossier déposé à l'appui de sa demande ;
- Vu la décision en date du 18 mai 2009 du président du tribunal administratif de Montpellier portant désignation d'une commission d'enquête constitué ainsi qu'il suit :
- M. Marcel BOURCELOT, président,
 - M. Jean BREUIL, assesseur,
 - M. Patrick GENESTE, assesseur.
- Vu l'arrêté préfectoral n°2009-11-1624 en date du 22 juillet 2009 ordonnant l'organisation d'une enquête publique pour une durée de 45 jours du 15 septembre 2009 au 30 octobre 2009 inclus sur le territoire des communes de Narbonne et Moussan ainsi qu'à la préfecture de l'Aude et à la sous-préfecture de Narbonne ;
- Vu l'accomplissement des formalités d'affichage réalisé dans ces communes de l'avis au public ;
- Vu la publication en date des 23 et 25 août 2009 ainsi que le 25 septembre 2009 de cet avis dans trois journaux locaux et en date du 26 août 2009 dans quatre journaux nationaux ;
- Vu le registre d'enquête et l'avis de la commission d'enquête publique ;

- Vu les avis émis par les conseils municipaux des communes de Narbonne et Moussan ;
- Vu les avis exprimés par les différents services et organismes consultés ;
- Vu l'avis en date du 08 décembre 2009 du CHSCT de la Société Comurhex Malvési ;
- Vu la demande en date du 05 mai 2009 de Mme le Préfet de l'Aude de soumettre les éléments du dossier d'autorisation à une analyse critique par un tiers expert ;
- Vu les analyses critiques de l'étude d'impact (réf. 9786M RT P390 0001) et de dangers (réf. 9786M RT P321 0001) du projet COMURHEX II réalisées par TECHNIP ;
- Vu la décision n°2009-DC-0170 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 22 décembre 2009 portant prescriptions techniques pour les bassins B1 et B2 exploités par la société Comurhex sur la commune de Narbonne (Aude) ;
- Vu l'avis de la commission européenne sur ce projet au titre de l'article 37 du traité EURATOM (annexes 1 et 2) ;
- Vu l'avis de la commission européenne sur ce projet au titre de l'article 43 du traité EURATOM (annexe 3) ;
- Vu le dossier technique concernant le confortement environnemental n° 3051 01 Z RAP 4172 ;
- Vu le rapport et les propositions en date du 30 avril 2012 de l'inspection des installations classées ;
- Vu l'avis en date du 21 juin 2012 du CODERST au cours duquel le demandeur a été entendu (a eu la possibilité d'être entendu) ;
- Vu le projet d'arrêté porté le 02 juillet 2012 à la connaissance du demandeur ;

CONSIDERANT	la qualité, la vocation et l'utilisation des milieux environnants, et en particulier l'éloignement des populations riveraines ;
CONSIDERANT	les mesures organisationnelles prises par l'exploitant pour gérer les aspects environnementaux du site ;
CONSIDERANT	les obligations fondamentales de l'exploitant énumérées à l'article 3 de la directive européenne IPPC sus visée, et à l'article 5 de la directive Seveso 2 sus visée ;
CONSIDERANT	qu'en application des dispositions de l'article L 512-1 du code de l'environnement, l'autorisation ne peut être accordée que si les dangers ou inconvénients peuvent être prévenus par des mesures que spécifie l'arrêté préfectoral ;
CONSIDERANT	qu'en application des dispositions de l'article R 512-28 du code de l'environnement, les conditions d'aménagement et d'exploitation fixées par l'arrêté préfectoral d'autorisation doivent tenir compte, d'une part, de l'efficacité des techniques disponibles et de leur économie, d'autre part de la qualité, de la vocation et de l'utilisation des milieux environnants, ainsi que de la gestion équilibrée de la ressource en eau ;
CONSIDERANT	qu'en application des dispositions de l'article R 512-28 du code de l'environnement, l'arrêté d'autorisation fixe les moyens d'analyses et de mesures nécessaires au contrôle de l'installation et à la surveillance de ses effets sur l'environnement ;
CONSIDERANT	que l'avis précité propose de retenir dans le programme de surveillance initiale des usines chimiques les 18 substances de la liste 1 de la directive 76/464 codifiée par la directive 2006/11/CE et les 33 substances prioritaires et dangereuses prioritaires de la DCE,
CONSIDERANT	que les conditions légales de délivrance de l'autorisation sont réunies,

Sur proposition du Secrétaire général de la préfecture,

Liste des articles

TITRE I - PORTÉE DE L'AUTORISATION ET CONDITIONS GÉNÉRALES.....	5
CHAPITRE 1.1 BÉNÉFICIAIRE ET PORTÉE DE L'AUTORISATION.....	5
CHAPITRE 1.2 NATURE DES INSTALLATIONS.....	6
CHAPITRE 1.3 CONFORMITÉ AU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION.....	11
CHAPITRE 1.4 DURÉE DE L'AUTORISATION.....	11
CHAPITRE 1.5 GARANTIES FINANCIÈRES.....	11

CHAPITRE 1.6 MODIFICATIONS ET CESSATION D'ACTIVITÉ	13
CHAPITRE 1.7 DÉLAIS ET VOIES DE RECOURS	13
CHAPITRE 1.8 ARRÊTÉS, CIRCULAIRES, INSTRUCTIONS APPLICABLES	14
CHAPITRE 1.9 RESPECT DES AUTRES LÉGISLATIONS ET RÉGLEMENTATIONS	14
CHAPITRE 1.10 DÉFINITIONS	14
TITRE 2 – GESTION DE L'ÉTABLISSEMENT	16
CHAPITRE 2.1 EXPLOITATION DES INSTALLATIONS	16
CHAPITRE 2.2 RÉSERVES DE PRODUITS OU MATIÈRES CONSOMMABLES	17
CHAPITRE 2.3 INTÉGRATION DANS LE PAYSAGE	17
CHAPITRE 2.4 DANGER OU NUISANCES NON PRÉVENUS	17
CHAPITRE 2.5 INCIDENTS OU ACCIDENTS	17
CHAPITRE 2.6 RÉCAPITULATIF DES DOCUMENTS TENUS À LA DISPOSITION DE L'INSPECTION	17
TITRE 3 - PRÉVENTION DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE	18
CHAPITRE 3.1 CONCEPTION DES INSTALLATIONS	18
CHAPITRE 3.2 INSTALLATIONS DE CAPTATION ET DE TRAITEMENT – CONCEPTION ET CONDITIONS DE REJET	19
TITRE 4 PROTECTION DES RESSOURCES EN EAUX ET DES MILIEUX AQUATIQUES	26
CHAPITRE 4.1 PRÉLÈVEMENTS ET CONSOMMATIONS D'EAU	26
CHAPITRE 4.2 COLLECTE DES EFFLUENTS LIQUIDES	28
CHAPITRE 4.3 TYPES D'EFFLUENTS, LEURS OUVRAGES D'ÉPURATION ET LEURS CARACTÉRISTIQUES DE REJET AU MILIEU	29
CHAPITRE 4.4 BASSIN DE RÉGULATION	36
CHAPITRE 4.5 CONFORTEMENT ENVIRONNEMENTAL	37
TITRE 5 - DÉCHETS	38
CHAPITRE 5.1 PRINCIPES DE GESTION	38
TITRE 6 PRÉVENTION DES NUISANCES SONORES ET DES VIBRATIONS	43
CHAPITRE 6.1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES	43
CHAPITRE 6.2 NIVEAUX ACOUSTIQUES	43
CHAPITRE 6.3 VIBRATIONS	43
TITRE 7 - PRÉVENTION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES	44
CHAPITRE 7.1 CARACTÉRISATION DES RISQUES	44
CHAPITRE 7.2 INFRASTRUCTURES ET INSTALLATIONS	45
CHAPITRE 7.3 GESTION DES OPÉRATIONS PORTANT SUR DES SUBSTANCES POUVANT PRÉSENTER DES DANGERS	48
CHAPITRE 7.4 MESURES DE MAÎTRISE DES RISQUES	50
CHAPITRE 7.5 PRÉVENTION DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES	53
CHAPITRE 7.6 MOYENS D'INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT ET ORGANISATION DES SECOURS	55
TITRE 8 SUBSTANCES RADIOACTIVES	60
TITRE 9 - CONDITIONS PARTICULIÈRES APPLICABLES À CERTAINES INSTALLATIONS DE L'ÉTABLISSEMENT	67
CHAPITRE 9.1 CONDITIONS GÉNÉRALES DE GESTION DES GAZ TOXIQUES	67
CHAPITRE 9.2 CONDITIONS PARTICULIÈRES À LA CIRCULATION ET AU STATIONNEMENT DES VÉHICULES CONTENANT DES SUBSTANCES DANGEREUSES	69
CHAPITRE 9.3 CONDITIONS PARTICULIÈRES À L'ACIDE FLUORHYDRIQUE	70
CHAPITRE 9.4 CONDITIONS PARTICULIÈRES AU STOCKAGE D'ACIDE FLUORHYDRIQUE	70
CHAPITRE 9.5 CONDITIONS PARTICULIÈRES À L'EMPLACEMENT DE RÉCEPTION D'ACIDE FLUORHYDRIQUE	72
CHAPITRE 9.6 CONDITIONS PARTICULIÈRES AUX TUYAUTES DE TRANSFERTS DE L'ACIDE FLUORHYDRIQUE	73
CHAPITRE 9.7 CONDITIONS PARTICULIÈRES À L'AMMONIAC LIQUÉFIÉ	73
CHAPITRE 9.8 CONDITIONS PARTICULIÈRES À L'EMPLACEMENT DE RÉCEPTION DE L'AMMONIAC	75
CHAPITRE 9.9 CONDITIONS PARTICULIÈRES AUX SOLUTIONS AQUEUSES DE NITRATE D'AMMONIUM	76
CHAPITRE 9.10 CONDITIONS PARTICULIÈRES AUX EMPLACEMENTS SUR LESQUELS SE TROUVENT SIMULTANÉMENT DES SUBSTANCES COMBUSTIBLES OU INFLAMMABLES, ET DES COMPOSÉS DE L'URANIUM	77
CHAPITRE 9.11 CONDITIONS PARTICULIÈRES AU TÉTRAFLUORURE D'URANIUM	78
CHAPITRE 9.12 CONDITIONS PARTICULIÈRES POUR L'INCINÉRATEUR	78
CHAPITRE 9.13 COMBUSTION	79
CHAPITRE 9.14 CONDITIONS PARTICULIÈRES POUR LES CANALISATIONS DE GAZ NATUREL	81
CHAPITRE 9.15 INSTALLATIONS DE RÉFRIGÉRATION - COMPRESSION	82

CHAPITRE 9.16 PRÉVENTION DE LA LÉGIONNELLOSE	82
TITRE 10 - SURVEILLANCE DES ÉMISSIONS ET DE LEURS EFFETS	87
CHAPITRE 10.1 PROGRAMME D'AUTO SURVEILLANCE	87
CHAPITRE 10.2 MODALITÉS D'EXERCICE ET CONTENU DE L'AUTO SURVEILLANCE.....	87
CHAPITRE 10.3 SUIVI, INTERPRÉTATION ET DIFFUSION DES RÉSULTATS.....	93
CHAPITRE 10.4 BILANS PÉRIODIQUES	94
TITRE 11 - ECHÉANCES	96
TITRE 12 ANNEXE 1 : LISTE DES SUBSTANCES DANGEREUSES FAISANT PARTIE DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE.....	98
TITRE 13 - ANNEXE 2 : TABLEAU DES PERFORMANCES ET ASSURANCE QUALITÉ A RENSEIGNER ET À RESTITUER A L'EXPLOITANT	100
TITRE 14 - ANNEXE 3 : ATTESTATION DU PRESTATAIRE	103
TITRE 15 - ANNEXE 4 :RESTITUTION	105
TITRE 16 ANNEXE 5: PRESCRIPTIONS TECHNIQUES APPLICABLES AUXOPÉRATIONS DE PRÉLÈVEMENTS ET D'ANALYSES.....	107
TITRE 17 ANNEXE 8 PLAN SURVEILLANCE DES NIVEAUX SONORES.....	112

ARRÊTE

TITRE 1 - PORTÉE DE L'AUTORISATION ET CONDITIONS GÉNÉRALES

CHAPITRE 1.1 BÉNÉFICIAIRE ET PORTÉE DE L'AUTORISATION

ARTICLE 1.1.1. EXPLOITANT TITULAIRE DE L'AUTORISATION

La société COMURHEX dont le siège social est situé- Zone industrielle du Tricastin, 26701 Pierrelatte, est autorisée, sous réserve du respect des prescriptions annexées au présent arrêté, à poursuivre l'exploitation de ses installations de purification de concentrés uranifères et de fabrication de tétrafluorure d'uranium, au sein de son usine située dans la zone industrielle de Malvézi sur la commune de Narbonne.

ARTICLE 1.1.2. MODIFICATIONS ET COMPLÉMENTS APPORTÉS AUX PRESCRIPTIONS DES ACTES ANTÉRIEURS

Les prescriptions de l'arrêté préfectoral susvisés n° 2008-11-4858 du 30 juillet 2008, relatives à la société COMURHEX sont annulées et remplacées par celles du présent arrêté à l'exception de celles relatives aux bassins B1 et B2 qui relèvent désormais de l'Autorité de Sureté Nucléaire.

Les prescriptions de l'arrêté préfectoral susvisés n° 2010-11-3193 du 29 novembre 2010, relatives à la société COMURHEX sont annulées et remplacées par celles du présent arrêté.

Le présent arrêté vaut récépissé de déclaration pour les installations classées mentionnées et relevant de ce régime.

ARTICLE 1.1.3. INSTALLATIONS NON VISÉES PAR LA NOMENCLATURE OU SOUMISES À DÉCLARATION

Les prescriptions du présent arrêté s'appliquent également aux autres installations ou équipements exploités dans l'établissement, qui, mentionnés ou non dans la nomenclature, sont de nature par leur proximité ou leur connexité avec une installation soumise à autorisation à modifier les dangers ou inconvénients de cette installation.

Les dispositions des arrêtés ministériels existants relatifs aux prescriptions générales applicables aux installations classées soumises à déclaration sont applicables aux installations classées soumises à déclaration incluses dans l'établissement dès lors que ces installations ne sont pas régies par le présent arrêté préfectoral d'autorisation.

TITRE 4 PROTECTION DES RESSOURCES EN EAUX ET DES MILIEUX AQUATIQUES

CHAPITRE 4.1 PRÉLÈVEMENTS ET CONSOMMATIONS D'EAU

ARTICLE 4.1.1. ORIGINE DES APPROVISIONNEMENTS EN EAU

Les prélèvements d'eau dans le milieu qui ne s'avèrent pas liés à la lutte contre un incendie ou aux exercices de secours, sont autorisés dans les quantités suivantes :

Origine de la ressource	Nom de la masse d'eau ou de la commune du réseau	Prélèvement maximal annuel (m ³)	Base annuelle (m ³)
Eau de surface	source de l'Oeilial		
Forage	Eau souterraine	200 000	220 000 (1)
Réseau public	/		60 000

(1) 500 000 m³ à la mise en place des 8 tours aëroréfrigérantes supplémentaires.

ARTICLE 4.1.2. CONCEPTION ET EXPLOITATION DES INSTALLATIONS DE PRÉLÈVEMENT D'EAUX

Les ouvrages de prélèvement dans les cours d'eau ne gênent pas le libre écoulement des eaux.

Leur mise en place est compatible avec les dispositions du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux et du schéma d'aménagement et de gestion des eaux.

ARTICLE 4.1.3. PROTECTION DES RÉSEAUX D'EAU POTABLE ET DES MILIEUX DE PRÉLÈVEMENT

Article 4.1.3.1. Réseau d'alimentation en eau potable

Un ou plusieurs réservoirs de coupure ou bacs de disconnexion ou tout autre équipement présentant des garanties équivalentes sont installés afin d'isoler les réseaux d'eaux industrielles et pour éviter des retours de substances dans les réseaux d'adduction d'eau publique ou dans les milieux de prélèvement.

L'arrêt au point d'alimentation doit pouvoir être obtenu promptement en toute circonstance par un dispositif clairement reconnaissable et aisément accessible.

L'interconnexion entre le réseau d'alimentation en eaux sanitaires et celui d'alimentation des eaux de l'usine (refroidissement, procédés...) n'est pas autorisée.

Article 4.1.3.2. Prélèvement d'eau en nappe par forage

Les prélèvements d'eau en nappe par forage dont l'usage est destiné directement ou indirectement à la consommation humaine feront l'objet, avant leur mise en service, d'une autorisation au titre du Code de la Santé Publique (article R 1321 et suivants). Ils ne pourront pas être utilisés pour [usage prévu] préalablement à l'obtention de cette autorisation.

4.1.3.2.1 Critères d'implantation et protection de l'ouvrage

Sauf dispositions spécifiques satisfaisantes, l'ouvrage ne devra pas être implanté à moins de 35 m d'une source de pollution potentielle (dispositifs d'assainissement collectif ou autonome, parcelle recevant des épandages, bâtiments d'élevage, cuves de stockage...).

Des mesures particulières devront être prises en phase chantier pour éviter le ruissellement d'eaux souillées ou de carburant vers le milieu naturel.

Après le chantier, une surface de 5 m x 5 m sera neutralisée de toutes activités ou stockages, et exempte de toute source de pollution.

4.1.3.2.2 Réalisation et équipement de l'ouvrage

La cimentation annulaire est obligatoire, elle se fera sur toute la partie supérieure du forage, jusqu'au niveau du terrain naturel. Elle se fera par injection par le fond, sur au moins 5 cm d'épaisseur, sur une hauteur de 10 m minimum, voire plus, pour permettre d'isoler les venues d'eau de mauvaise qualité. La cimentation devra être réalisée entre le tube et les terrains forés pour coimater les fissures du sol sans que le pré tubage ne gêne cette action et devra être réalisée de façon homogène sur toute la hauteur.

Les tubages seront en PVC ou tous autres matériaux équivalents, le cas échéant de type alimentaire, d'au moins 125 mm de diamètre extérieur et de 5 mm d'épaisseur au minimum. Ils seront crépinés en usine.

La protection de la tête du forage assurera la continuité avec le milieu extérieur de l'étanchéité garantie par la cimentation annulaire. Elle comprendra une dalle de propreté en béton de 3 m² minimum centrée sur l'ouvrage, de 0,30 m de hauteur au-dessus du terrain naturel, en pente vers l'extérieur du forage. La tête de forage sera fermée par un regard scellé sur la dalle de propreté muni d'un couvercle amovible fermé à clef et s'élèvera d'au moins 0,50 m au-dessus du terrain naturel.

L'ensemble limitera le risque de destruction du tubage par choc accidentel et empêchera les accumulations d'eau stagnante à proximité immédiate de l'ouvrage.

La pompe ne devra pas être fixée sur le tubage mais sur un chevalement spécifique, les tranchées de raccordement ne devront pas jouer le rôle de drain. La pompe utilisée sera munie d'un clapet de pied interdisant tout retour de fluide vers le forage.

En cas de raccordement à une installation alimentée par un réseau public, un disconnecteur sera installé.

Les installations seront munies d'un dispositif de mesures totalisateur de type volumétrique. Les volumes prélevés mensuellement et annuellement ainsi que le relevé de l'index à la fin de chaque année civile seront indiqués sur un registre tenu à disposition des services de contrôle.

Le forage sera équipé d'un tube de mesure crépiné permettant l'utilisation d'une sonde de mesure des niveaux.

4.1.3.2.3 Abandon provisoire ou définitif de l'ouvrage

L'abandon de l'ouvrage sera signalé au service de contrôle en vue de mesures de comblement.

Tout ouvrage abandonné est comblé par des techniques appropriées permettant de garantir l'absence de transfert de pollution et de circulation d'eau entre les différentes nappes d'eau souterraine contenues dans les formations aquifères.

▪ Abandon provisoire :

En cas d'abandon ou d'un arrêt de longue durée, le forage sera déséquipé (extraction de la pompe). La protection de la tête et l'entretien de la zone neutralisée seront assurés.

▪ Abandon définitif :

Dans ce cas, la protection de tête pourra être enlevée et le forage sera comblé de graviers ou de sables propres jusqu'au plus 7 m du sol, suivi d'un bouchon de sobranite jusqu'à - 5 m et le reste sera cimenté (de -5 m jusqu'au sol).

ARTICLE 4.1.4. LIMITATION DE LA CONSOMMATION D'EAU

L'exploitant doit rechercher par tous les moyens possibles à limiter sa consommation d'eau au strict nécessaire pour le bon fonctionnement des installations. Les prélèvements d'eau dans le milieu qui ne s'avèrent pas liés à la lutte contre un incendie, aux exercices de secours, à la mise en sécurité des installations en cas de défaillance du circuit de refroidissement fermé, ou encore liées à des fonctions liées à la sécurité comme par exemple la production d'air respirable ou le fonctionnement de la colonne d'abatage, aux opérations d'entretien et de maintien hors gel du réseau d'incendie, répondent aux prescriptions suivantes :

- Le débit de pompage sur le canal de Tauran doit être ajusté à la capacité de prélèvement sur ce milieu. Cet ajustement est réalisé sur la base de la mesure fréquente du cours d'eau. Pour cela, l'exploitant diversifiera sa source en eau dès que le débit de la source de l'Oeilal est inférieure à 500 m³/h.
- Les débits maximaux journalier et annuel prélevés sont conformes aux conclusions des études de risque sanitaires et de réduction des impacts.

L'exploitant met en place les moyens de comptage nécessaires au suivi de sa consommation en eau.

ARTICLE 4.1.5. GESTION DES EAUX DE REFROIDISSEMENT

Les purges des circuits de refroidissement sont dirigées :

- soit vers l'ouvrage d'épuration interne,
- soit directement vers le milieu naturel

Le rejet des purges satisfait aux conditions de rejet en terme de concentration et de flux applicables.

A cet effet, l'exploitant met en œuvre des dispositifs permettant de contrôler l'absence de pollution sur le rejet des purges au milieu associé.

Les plages de variation et les seuils d'alerte et/ou d'alarme des paramètres de rejet et/ou de grandeurs représentatives du rejet qui permettent de garantir le respect des normes de rejet sont établis par consignes.

Le type de dispositif, sa fiabilité, sa disponibilité et son implantation permettent une détection suffisamment rapide d'un événement indésirable sur le circuit « eaux de refroidissement et purges » et la mise en œuvre d'actions correctives immédiates permettant de garantir le respect des seuils de rejets autorisés par le présent arrêté. Fiabilité et disponibilité peuvent être suppléées par un système de sécurité positive sur le dispositif.

A défaut, ces eaux sont :

- soit recyclées,
- soit éliminées via les filières de traitement de déchets appropriées.

ARTICLE 4.1.6. ADAPTATION DES PRESCRIPTIONS SUR LES PRELEVEMENTS EN CAS DE SECHERESSE

L'exploitant met en œuvre les mesures d'urgence suivantes lorsque :

- les prélèvements d'eau dans le milieu représentent plus de 5% du débit dudit milieu,
- et les niveaux d'alerte, de crise et de crise renforcée définis ci-dessous sont atteints.

Le dispositif reste activé jusqu'au lendemain vingt et une heures ou jusqu'à l'information officielle de fin d'alerte. Les mesures d'urgence sont cumulatives, selon les seuils suivants :

Niveau	Critère	Mesures d'urgence
Niveau de vigilance	Tendance hydrologique montrant un risque de crise à court ou moyen terme	Néant
Niveau d'alerte	Débit ou cote piézométrique au-dessus duquel sont assurés la coexistence de tous les usages et le bon fonctionnement du milieu aquatique	Premières mesures de limitation des usages de l'eau à mettre en place : Arrosage des pelouses et espaces verts, interdit de 8 heures à 20 heures
Niveau de crise		Limitation progressive des prélèvements et le renforcement substantiel des mesures de limitation ou de suspension des usages : - arrosage des pelouses et espaces verts totalement interdit - Opérations de nettoyage limitées aux nettoyages permettant de garantir la sécurité et la salubrité publique
Niveau de crise renforcé	Valeur au dessous desquelles est mise en péril l'alimentation en eau potable et la survie des espèces présentes dans le milieu	Suspension de certains usages de l'eau : - Réduction des consommations des principales unités utilisatrices

ARTICLE 4.1.7. PLAN DE RÉDUCTION

L'exploitant établit et transmet au Préfet de l'Aude un plan de réduction de la consommation de l'eau précisant :

- Les mesures mises en œuvre sur les installations lors du déclenchement des mesures d'urgence,
- Leurs modalités d'application,
- Les conditions de reprise,
- Les gains de réduction de la consommation attendus pour chacune des mesures proposées.

Ce plan de réduction, évalué, à minima, les possibilités de réduction des consommations des principales unités utilisatrices par tous les moyens les mieux adaptés tels que baisse d'activité ou mesures équivalentes.

Après chaque période d'alerte ou de crise, l'exploitant établit un bilan environnemental des actions conduites comportant un volet quantitatif des consommations évitées, des coûts afférents et les actions préventives et/ou correctives éventuelles à apporter au plan de réduction de la consommation. Ce bilan est à adresser avant le 1^{er} octobre des années concernées.

CHAPITRE 4.2 COLLECTE DES EFFLUENTS LIQUIDES

ARTICLE 4.2.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Tous les effluents aqueux sont canalisés. Tout rejet d'effluent liquide non prévu à l'Article 4.3.1. ou non conforme à leurs dispositions est interdit.

A l'exception des cas accidentels où la sécurité des personnes ou des installations serait compromise, il est interdit d'établir des liaisons directes entre les réseaux de collecte des effluents devant subir un traitement ou être détruits et le milieu récepteur.

ARTICLE 4.2.2. AMÉNAGEMENT DES RÉSEAUX D'EAUX

Les réseaux de collecte, de circulation ou de rejet des eaux de l'établissement doivent être du type séparatif. On doit distinguer en particulier les réseaux d'eaux pluviales externes, d'eaux pluviales internes, d'eaux de refroidissement, d'eaux de purges, d'eaux industrielles et d'eaux sanitaires.

Les réseaux de distribution d'eaux à usage sanitaire doivent être protégés contre tout retour d'eaux polluées, en particulier provenant d'installations industrielles, par des dispositifs conformes aux prescriptions du Code de la santé publique. Toute communication entre les réseaux d'eaux sanitaires et les autres réseaux est interdite.

Tout rejet direct depuis les réseaux transportant des eaux polluées dans le milieu naturel doit être rendu physiquement impossible.

Tous les circuits de collecte, de transfert ainsi que les ouvrages de stockage des eaux doivent être conçus pour qu'ils soient et restent étanches aux produits qui s'y trouvent et qu'ils soient aisément accessibles pour des opérations de contrôle visuel, d'intervention ou d'entretien.

ARTICLE 4.2.3. PLAN DES RÉSEAUX

Un schéma de tous les réseaux et un plan des égouts sont établis par l'exploitant, régulièrement mis à jour, notamment après chaque modification notable, et datés. Ils sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées ainsi que des services d'incendie et de secours.

Le plan des réseaux d'alimentation et de collecte doit notamment faire apparaître :

- l'origine et la distribution de l'eau d'alimentation,
- les dispositifs de protection de l'alimentation (bac de disconnexion, implantation des disconnecteurs ou tout autre dispositif permettant un isolement avec la distribution alimentaire, ...)

- les secteurs collectés et les réseaux associés
- les ouvrages de toutes sortes (vannes, compteurs...)
- les ouvrages d'épuration interne avec leurs points de contrôle et les points de rejet de toute nature (interne ou au milieu).

ARTICLE 4.2.4. ENTRETIEN ET SURVEILLANCE

Les réseaux de collecte des effluents sont conçus et aménagés de manière à être curables, étanches et résister dans le temps aux actions physiques et chimiques des effluents ou produits susceptibles d'y transiter.

L'exploitant s'assure par des contrôles appropriés et préventifs de leur bon état et de leur étanchéité.

Les différentes canalisations accessibles sont repérées conformément aux règles en vigueur.

Les canalisations de transport de substances et préparations dangereuses à l'intérieur de l'établissement sont aériennes.

ARTICLE 4.2.5. PROTECTION DES RÉSEAUX INTERNES À L'ÉTABLISSEMENT

Les effluents aqueux rejetés par les installations ne sont pas susceptibles de dégrader les réseaux d'égouts ou de dégager des produits toxiques ou inflammables dans ces égouts, éventuellement par mélange avec d'autres effluents.

Article 4.2.5.1. Protection contre des risques spécifiques

Par les réseaux d'assainissement de l'établissement ne transite aucun effluent issu d'un réseau collectif externe ou d'un autre site industriel.

Article 4.2.5.2. Isolement avec les milieux

Un système doit permettre l'isolement des réseaux d'assainissement de l'établissement par rapport à l'extérieur. Ces dispositifs sont maintenus en état de marche, signalés et actionnables en toute circonstance localement et/ou à partir d'un poste de commande. Leur entretien préventif et leur mise en fonctionnement sont définis par consigne.

CHAPITRE 4.3 TYPES D'EFFLUENTS, LEURS OUVRAGES D'ÉPURATION ET LEURS CARACTÉRISTIQUES DE REJET AU MILIEU

ARTICLE 4.3.1. IDENTIFICATION DES EFFLUENTS

L'exploitant est en mesure de distinguer les différentes catégories d'effluents suivants :

- Les eaux pluviales provenant des toitures et du ruissellement sur les surfaces imperméabilisées (EP) de la zone industrielle ;
- Les eaux pluviales de la zone des bassins ;
- Les eaux du procédé industrielles ;
- Les eaux usées d'origine domestique, eaux vannes dirigées vers le réseau eaux usées (EU) ;
- Les eaux de l'atelier chaufferie (traitement des eaux et condensats) ;
- Les purges des tours aéroréfrigérantes ;
- Les eaux de l'installation d'osmose.

ARTICLE 4.3.2. COLLECTE DES EFFLUENTS

Les effluents pollués ne contiennent pas de substances de nature à gêner le bon fonctionnement des ouvrages de traitement.

La dilution des effluents est interdite. En aucun cas elle ne doit constituer un moyen de respecter les valeurs seuils de rejets fixés par le présent arrêté. Il est interdit d'abaisser les concentrations en substances polluantes des rejets par simples dilutions autres que celles résultant du rassemblement des effluents normaux de l'établissement ou celles nécessaires à la bonne marche des installations de traitement.

Les rejets directs ou indirects d'effluents dans la (les) nappe(s) d'eaux souterraines ou vers les milieux de surface non visés par le présent arrêté sont interdits.

ARTICLE 4.3.3. GESTION DES OUVRAGES : CONCEPTION, DYSFONCTIONNEMENT

La conception et la performance des installations de traitement (ou de pré-traitement) des effluents aqueux permettent de respecter les valeurs limites imposées au rejet par le présent arrêté. Elles sont entretenues, exploitées et surveillées de manière à réduire au minimum les durées d'indisponibilité ou à faire face aux variations des caractéristiques des effluents bruts (débit, température, composition...) y compris à l'occasion du démarrage ou d'arrêt des installations.

Si une indisponibilité ou un dysfonctionnement des installations de traitement est susceptible de conduire à un dépassement des valeurs limites imposées par le présent arrêté, l'exploitant prend les dispositions nécessaires pour réduire la pollution émise en limitant ou en arrêtant si besoin les fabrications concernées.

Les dispositions nécessaires doivent être prises pour limiter les odeurs provenant du traitement des effluents ou dans les canaux à ciel ouvert (conditions anaérobies notamment).

ARTICLE 4.3.4. ENTRETIEN ET CONDUITE DES INSTALLATIONS DE TRAITEMENT

Les principaux paramètres permettant de s'assurer de la bonne marche des installations de traitement des eaux polluées sont mesurés périodiquement et portés sur un registre

La conduite des installations est confiée à un personnel compétent disposant d'une formation initiale et continue.

Un registre spécial est tenu sur lequel sont notés les incidents de fonctionnement des dispositifs de collecte, de traitement, de recyclage ou de rejet des eaux, les dispositions prises pour y remédier et les résultats des mesures et contrôles de la qualité des rejets auxquels il a été procédé.

ARTICLE 4.3.5. CONCEPTION, AMÉNAGEMENT ET EQUIPEMENT DES OUVRAGES DE REJET

Article 4.3.5.1. Conception

Les dispositifs de rejet des effluents liquides sont aménagés de manière à :

- réduire autant que possible la perturbation apportée au milieu récepteur, aux abords du point de rejet, en fonction de l'utilisation de l'eau à proximité immédiate et à l'aval de celui-ci,
- ne pas gêner la navigation (le cas échéant).

Ils doivent, en outre, permettre une bonne diffusion des effluents dans le milieu récepteur.

En cas d'occupation du domaine public, une convention sera passée avec le service de l'Etat compétent.

Des dispositions sont prises pour permettre, en cas de dépassement de seuils critiques préétablis ou en cas de défaillance des équipements, de leurs systèmes de transmission et de traitement de l'information, d'alarmer le personnel de surveillance de tout incident et de mettre en sécurité les installations susceptibles d'engendrer des conséquences graves pour le voisinage et l'environnement.

Les dispositifs de mise en sécurité des installations sont indépendants des systèmes de conduite et à sécurité positive. Toute disposition contraire doit être justifiée et faire l'objet de mesures compensatoires.

Les actions déclenchées par le système de mise en sécurité ne doivent pas pouvoir être annulées ou rendues inopérantes par action simple sur le système de conduite ou les organes concourant à la mise en sécurité, sans procédure préalablement définie.

Article 4.3.5.2. Aménagement

4.3.5.2.1 Aménagement des points de prélèvements

Sur chaque ouvrage de rejet d'effluents liquides est prévu un point de prélèvement d'échantillons et des points de mesure (voir Article 10.2.3.1.).

Ces points sont aménagés de manière à être aisément accessibles et permettre des interventions en toute sécurité. Toutes les dispositions doivent également être prises pour faciliter les interventions d'organismes extérieurs à la demande de l'inspection des installations classées.

Les agents des services publics, notamment ceux chargés de la Police des eaux, doivent avoir libre accès aux dispositifs de prélèvement qui équipent les ouvrages de rejet vers le milieu récepteur.

4.3.5.2.2 Section de mesure

Ces points sont implantés dans une section dont les caractéristiques (rectitude de la conduite à l'amont, qualité des parois, régime d'écoulement) permettent de réaliser des mesures représentatives de manière à ce que la vitesse n'y soit pas sensiblement ralentie par des seuils ou obstacles situés à l'aval et que l'effluent soit suffisamment homogène.

Article 4.3.5.3. Equipements

Les systèmes permettant le prélèvement continu sont proportionnels au débit sur une durée de 24 h, disposent d'enregistrement et permettent la conservation des échantillons à une température de 4°C.

ARTICLE 4.3.6. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE L'ENSEMBLE DES REJETS

Les effluents rejetés doivent être exempts :

- de matières flottantes,
- de produits susceptibles de dégager, en égout ou dans le milieu naturel, directement ou indirectement, des gaz ou vapeurs toxiques, inflammables ou odorantes,
- de tout produit susceptible de nuire à la conservation des ouvrages, ainsi que des matières déposables ou précipitables qui, directement ou indirectement, sont susceptibles d'entraver le bon fonctionnement des ouvrages.

Les effluents doivent également respecter les caractéristiques suivantes :

- Température : 30° C
- pH : compris entre 5,5 et 8,5
- Couleur : modification de la coloration du milieu récepteur mesurée en un point représentatif de la zone de mélange inférieure à 100 mg Pt/l

ARTICLE 4.3.7. GESTION DES EAUX POLLUÉES ET DES EAUX RÉSIDUAIRES INTERNES À L'ÉTABLISSEMENT

Les réseaux de collecte sont conçus pour évacuer séparément chacune des diverses catégories d'eaux polluées issues des activités ou sortant des ouvrages d'épuration interne vers les traitements appropriés avant d'être évacuées vers le milieu récepteur autorisé à les recevoir.

ARTICLE 4.3.8. TRAITEMENT DES EAUX INDUSTRIELLES

Les eaux de procédé, après récupération des composés uranifères contenus et traitement à la chaux à un pH de 8 à 10, sont évacuées vers les bassins évoqués à l'Article 5.1.8.7.

Ces eaux peuvent être cédées, en tout ou partie, à des entreprises extérieures habilitées à les recevoir.

Les effluents liquides générés principalement par les pieds de colonne de l'unité purification devront être limités afin de ne plus créer de bassins d'évaporation supplémentaires sur le site de Malvési.

Les eaux industrielles sont collectées et recyclées au sein des ateliers. Si elles doivent être rejetées, elles sont éventuellement traitées pour répondre aux valeurs limites de rejet.

ARTICLE 4.3.9. TRAITEMENT DES EAUX USÉES SANITAIRES

Les eaux usées sanitaires doivent être évacuées :

- soit dans des dispositifs d'assainissement autonomes spécifiques conformes à la réglementation en vigueur,
- soit par raccordement au réseau communal d'assainissement dans le respect des prescriptions du règlement édictées par le gestionnaire de ce réseau.

soit par tout autre procédé d'épuration éprouvé. Dans ce cas, des prélèvements semestriels en sortie immédiate du dispositif devront apporter la preuve du bon fonctionnement de l'installation mise en place,

ARTICLE 4.3.10. TRAITEMENT DES EAUX DE PLUIE

L'exploitant prend toutes dispositions nécessaires pour que les eaux pluviales et de ruissellement ne soient pas affectées par les installations et leur activité.

A cet effet, la gestion des eaux pluviales sur l'ensemble du périmètre du site permet de garantir la conformité des installations aux dispositions suivantes :

Article 4.3.10.1. Eaux pluviales tombant à l'intérieur de l'établissement :

Les eaux pluviales non polluées sont dirigées vers le milieu naturel.

Les eaux pluviales susceptibles d'être polluées, à savoir, le premier flot des eaux pluviales issues des parkings et des installations (toitures, aires de stockage, voies de circulation, aires de stationnement, et autres surfaces imperméabilisées), les eaux pluviales susceptibles d'avoir été en contact avec les produits traités ou entreposés, sont collectées et dirigées vers un ou des bassins d'orage dédiés à cet effet.

Les ouvrages sont dimensionnés pour accepter les effets d'une précipitation importante.

Le ou les bassins d'orage sont maintenus à un niveau compatible avec leur pleine capacité d'utilisation.

Les eaux pluviales collectées dans le ou les bassins d'orage sont contrôlées et dirigées :

- soit directement vers le milieu naturel en un point de rejet identifié dans le cas où ces eaux satisfont aux conditions de rejet en terme de concentration et flux applicables à l'établissement,
- soit vers un ouvrage d'épuration spécifique pour traitement
- soit vers les filières de traitement de déchets appropriées pour élimination,

Il est interdit d'établir des liaisons directes entre les réseaux de collecte des eaux pluviales et les réseaux de collecte des effluents de production.

Les eaux pluviales de la zone lagunaire sont collectées dans un bassin étanche et dirigées vers une station de traitement spécifique. Les eaux épurées sont rejetées dans le milieu naturel par raccordement sur la tuyauterie de rejet unique du site, en amont du point de rejet vers le milieu naturel dans le canal de Tauran.

Les eaux pluviales susceptibles d'être polluées, issues de la zone de production et des parcs de stockage, sont collectées et dirigées vers un ou plusieurs bassins d'orages pour traitement éventuel avant rejet.

Article 4.3.10.2. Eaux pluviales du bassin versant extérieur à l'établissement :

Les eaux du bassin versant extérieur à l'établissement sont collectées, détournées, de l'établissement et rejetées dans le milieu naturel.

ARTICLE 4.3.11. REJET CANALISÉ DANS LE CANAL DE TAURAN

L'exploitant est tenu de respecter, avant rejet des eaux résiduaires dans le milieu récepteur considéré et après leur épuration, les valeurs limites en concentration et flux, définies ci-dessous :

Paramètres	Concentration maximale (mg/l)	Flux maximal (kg/jour)	Flux maximal (t/an)
	Moyenne sur 24h	Sur 24 h consécutives	/
débit	650 m ³ /h 15600 m ³ /jour		/
pH	entre 5,5 et 8,5, 9,5 s'il y a neutralisation alcaline		/
T°	30° C		/

Couleur	Modification de couleur du milieu récepteur inférieur à 100 mg Pt/l		/
MES	30	450	7
DCO	125	1 875	11
DBO ₅	30	450	2
NO ₃ ⁻		300	40
NH ₄ ⁺	15	12	1,8
N global	50 - en moyenne journalière 35 - en moyenne mensuelle	200	10
F ⁻	5	5	1,46
U	0,8	10	0.131
Rejets radioactifs alpha et beta	40 Bq/l	0,5 GBq/l	6.65 GBq/an
P TOTAL	10	150	0,8
Phénols	0,3	0,3	75 kg/an ⊕
Hg	0,05	0,03	1 kg/an ⊕
Cd	0,4 - en moyenne journalière 0,2 - en moyenne mensuelle	0,200	1 kg/an ⊕
Se	0,05	0,200	9,1 kg/an
Zn	1	0,200	9,1 kg/an ⊕
Cu	0,5	1,5	37 kg/an ⊕
Métaux totaux ⊕	2	2,5	50 kg/an ⊕

⊕ Somme de la concentration en masse par litre des éléments métalliques : Hg+Cd+Zn+Cu+Se

Par ailleurs, une mesure, au point de rejet unique (RU), des radionucléides susceptibles d'être présent, devra être effectuée comme suit :

- mesure trimestrielle, sur les radionucléides : ⁹⁹Tc et ²³⁰Th,
- mesure semestrielle, sur les radionucléides : ¹³⁷Cs

En cas de détection des ces radionucléides, des mesures complémentaires sur les actinides devront être réalisées.

⊕ Ces flux doivent être revus en fonction de la démarche prévue aux articles Article 4.3.13. et 4.3.13.1

ARTICLE 4.3.12. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES APPLICABLES AUX OPÉRATIONS DE PRÉLÈVEMENTS ET D'ANALYSES DANS L'EAU

1. Les prélèvements et analyses réalisés en application du présent arrêté doivent respecter les dispositions de l'annexe 5 du présent arrêté.
2. Pour l'analyse de ces substances, l'exploitant doit faire appel à un laboratoire d'analyse accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 pour la matrice « Eaux Résiduaires », pour chaque substance à analyser.
3. L'exploitant doit être en possession de l'ensemble des pièces suivantes fournies par le laboratoire qu'il aura choisi, avant le début des opérations de prélèvement et de mesures afin de s'assurer que ce prestataire remplit bien les dispositions de l'annexe 5 du présent arrêté :
 1. Justificatifs d'accréditations sur les opérations de prélèvements et d'analyse de substances dans la matrice « eaux résiduaires » comprenant a minima :
 - a. Numéro d'accréditation
 - b. Extrait de l'annexe technique sur les substances concernées
 2. Liste de références en matière d'opérations de prélèvements de substances dangereuses dans les rejets industriels
 3. Tableau de l'annexe 2 complété, des performances et d'assurance qualité précisant les limites de quantification pour l'analyse des substances, qui doivent être inférieures ou égales à celles de l'annexe 1 du présent arrêté.
 4. Attestation du prestataire s'engageant à respecter les prescriptions de l'annexe 5 du présent arrêté

ARTICLE 4.3.13. MISE EN ŒUVRE DE LA SURVEILLANCE INITIALE

Article 4.3.13.1. Première phase d'étude des rejets de substances dangereuses : surveillance initiale

L'exploitant met en œuvre un programme de surveillance au point de rejet des effluents industriels de l'établissement dans les conditions suivantes :

- liste des substances dangereuses : substances dangereuses visées à l'annexe 1 du présent arrêté
- périodicité : 1 mesure par mois pendant 6 mois (à l'exception des substances dangereuses visées à l'annexe 2 qui n'auraient pas été détectées lors des 3 premières mesures de cette phase au titre du présent article);
- durée de chaque prélèvement : 24 heures représentatives du fonctionnement de l'installation.

Il transmet au plus tard à cette échéance de trois mois, un courrier à l'inspection des installations classées l'informant de l'organisme qu'il aura choisi pour procéder aux prélèvements et aux analyses ainsi que de la période de démarrage du programme de surveillance initiale.

Pour les substances figurant à l'annexe 1 du présent arrêté, l'exploitant aura la possibilité d'abandonner la recherche de celles qui n'auront pas été détectées, après les trois premières mesures. S'il souhaite bénéficier de cette disposition, l'exploitant en informe immédiatement l'inspecteur des installations classées

Article 4.3.13.2. Rapport de synthèse de la surveillance initiale

L'exploitant doit fournir avant le **31 mars 2012** un rapport de synthèse de la surveillance initiale devant comprendre :

- Un tableau récapitulatif des mesures sous une forme synthétique selon le modèle de l'annexe 5.4 du présent arrêté. Ce tableau comprend, pour chaque substance, sa concentration et son flux, pour chacune des mesures réalisées. Le tableau comprend également les concentrations minimale, maximale et moyenne relevées au cours de la période de mesures, ainsi que les flux minimal, maximal et moyen et les limites de quantification pour chaque mesure;
- l'ensemble des rapports d'analyses réalisées en application du présent arrêté ;
- l'ensemble des éléments permettant d'attester de la traçabilité de ces opérations de prélèvement et de mesure de débit et de vérifier le respect des dispositions de l'Article 4.3.12. du présent arrêté ;

en particulier, l'exploitant doit intégrer dans son rapport de surveillance initiale les données saisies sur le site de l'INERIS ainsi que les dates de transmission associées et la qualification attribuée par l'INERIS à l'issue des contrôles effectués. Pour ce dernier point, l'exploitant doit éditer un état récapitulatif, à fournir dans le rapport, à partir de l'espace personnalisé qui lui est attribué sur ce site.

- des commentaires et explications sur les résultats obtenus et leurs éventuelles variations, en évaluant les origines possibles des substances rejetées, notamment au regard des activités industrielles exercées et des produits utilisés;
- Au vu des résultats, l'exploitant doit classer les substances mesurées lors de cette phase de surveillance en 3 catégories selon les dispositions de l'article 4.3.13.3 du présent arrêté. Le rapport contient ses propositions de classement;
- Le cas échéant, les résultats de mesures de qualité des eaux d'alimentation en précisant leur origine (superficielle, souterraine ou adduction d'eau potable).

Article 4.3.13.3. Conditions à satisfaire pour arrêter la surveillance d'une substance

4.3.13.3.1 Classement des substances soumises à surveillance initiale

Les substances analysées lors de la surveillance initiale sont classées selon les 3 catégories suivantes :

1. Les substances analysées lors de la surveillance initiale dont il n'est pas utile de maintenir la surveillance au vu des faibles niveaux de rejets constatés : substances à abandonner
2. Les substances dont les quantités rejetées sont suffisamment importantes pour qu'une surveillance pérenne de ces émissions soit maintenue : substances à surveiller
3. Parmi ces substances à surveiller, celles pour lesquelles les quantités rejetées ne sont pas suffisamment faibles pour dispenser l'exploitant d'une réflexion approfondie sur les moyens à sa disposition pouvant permettre d'obtenir des réductions voire des suppressions : substances devant faire en sus de la surveillance l'objet d'un programme d'actions.

Les critères permettant d'aboutir à ce classement et le détail du contenu du programme d'actions sont détaillés ci-dessous.

4.3.13.3.2 Critères de maintien de la surveillance :

- **Préambule** : substance dont la mesure a été qualifiée d'"incorrecte-réductible"

Les substances dont les mesures ont été qualifiées d'"incorrectes-réductibles" dans l'état récapitulatif du site de l'Ineris ne peuvent voir leur surveillance abandonnée. Elles doivent continuer au titre de la surveillance pérenne à faire l'objet de mesures (autant d'analyses sur un paramètre que de mesures classées " incorrectes réductibles " sur ce paramètre) avant qu'il ne soit possible de statuer sur leur cas.

- **Premier critère** : comparaison à un seuil de flux journalier moyen émis

Toute substance dont le flux journalier moyen est supérieur ou égal à la valeur figurant dans la colonne A du tableau de l'annexe 6 au présent arrêté ne peut voir sa surveillance abandonnée.

- **Second critère :** prise en compte du milieu pour les rejets directs au milieu naturel

Une substance dont le flux journalier moyen émis est inférieur à la valeur figurant dans la colonne A du tableau de l'annexe 6 et qui ne répond donc pas au premier critère décrit ci-dessus est maintenue en surveillance pérenne si la quantité rejetée de cette substance est à l'origine d'un impact local et que celui-ci constitue un élément pertinent pris en compte dans le programme d'action opérationnel territorialisé (PAOT) établi par la MISE (mission inter-services de l'eau).

Les arguments pouvant conduire à un tel maintien devront prendre en compte un ou plusieurs des aspects suivants :

- concentrations de la série de mesure mesurées à des valeurs supérieures à 10*NQE (NQE étant la norme de qualité environnementale réglementaire) figurant à l'annexe 1 renvoyant à l'arrêté du 25 janvier 2010 modifié en juillet 2010 ;
- flux journalier moyen émis supérieur à 10% du flux admissible par le milieu ; le flux admissible étant considéré comme le produit du QMNA5 (débit mensuel minimal ayant la probabilité 1/5 de ne pas être dépassé une année donnée) et de la NQE ;
- contamination du milieu récepteur par la substance avérée : substance déclassant la masse d'eau ; substance affichée comme paramètre responsable d'un risque de non atteinte du bon état des eaux (RNABE) ; mesures de la concentration de la substance dans le milieu récepteur (ou dans une station de mesures situés à l'aval) très proche voire dépassant la NQE ;

Les divers éléments qualitatifs et quantitatifs relatifs au milieu seront au besoin recueillis par les services des installations classées. Tant que ces éléments se révéleront non disponibles, les critères correspondants ne seront pas examinés.

4.3.13.3 Abandon de la surveillance

Lorsque pour une substance figurant dans la liste de la surveillance initiale, les critères déterminés dans les 3 alinéa précédents ne sont pas atteints sa surveillance pourra être abandonnée.

4.3.13.4 Substances dangereuses prioritaires

Pour des substances dangereuses prioritaires dont la surveillance initiale aurait démontré l'existence d'émissions, certes faibles et peu impactantes, puisque n'étant pas d'un niveau engendrant le dépassement des critères fixés ci-dessus, l'exploitant doit prendre toutes les dispositions adéquates pour que ces émissions puissent être supprimées à l'échéance de 2021, inscrites dans la DCE pour cette catégorie de substances dangereuses. "

ARTICLE 4.3.14. MISE EN ŒUVRE DE LA SURVEILLANCE PÉRENNE

Article 4.3.14.1. Seconde phase d'étude des rejets de substances dangereuses : surveillance pérenne

L'exploitant met en œuvre avant le 31 mars 2012 préfectoral le programme de surveillance pérenne.

- liste des substances dangereuses : substances dangereuses visées à l'annexe 1 du présent arrêté, dont la surveillance est retenue sur la base du rapport de synthèse établi à l'issue de la surveillance initiale en référence aux articles Article 4.3.13.1. et Article 4.3.13.2. du présent arrêté ;
- périodicité : 1 mesure par trimestre pendant 2 an et 6 mois, soit 10 mesures;
- durée de chaque prélèvement : 24 heures représentatives du fonctionnement de l'installation.

Il transmet un courrier à l'inspection des installations classées l'informant de l'organisme qu'il aura choisi pour procéder aux prélèvements et aux analyses ainsi que de la période de démarrage du programme de surveillance pérenne.

Lors de cette phase de surveillance, l'inspection des installations classées peut demander par écrit à l'exploitant d'adapter si besoin, en terme de substances ou de périodicité, le programme de surveillance qu'il a proposé de poursuivre, au vu du rapport établi en application de l'Article 4.3.13.2. du présent arrêté et d'éléments complémentaires d'informations connues concernant notamment l'état de la masse d'eau à laquelle le rejet est associé.

Article 4.3.14.2. Etude technico-économique

4.3.14.2.1: Programme d'actions

Préambule: Dans la colonne B du tableau de l'annexe 6 jointe au présent courrier, est fixé, par substance, le niveau d'émission journalière au-delà duquel, le seul établissement d'une déclaration annuelle d'émission n'est pas considéré comme une réponse suffisamment pertinente et appropriée dans le cadre des objectifs globaux de l'action nationale de réduction des émissions pour ces substances.

Pour les substances dont les flux d'émission évalués dans le rapport de surveillance initiale dépassent ces valeurs seuils, l'exploitant doit donc impérativement engager une réflexion approfondie et, le cas échéant, des investigations poussées pour déterminer les moyens à sa disposition pouvant permettre d'obtenir des réductions voire des suppressions d'émissions.

En sus des substances dont les émissions dépassent les seuils de la colonne B du tableau de l'annexe 6, devront figurer dans ce programme d'actions toutes les substances dangereuses dont l'ajout aura été effectué par les services de l'inspection en considération d'impacts locaux (cf second critère point 4.3.13.2).

L'exploitant fournit au Préfet, un programme d'actions dont la trame est jointe en annexe 7 au présent arrêté, intégrant les substances précitées.

Les substances dont aucune possibilité de réduction accompagnée d'un échéancier de mise en œuvre précis n'aura pu être présentée dans le programme d'actions devront faire l'objet de l'étude technico-économique prévue au point 4.3.14.2.

4.3.14.2.2 : Etude technico-économique

L'exploitant fournira au Préfet au plus tard le 1^{er} septembre 2013 une étude technico-économique intégrant l'ensemble des substances qui n'ont pas fait l'objet d'une proposition de réduction dans le programme d'action mentionné à point 4.3.14.2.1, accompagnée d'un échéancier de réalisation pouvant s'échelonner jusqu'en 2021 répondant aux objectifs suivants pour l'ensemble des substances figurant dans la surveillance prescrite à l'article 4.3.13 ci-dessus :

- ↳ Pour les substances dangereuses prioritaires figurant aux annexes 9 et 10 de la directive 2000/60/CE, possibilités de réduction à l'échéance 2015 et de suppression à l'échéance 2021 (2028 pour anthracène et endosulfan) ;
- ↳ Pour les substances prioritaires figurant aux annexes 9 et 10 de la directive 2000/60/CE, possibilités de réduction à l'échéance 2015 et éventuellement 2021 ;
- ↳ Pour les substances pertinentes figurant à la liste 2 de l'annexe I de la directive 2006/11/CE du 15/02/06, lorsqu'elles sont émises avec un flux supérieur à 20% du flux admissible dans le milieu, possibilités de réduction à l'échéance 2015 et éventuellement 2021 ;
- ↳ Pour les substances pertinentes figurant à la liste 2 de l'annexe I de la directive 2006/11/CE du 15/02/06, émises avec un flux inférieur à 20% du flux admissible dans le milieu mais pour lesquelles la norme de qualité environnementale n'est pas respectée, possibilités de réduction à l'échéance 2015 et éventuellement 2021.

Cette étude devra mettre en exergue les substances dangereuses dont la présence dans les rejets doit conduire à les supprimer, à les substituer ou à les réduire, à partir d'un examen approfondi s'appuyant notamment sur les éléments suivants :

- les résultats de la surveillance prescrite ;
- l'identification des produits, des procédés, des opérations ou des pratiques à l'origine de l'émission des substances dangereuses au sein de l'établissement ;
- un état des perspectives d'évolution de l'activité (process, niveau de production ...) pouvant impacter dans le temps qualitativement ou quantitativement le rejet de substances dangereuses ;

la définition des actions permettant de réduire ou de supprimer l'usage ou le rejet de ces substances. Sur ce point, l'exploitant devra faire apparaître explicitement les mesures concernant la ou les substances dangereuses prioritaires et celles liées aux autres substances. Les actions mises en œuvre et/ou envisagées devront répondre aux enjeux vis à vis du milieu, notamment par une comparaison, pour chaque substance concernée, des flux rejetés et des flux admissibles dans le milieu. Ce plan d'actions sera assorti d'une proposition d'échéancier de réalisation.

Pour chacune des substances pour lesquelles l'exploitant propose des possibilités de réduction ou de suppression, celui-ci devra faire apparaître dans l'étude susvisée l'estimation chiffrée pour chaque substance concernée, du rejet évité par rapport au rejet annuel moyen de l'installation (en valeur absolue en kg/an et en valeur relative en %).

ARTICLE 4.3.15. RAPPORT DE SYNTHÈSE DE LA SURVEILLANCE PÉRENNE

L'exploitant doit fournir avant le 31 décembre 2014 un rapport de synthèse de la surveillance ultérieure sur le même modèle que celui prévu à l'issue de la surveillance initiale et défini à l'Article 4.3.13.2.

Ce rapport devra conduire l'exploitant à proposer la nature du programme de surveillance à poursuivre selon les dispositions de l'article 4.3.13.3. et en fonction des conclusions de l'étude technico-économique visée au point 4.2., lorsqu'une telle étude aura été réalisée.

ARTICLE 4.3.16. ACTUALISATION DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE PÉRENNE

L'exploitant poursuit au plus tard à compter du 1^{er} juillet 2014 le programme de surveillance au point de rejet des effluents industriels de l'établissement dans les conditions suivantes :

- liste des substances dangereuses : substances dangereuses listées à l'annexe 1, du présent arrêté, dont la surveillance est retenue sur la base du rapport de synthèse établi en référence aux Article 4.3.13.2. et Article 4.3.15. et du présent arrêté ;
- périodicité : 1 mesure par trimestre ;
- durée de chaque prélèvement : 24 heures représentatives du fonctionnement de l'installation.

En cas d'évolution dans les produits, des procédés, des opérations ou des pratiques susceptibles d'être à l'origine de l'émission dans les rejets de nouvelles substances dangereuses au sein de l'établissement, l'exploitant est tenu d'actualiser le cadre de sa surveillance à ces nouvelles substances jusqu'à la vérification du respect des dispositions définies à l'article 3.3. Il en informera l'inspection des installations classées.

ARTICLE 4.3.17. RAPPORTAGE DE L'ÉTAT D'AVANCEMENT DE LA SURVEILLANCE DES REJETS

Article 4.3.17.1. Déclaration des données relatives à la surveillance des rejets aqueux

Les résultats de la surveillance in situ réalisées en application de l'Article 4.3.13.1. seront déclarés, sur le site mis en place par l'INERIS à cet effet (<http://rsde.ineris.fr>), et sont transmis mensuellement à l'inspection des installations classées par voie électronique avant la fin du mois N+1.

Les résultats des mesures du mois N réalisées en application des Article 4.3.14.1. et Article 4.3.16. susvisés sont saisis sur le site de télédéclaration du ministère chargé de l'environnement prévu à cet effet, (<https://gidaf.developpement-durable.gouv.fr>), et sont transmis mensuellement à l'inspection des installations classées par voie électronique avant la fin du mois N+1.

CHAPITRE 4.4 BASSIN DE RÉGULATION

Le bassin de régulation est un lac artificiel d'un volume de 2 500 000 m³ environ.

L'exploitant est chargée de la gestion de ce bassin de régulation.

Tout rejet d'effluents industriels ou pluviaux de l'exploitant vers le bassin de régulation est interdit.

Article 4.4.1.1. Protocole d'accord

Un protocole d'accord est établi avec la SLMC sur la gestion du bassin de régulation dans lequel sont définies notamment:

- les modalités pratiques de l'arrêt des opérations de rejet dans le bassin de régulation et de pompage vers le milieu naturel,
- des dispositions retenues pour intervenir en cas d'anomalies constatées, notamment sur les points évoqués au point 4.3.12.2

Une copie de cet accord ainsi que de ses éventuels avenants est transmise au Préfet

Article 4.4.1.2. Organisation des rejets

Les eaux stockées dans le bassin de régulation peuvent être reprises par pompage par l'exploitant et rejetées dans le milieu naturel – canal de Cadariège ou canal de Tauran – par un émissaire unique pour des raisons de sécurité justifiées, notamment sur les points évoqués ci-dessous.

Dans ce cas, la surveillance des polluants rejetés dans l'environnement devra être mise en œuvre, ainsi qu'un traitement éventuel de ces eaux avant rejet, si les normes de l'Article 4.3.11. n'étaient pas respectées.

Conformément à l'étude technico-économique, remise par l'exploitant, en date du 08 décembre 2006, relative à la surveillance et/ou réhabilitation du bassin de régulation, l'exploitant mettra en œuvre les mesures suivantes :

- réalisation d'une étude hydrique relative aux échanges entre le bassin de régulation et la nappe phréatique, en vue notamment de déterminer le niveau d'équilibre futur du bassin en l'absence de pompage,
- réalisation d'une étude visant à limiter les apports d'eaux du bassin versant vers le bassin de régulation,
- exercer une surveillance des conditions hydrochimiques du bassin de régulation de manière à éviter notamment que de grandes quantités de métaux accumulées au cours du temps soient relarguées dans les eaux,
- surveiller une éventuelle remontée du niveau du bassin de régulation dans le temps, à une côte sensiblement inférieure à la côte d'équilibre pour empêcher les communications du bassin vers les eaux souterraines,
- assurer une surveillance sur la stabilité des berges de ce bassin et les traiter en cas d'instabilité, par des moyens appropriés,
- surveiller l'absence de nuisances environnementales,
- Surveillance topographique par au moins 60 points topographiques avec à minima un relevé annuel,
- Visite annuelle avec contrôle visuel de l'état général des berges.

Plus précisément, les conditions de surveillance semestrielles retenues pour le bassin de régulation, sont les suivantes :

- la surveillance des paramètres physico-chimiques suivants : pH, température, potentiel redox, conductivité, turbidité et oxygène dissous permettant de suivre la stabilité de la compartimentation chimique,
- le prélèvements d'échantillons répartis sur différents compartiments du bassin de régulation permettant de mesurer les teneurs en composés chimiques suivants : NH₄⁺, NO₃⁻, NO₂⁻, N global, Na⁺, Mg²⁺, K⁺, Ca²⁺, F⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, HPO₄²⁻, P total, HCO₃⁻, SiO₂, H₂S, et les métaux : U, Cd, Cu, Hg, Mo, Se, Zn, Al, Fe,
- la réalisation d'analyses biologiques permettant de caractériser le statut trophique du bassin et l'évolution de la vie aquatique : analyse qualitative et quantitative du plancton (phyto et zooplancton) présent dans les eaux du bassin,
- l'analyse de la chlorophylle « a » et la production primaire afin de déterminer l'activité biologique,
- l'analyse des bactéries totales,
- la recherche de la présence de poissons,
- la réalisation de prélèvements et d'analyses dans les 3 piézomètres (FC1, FC2 et FC3) bordant le bassin de régulation, avec analyses des composés chimiques suivants : NH₄⁺, NO₃⁻, NO₂⁻, N global, Na⁺, Mg²⁺, K⁺, Ca²⁺, F⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, HPO₄²⁻, P total, HCO₃⁻, SiO₂, H₂S, et les métaux : U, Cd, Cu, Hg, Mo, Se, Zn, Al, Fe,
- le suivi des éventuels échanges « nappe/bassin de régulation » sera réalisé par le prélèvement d'un piézomètre à créer en aval de la nappe,

Ces modalités de suivi peuvent évoluer à la demande de l'exploitant pour tenir compte des résultats et des recommandations éventuelles du prestataire retenu pour l'assurer.

A l'issue d'une période de surveillance dont le terme est le 31 décembre 2011, et la réalisation des études complémentaires préconisées dans le document de l'URS en date du 08 décembre 2006, un plan d'action sera élaboré par l'exploitant, visant la réhabilitation de ce bassin de régulation.

CHAPITRE 4.5 CONFORTEMENT ENVIRONNEMENTAL

ARTICLE 4.5.1. PRINCIPES

Le confortement environnemental concerne les travaux réalisés pour préserver la nappe alluviale d'un impact lié à l'activité du site.

Les travaux se caractérisent par la mise en place de :

- dispositif de paroi souterraine d'étanchéité avec géomembrane,
- réseaux de tranchées drainantes profondes ou superficielles.

ARTICLE 4.5.2. SURVEILLANCE DE L'EFFICACITÉ DU DISPOSITIF

Un programme de contrôle et de maintenance est établi par l'exploitant définissant les opérations et fréquences pour garantir la pérennité du bon fonctionnement des ouvrages.

Les contrôles doivent, à minima, permettre de constater les dispositions suivantes :

- Efficacité hydraulique des parois d'étanchéité
- Efficacité hydraulique de la ou des tranchées drainantes
- Niveau de la nappe
- Absence de colmatage des drains, puits et pompes
- Bon fonctionnement des pompes

Les documents nécessaires à la traçabilité des opérations de contrôle, de maintenance et de tests réalisés sont tenus à la disposition de l'inspection des installations classées.

ARTICLE 10.2.3. AUTO SURVEILLANCE DES EAUX RÉSIDUAIRES

Article 10.2.3.1. Fréquences, et modalités de l'auto surveillance de la qualité du rejet canalisé dans le canal de Tauran

Les dispositions minimales suivantes sont mises en œuvre :

Paramètres	Fréquence
Débit	continu
pH	continu
T°	continu
MES	1 fois/semaine
DCO	1 fois/semaine
DBO ₅	1 fois/semaine
NO ₃ ⁻	1 fois/jour
NH ₄ ⁺	1 fois/jour
N global	1 fois/semaine
F ⁻	1 fois/jour

Paramètres	Fréquence
U	1 fois/jour
Radio alpha et bêta	1 fois/mois
P TOTAL	1 fois/ semestre
Cl ⁻	1 fois/semaine
SO ₄ ²⁻	1 fois/semaine
Cd et Hg	1 fois/ semestre ou 1 fois/semaine*
Se	1 fois/ semestre ou 1 fois/semaine*
Zn	1 fois/ semestre ou 1 fois/semaine*
Cu	1 fois/ semestre ou 1 fois/semaine*
Métaux totaux	1 fois/ semestre ou 1 fois/semaine*

* en cas de rejet en provenance du bassin de régulation

Les mesures sont effectuées à partir d'un échantillon prélevé, sur une durée de 24 h, proportionnellement au volume rejeté à l'exclusion du débit, du pH et de la température mesurés en continu.

10.2.3.1.1 Mesures comparatives

Au moins une fois par an, l'exploitant fait procéder par un organisme accrédité par le COFRAC ou agréé par le Ministère chargé de l'Environnement, à une mesure des concentrations et des flux.

Les résultats de ces mesures doivent être portés sans délai à la connaissance de l'inspection des installations classées.

Les contrôles périodiques effectués par l'inspection des installations classées peuvent être considérés comme des contrôles effectués par un organisme agréé s'ils portent sur l'ensemble des paramètres.

Les mesures effectuées par ces laboratoires agréés et indépendants de l'exploitant doivent être mises à profit afin de recalibrer les dispositifs de mesures d'auto surveillance mis en place par l'exploitant.

ARTICLE 10.2.4. SURVEILLANCE DES EFFETS SUR LES MILIEUX AQUATIQUES

Article 10.2.4.1. Effets sur l'environnement

Afin d'évaluer au mieux l'impact de son activité sur le milieu naturel, l'exploitant doit mettre en place un suivi de la qualité des eaux du milieu récepteur sur le Canal de Tauran, la Robine et l'étang de Bages-Sigean.

Une campagne de suivi est réalisée en 2012 puis tous les 3 ans sur les paramètres suivants :

COMPARTIMENTS	PARAMÈTRES	MÉTHODES DE MESURE DE RÉFÉRENCE
SÉDIMENTS Dans la couche superficielle du sédiment, le plus près possible de la surface	Métaux (prévus à l'Article 4.3.11. et suivants) Uranium Dioxines-furanes Fluor Composés biocides Substances minérales (en mg/kg de matières sèches)	Méthodes identiques à celles relatives aux mesures effectuées dans l'eau, après préparation appropriée de l'échantillon (minéralisation par voie humide ou sèche, purification...) Les teneurs en métaux sont toujours à trouver pour une classe granulométrique déterminée
FAUNE BENTHIQUE, PLANCTONIQUE, FLORE DIATOMÉES	FAUNE Diversité et abondance relative IBGN-DCE IBD norme 2007	Fri qualitatif et quantitatif des espèces représentatives, indiquant le nombre d'individus par espèce, la densité et la dominance
COQUILLAGES, POISSONS	Présence de lésions anatomopathologiques + accumulation de substances chimiques Métaux Uranium Dioxines-furanes	Inspection visuelle des échantillons des espèces représentatives pris pour l'analyse chimique

	Fluor Composés biocides Diversité et abondance relative pour la faune piscicole (uniquement dans le canal du Tauran)	
--	--	--

Article 10.2.4.2. Surveillance des eaux superficielles dans l'environnement

Afin d'évaluer au mieux l'impact de son activité sur le milieu naturel, l'exploitant met en place un suivi de la qualité des eaux du milieu récepteur sur le Canal de Tauran :

- à la source de l'Oeilal (en amont du point de rejet),
- en limite aval de la propriété de la société Comurhex, soit 600 m en aval du point de rejet (Tauran 600),
- dans le canal de Tauran, après les rejets diffus de la tour ruinée (point Rocade)

Cette surveillance est complétée par des contrôles spécifiques (Points Ville de Narbonne : PVD, PV1, PV3), écluses de Mandrac et de Sainte Lucie ainsi que sur 3 points de l'étang de Bages.

Pour la surveillance des eaux de surface, l'exploitant aménage des points de prélèvement en amont et en aval de son rejet à une distance telle qu'il y ait un bon mélange de ses effluents avec les eaux du milieu naturel.

La surveillance des effets sur l'environnement est réalisée comme suit :

Paramètre	Oeilal (en amont point de rejet)	Tauran 600 (Aval rejet)	Point Rocade	Points Ville de Narbonne Ecluses de Mandrac et de Sainte Lucie	Etang de Bages
Débit	Mensuel	Mensuel (calculé à partir du débit de l'Oeilal corrigé des pompages et rejets)			
pH	Trimestriel	Hebdomadaire			
conductivité					
MES					
DCO		Mensuel			
Cl ⁻	Hebdomadaire				
NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺	Trimestriel		Hebdomadaire	Annuel	Annuel
N global		Hebdomadaire			
F ⁻					
U			Hebdomadaire	Annuel	Annuel
Radio alpha et bêta		Mensuel			
SO ₄ ²⁻	Semestriel				
Phénols					
Hg					
Cd					
Se					
Zn					
Cu					
Autres métaux @					

@ Autres métaux : Al, Cr, K, Ta, Ti, V, Zn, Zr, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, B, As

Article 10.2.4.3. Surveillance des eaux souterraines

L'exploitant met en place un réseau de piézomètres qui couvrent l'ensemble du site et dont les emplacements sont validés par un hydrogéologue confirmé.

Ce réseau permet notamment de vérifier le niveau de qualité des eaux souterraines et l'étanchéité des différents bassins.

L'exploitant met en œuvre un suivi complémentaire comprenant au moins les piézomètres situés :

- à l'intérieur du site : S31, PF1, PZ102, PF3, PE3,
- en ceinture immédiate du site : S10, S35, , , S40, S43, S52, S54, S55, S56, S58, S60, S61, PH2, PH5
- en ceinture rapprochée : Pamont, S59, S66, S49, S50, S51, S71
- en ceinture éloignée : puits Livière basse, Bougna, La Prairie, Adell, Sodespra

Chaque piézomètre et/ou puits, fait l'objet de contrôles selon les fréquences définies ci-dessous.

Paramètre	Piezomètres Intérieurs (zones sensibles)	Piezomètres (ceinture immédiate)	Piezomètres (ceinture rapprochée)	Puits (ceinture éloignée)
pH	Trimestriel	Trimestriel	Trimestriel	Trimestriel
NO ₃ ⁻				
NH ₄ ⁺				
F ⁻				
SO ₄ ²⁻				
Hauteur				
U				
Activité Alpha et Bêta				
Cl ⁻	Trimestriel	Trimestriel	Trimestriel	Trimestriel
⁹⁹ Tc	Semestriel sur PF1, PF3 et PE3	Semestriel sur S60	Semestriel sur S49	/

Durant la phase de travaux nécessitant des opérations de terrassements, la fréquence de surveillance des eaux souterraines, sera renforcée.

Article 10.2.4.4. Mesures comparatives

Au moins une fois par an, l'exploitant fait procéder par un organisme accrédité par le COFRAC ou agréé par le Ministère chargé de l'Environnement, à une mesure des concentrations et des flux concernant les surveillances prévues par l'Article 10.2.4. Concernant l'Article 10.2.4.2. le point de prélèvements sera au moins le Point TAURAN 600 et pour l'Article 10.2.4.3. au moins un piézomètre pour chaque zone (amont, intérieure, ceinture immédiate, ceinture rapprochée et ceinture éloignée).

Les résultats de ces mesures doivent être portés sans délai à la connaissance de l'inspection des installations classées.

Les contrôles périodiques effectués par l'Administration peuvent être considérés comme des contrôles effectués par un organisme agréé s'ils portent sur l'ensemble des paramètres.

Les mesures effectuées par ces laboratoires agréés et indépendants de l'exploitant doivent être mises à profit afin de recaler les dispositifs de mesures d'auto surveillance mis en place par l'industriel.

Article 10.2.4.5. Information concernant la pollution aqueuse

Un registre spécial sur lequel doivent être notés les incidents de fonctionnement des dispositifs de collecte, de traitement, de recyclage ou de rejet des eaux, susceptibles de conduire à une perturbation du milieu naturel (dépassements de normes...), les dispositions prises pour y remédier et les résultats des mesures et contrôles de la qualité des rejets auxquels il a été procédé, sera tenu à la disposition de l'inspecteur des installations classées.

Ce registre doit être archivé pendant une période d'au moins trois ans.

Ce registre peut être remplacé par d'autres supports d'information définis en accord avec l'inspecteur des installations classées.

Les résultats des relevés de consommation d'eau, de débit des eaux rejetées et des analyses prédictées doivent être adressés mensuellement à l'inspecteur des installations classées, sous une forme déterminée en accord avec ce dernier, accompagnés de tout commentaire éventuellement nécessaire à leur compréhension ou à leur justification.

TITRE 11 - ECHÉANCES

ARTICLE 11.1.1. ÉCHÉANCE FIXE

Les points et aménagements définis ci-après doivent être respectés ou réalisés avant le :

- 30 juin 2014 : confinement secondaire stockage NH₃ (Article 9.7.1.10.) et dépotage HF (Article 9.5.3.3.)
- 31 décembre 2016 : bilan de fonctionnement (Article 10.4.2.)
- 3 mois avant la fin de la période (ou tous les 5 ans), ou avant 6 mois suivant une augmentation de plus de 15% de la TP01

ARTICLE 11.1.2. TRANSMISSIONS PÉRIODIQUES

L'exploitant fournit à l'administration, les différents documents selon les périodicités suivantes :

<i>Fréquence</i>	<i>Document</i>	<i>Echéance spécifique</i>
Mensuelle	- Auto-surveillance « Eau » - Auto-surveillance « Air » - Résultats du plan de surveillance spécifique à la zone des bassins - Niveau d'eau des bassins	
Trimestrielle	- Suivi déchets - Contrôle des eaux des piézomètres - Contrôles dosimétriques - Récapitulatif du calcul de l'activité globale équivalente - Relevé des prélèvements d'eau	
Annuelle	- Contrôle des rejets atmosphériques par un organisme agréé	
	- Contrôle des eaux par un laboratoire agréé	
	- Bilan de l'incinération des déchets - Bilan production/élimination des déchets	
	- Rapport annuel	31 mars
	- Rapport annuel sur les écoulements des bassins - Evaluation de la hauteur moyenne de garde journalière - Surveillance du bassin de régulation	
	- Bilan - Inventaire et suivi des sources - Surveillance de la radioactivité dans l'environnement	
	- Déclaration annuelle des émissions polluantes	1 ^{er} avril
	- Plan de gestion des solvants	
	- Plan de surveillance dans l'environnement - Bilan TAR - Niveaux sonores	
	- Réactualisation du P.O.I.	
Triennal	- Attestation de constitution de garanties financières	3 mois avant la fin de la période (ou tous les 5 ans), ou avant 6 mois suivant une augmentation de plus de 15%
	- Mesures de niveaux sonores	
	- Suivi de l'impact sur la qualité des eaux du milieu récepteur	2012 puis tous les 3 ans
	- Recensement des substances dangereuses (avant le 1 ^{er} janvier 2012)	1 ^{er} janvier
Quinquennal	- Réactualisation de l'étude des dangers	
Décennal	- Bilan de fonctionnement - Rejets chroniques et accidentels - étude radio-écologique	

Les rapports de synthèse précédemment définis sont adressés à l'inspection des installations classées selon l'échéancier suivant:

Fréquence de mesure	Echéance de transmission du rapport
Mesures journalières, hebdomadaires et mensuelles - Mois N	Avant la fin du mois N+2
Mesures trimestrielles	Avant la fin du deuxième mois suivant la fin du trimestre
Mesures semestrielles	Avant la fin du deuxième mois suivant la fin du semestre
Mesures annuelles	Selon l'échéance spécifique lorsqu'elle est définie. A défaut, avant la fin du mois de février de l'année suivante.

L'inspection des installations classées peut, en outre, demander la transmission périodique de ces rapports ou d'éléments relatifs au suivi et à la maîtrise de certains paramètres, ou d'un rapport annuel.

ARTICLE 11.1.3. AFFICHAGE ET COMMUNICATION DES CONDITIONS D'AUTORISATION

En vue de l'information des tiers :

- une copie du présent arrêté est déposée auprès des mairies de NARBONNE et de MOUSSAN et pourra y être consultée,
- un extrait de cet arrêté énumérant notamment les prescriptions auxquelles l'installation est soumise est affiché pendant une durée minimum d'un mois dans ces mairies.

Ce même extrait doit être affiché en permanence de façon visible dans l'établissement par les soins du bénéficiaire.

Un avis au public est inséré par les soins de Mme. le Préfet et aux frais de l'exploitant dans deux journaux locaux ou régionaux diffusés dans tout le département.

ARTICLE 11.1.4. EXÉCUTION

Le Secrétaire Général de la préfecture de l'Aude, le Directeur Régional de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement, région Languedoc-Roussillon, le Maire de Narbonne sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont un avis sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture et dont une copie sera notifiée administrativement à l'exploitant.

Carcassonne, le 1^{er} AOUT 2012

Le Préfet

Pour le Préfet et par délégation
Le Secrétaire Général de la Préfecture

Olivier DELCAYROU

CHAPITRE 7 : ANALYSE DES METHODES UTILISEES POUR ETABLIR L'ETAT INITIAL ET EVALUER LES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

Sommaire

1	Introduction.....	5
2	Méthodes d'établissement de l'état initial des écosystèmes.....	6
	Sources bibliographiques	6
	Méthodologie d'approche pour les milieux terrestres.....	6
2.1.1	Méthodologie générale.....	6
2.1.2	Dates de prospection	8
2.1.3	Précisions méthodologiques par thème abordé.....	8
	Méthodologie d'approche pour les milieux aquatiques.....	12
2.1.4	Programme d'analyses.....	12
2.1.5	Précisions méthodologiques.....	14
	Difficultés techniques et scientifiques et incertitudes associées à l'établissement de l'état initial des écosystèmes	18
2.1.6	Milieu terrestre	18
2.1.7	Milieu aquatique	19
2.1.8	Bilan des incertitudes	19
3	Méthode d'établissement de l'état initial physico-chimique et radiologique de l'environnement.....	20
	Programme de surveillance de l'environnement	20
	Localisation des points de surveillance.....	20
	Méthodes et analyses.....	20
	Limites de quantification	20
	Bilan sur les incertitudes.....	21
4	Méthode d'estimation des termes sources de l'installation.....	21
	Phase chantier	21
4.1.1	Estimation des rejets atmosphériques en phase d'exploitation.....	21
4.1.2	Estimation des rejets liquides	21

Phase d'exploitation	22
4.1.3 Estimation des rejets atmosphériques	22
4.1.4 Estimation des rejets liquides	23
5 Méthode d'évaluation des impacts environnementaux	25
Méthode	25
Analyse de la méthode et incertitudes	25
5.1.1 Caractérisation des émissions	25
5.1.2 Quantification des risques environnementaux	27
6 Méthode d'évaluation de l'impact sanitaire chimique	28
Principes et démarche de l'évaluation des risques sanitaires	28
Caractérisation des émissions	29
6.1.1 Terme source	29
6.1.2 Traceurs de risques	29
6.1.3 Modélisation de la dispersion atmosphérique	29
6.1.4 Modélisation du transfert au travers de la chaîne alimentaire	30
Quantification des risques	33
6.1.5 Scénarios d'exposition	33
6.1.6 Valeur Toxicologique de Référence (VTR)	34
6.1.7 Mise en perspective avec l'ERS globale site	35
Bilan des incertitudes	35
7 Méthode d'évaluation de l'impact dosimétrique	36
Méthodologie appliquée pour les calculs d'impact dosimétrique	36
Caractérisation des émissions	37
7.1.1 Termes source	37
7.1.2 Traceurs retenus	37
7.1.3 Modélisation de la dispersion	37
7.1.4 Coefficients de transferts et détermination des doses	38
Quantification des doses	39
7.1.5 Evaluation des expositions	39
7.1.6 Mise en perspective avec l'étude dosimétrique globale site	40
Bilan des incertitudes	40
8 Comparaison des modèles de dispersion utilisés pour la modélisation des rejets atmosphériques	40
8.1.1 Méthodologie de comparaison	40
8.1.2 Comparaison des deux logiciels	41
8.1.3 Résultats obtenus via COMODORE et via ADMS4 dans le cadre du projet	41

9	Bilan des incertitudes et de leurs impacts sur la quantification des risques.....	42
	Annexe au Chapitre 7 : études support et organismes sollicités	45
	Etudes supports ayant contribué à la réalisation de l'étude d'impact	45
	Organismes sollicités dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact	51

Liste des tableaux

Figure VII. 2.1 : Aire d'étude des écosystèmes terrestres	7
Tableau VII. 2.2 : Dates des prospections des habitats naturels et de la flore	8
Tableau VII. 2.3 : Niveaux d'activité des chiroptères en fonction des données de contact/heure.....	11
Tableau VII. 2.4 : Programme d'analyses des milieux aquatiques	12
Figure VII. 2.5 : Localisation des points d'investigation dans le cadre du programme analytique des milieux aquatiques.....	13
Tableau VII. 2.6 : Relation entre l'indice IBD et les classes de qualité (Norme NFT 90 354, juin 2000) ..	14
Tableau VII. 2.7 : Relation entre l'indice IPS et les classes de qualité (Coste, 1994).....	14
Tableau VII. 2.8 : Relation entre l'indice IBMR et les classes de qualité	15
Tableau VII. 2.9 : Relation entre l'indice IOBS et les classes de qualité.....	16
Les prélèvements de faune benthique ont été réalisés le 30 septembre et le 2 octobre 2009 en 3 secteurs : MA0, MA1 et MA2 (Cf. Figure VII. 2.10).	16
Tableau VII. 2.11 : Code couleur de présentation des résultats IBGN	17
Tableau VII. 2.12 : Code couleur de présentation des résultats IBGN ajustés	17
Tableau VII. 6.1 : Paramètres spécifiques à l'uranium pour les calculs de concentrations d'exposition ..	32
Tableau VII. 6.2 : Calculs de risques pour les enfants 2 à 7 ans.....	33
Tableau VII. 6.3 : VTR inhalation - Uranium	34
Tableau VII. 6.4 : VTR ingestion - Uranium	35
Tableau VII. 9.1 : Bilan des incertitudes et de leurs impacts sur la quantification des risques.....	44

1 Introduction

Toute démarche d'évaluation des impacts, qui plus est lorsqu'un projet n'est pas encore en service, fait appel à de nombreuses méthodes et hypothèses. Ces dernières visent à évaluer le plus fidèlement possible les risques et impacts attendus, mais génèrent en contrepartie autant d'incertitudes du fait des multiples facteurs et données utilisés.

En effet, ces différents modèles prédictifs ne peuvent pas, par définition, représenter exactement la réalité, ce qui amenait le statisticien Georges Box à dire « *tous les modèles sont faux, mais certains sont utiles* ».

Les incertitudes associées à ces différents modèles doivent donc être évaluées en fonction des résultats obtenus, et les paramètres variables peuvent ainsi être classés en facteurs de sous-estimation ou de surestimation.

Ce chapitre présente les principes, les méthodes et les incertitudes associées sur lesquels reposent les résultats présentés :

- d'une part au chapitre 2 : présentation de l'environnement naturel (écosystèmes) et de l'état physico-chimique et radiologique des milieux sur et autour de l'installation (état initial),
- d'autre part au chapitre 3 : analyse des effets directs et indirects du projet sur l'environnement et sur la santé.

Une annexe est jointe à ce chapitre, comprenant les références bibliographiques des études supports et la liste des organismes contactés pour réaliser l'étude d'impact.

2 Méthodes d'établissement de l'état initial des écosystèmes

La société AQUASCOP s'est associée au bureau d'étude BIOTOPE qui traite les aspects liés aux écosystèmes terrestres (habitats, flore, faune)¹ afin de décrire et d'analyser les écosystèmes aquatiques et terrestres susceptibles d'être influencés par les rejets de l'installation.

Sources bibliographiques

Les sources bibliographiques utilisées sont constituées :

- de plusieurs études récentes apportant des informations sur les impacts à l'aval du site, réalisées par AQUASCOP, IFREMER, le Conservatoire des Espaces Naturels,
- de données obtenues auprès d'organismes et d'experts locaux impliqués dans le secteur d'étude. Les informations issues des consultations figurent dans le rapport établi par AQUASCOP¹, au sein des parties concernées par les échanges.

Méthodologie d'approche pour les milieux terrestres

2.1.1 Méthodologie générale

Le diagnostic des milieux terrestres a été réalisé par le bureau d'étude BIOTOPE. Il comprend :

- le cadrage méthodologique et la synthèse des études faune et flore,
- les expertises de terrain : milieux naturels et flore, insectes, reptiles, amphibiens, oiseaux et mammifères.

La carte ci-après précise l'aire des relevés. Elle a été déterminée en fonction de l'orientation des vents dominants afin de tenir compte de l'aire d'influence potentielle du site.

¹ Etude des écosystèmes dans l'environnement du site de l'usine COMURHEX Malvési – Rapport final – Août 2010 - AQUASCOP



Figure VII. 2.1 : Aire d'étude des écosystèmes terrestres

2.1.2 Dates de prospection

Les prospections ont eu lieu à la mi-octobre 2009 et à la mi-mars 2010. Les conditions météorologiques et des précisions sur le type d'expertise sont présentées dans le tableau suivant.

Date	Météorologie	Expertise
14/10/2009	Beau temps, frais le matin, bon l'après midi, frais le soir. Vent modéré à fort.	Expertise pluridisciplinaire sur la zone des bassins du site Insectes Amphibiens-reptiles Mammifères (hors chiroptères) Chiroptères : Inventaire acoustique à l'aide de 2 anabats
15/10/2009	Beau temps, frais le matin, bon l'après midi. Vent modéré à fort.	Habitats naturels et flore Insectes Amphibiens-reptiles Oiseaux Mammifères (hors chiroptères)
16/10/2009	Conditions météorologiques plutôt médiocres : Premiers froids avec 14°C en début de soirée jusqu'à 11°C dans la nuit. Vent assez fort de nord ouest.	Chiroptères : Inventaire acoustique à l'aide de 4 anabats et transect au détecteur Pettersson D240X
17/10/2009	Beau temps, frais le matin, bon l'après midi. Vent fort.	Habitats naturels et flore Oiseaux
15/03/2010	Beau temps, températures autour de 15°C. vent fort.	Habitats naturels et flore Oiseaux
17/03/2010	Beau temps. Vent léger à modéré (20 – 30 km/h).	Insectes Amphibiens-reptiles Mammifères (hors chiroptères)
18/03/2010	Temps couvert, 14°C, Vent fort (+60 km/h)	Insectes Amphibiens-reptiles Mammifères (hors chiroptères)

Tableau VII. 2.2 : Dates des prospections des habitats naturels et de la flore

2.1.3 Précisions méthodologiques par thème abordé

2.1.3.1 Habitats naturels et flore

Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieu et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur d'un habitat naturel considéré.

La phytosociologie fournit, pour toutes les communautés végétales définies, une classification. L'unité fondamentale de base est l'association végétale correspondant au type d'habitat élémentaire. Les associations végétales définies se structurent dans un système de classification présentant plusieurs niveaux emboîtés (association < alliance < ordre < classe). Dans le cadre de cette étude, les relevés

phytosociologiques (qui consistent à réaliser des relevés quantitatifs précis dans des unités d'habitats donnés) n'ont pas été effectués. Le choix s'est porté vers les relevés phytocénotiques qui consistent à lister toutes les espèces présentes dans un même type de milieu (comme par exemple les habitats de roselières).

L'expertise de terrain a eu pour but d'identifier et de cartographier les habitats naturels présents sur le site et de mettre en évidence les habitats d'intérêt communautaire.

Les espèces protégées et patrimoniales ont également été prospectées méthodiquement. Ont été recherchées en particulier les espèces protégées connues dans les environs, notamment le long des canaux et autres talus frais ou temporairement humides (Bugrane sans épines (*Ononis mitissima*), Jacinthe romaine (*Bellevalia romana*), Nivéole d'été (*Leucojum aestivum*)) ou encore, autour de Montlaurès, des espèces précoces comme l'Ail petit Moly (*Allium chamaemoly*) et la Gagée de Granatelli (*Gagea granatelli*).

Les surfaces d'habitats ont été délimitées sur la base de fond orthophotoplans agrandis. Les éléments linéaires (limites d'habitat) ou ponctuels (espèces végétales patrimoniales et protégées) ont été localisés au moyen d'un GPS (Garmin Etrex Venture HC). Les informations collectées ont enfin été digitalisées au moyen du Système d'Information Géographique MapInfo™.

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF, consultable et actualisée en ligne sur le site www.tela-botanica.org).

En ce qui concerne les habitats naturels, la nomenclature utilisée est celle de Corine Biotopes, référentiel de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe. Dans ce document, un code et un nom sont attribués à chaque habitat naturel décrit.

Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE (dite directive « Habitats/Faune/Flore ») possèdent également un code spécifique. Parmi ces habitats d'intérêt européen, certains possèdent une valeur patrimoniale encore plus forte et sont considérés à ce titre comme « prioritaires » (leur code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque *).

2.1.3.2 Insectes

Les insectes inventoriés dans le cadre de cette étude sont les Lépidoptères (papillons), les Odonates (libellules et demoiselles), les Orthoptères (criquets, grillons et sauterelles) et les Coléoptères saproxyliques (« dont les larves dépendent de la présence de bois mort »). Les espèces protégées et/ou remarquables (déterminantes ZNIEFF, liste rouge, rares) ont été recherchées en priorité.

La méthodologie employée pour l'étude des insectes allie une prospection visuelle classique des individus à la visite des refuges potentiels (recherche sur et sous le bois mort, souches, pierres...). Elle s'accompagne d'une phase de capture au filet des individus volants (pour les espèces difficiles à déterminer) et du « fauchage » de la végétation. Une écoute des chants d'orthoptères, seule méthode permettant de différencier certaines espèces de morphologies très proches, a également été réalisée. Une recherche des larves et exuvies a aussi été pratiquée afin d'inventorier les milieux et de dresser les enjeux biologiques sur l'aire d'étude. Celle-ci permet notamment de confirmer la reproduction des espèces sur un site donné.

Dans le cadre de cette étude, les garrigues, friches et zones humides ont été particulièrement inspectées.

2.1.3.3 Amphibiens

Les amphibiens possèdent une répartition spatio-temporelle particulière et utilisent, pour la plupart, trois types de milieux au cours de l'année :

- zone d'hivernage,
- zone de reproduction,
- zone d'estive.

Ils empruntent par ailleurs des corridors de manière assez systématique d'une année sur l'autre, l'ensemble correspondant à leur habitat. Chaque espèce suit un cycle temporel particulier. C'est au cours de la période de reproduction que les espèces sont les plus visibles (essentiellement de février à mai).

La méthode suivante a été utilisée :

- 1. recherche des zones de pontes (zones de regroupement des individus : canaux, fossés, bassins, roselière, près inondés,...),
- 2. écoute des chants durant la nuit au mois de mars sur différentes zones stratégiques de l'aire d'étude,
- 3. pêche au filet pour l'identification des urodèles et anoures (états larvaires notamment).

Tous les objets pouvant servir de refuge en phase terrestre à ces animaux ont par ailleurs été soulevés : pierres, tôles, morceaux de bois... Il a été pris soin de remettre en place tous les éléments soulevés.

2.1.3.4 Reptiles

Les reptiles (serpents, lézards, tortues) ont été systématiquement recherchés sur l'aire d'étude, notamment dans les milieux les plus intéressants (friches, garrigues, murets, roselières,...). La prospection de ces animaux consiste à se déplacer lentement et silencieusement sur ou en limite de milieux favorables (haies, lisières forestières, abords des zones humides, zones rudérales...) et à noter les individus observés. La période optimale de prospection est celle où les individus sortent de la phase d'hivernage pour se réchauffer, s'alimenter et se reproduire, ou lors de matinées ou journées avec des températures douces, voire fraîches (les animaux ayant besoin de s'exposer au maximum au rayonnement solaire pour atteindre leur température corporelle optimale).

La plupart des prospections ont été réalisées à vue, lors d'heures propices à l'observation de ces animaux. Les investigations ont aussi consisté à soulever tous les objets pouvant servir de refuges : pierres, tôles, morceaux de bois... Il a été pris soin de remettre en place tous les éléments soulevés. Les mues ont également été recherchées.

2.1.3.5 Oiseaux

Les expertises de terrain ont eu pour but d'évaluer la qualité de l'avifaune du site étudié. L'inventaire des oiseaux s'est déroulé sur trois journées, à une période où ceux-ci ne sont que peu ou pas attachés à un territoire, excepté au mois de mars constituant le début de la période de reproduction, où seuls les oiseaux sédentaires commencent à marquer leur territoire. Toutefois, tout indice de présence des espèces a été relevé pendant ces prospections, à savoir les observations visuelles directes, les cris et les chants.

Les prospections ayant été réalisées en dehors de la période optimale pour les recensements d'oiseaux nicheurs, les résultats se basent en grande partie sur l'étude réalisée par le Conservatoire des Espaces Naturels du Languedoc-Roussillon (CEN-LR - 2008), où se trouve l'essentiel des données relatives aux espèces patrimoniales pour ce qui est du Marais de Livière. Pour le reste du site, les diverses visites de

terrain ont pu partiellement rétablir l'ensemble des espèces nicheuses ou potentiellement nicheuses sans pouvoir prétendre quantifier le nombre de couples ni localiser avec précision les sites de nidification.

2.1.3.6 Mammifères (hors chiroptères)

L'étude des mammifères terrestres a consisté à rechercher des indices indiquant la présence de ces animaux (cadavres, empreintes, déjections, restes de repas, dégâts visibles sur le milieu...) et à parcourir le site afin d'observer certaines espèces.

2.1.3.7 Chiroptères

L'étude des chauves-souris s'est principalement basée sur un inventaire à partir d'écoutes nocturnes et sur une analyse de la bibliographie. La consultation du Groupe Chiroptère Languedoc-Roussillon et des ressources bibliographiques disponibles (Référentiel régional concernant les espèces de chauves-souris inscrites à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, atlas de l'ONEM (Observatoire Naturaliste des Ecosystèmes Méditerranéens)) a permis de vérifier la présence de gîtes connus (de reproduction, d'hivernage ou de transit) sur la zone d'étude et alentours.

L'inventaire des chiroptères qui fréquentent le site a été réalisé sur la base :

- d'écoutes nocturnes avec détecteurs enregistreurs automatisés : les détecteurs d'ultrasons ANABAT permettent d'obtenir à la fois des données spécifiques et quantitatives (nombre de contact par heure). Ces détecteurs enregistrent automatiquement l'ensemble des contacts de chauves-souris détectés, qui sont ensuite analysés et identifiés sur ordinateur ;
- d'écoutes au détecteur d'ultrasons (Pettersson D 240 X), qui permet d'identifier les espèces et d'apprécier leur activité directement sur le terrain. Pour les cas litigieux (identification directe délicate), les sons ont été enregistrés sur mini-disque et analysés ultérieurement avec le logiciel Batsound Pro.

Des transects et des points d'écoute de 20 minutes ont été réalisés avec ce dernier type de détecteur. Les points d'échantillonnage ont été réalisés sur les milieux pressentis comme intéressants pour l'alimentation/corridors biologiques potentiels. Cette méthode permet d'apprécier les densités d'animaux présents dans un espace donné, exprimées par un nombre de contacts par unité de temps (contact/heure). Une activité pourra être qualifiée de faible à soutenue, en fonction du nombre de contacts/heure et du groupe d'espèce dont il est question (voir tableau ci-après). Le tableau suivant donne les différents niveaux d'activité en fonction des données de contact/heure obtenues.

Groupes d'espèces	Activité faible	Activité moyenne	Activité forte	Activité soutenue à continue
Pipistrelles, Vespère de Savi, Murin de Daubenton (sur l'eau), Minioptère	< 10	10 à 60	60 à 200	> 200
Noctules, Sérotines, Molosse	< 5	5 à 20	20 à 100	> 100
Murin de Natterer, M. à oreilles échancrées, M. à moustaches, M. de Brandt, M. d'Alcathoe, Grands myotis, Barbastelle, Oreillards	< 5	5 à 15	15 à 60	> 60
Rhinolophes	1 ou 2	2 à 10	10 à 20	> 20

Tableau VII. 2.3 : Niveaux d'activité des chiroptères en fonction des données de contact/heure

Méthodologie d'approche pour les milieux aquatiques

2.1.4 Programme d'analyses

Les milieux aquatiques proches du site ont fait l'objet d'investigations hydrobiologiques dans plusieurs secteurs :

- fin septembre 2009 pour les algues (indices diatomiques), les végétaux aquatiques, les indices invertébrés benthiques,
- début novembre 2009 pour les poissons,
- mars 2010 pour les algues (indices diatomiques) et les végétaux aquatiques (compléments).

Le tableau ci-dessous résume le programme analytique.

Lieux	Code	Diatomées Indice IBD/IPS	Végétaux aquatiques Indice IBMR	Oligochètes Indices IOBS	Invertébrés benthiques Indice IBG- DCE	Poissons Pêches électriques
Tauran amont rejet	MA0	x	x	x	x	x
Tauran aval rejet	MA1	x	x	x	x	
Zone humide Livière	-		x			
Mayral aval Livière	MA2	x	x	x	x	x
Canal de la Robine amont Mayral	RO1	x	x			x
Canal de la Robine aval Mayral	RO2	x	x			x

Tableau VII. 2.4 : Programme d'analyses des milieux aquatiques

La carte ci-après localise les points d'analyses.

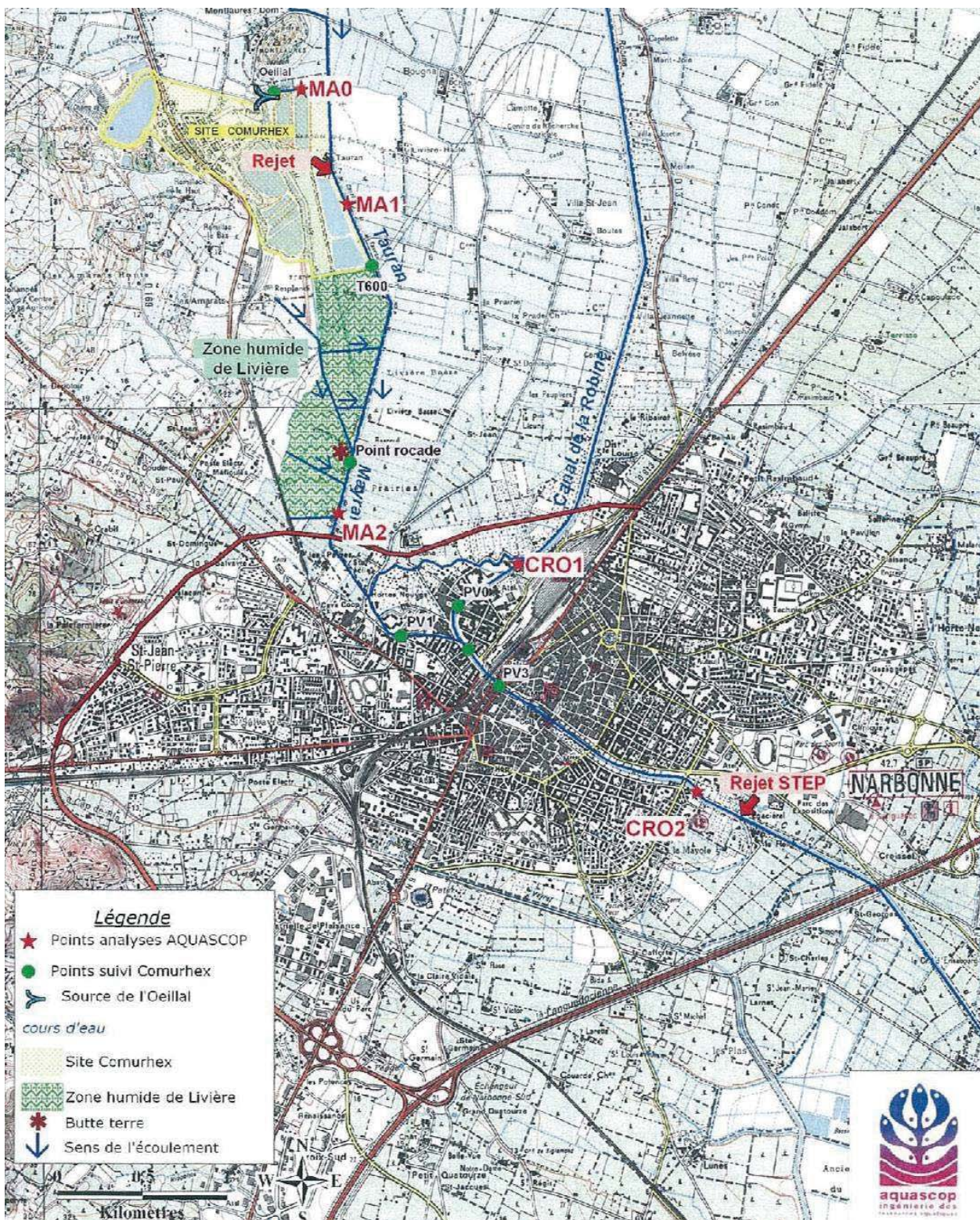


Figure VII. 2.5 : Localisation des points d'investigation dans le cadre du programme analytique des milieux aquatiques

2.1.5 Précisions méthodologiques

2.1.5.1 Analyses physico-chimiques des eaux et des sédiments

La qualité des eaux du rejet et des milieux aquatiques est régulièrement suivie par l'exploitant. Lors des visites de terrain, quelques mesures sur l'eau ont été faites à l'aide de sondes portatives (WTW) : température, oxygène dissous, conductivité, pH.

2.1.5.2 Indices diatomiques

Les diatomées sont des algues unicellulaires qui peuvent vivre en solitaire (cellules isolées) ou former des colonies libres ou fixées par accolement des cellules. Elles peuvent vivre à l'état planctonique (en pleine eau) ou benthique (c'est à dire fixées ou posées sur des supports variés). Chaque cellule est entourée d'un frustule siliceux (enveloppe siliceuse des diatomées, ayant l'aspect d'une boîte minuscule, à couvercle emboîtant) composé de deux valves dont l'ornementation permet l'identification. Ces algues sont très sensibles aux pollutions notamment organiques, azotées et phosphorées (VAN DAM et coll., 1994). Deux indices sont communément utilisés : l'Indice Biologique Diatomées (IBD) qui fait l'objet d'une norme NF T90-354 de juin 2000 ; et l'Indice de Polluosensibilité Spécifique (IPS), indice fondé sur la pondération « abondance-sensibilité spécifique » qui prend en compte la totalité des espèces présentes dans les inventaires.

La note indiciaire caractérise le milieu selon les grilles de qualité suivantes :

Classe de qualité	Note IBD/20	Interprétation
Bleu	IBD \geq 17	Pollution ou eutrophisation faible ou nulle
Vert	13 \leq IBD < 17	Eutrophisation modérée
Jaune	9 \leq IBD < 13	Pollution moyenne ou forte eutrophisation
Orange	5 \leq IBD < 9	Pollution forte
Rouge	IBD < 5	Pollution très forte

Tableau VII. 2.6 : Relation entre l'indice IBD et les classes de qualité (Norme NFT 90 354, juin 2000)

Classe de qualité	Note IPS/20	Interprétation
1	IPS \geq 16	Pollution ou eutrophisation faible ou nulle
2	13,5 \leq IPS < 16	Eutrophisation modérée
3	11 \leq IBD < 13,5	Pollution moyenne ou forte eutrophisation
4	7 \leq IBD < 11	Pollution forte
5	IBD < 7	Pollution très forte

Tableau VII. 2.7 : Relation entre l'indice IPS et les classes de qualité (Coste, 1994)

En complément des notes indicielles, sont utilisées également les données écologiques apportées par la classification de Van Dam (1994) sur la sensibilité des diatomées vis-à-vis du pH, de la salinité, de la charge en matières organiques (niveau de saprobie) et minérales (niveau de trophie), de leur capacité d'hétérotrophie et leur exigence en oxygène dissous.

2.1.5.3 Végétation aquatique et indice IBMR (Indice Biologique Macrophytique en Rivière)

La flore aquatique (algues, herbiers) des cours d'eau et canaux est étudiée en suivant le protocole « macrophytes IBMR » (norme AFNOR NF EN 14184 d'avril 2004). Un relevé des espèces présentes et de leur abondance est conduit sur un linéaire d'environ 100 mètres par station d'étude. Cet indice est sensible au degré de trophie (richesse en azote et phosphore) ainsi qu'aux pollutions organiques. Il est aussi sensible aux conditions abiotiques (vitesse d'écoulement, éclaircissement,...).

Pour le calcul de l'IBMR, seule une liste d'espèces contributives est retenue. Pour chacune d'entre elles, une cote spécifique d'oligotrophie (Csi de 0 à 20), un coefficient d'abondance (Ki de 1 à 5 en fonction du pourcentage de recouvrement) et un coefficient de sténoécie qui correspond à l'amplitude des espèces (Ei de 1 (espèce à large amplitude écologique et peu indicatrice) à 3 (espèce à faible amplitude écologique et bioindicatrice) selon le degré de sténoécie) sont attribués.

La formule du calcul de l'IBMR est la suivante :

$$IBMR = \frac{\sum Ei \times Ki \times Csi}{\sum Ei \times Ki} \quad \text{avec } i = \text{espèce contributive}$$

Les données sont mises en forme dans un fichier de calcul Excel développé par le GIS « macrophytes » (version 2.2 – MAJ sept-2006), qui permet de calculer l'indice et ses principales valeurs caractéristiques.

L'interprétation des résultats de l'IBMR est réalisée par l'intégration de ces résultats dans une grille de qualité comprenant 5 classes :

Note IBRM	> 14	12 < IBMR < 14	10 < IBMR < 12	8 < IBMR < 10	< 8
Niveau trophique	Très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort
Couleur	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge

Tableau VII. 2.8 : Relation entre l'indice IBMR et les classes de qualité

Les investigations ont eu lieu fin septembre 2009 et ont été complétées par une seconde visite en mars 2010.

2.1.5.4 Indice oligochètes

La qualité biologique des stations est appréciée par l'examen des valeurs de l'indice IOBS (Indice Oligochètes de Bioindication des Sédiments) (norme NF T90-390) qui prend en compte le nombre d'espèces d'oligochètes présentes dans les échantillons et la proportion de Tubificidae avec ou sans soies capillaires. Les oligochètes sont déterminés par les spécialistes de BURGEAP.

Sur chaque station d'étude, on prélève 3 sous-échantillons de sédiments fins sur une profondeur de 8 à 10 cm. La surface d'échantillonnage par station est d'environ 750 cm². Les échantillons sont ensuite tamisés à 0,315 mm. Le refus du tamis est transféré dans une cuvette quadrillée de sous-échantillonnage ; 100 spécimens d'oligochètes sont extraits sous une loupe binoculaire à partir de cases tirées au hasard dans la cuvette.

La qualité biologique des sédiments basée sur l'indice IOBS, sa correspondance avec les classes de qualité biologique et codées par des couleurs, font l'objet du tableau ci-après.

Classe de qualité	Valeur de l'indice IOBS	Niveau de qualité biologique des sédiments
Bleu	≥ 6	Très bon
Vert	$3 \leq \text{IOBS} < 6$	Acceptable à bon
Jaune	$2 \leq \text{IOBS} < 3$	Moyen
Orange	$1 \leq \text{IOBS} < 2$	Médiocre
Rouge	$\text{IOBS} < 1$	Mauvais

Tableau VII. 2.9 : Relation entre l'indice IOBS et les classes de qualité

2.1.5.5 Invertébrés aquatiques

L'analyse porte sur les invertébrés (larves d'insectes, petits crustacés, mollusques, vers liés au fond) colonisant la surface et les premiers centimètres des sédiments immergés du cours d'eau et dont la taille est supérieure ou égale à 500 μm (macroinvertébrés).

Ce peuplement benthique intègre dans sa structure toute modification, même temporaire, de son environnement (perturbation physico-chimique ou biologique d'origine naturelle ou anthropique). L'analyse de cette « mémoire vivante » (nature et abondance des différentes unités taxonomiques présentes) fournit des indications précises permettant d'évaluer la capacité d'accueil réelle du milieu (aptitude biogène).

La faune benthique est analysée en suivant le protocole « macroinvertébrés » mis en œuvre dans le cadre du réseau de surveillance des cours d'eau (circulaire DCE 2007/22). Ce protocole est plus précis que la méthode normée de l'IBGN (Indice Biologique Global Normalisé) (NF 90-350 de mars 2004), à la fois sur le terrain (échantillonnage des habitats dominants et accessoires) et en laboratoire (détermination au genre).

Les prélèvements de faune benthique ont été réalisés le 30 septembre et le 2 octobre 2009 en 3 secteurs : MA0, MA1 et MA2 (Cf. Figure VII. 2.10).

Pour chaque station, l'échantillon benthique récolté totalise 12 prélèvements réalisés au filet Surber (0,5 mm de vide de maille). Le choix des microhabitats échantillonnés est basé sur les critères de représentativité (supports « dominants ») et de « biogénéité » (supports « marginaux »). Chaque micro-habitat est prélevé sur 1/20^{ème} m².

Les micro-habitats prélevés sont regroupés en 3 bocal :

- bocal B1 : 4 prélèvements sur les supports marginaux suivant l'ordre d'habitabilité (supports biogènes),
- bocal B2 : 4 prélèvements sur les supports dominants suivant l'ordre d'habitabilité,
- bocal B3 : 4 prélèvements sur les supports dominants en fonction de leur représentativité.

Au final, pour chaque station, 3 listes faunistiques sont distinguées (niveau de détermination lié le plus souvent au genre).

A partir des prélèvements et des listes faunistiques, une note « équivalent IBGN » est calculée en prenant en compte les listes faunistiques des bords 1 et 2. Les codes couleur de présentation des résultats sont indiqués ci-après.

IBGN (/20)	≥ 17	16-13	12-9	8-5	≤ 4
Qualité	Très bonne	bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise

Tableau VII. 2.11 : Code couleur de présentation des résultats IBGN

Les seuils des classes de l'indice IBGN peuvent être ajustés tenant compte de l'hydro-écorégion où se situe le cours d'eau étudié, ici :

IBGN (/20)	≥ 16	15-14	13-10	9-6	≤ 5
Qualité	Très bonne	bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise

Tableau VII. 2.12 : Code couleur de présentation des résultats IBGN ajustés

Un coefficient morphodynamique (m) peut être calculé à partir des plans d'échantillonnage de chaque station ; il permet de relativiser les notes IBGN et de donner une évaluation de la qualité de l'habitat des sites échantillonnés, telle que présentée dans le tableau suivant.

2.1.5.6 Poissons

La composition du peuplement piscicole est appréhendée grâce à une campagne de pêche électrique. Cette technique repose sur la création dans l'eau d'un courant électrique par l'immersion d'une cathode et d'une anode reliées à un générateur. Le champ électrique ainsi créé provoque une stimulation des fibres musculaires et nerveuses du poisson qui le conduit à effectuer une nage vers l'anode puis le tétanise, ce qui permet sa capture. Le poisson peut alors être identifié, mesuré et pesé ; il est ensuite remis à l'eau.

La méthode de prospection utilisée s'inspire de la méthode préconisée dans le cadre des réseaux de surveillance DCE (Directive cadre européenne sur l'eau). Elle repose sur des sondages ponctuels (placettes) distribués sur la station de façon régulière, complétés par la prospection d'habitats marginaux considérés comme attractifs pour certaines espèces (souche, herbiers...).

Pour chaque station, une trentaine de points a été échantillonnée à pied pour les stations dont la profondeur le permettait (MA1 et MA2) et en bateau pour les stations profondes (CRO1 et CRO2). Ces points sont indiqués sur la figure ci-avant. La longueur prospectée par station varie de 150 à 300 m.

L'équipe de pêche est composée de 4 personnes : un porteur d'anode, un porteur d'épuisette, une personne qui réceptionne les prises dans un seau lors des pêches à pied, un pilote lors des pêches en bateau et une personne chargée de la sécurité (coupe-circuit) qui note et oriente la pêche.

Difficultés techniques et scientifiques et incertitudes associées à l'établissement de l'état initial des écosystèmes

Les principales limites de l'étude sont présentées ci-après.

2.1.6 Milieu terrestre

2.1.6.1 Habitats naturels et flore

La période durant laquelle ont été menées les investigations ne couvrait pas celle de la floraison de la plupart des espèces (avril à août). De fait, les prospections ont été peu propices à la recherche de la flore patrimoniale, excepté pour les espèces précoces croissant en fin d'hiver et au début de printemps.

2.1.6.2 Insectes

La période durant laquelle ont été menées les investigations ne couvrait pas la période d'activité de la plupart des insectes (mai à juillet). Les prospections ont été peu propices à la recherche des espèces patrimoniales.

2.1.6.3 Amphibiens

Les prospections printanières ont été réalisées à une période favorable à la recherche des espèces d'amphibiens se reproduisant sur un site (février à avril). A cette période, une grande partie des espèces d'amphibiens sont visibles. Ces prospections peuvent être considérées comme représentatives.

Toutefois, les aléas de la météo peuvent repousser de plusieurs semaines la reproduction de certaines espèces. De ce fait, des prospections complémentaires courant avril ou mai auraient été nécessaires afin de juger précisément des enjeux sur ce groupe.

2.1.6.4 Reptiles

Les prospections ont été réalisées trop tardivement (octobre) ou trop précocement (mars) pour permettre une vision fine de l'intérêt de la zone d'étude pour ce groupe.

2.1.6.5 Oiseaux

Les prospections ont été réalisées trop tardivement (octobre) ou trop précocement (mars) pour permettre une vision fine de l'intérêt de la zone d'étude pour ce groupe, notamment vis-à-vis des espèces nicheuses.

2.1.6.6 Mammifères (hors chiroptères)

Aucune prospection spécifique n'a été menée vis-à-vis des micromammifères. Les inventaires n'ont consisté qu'à rechercher des traces et indices de présence des espèces les plus facilement identifiables (grands mammifères, petits carnassiers...).

2.1.6.7 Chiroptères

- Limites liées aux conditions climatiques et saisonnières

Les conclusions du présent diagnostic sont à nuancer en tenant compte de certains facteurs limitant : les conditions météorologiques n'étaient pas très favorables aux chiroptères lors des inventaires avec une baisse significative de la température (= premiers froids) et un vent assez important (préjudiciable pour le vol) ce qui peut conduire à sous-estimer l'activité sur site par rapport à des périodes de conditions plus favorables. L'inventaire a été effectué en automne, ce qui correspond à une période de transition dans le cycle annuel des chauves-souris où elles commencent à migrer vers les sites d'hivernage.

L'activité des espèces locales peut donc être sous-estimée si celles-ci ont commencé à migrer, en revanche, cette période est idéale pour contacter les espèces migratrices comme la Pipistrelle de Nathusius.

■ Limites liées au matériel de détection utilisé

Les limites de la méthode sont les suivantes :

- L'ANABAT est un appareil qui traite les sons en divisant leur fréquence par dix pour réduire la taille des fichiers enregistrés. Cette propriété limite parfois les possibilités de détermination par rapport à d'autres appareils (détecteur à expansion de temps de type Pettersson 240X), mais permet néanmoins de reconnaître la plupart des espèces de chauves-souris. Cependant, l'identification formelle de l'espèce n'étant parfois pas possible sur certains enregistrements, ceux-ci pourront être classés en groupes d'espèces (exemple : les Sérotines et les Noctules ayant des sonars proches, on pourra classer certains contacts dans le groupe Sérotine/Noctule) ou en Genre.sp (exemple : *Myotis.sp*).
- La distance de détectabilité de part et d'autre du détecteur varie suivant les espèces de 100 mètres pour la Sérotine commune à quelques mètres pour les rhinolophes. Autrement dit, on ne détecte la présence d'animaux que dans une bande étroite et variable selon les espèces contactées au point d'écoute.

2.1.7 Milieu aquatique

En ce qui concerne le milieu aquatique, de nombreuses investigations ont été menées sur plusieurs secteurs et lors de différentes périodes estivales. Les échantillons ainsi analysés sont représentatifs des espèces susceptibles d'être présentes dans ce milieu.

L'ensemble des analyses ont été réalisées suivant des protocoles normés minimisant ainsi les incertitudes.

2.1.8 Bilan des incertitudes

Les conclusions du présent diagnostic peuvent être nuancées notamment pour le milieu terrestre. Les investigations floristiques et faunistiques terrestres ne peuvent être considérées comme totalement exhaustives du fait d'un nombre de passages limité et d'une période souvent peu adaptée. Elles ont en revanche permis d'identifier les principaux enjeux écologiques relatifs à l'aire d'étude. L'utilisation de méthodes normées tend cependant à minimiser les incertitudes entre plusieurs relevés.

3 Méthode d'établissement de l'état initial physico-chimique et radiologique de l'environnement

Programme de surveillance de l'environnement

Un programme de surveillance de l'environnement est mis en œuvre par le site, conformément à l'arrêté préfectoral n°2012-107-0006 du 1^{er} août 2012¹. Il concerne à la fois des mesures sur le site industriel lui-même et sur une zone plus large (impact potentiel) pour :

- le milieu terrestre,
- le milieu atmosphérique,
- le milieu aquatique (les eaux de surface et souterraines, les sédiments),
- la surveillance radiologique,
- la flore terrestre et aquatique,
- la faune aquatique.

Localisation des points de surveillance

Dans le chapitre 6 « Système de contrôle des rejets et de surveillance de l'environnement » de l'étude d'impact, des plans de localisation présentent les points de surveillance à l'intérieur et à l'extérieur du site (dans le paragraphe relatif au système de contrôle des rejets et de surveillance de l'environnement).

Méthodes et analyses

Les méthodes utilisées pour effectuer les prélèvements et les analyses dans le cadre du programme de surveillance de l'environnement ainsi que leurs limites de quantification sont précisées au chapitre 6 de l'étude d'impact, dans le paragraphe relatif au système de contrôle des rejets et de surveillance de l'environnement.

Le site réalise dans le cadre de ce programme une partie des prélèvements et analyses. En complément, il sous-traite (BURGEAP pour les années 2009, 2010 et 2011) la réalisation des prélèvements et analyses hors site relatifs aux compartiments environnementaux suivants : sols, végétaux terrestres, végétaux agricoles, sédiments, faune et flore aquatique et eaux de surface.

Limites de quantification

Les limites de quantification sont présentées au chapitre 6 de l'étude d'impact dans le paragraphe relatif au système de contrôle des rejets et de surveillance de l'environnement.

¹ Arrêté préfectoral réactualisant les prescriptions techniques applicables aux installations de purification de concentrés uranifères et de fabrication de tétrafluorure d'uranium exploitées par la Société COMURHEX et situées sur le territoire de la commune de Narbonne et autorisant l'augmentation de capacité de production de tétrafluorure d'uranium à 21 000 tonnes par an.

Bilan sur les incertitudes

Des incertitudes liées à la mesure persistent inévitablement, et leur degré de précision dépend notamment :

- des incertitudes sur la représentativité du choix des points de surveillance, qui par définition ne peuvent pas couvrir toute la zone d'influence potentielle,
- des incertitudes sur les appareils de prélèvement ou d'échantillonnage :
 - type de matériel,
 - seuil de détection des appareils,
 - périodicité d'étalonnage et d'entretien...
- des incertitudes sur les méthodes d'analyses en laboratoire :
 - choix du protocole,
 - choix du nombre d'essais réalisés sur un même échantillon,
 - matériel utilisé et conditions d'utilisation,
 - habitudes de travail de l'opérateur....

Tous les appareils de mesures utilisés sont contrôlés et étalonnés régulièrement. Les méthodes d'analyses sont normées. Ces bonnes pratiques permettent de minimiser considérablement les incertitudes liées à la mesure.

4 Méthode d'estimation des termes sources de l'installation

Les rejets liés à l'installation ECRIN ont été estimés dans l'annexe 1 du chapitre 3 de la présente étude d'impact. Ils ont servi à évaluer l'impact de l'installation sur l'environnement et la santé.

Phase chantier

4.1.1 Estimation des rejets atmosphériques en phase d'exploitation

Pendant la phase chantier, les émissions diffuses sont liées à la remise en suspension lors des travaux et aux produits de combustion des engins de chantier. Ces termes sources sont basés uniquement sur de la modélisation, des équations de calcul. Il n'existe aucune donnée métrologique. Les équations de calculs ont tendance à majorer les résultats, mais l'incertitude associée n'est pas quantifiable.

4.1.2 Estimation des rejets liquides

Pendant la phase chantier, l'augmentation du terme source liquide est négligeable par rapport à la situation initiale et n'est donc pas pris en compte dans l'évaluation quantitative des risques.

Phase d'exploitation

4.1.3 Estimation des rejets atmosphériques

4.1.3.1 Rejets canalisés

Aucun procédé n'est mis en œuvre dans le cadre de l'exploitation de l'installation, il n'y a donc pas de rejets canalisés. En effet les opérations prévues sur l'installation sont principalement :

- des activités courantes de surveillance et de contrôle,
- des interventions courantes de nettoyage de la couverture comme le nettoyage de la couverture bitumineuse,
- des interventions exceptionnelles.

4.1.3.2 Rejets diffus

Les rejets diffus sont les suivants :

- la couverture bitumineuse mise en place empêche tout envol dans l'environnement de substances contenues dans les bassins B1/B2 sous forme de particules (poussières et les éléments traces métalliques éventuellement adsorbés sur ces poussières).
- les émanations de radon en provenance de l'installation sont très faibles (les valeurs mesurées sur l'installation sont comparables à celle située hors influence du site)¹. Contrairement aux sites miniers, le radon, descendant du radium, ne constitue donc pas un traceur de l'installation et ne fera pas l'objet d'une évaluation quantitative des risques dans l'étude d'impact;
- les émissions atmosphériques issues des digues de l'installation : dans ces conditions, les émissions atmosphériques en uranium attribuée à l'installation et issues des digues seraient de 17 g/an². Pour comparaison, les rejets atmosphériques en uranium des chantiers d'aménagement de l'installation sont évalués à 373 g³, ce qui conduit à une dose efficace annuelle globale de $3,58 \cdot 10^{-7}$ Sv/an pour le groupe de population le plus exposé. Au vu de ces résultats, la dose efficace potentielle attribuée aux digues peut être considérée comme négligeable. Ce rejet potentiel marginal ne fera pas l'objet d'une évaluation quantitative du risque dans l'étude d'impact,
- les émissions atmosphériques issues des terrains naturels au droit de l'installation : de par leur nature, ces terrains sont naturellement à l'origine d'un phénomène de décomposition des matières organiques en biogaz, tel que l'hydrogène sulfuré (H₂S). L'éventuel impact sanitaire et environnemental de ce phénomène naturel n'est en définitive pas attribuable à l'installation, et ne sera pas modifié par ses conditions d'exploitation : il restera équivalent à la situation initiale.

En conclusion, pendant la phase d'exploitation, le terme source atmosphérique est considéré comme négligeable et n'est donc pas pris en compte dans l'étude d'impact.

¹ Ce qui s'explique par le fait que l'uranium présent dans les déchets de procédé de la conversion (boues) n'est pas en équilibre avec ses descendants à vie longue, ceux-ci ayant été pour l'essentiel séparés et laissés sur place lors du traitement effectué sur les mines

² Voir détail de l'évaluation dans l'annexe 1 du chapitre 3.

³ Voir détail de la modélisation dans l'annexe 3 du chapitre 3.

4.1.4 Estimation des rejets liquides

4.1.4.1 Qualification des rejets liquides

4.1.4.1.1 Eaux pluviales ruisselant sur les digues

Le volume et les caractéristiques des eaux pluviales tombées sur les digues du massif font l'objet d'hypothèses et d'estimations. En effet, ces grandeurs ne peuvent pas être mesurées directement sur le terrain.

Les estimations ont été effectuées à partir des données disponibles, c'est-à-dire à partir de mesures sur des piézomètres choisis comme représentatifs de la nappe perchée alimentant en substances dissoutes les eaux ruisselant sur les digues. Les concentrations et les activités enveloppes ont été estimées à partir de valeurs réelles mesurées dans les eaux souterraines lors de campagnes d'analyses réalisées en 2009.

Des hypothèses et paramètres raisonnablement majorants mais représentatifs ont été utilisés pour les calculs de concentration et de flux d'effluents liquides, à savoir :

- l'ensemble des eaux collectées au sein du massif B1 à B6 est attribué à l'installation. Le volume est calculé à partir des jours de pluie (estimés à 60 j/an selon MétéoFrance),
- le débit journalier d'eau ressuyé par les boues est considéré constant dans le temps et égal à la valeur déterminée par modélisation un an après la pose de la couverture (ces quantités vont décroître dans le temps car les eaux de pluie ne pourront plus s'infiltrer),
- la dilution des eaux de ruissellement sur les digues avec les autres eaux du site transitant dans le bassin d'eaux pluviales avant traitement n'a pas été prise en compte.

Ces hypothèses permettent volontairement de surestimer les concentrations des effluents à l'entrée de la station de traitement par osmose inverse.

4.1.4.1.2 Eaux souterraines du massif B1 à B6

Le volume et les caractéristiques des eaux souterraines captées par le dispositif de confortement environnemental font l'objet d'hypothèses et d'estimations. En effet, ces grandeurs n'ont pu être mesurées directement sur le terrain, dans la mesure où le dispositif n'a été achevé qu'en fin d'année 2012.

Les estimations ont été effectuées à partir des données disponibles, c'est-à-dire à partir de mesures sur des piézomètres choisis comme représentatifs des eaux souterraines. Les concentrations et les activités enveloppes ont été déterminées à partir de valeurs réelles mesurées dans les eaux souterraines lors de campagnes d'analyses réalisées en 2009 (voir détails dans l'annexe 1 au chapitre 3).

Des hypothèses et paramètres raisonnablement majorants mais représentatifs ont été utilisés pour les calculs de concentration et de flux d'effluents liquides, à savoir :

- l'ensemble des eaux collectées par le dispositif de confortement environnemental autour du massif B1 à B6 est attribué à l'INB,
- le débit annuel est estimé à 10 000 m³ par la modélisation hydrogéologique effectuée par BURGEAP en 2010.

Ces hypothèses permettent volontairement de surestimer les concentrations des effluents à l'entrée de l'évaporateur.

4.1.4.2 Estimation des rendements des stations de traitement

4.1.4.2.1 Rendements du système de traitement par osmose inverse

En sortie de station de traitement 67 % de liquides entrants se retrouvent dans le perméat et 33 % dans le rétentat. Le rétentat est ensuite traité par l'évaporateur alors que le perméat est la partie qui est rejetée au milieu naturel.

4.1.4.2.1.1 Rendements pour les substances mesurées

Sauf en fonctionnement altéré de la station d'osmose (courte maintenance imprévue, etc.), les relevés des deux dernières années mettent en évidence :

- des rendements stables,
- un rendement élevé pour les fluorures : 0,789,
- des rendements très élevés (quasiment de 1) pour toutes les autres substances analysées et notamment les nitrates et l'uranium (respectivement 0,999 et 0,996).

Pour les nitrates, les mesures sont fréquentes, ce qui garantit une grande représentativité. En outre, les concentrations en aval sont proches de la limite de quantification ou la dépassent, donc les valeurs de rendements calculées sur la base des limites de quantification restent fiables bien que sous-estimées. En choisissant le rendement d'osmose le plus faible de tous les mois des années 2008 et 2009 (août 2008 dans le cas présent, pour lequel la concentration en aval était au-dessus de la limite de quantification), il est donc retenu une valeur minorante mais réaliste.

Pour les autres substances et notamment l'uranium, la concentration en aval est toujours inférieure à la limite de quantification, la valeur obtenue de rendement est donc sous-estimée. Cette sous-estimation du rendement conduit donc à surestimer les concentrations en sortie de traitement.

La sensibilité du rendement sur les calculs de concentration est très forte. Par exemple, pour l'uranium, si le rendement baissait à 0,97 au lieu de la valeur retenue de 0,996 (donc une variation de moins de 3 % de rendement), la quantité d'uranium rejetée calculée passerait de 0,215 kg/an à 1,6 kg/an.

Le rendement des nitrates étant fréquemment encore plus élevé (non-pas dans la réalité car l'uranium est mieux retenu du fait de sa masse moléculaire, mais en valeur utilisée pour le calcul puisque les concentrations en nitrates en aval sont souvent supérieures à la limite de quantification), la sensibilité au rendement des concentrations en nitrates est encore plus grande.

Ce paramètre est certes très sensible mais les relevés des dernières années mettent en évidence la stabilité du rendement d'osmose. Les incertitudes liées aux rendements de la station sont peu importantes et ont tendance à surestimer les quantités rejetées au milieu naturel.

4.1.4.2.1.2 Rendements pour les autres substances

Les extrapolations pour les autres substances ont été effectuées en se basant sur les similitudes de masse moléculaire ce qui se justifie dans le cas d'un procédé de type osmose inverse :

- les rendements du thorium et du plutonium sont égaux à celui de l'uranium,
- les rendements des sulfates, des phosphates, de l'ammonium, du technétium et du strontium sont égaux à celui des nitrates.

Concernant le thorium et le plutonium, les masses atomiques sont très proches et ces hypothèses sont donc a priori vraisemblables.

Concernant les autres substances pour lesquelles le rendement des nitrates a été appliqué, elles sont toutes de masse plus élevée que celle des nitrates et donc leur rendement réel est probablement meilleur encore.

Ces hypothèses sur les rendements sont donc soit réalistes, soit majorantes.

4.1.4.2 Rendements de l'évaporateur

Les rendements de l'évaporateur sont estimés identiques à ceux du système de traitement par osmose inverse.

5 Méthode d'évaluation des impacts environnementaux

Méthode

La méthode d'évaluation des impacts environnementaux a été développée en collaboration avec la Direction Sûreté, Sécurité, Santé, Environnement de la plateforme AREVA du Tricastin (TRI/D3SE). Cette méthode est basée sur une approche calculatoire prise comme référence par les institutions et organismes compétents (INERIS, EPA, Commission Européenne), et s'appuyant entre autres sur le Technical Guidance Document on Risk Assessment (TGD).

Ce chapitre présente une analyse globale et une discussion sur les incertitudes associées aux calculs de risque sur l'environnement.

Les principales étapes de l'évaluation des risques sont :

- la caractérisation des émissions ;
- la quantification des risques environnementaux.

Les incertitudes associées à chaque étape sont discutées de manière qualitative dans les paragraphes qui suivent.

Analyse de la méthode et incertitudes

5.1.1 Caractérisation des émissions

L'évaluation des impacts d'un projet sur l'environnement nécessite notamment la connaissance des concentrations suivantes :

- les concentrations de bruit de fond et environnementales dans les milieux environnants pour les substances considérées dans les études. Il faut disposer de mesures de concentration représentatives des milieux environnants et, si possible, de ces concentrations aux lieux et dans les milieux (air, eau ou sol) impactés par les émissions,
- la PEC ajoutée représente, pour une substance, la part de concentration attribuée uniquement au projet considéré.

5.1.1.1 Estimation des concentrations de bruit de fond et des concentrations environnementales

Le bruit de fond est la concentration la plus représentative des milieux en conditions « normales » (c'est-à-dire sans pollution ponctuelle ni facteur influant sur cette concentration de manière spontanée et inhabituelle), sans considérer l'influence du projet, en considérant cependant l'ensemble des contributions (fond géochimique et activités anthropiques).

La concentration environnementale dans l'environnement comprend les concentrations apportées par les activités humaines (agriculture, émissions urbaines et domestiques, émissions industrielles passées), dans la zone d'influence du projet. C'est cette concentration environnementale qui est prise en compte et cumulée à la concentration théorique ajoutée par l'installation, afin de réaliser l'évaluation de l'impact environnemental des activités présentées dans ce dossier. Dans la mesure où il intègre les impacts des autres activités, il permet ainsi d'évaluer l'impact cumulé des opérations.

Dans les environs du site, les composantes anthropiques peuvent être apportées non seulement par les activités passées de ce site mais aussi par les multiples activités et occupations du sol qui l'entourent : autoroutes, industries chimiques voisines, agriculture.

Le bruit de fond et la concentration environnementale concernent :

- l'uranium, les poussières, les NO_x et SO₂ pour le milieu atmosphérique,
- l'uranium pour le milieu terrestre,
- l'uranium, les nitrates, les sulfates, les fluorures, l'aluminium et l'ammonium pour le milieu aquatique de surface.

A noter qu'il n'a pas été possible de définir un bruit de fond pour chaque substance rejetée (notamment dans l'atmosphère en phase de chantier), la mesure de cette substance n'étant pas toujours disponible en dehors de la zone d'influence du site.

Ces mesures sont établies à partir :

- des données du programme de surveillance des milieux naturels et des écosystèmes de 2009 à 2011 pour les milieux aquatique de surface et terrestres ;
- des données de l'association Air LR de 2007 et 2008 pour le milieu atmosphérique : NO_x, SO₂, PM₁₀ (pas de valeur pour PM_{2,5}).
- du rapport provisoire de l'IRSN « Etude des niveaux d'activité dans l'air à proximité des installations de Comurhex de Malvési », de 2012, pour l'uranium dans l'air.

Ainsi, les incertitudes sur les concentrations environnementales et le bruit de fond sont relativement minimisées, car ces valeurs s'appuient sur des concentrations réelles mesurées, proches du point le plus exposé et non sur des « évaluations moyennes régionales ». En effet, procéder via la mesure réelle pour obtenir ces gammes de concentrations caractéristiques du bruit de fond est la méthode la plus précise qui puisse être, par rapport aux autres possibilités existantes (évaluations moyennes régionales obtenues dans la littérature, estimation de l'impact ajouté lié aux activités voisines...). Leur degré de précision dépend notamment :

- des incertitudes sur les appareils de prélèvement ou d'échantillonnage (type de matériel, seuil de détection des appareils, périodicité d'étalonnage et d'entretien...),
- des incertitudes sur les méthodes d'analyses en laboratoire (choix du protocole, du nombre d'essais réalisés sur un même échantillon, matériel utilisé et conditions d'utilisation, habitudes de travail de l'opérateur...).

5.1.1.2 Estimation des concentrations prévisibles (PECajoutée)

La qualité de l'estimation de ces concentrations dépend de la solidité des données et des hypothèses permettant de les calculer (calculs de dispersion, hypothèses sur l'accumulation des retombées atmosphériques sur les sols, utilisation de facteurs de transfert entre les différents compartiments d'un écosystème...).

Ces incertitudes ont été minimisées autant que faire se peut, notamment par :

- l'utilisation de données de rejets pertinentes : les données relatives aux émissions utilisées dans ce dossier correspondent à une estimation plutôt pénalisante mais calculée sur des bases réalistes, compte tenu de la connaissance des techniques à mettre en œuvre et des performances de traitement associées ;
- l'utilisation de méthodes de dispersions reconnues comme fiables et robustes ;
- l'utilisation de données météorologiques locales (issues de la station de MétéoFrance, « Narbonne-Joncquères » située au sud-est du site) et récentes (moyenne des années 2009 à 2011).

5.1.2 Quantification des risques environnementaux

5.1.2.1 Recherche de données sur l'écotoxicité des substances

Cette étape consiste à recenser l'ensemble des données d'écotoxicité disponibles pour les substances rejetées par l'installation.

Les valeurs de référence utilisées sont les PNEC (Predicted No Effect Concentration). Il s'agit des concentrations en dessous desquelles les impacts sur les écosystèmes sont considérés comme acceptables. Elles sont déterminées par des organismes scientifiques de référence, en confrontant les différentes sources de manière à disposer des valeurs les plus cohérentes possibles.

En matière de PNEC, les valeurs proposées par l'INERIS dans les fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques (consultables sur le site de l'INERIS) sont issues de nombreux travaux scientifiques et confrontent les différents résultats disponibles.

De plus, les évaluations des risques menées à l'échelle Européenne (en application du Technical Guidance Document évoqué précédemment) et dont les résultats sont présentés, par substances, dans les « Risk Assessment Report », sont également une source de données de PNEC à considérer.

La détermination des PNEC dépend de la méthode utilisée, des analyses effectuées et de la représentativité des espèces choisies pour les analyses. La diminution des incertitudes dans l'application de l'approche utilisée repose sur le choix de n'utiliser que les PNEC déterminées par une source scientifique reconnue à partir des méthodes de calcul disponibles et définies dans le « Technical Guidance Document on Risk Assessment » (méthode du facteur d'extrapolation et méthode statistique).

Il est important de noter que les PNEC sont définies pour l'espèce la plus sensible dans le milieu considéré et cette dernière n'est pas forcément réellement présente dans l'aire d'étude. Ceci a tendance à majorer les résultats de l'impact calculé.

Les PNEC choisies pour les substances considérées dans le projet sont dépendantes du bruit de fond et de la dureté de l'eau du canal de Tauran. Ces données sont issues de la métrologie et sont donc les plus représentatives du milieu.

Il est à noter également que cette approche considère le risque substance par substance, sans possibilité de prise en compte des facteurs synergiques et antagonistes ou même des phénomènes d'adaptation des espèces aux différents stress, pouvant les rendre moins vulnérables. Cette incertitude n'est pas quantifiable.

5.1.2.2 Caractérisation du risque

La méthodologie utilisée pour évaluer l'impact de substances chimiques sur l'environnement, est la méthodologie européenne de référence actuellement en vigueur. Le « Technical Guidance Document on Risk Assessment » a été réalisé par la Commission Européenne en 2003 (pour sa seconde édition). Il est à ce jour la référence en matière d'évaluation des risques environnementaux liés à des substances chimiques dangereuses et il est considéré comme étant la meilleure approche disponible.

Les incertitudes sur le calcul du risque sur l'environnement découlent de toutes les incertitudes citées précédemment. Elles sont minimisées autant que possible sans pouvoir être quantifiées précisément dans l'expression des résultats rendus.

6 Méthode d'évaluation de l'impact sanitaire chimique

Ce chapitre présente une analyse globale et une discussion sur les incertitudes associées aux calculs de risque sanitaire chimique. Les principales étapes de l'évaluation des risques sont :

- la caractérisation des émissions,
- la caractérisation des concentrations d'exposition,
- la quantification des risques.

Les incertitudes associées à chaque étape sont discutées de manière qualitative dans les paragraphes qui suivent.

Principes et démarche de l'évaluation des risques sanitaires

Le cadre méthodologique choisi pour mener cette étude a été construit à partir des documents de référence actuellement en vigueur que sont :

- le guide de l'Institut National de Veille Sanitaire (INVS) « Guide pour l'analyse du Volet Sanitaire des études d'impact », publié en février 2000 ;
- le guide de l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) « Evaluation des risques sanitaires dans l'étude d'impact des installations classées », publié en 2003 ;
- Human Health Risk Assessment Protocol, septembre 2005.

L'ERS a été conduite conformément aux principes définis par l'académie des sciences américaine. Ainsi, les quatre étapes de la démarche ont été appliquées, à savoir :

- inventaire qualitatif et quantitatif des substances émises dans l'environnement,
- identification des dangers et recherche des relations dose/réponse réalisées pour l'ensemble des substances identifiées,
- évaluation de l'exposition des différentes cibles identifiées réalisée par modélisation de la dispersion atmosphérique et transferts via la chaîne alimentaire,
- caractérisation des risques sanitaires au travers du calcul du quotient de danger (QD) pour les effets à seuil et de l'excès de risque individuel (ERI) pour les effets sans seuil.

La démarche de l'évaluation des risques chimiques (ERS) fait appel à de nombreuses hypothèses qui génèrent autant d'incertitudes, comme cela est présenté dans les paragraphes suivants. Ces facteurs touchent aussi bien l'évaluation de la toxicité, que la caractérisation des expositions.

Caractérisation des émissions

6.1.1 Terme source

Les incertitudes liées à l'estimation des termes sources sont explicitées dans le paragraphe 4 de ce chapitre.

6.1.2 Traceurs de risques

La philosophie de la démarche implique un choix de « traceurs du risque sanitaire » parmi l'ensemble des substances émises. Ces traceurs de risques sont retenus en suivant différents critères, comme la quantité émise, le caractère toxique et bio-accumulable des substances, les seuils de potabilité.

Ainsi, certaines substances ont été exclues de l'évaluation comme :

- les substances ne disposant pas de valeurs toxicologiques de référence,
- certains composés comme l'aluminium, les fluorures, les nitrates et l'ammonium, jugés moins préoccupants en terme sanitaires par rapport à l'uranium retenu pour la quantification des risques.

6.1.3 Modélisation de la dispersion atmosphérique

Tout modèle est une représentation simplifiée de la réalité, comprenant des éléments d'incertitude qu'il est important de prendre en compte, notamment pour l'analyse des résultats. La qualité de ces résultats dépend d'une part, du modèle et de la modélisation (phénomène modélisé, équations utilisées...) et d'autre part, de la qualité des données d'entrée saisies dans le modèle.

Le logiciel ADMS4 (Atmospheric Dispersion Modeling System) a été développé par Cambridge Environmental Research Consultants Ltd (CERC), en collaboration avec l'office de météorologie du Royaume-Uni et l'Université du Surrey. Il fait partie des logiciels de calcul de dispersion élaborés, intégrant de nombreuses options, et reconnus par la communauté scientifique. Les études de validation du modèle, ainsi que les tests inter-modèles réalisés avec les modèles mondialement reconnus de l'US-EPA (ISCST3 et AERMOD), montrent une bonne performance du modèle ADMS4.

Ce type de modèle de dispersion atmosphérique est conçu pour calculer la concentration moyenne d'un composé sur une période donnée avec des conditions météorologiques dont les variations présentent une amplitude relativement faible. Le modèle utilise un fichier météorologique séquentiel, comportant des données météorologiques pour chaque heure. Néanmoins, les fluctuations des concentrations mesurées par rapport aux concentrations moyennes calculées, dues aux variations des conditions météorologiques et des conditions d'émissions, ne peuvent être complètement prises en compte par ADMS4.

Les paramètres d'entrée du modèle (données météorologiques, caractéristiques des sources...) correspondent aux données les plus adaptées disponibles à ce jour pour le site de Malvésí et il est raisonnable de considérer que les résultats pour ce type de modélisation sont du même ordre de grandeur que les concentrations qui pourraient être observées (rapport entre les concentrations modélisées et celles mesurées inférieur à un facteur 10).

A noter que les données météorologiques disponibles pour les trois années 2009 à 2011 utilisées dans le cadre de cette étude (précipitations, température, force du vent, direction du vent et humidité relative) ont été recueillies au niveau de la station météorologique de MétéoFrance « Narbonne-Joncqúeres ». Le

fichier météorologique a été préparé pour les besoins des calculs à partir des données météorologiques tri-horaires, en prenant en compte 8 760 enregistrements pour les années 2009, 2010 et 2011.

Ceci ne remet pas en cause les comparaisons effectuées avec les données modélisées dans le cadre de l'ERS globale site (prenant en compte les données météorologiques des années 2002 à 2006) étant donné que la rose des vents mise à jour dans la présente étude reste globalement inchangée par rapport à celle considérée dans l'ERS globale.

Les principaux avantages du modèle ADMS4 sont les suivants :

- la grande variété de sources (cheminée, volume, jet, surface...), plusieurs types de sources pouvant être pris en compte simultanément, dans un même calcul,
- le module de traitement des données météorologiques élaboré, basé sur les formules récentes de traitement des effets des conditions météorologiques et de la stabilité atmosphérique,
- le calcul des dépôts secs et humides selon la nature du polluant.

6.1.4 Modélisation du transfert au travers de la chaîne alimentaire

Les différentes étapes du calcul du transfert au travers de la chaîne alimentaire sont les suivantes :

- calcul du dépôt au sol ;
- calcul des concentrations dans les sols ;
- calcul des concentrations dans les plantes ;
- calcul des concentrations dans les produits animaliers.

Les équations utilisées pour déterminer les concentrations dans les sols, les végétaux et les produits animaux proviennent de l'USEPA. Les références et le détail de la méthodologie sont présentés en annexe 2 de la présente étude d'impact.

6.1.4.1 Concentrations dans les sols superficiels

Conformément aux recommandations de l'INERIS, il est considéré que 50 % des substances apportées par l'arrosage restent dans la couche superficielle du sol. L'équation de calcul utilisée pour calculer la concentration de substances dans les sols est la suivante :

$$C_{sol-jeu} = \frac{\text{Dépot total annuel}}{\text{Densité sol} \times \text{épaisseur du sol}} + \text{contribution de l'eau}$$

$$C_{sol-jeu} = \frac{\text{Dépôt}_{\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}} \times \text{durée}_s}{1300_{\text{kg}/\text{m}^3} \times 1_{\text{cm}}} + \frac{500_{\text{l}/\text{m}^2} \times C_{eau} \times \%_{\text{résiduel à la surface du sol}}}{\text{densité du sol} \times \text{épaisseur}}$$

$$C_{sol-jeu} = \frac{\text{Dépôt}_{\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{s}} \times \text{durée}_s}{1300_{\text{kg}/\text{m}^3} \times 1_{\text{cm}}} + \frac{500_{\text{l}/\text{m}^2} \times C_{eau} \times 50\%}{1700_{\text{kg}/\text{m}^3} \times 1_{\text{cm}}}$$

En revanche, il est considéré de manière enveloppe que les substances rejetées dans l'environnement ne subissent aucune dégradation ou lixiviation dans le temps. Ces concentrations sont utilisées pour déterminer l'exposition par ingestion directe de sol ainsi que les transferts vers les légumes et les produits animaux.

Ainsi, les concentrations dans les sols qui servent à déterminer les concentrations dans les autres milieux et in fine à caractériser les risques, sont celles calculées après 30 ans de fonctionnement de l'installation. Ces hypothèses entraînent donc une surestimation des concentrations dans les sols.

6.1.4.2 Concentrations dans les produits végétaux et animaux

Concernant la modélisation des concentrations dans les produits végétaux et animaux, l'ensemble des paramètres provient de la bibliographie. Parmi les valeurs utilisées, les coefficients de bioaccumulation sélectionnés pour quantifier le transfert des composés du sol vers la plante peuvent potentiellement présenter la gamme de variation la plus importante, selon le type de sol et le type de végétaux considérés. La disponibilité de ce type de données est cependant limitée et les plages de variation des facteurs de bioaccumulation sont inconnues. Pour pallier à ce manque de connaissances, une approche pénalisante est suivie, en considérant que l'ensemble des composés ingérés est bio-disponible et bio-accessible à 100 %.

Les facteurs de bio-transfert dans les plantes sont extraits des pages 60 et 61 du document de l'AIEA « Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments ». Ils sont exprimés en sol sec/kg plante sèche.

Les teneurs en eau permettant de convertir la masse de plante sèche en masse de plante fraîche sont extraites de l'annexe 3 de la référence suivante : « Bonnard, 2003, Evaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des tranches de charbon d'une grande installation de combustion - Partie 2 : Exposition par voies indirectes, INERIS - MEDD, Groupe de travail GIC ».

Pour chacun des paramètres considérés, le facteur de bio-transfert dans une plante (en kg sol sec / kg plante fraîche) est déduit en multipliant le facteur de bio-transfert dans la plante (en kg sol sec / kg plante sèche) par la part non aqueuse de cette plante (déduite de la teneur en eau).

Par exemple, dans le cas des « légumes feuille » :

$$\text{Facteur de bio-transfert dans les légumes feuille} = 2,0 \cdot 10^{-2} \times (100 - 91,4) / 100 = 1,7 \cdot 10^{-3}$$

(en kg sol sec / kg plante fraîche)

Le tableau suivant présente les valeurs de calcul retenues.

Paramètre		Unité	Valeur	Référence
Facteur de bio-transfert dans les plantes BCF_{plante}	$BCF_{\text{Légume feuille}}$	kg sol sec / kg plante sèche	$2,0 \cdot 10^{-2}$	1
	$BCF_{\text{Légume fruit}}$		$1,5 \cdot 10^{-2}$	
	$BCF_{\text{Légume racine}}$		$8,4 \cdot 10^{-3}$	
	BCF_{Herbe}		$3,6 \cdot 10^{-2}$	
	$BCF_{\text{Céréales}}$		$6,2 \cdot 10^{-3}$	
Facteur de bio-transfert dans les plantes BCF_{plante}	$BCF_{\text{Légume feuille}}$	kg sol sec / kg plante fraîche	$1,7 \cdot 10^{-3}$	2
	$BCF_{\text{Légume fruit}}$		$1,5 \cdot 10^{-2}$	
	$BCF_{\text{Légume racine}}$		$9,5 \cdot 10^{-4}$	
	BCF_{Herbe}		$7,2 \cdot 10^{-3}$	
	$BCF_{\text{Céréale}}$		$5,5 \cdot 10^{-3}$	
Facteur de bio-transfert dans les produits animaliers $Ba_{\text{prod anim}}$	Ba_{Porc}	j/kg poids frais	$4,4 \cdot 10^{-2}$	1
	Ba_{Mouton}		pas de valeur	
	Ba_{Volaille}		$7,5 \cdot 10^{-1}$	
	$Ba_{\text{Œuf}}$		1,1	
Facteur de bio-transfert dans les poissons	BCF_{poisson}	l/kg	38	3

1- AIEA (2010) - Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments

2- calculé à partir du BCF_{plante} en kg sol sec/kg plante sèche et de la teneur en eau issue de l'INERIS (2003) (Evaluation de l'impact sur la santé des rejets atmosphériques des tranches de charbon d'une grande installation de combustion - Partie 2 : Exposition par voies indirectes, INERIS - MEDD, Groupe de travail GIC)

3- ATSDR (1999) - Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Toxicological Profile for Uranium

Tableau VII. 6.1 : Paramètres spécifiques à l'uranium pour les calculs de concentrations d'exposition

Conformément aux équations utilisées pour le calcul des concentrations dans les compartiments de l'environnement issues de l'HHRAP (cf. chapitre 5.3 Calculating COPC Concentrations In Produce), le transfert foliaire via l'arrosage est négligé. Sont par contre pris en compte :

- les dépôts atmosphériques secs directs sur la surface des feuilles,
- les dépôts atmosphériques directs humides sur la surface des feuilles,
- les dépôts atmosphériques directs sur les sols,
- les prélèvements par les racines depuis le sol, impactées par l'eau d'arrosage.

Afin d'évaluer le caractère négligeable de la prise en compte du transfert foliaire via l'arrosage, un test de sensibilité a été mené en prenant en compte les équations issues du guide DOE-ORO (Guidance for Conducting Risk Assessments and Related Risk Activities for the DOE-ORO

Environmental Management program, 1999). Les résultats dans le tableau ci-après permettent de montrer le caractère négligeable de la prise en compte du transfert foliaire via l'arrosage :

Hypothèses	Quotient de Danger Enfant 2 à 7 ans	Source
Sans prise en compte du transfert foliaire via l'arrosage	$2,90 \cdot 10^{-5}$	HHARP
Avec prise en compte du transfert foliaire via l'arrosage	$2,98 \cdot 10^{-5}$	DOE-ORO

Tableau VII. 6.2 : Calculs de risques pour les enfants 2 à 7 ans

Quantification des risques

Les incertitudes concernant l'évaluation des risques sont associées aux :

- scénarios d'exposition évalués,
- VTR utilisées.

6.1.5 Scénarios d'exposition

Les scénarios d'exposition considérés sont conformes à ceux étudiés dans l'ERS globale site et sont majorants pour les différents types d'exposition identifiés. En effet, les récepteurs ont été d'une part retenus au niveau des points où les concentrations maximales ont été modélisées, pour chaque type d'exposition. D'autre part, les temps d'exposition correspondent aux temps maximaux théoriques pour chaque type de scénario.

Pour le scénario résidentiel, une exposition en permanence (24 h/j et 365 j/an) a été considérée. Il convient de préciser à ce sujet que l'étude « Estimation du temps passé à l'intérieur du logement de la population française - Novembre 2008 »¹ réalisée par l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) indique que la moyenne du temps passé à l'intérieur du logement est de 16,2 heures par jour pour l'ensemble de la population française, ce qui confirme le caractère majorant des calculs réalisés.

Pour l'exposition par inhalation lors des travaux de chantier, une exposition permanente toute l'année, toute la journée et pendant la durée des travaux (12 mois) a été considérée. Ces hypothèses ont pour conséquence une surestimation des expositions et des risques, puisque la durée des travaux peut être comprise entre 12 et 18 mois, selon le choix retenu (travaux de création de l'alvéole sur B2 et de pose de la couverture en parallèle ou en série).

Les paramètres utilisés pour caractériser les risques liés à une exposition par ingestion sont les concentrations dans les aliments ingérés et les paramètres d'exposition, à savoir le poids corporel, le taux d'ingestion et la fréquence d'exposition. Ces paramètres d'exposition sont relativement bien connus et correspondent à des valeurs spécifiques locales (données des ZEAT Méditerranée CIBLEX) ou pour

¹ Cette étude a été réalisée dans le cadre du groupe de travail « Exploitation des données » de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) auquel participent le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), l'InVS (Institut de Veille Sanitaire), l'Afsset, le LOCEAN/IPSL (Laboratoire d'Océanographie et du Climat/Institut Pierre Simon Laplace), le LHVP (Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris) et l'Inserm (Institut national de la Santé et de la Recherche Médicale). Les auteurs de cette étude sont A. Zeghnoun¹, F. Dor¹, S. Kirchner², A. Gregoire² et J.-P. Lucas² (1/ InVS, Saint-Maurice – 2/ CSTB, Champs-sur-Marne).

la population française. Le fait de considérer que les poissons pêchés proviennent du canal de Tauran est une hypothèse majorante dans les rations alimentaires.

Concernant le taux d'ingestion de sol considéré pour les enfants, il a évolué depuis 2008. Les nouvelles quantités moyennes recommandées sont de 24,3 mg/jour. Il a cependant été choisi de conserver les anciennes valeurs (150 mg/jour) dans les calculs afin d'assurer la cohérence avec l'ERS globale site. Ce choix entraîne donc une surestimation des doses journalières d'ingestion de sols.

Les usages de l'environnement local (types d'élevages, pratiques de pêche...) et les consommations alimentaires sont considérés comme restant identiques dans le futur. Ceci apparaît a priori réaliste et donc sans impact sur la quantification des risques sanitaires.

6.1.6 Valeur Toxicologique de Référence (VTR)

Les VTR sont recherchées auprès d'organismes français de référence et des bases de données internationales (OMS, IRIS, ATSDR, RIVM, OEHHA et Health Canada). La sélection des VTR doit notamment s'appuyer sur la **circulaire du 30 mai 2006** relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les ERS (*Circulaire DGS/SD. 7B n°2006-234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact*).

Les VTR comportent structurellement des sources d'incertitudes prises en compte dans l'élaboration même des valeurs. Il est habituellement admis que les valeurs proposées par les organismes compétents sont, dans l'état actuel des connaissances, précautionneuses. Toutefois, cet impact est considéré comme non quantifiable.

La quantification des risques n'a concerné que le composé uranium. L'uranium ne dispose pas de VTR pour les effets sans seuil.

- pour l'exposition par inhalation : deux VTR chroniques provisoires ont été identifiées pour les effets à seuil de l'uranium. Elles sont présentées dans le tableau suivant.

CAA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Facteur d'incertitude	Etude de base et effets critiques	Base de données
0,04	300	Effets rénaux sur les chiens (1 à 2 ans d'exposition) BMCL ₁₀ ²⁹ = 0,019 mg U/m ³ Stokinger <i>et al.</i> 1953	ATSDR, 05/2011 (doc 02/2012) Valeur chronique provisoire pour les sels solubles d'U (particules)
0,80	1 000	Effets respiratoires sur les singes (5 ans d'exposition) LOAEL = 5,1 mg U/m ³ Leach <i>et al.</i> 1970 et 1973	ATSDR, 05/2011 (doc 02/2012) Valeur chronique provisoire pour les composés insolubles d'U (particules)

Tableau VII. 6.3 : VTR inhalation - Uranium

Compte-tenu de la forme de l'uranium mis en œuvre la VTR proposée par l'ATSDR pour les sels solubles d'uranium est la plus pertinente à retenir (**CAA égale à 0,04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**).

- Plusieurs VTR pour une exposition chronique et subchronique par ingestion ont été identifiées pour l'uranium. Ces valeurs sont présentées dans le tableau suivant.

DJA mg/kg/j	Facteur d'incertitude	Etude de base et effets critiques	Base de données
0,0002	300	Effets rénaux sur les rats (91 jours d'exposition) LOAEL = 0,06 mg/kg/j Gilman <i>et al.</i> 1998a	ATSDR, 05/2011 (doc 02/2012) Valeur subchronique provisoire pour les sels solubles d'U
0,003	1 000	Effets rénaux sur les lapins (30 jours d'exposition) LOAEL = 2,8 mg/kg/j Maynard and Hodge, 1949	IRIS, 10/1989 Valeur chronique pour les sels solubles d'U
0,06	10	Etude épidémiologique par ingestion d'eau de boisson (exposition moyenne 16 ans) NOAEL = 0,637 mg/kg/j Kurtio <i>et al.</i> 2006	OMS, GDWQ, 2011 ³⁰
0,0006	100	Effets rénaux sur les rats LOAEL = 0,06 mg/kg/j Gilman <i>et al.</i> 1998a	Santé Canada (doc 09/2006)

Tableau VII. 6.4 : VTR ingestion - Uranium

Compte-tenu que l'OMS a réévalué les données toxicologiques pour ce composé en 2011 sur la base d'une étude épidémiologique sur près de 200 personnes exposées par ingestion d'eau de boisson sur une durée moyenne de 16 ans, et non pas sur les animaux (rats ou lapins) comme pour les autres VTR de l'uranium disponibles, il apparaît pertinent de retenir la TDI proposée par l'OMS en 2011 égale à **0,06 mg/kg/j** pour évaluer les risques liés à une exposition chronique à l'uranium par ingestion.

6.1.7 Mise en perspective avec l'ERS globale site

Concernant l'impact sanitaire de l'installation au regard de l'impact sanitaire de l'ensemble du site, une mise en perspective des résultats obtenus avec ceux obtenus lors de la réalisation de l'ERS de Malvésí dans sa configuration future (étude réalisée dans le cadre du DDAE du projet Comurhex II) a été réalisée. Toutes choses étant égales par ailleurs, il est à noter cependant que des différences et des évolutions sont constatées entre l'étude réalisée en 2008 et la présente étude, qui portent essentiellement sur

- Les données météorologiques,
- Le débit du canal du Tauran,
- Le choix des VTR utilisées,
- etc. ...

Cependant, les très faibles niveaux de risques calculée de l'installation ECRIN comparativement à ceux calculés pour le site de Malvésí dans son ensemble permettent d'appréhender de manière globale les effets cumulés, et de conclure en l'absence d'effets attendus du fait de l'installation ECRIN et du site de Malvésí dans sa globalité

Bilan des incertitudes

L'approche qui a été suivie pour l'évaluation des risques sanitaires chimiques est basée sur les informations spécifiques au site, sur des données représentatives et sur des hypothèses raisonnablement pénalisantes, en particulier pour les scénarios d'exposition.

Les principales incertitudes accompagnant les résultats des calculs des risques sont liées aux différentes modélisations réalisées pour déterminer les concentrations dans les compartiments environnementaux considérés, et sont propres à l'usage de modèles mathématiques.

Aux incertitudes évaluées dans les paragraphes précédents peuvent s'ajouter les incertitudes liées aux connaissances techniques du moment, comme la non prise en compte de certains composés chimiques, les connaissances sur les valeurs toxicologiques, ou l'interaction éventuelle entre certaines substances. Ces incertitudes ne sont cependant pas quantifiables.

7 Méthode d'évaluation de l'impact dosimétrique

Ce chapitre présente une analyse globale et une discussion sur les incertitudes associées aux calculs de risque sanitaire chimique. Les principales étapes de l'évaluation des risques sont :

- la caractérisation des émissions,
- la caractérisation des concentrations d'exposition,
- la quantification des risques.

Les incertitudes associées à chaque étape sont discutées de manière qualitative dans les paragraphes qui suivent.

Méthodologie appliquée pour les calculs d'impact dosimétrique

Les calculs de l'impact dosimétrique sont réalisés à l'aide du logiciel COMODORE (Code Modulable d'évaluation des Doses liées aux Rejets dans l'Environnement), qui est une synthèse de trois codes de calcul validés par l'IPSN¹ : ACADIE, COTRAM et AQUAREJ.

ACADIE est un code de calcul élaboré par l'IPSN et AREVA pour synthétiser les travaux du Groupe Radioécologie Nord-Cotentin (GRNC) créé par le gouvernement pour estimer les niveaux d'exposition aux radiations ionisantes et les risques associés en termes de leucémie pour les populations de la région Nord-Cotentin. COTRAM et AQUAREJ sont les logiciels de dispersion respectivement atmosphérique et en eau douce, qui ont été utilisés dans ce même cadre.

COMODORE a repris ces codes de calcul dans un logiciel intégré complètement paramétrable, de manière à être utilisée sur n'importe quel site AREVA, en fonction des spécificités locales.

La version du logiciel utilisée dans cette étude est la dernière, en date de 2011.

COMODORE traite des rejets atmosphériques et liquides. Le calcul comprend trois stades :

- la dispersion dans l'environnement (air et eau),
- l'étude de la contamination des différents compartiments de la biosphère (consommation de produits terrestres, de poissons, d'eau de boisson...),
- l'étude de l'impact aux individus de la population (impact dosimétrique).

Les paramètres d'entrée de COMODORE peuvent être modifiés par l'utilisateur pour une adaptation aux spécificités des rejets ou du lieu, par exemple :

- le type d'absorption des radionucléides,
- les coefficients de dose, les débits respiratoires,

¹ Ancienne appellation de l'IRSN (Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire)

- le choix des voies d'exposition à retenir,
- les rations alimentaires, les taux de production locale, les temps de présence, les facteurs de protection,
- et surtout, les coefficients de transfert au travers de l'ensemble de la biosphère, permettant des mises à jour régulières.

Pour l'utilisateur expérimenté, COMODORE permet également de modifier les équations régissant le schéma de calcul des transferts dans la biosphère jusqu'à la dose. L'utilisateur a la possibilité d'ajouter à cet effet de nouveaux paramètres de calcul.

Caractérisation des émissions

7.1.1 Termes source

Les incertitudes liées à la détermination des termes sources sont explicitées dans le paragraphe 4 de ce chapitre.

7.1.2 Traceurs retenus

Les radioéléments éléments identifiés dans le spectre radiologique défini en annexe 1 du chapitre 3 sont retenus pour l'évaluation quantitative des risques.

7.1.3 Modélisation de la dispersion

7.1.3.1 Modèle de dispersion fluvial

La dispersion en rivière est caractérisée par l'utilisation du code SQUAREJ, qui évalue la dispersion des radionucléides dans les rivières puis la contamination des différents compartiments de la biosphère et l'impact dosimétrique par ingestion d'aliments d'origine animale ou végétale contaminés.

Le logiciel fait l'hypothèse simplifiée d'une dilution instantanée des radionucléides dans l'eau de la rivière sur toute la largeur et la hauteur du cours d'eau. Verticalement, l'homogénéisation est réalisée à plus de 50% dès que l'on s'éloigne d'une distance supérieure à sept fois la profondeur de la rivière, c'est-à-dire très rapidement. Quoi qu'il en soit, les activités calculées dans le milieu récepteur en aval immédiat des rejets, représentent la moyenne des activités attendues dans la rivière.

La valeur du débit prise en considération dans l'étude a un effet direct et proportionnel sur le résultat. Il est choisi de manière à être le plus représentatif de la période la plus récente disponible et le plus pertinent possible. Ainsi, les données de débit du canal de Tauran prises en compte sont celles de la période 2009 à 2011. Les débits utilisés dans le calcul de l'impact sont le débit moyen de 779 m³/s et le débit pendant la période d'irrigation (juin à septembre) de 661 m³/s.

7.1.3.2 Modèle de dispersion atmosphérique

La dispersion induite par les rejets atmosphériques est quantifiée à l'aide du module COTRAM (rejets radioactifs), qui implémente le modèle gaussien à bouffées de DOURY. Ce modèle est utilisé pour calculer la concentration atmosphérique et le dépôt à différentes distances du point de rejet en prenant en compte le schéma météorologique annuel. Cependant, les coefficients de transfert atmosphérique et les débits de dépôt peuvent être entrés directement dans le module de calcul de dose adossé à COTRAM.

La méthode de calcul de la dispersion atmosphérique, utilisant les coefficients de transfert atmosphérique de DOURY, a été développée et qualifiée par l'Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire (IPSN) devenu l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN).

Classiquement, les voies potentielles d'exposition aux rayonnements considérées pour le public sont les suivantes :

- à partir du panache, les doses :
 - interne par inhalation,
 - externe,
- à partir du dépôt, les doses :
 - interne par ingestion,
 - externe dû au dépôt,
 - interne par inhalation liée à la remise en suspension du dépôt,
 - externe liée à ce même phénomène de remise en suspension.

L'influence de la modélisation de la dispersion atmosphérique par le module COTRAM dépend principalement du domaine de validité du modèle d'une part et, d'autre part, du coefficient de transfert atmosphérique qui a un effet direct et proportionnel sur le résultat.

Ce logiciel réalise les calculs à partir des probabilités des conditions de transfert (vitesse et direction du vent, type de stabilité atmosphérique) en prenant en compte la hauteur de rejet. Il est valable pour des gaz passifs et des aérosols et peut s'appliquer pour plusieurs points de rejet en simultanément. En outre, il ne tient pas compte de la décroissance radioactive de l'élément.

En ce qui concerne les dépôts, les calculs sont effectués à l'année n de fonctionnement de l'installation. Le dépôt à la fin de l'année n est la somme des contributions de chaque dépôt annuel des n années précédentes, à savoir, en prenant en compte la décroissance radioactive, mais en ignorant l'appauvrissement par migration dans le sol.

Le domaine de validité du modèle s'étend de 500 m à 30 km. Les distances entre les points de rejet et les lieux d'habitation étudiés sont comprises dans le domaine de validité du modèle.

Le code COTRAM utilise les classes de stabilité de DOURY pour caractériser la structure de l'atmosphère et calculer les Coefficients de Transfert Atmosphérique (CTA). La dispersion des radionucléides est traitée sur l'ensemble de l'année. Le code traite ce type de rejet en considérant un débit de rejet par radionucléide constant et continu sur l'année. Dans une telle configuration, l'espace autour du point source est découpé en 18 secteurs de 20° et la fréquence annuelle d'occurrence (en pour mille) des différentes conditions météorologiques pour chacun de ces secteurs est renseignée.

7.1.4 Coefficients de transferts et détermination des doses

Les coefficients de transfert dans l'environnement peuvent varier d'une source bibliographique à l'autre et différemment d'un radionucléide à l'autre. Ces paramètres ont des effets indirects sur le résultat. Les paramètres de calcul par défaut du code COMODORE sont ici utilisés. Ceux-ci proviennent de bases de données spécialisées, comme l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) ou encore la réglementation en ce qui concerne les facteurs d'équivalent de dose¹.

L'eau utilisée pour l'irrigation des plantes et l'alimentation des animaux est supposée provenir, de façon pénalisante, directement de la zone de rejets des effluents liquides dans le canal de Tauran. Cette approche donne des résultats maximalistes.

¹ Arrêté du 1^{er} septembre 2003 définissant les modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants.

Quantification des doses

7.1.5 Evaluation des expositions

7.1.5.1 Exposition interne par inhalation

La valeur de la dose reçue par inhalation dépend directement de l'activité volumique aux lieux d'habitation, déterminée à l'aide de la modélisation des rejets par le module COTRAM qui tend à surestimer les résultats de l'activité volumique, donc des résultats de dose reçue par inhalation.

7.1.5.2 Exposition interne par ingestion

Concernant l'ingestion, il est considéré :

- que l'eau est prélevée pour l'arrosage et l'irrigation exclusivement dans la zone en aval des rejets, et que l'eau de boisson provient de la même zone,
- que le temps de transit est très court entre le rejet et le captage, en négligeant la fixation des radionucléides dans les limons et sur les berges,
- que les poissons vivent en permanence à l'aval des rejets avant capture et que l'équilibre entre les poissons et l'eau est instantané,
- que les poissons sont intégralement consommés sans tenir compte des interdictions de consommation,
- que les dépôts dans les sols, issus des retombées atmosphériques et de l'eau d'arrosage, se font sans perte de type lessivage,
- qu'aucune transformation n'est effectuée lors de la préparation culinaire des produits alimentaires (épluchage, lavage, blanchissement, cuisson...), par ailleurs l'élimination des radionucléides lors de ces préparations n'est pas prise en compte.

D'autre part, l'évaluation de la ration alimentaire des populations étudiées est basée sur les habitudes alimentaires de groupes d'individus qualifiés de type « agriculteurs en zone rurale » (ceci désigne, dans CIBLEX, les agriculteurs habitant dans des communes de moins de 2 000 habitants) pour les raisons suivantes :

- les foyers du panel sont presque exclusivement des retraités et des agriculteurs,
- ils possèdent tous un jardin (potager et/ou verger), le taux d'autoconsommation en fruits et en légumes est donc élevé,
- ils pratiquent fréquemment la pêche et la chasse.

Cet échantillon reflète ainsi mieux les habitudes alimentaire' d'un groupe de population rural que celle' d'un groupe de population urbain.

L'ensemble de ces hypothèses conduisent à des résultats d'exposition interne par ingestion raisonnablement majorants a priori.

7.1.5.3 Exposition externe due aux rayonnements ionisants

Concernant l'exposition externe, les hypothèses retenues sont les suivantes :

- les populations sont supposées être exposées toute l'année toute l'année aux rayonnements ionisants émis par les particules en suspension dans l'air,

- l'exposition des populations aux rayonnements ionisants émis par les particules déposées sur le sol a été considérée toute l'année et a minima la moitié du temps (temps passé dans les habitations),
- l'exposition externe lors de contacts directs avec les liquides, c'est-à-dire dans le cadre de baignades ou autres activités nautiques : cette exposition est négligeable au regard de l'exposition interne par ingestion de produits potentiellement contaminés. Qui plus est, le canal de Tauran n'est pas un lieu de baignade ou d'activité nautique. Pour ces raisons, l'exposition externe liée aux rejets liquides n'a pas été prise en compte dans l'étude.

7.1.6 Mise en perspective avec l'étude dosimétrique globale site

L'étude d'impact dosimétrique du site (dossier DDAE pour COMURHEX II) a été réalisée en 2008 avec la version COMODORE 2007. Dans le cadre de la présente étude d'impact, la version 2011 du logiciel est utilisée. Cette nouvelle version intègre un certain nombre d'évolutions, techniques ou fonctionnelles. Notamment, la mise à jour de certains paramètres impliqués dans les calculs a été effectuée au regard de nouvelles sources bibliographiques comme par exemple la mise à jour des facteurs de transfert des radionucléides dans l'environnement, des débits du canal de Tauran, l'ajout de radionucléides...

Une étude a été réalisée afin de comparer les résultats de dose obtenus avec la version COMODORE 2007 et la nouvelle version COMODORE 2011. Les conclusions montrent que pour les paramètres en lien direct avec les rejets atmosphériques, les évolutions s'équilibrent. L'augmentation de certains facteurs est compensée par la baisse d'autres éléments.

A ce niveau, c'est la nature et la quantité des radionucléides présents dans les rejets des installations qui déterminent la variation plus ou moins importante de la dose.

Bilan des incertitudes

L'approche qui a été suivie pour l'évaluation dosimétrique est basée sur les informations spécifiques au site, sur des données représentatives et sur des hypothèses raisonnablement pénalisantes, en particulier pour les scénarios d'exposition.

Les principales incertitudes accompagnant les résultats des calculs des risques sont liées aux différentes modélisations utilisées pour estimer les concentrations dans les compartiments environnementaux considérés.

Aux incertitudes évaluées dans les paragraphes précédents, peuvent s'ajouter les incertitudes liées aux connaissances techniques du moment, l'évolution des données bibliographiques associées aux coefficients de transferts. Ces incertitudes sont négligeables au regard de l'analyse menée.

8 Comparaison des modèles de dispersion utilisés pour la modélisation des rejets atmosphériques

8.1.1 Méthodologie de comparaison

Les compléments présentés dans ce paragraphe sont issus de la note technique « Comparaison des outils de dispersion atmosphériques utilisés par l'INERIS et l'IRSN pour différents schémas météorologiques annuels » réalisée par la Société Générale pour les techniques Nouvelles (SGN). Ce document présente les résultats de la comparaison des Coefficients de Transfert Atmosphérique (CTA

en s/m^3) et des Coefficients de Transfert Surfaccique (CTS en m^{-2}) calculés en fonctionnement normal d'une installation, à l'aide du code de dispersion utilisé dans le domaine du chimique par l'INERIS (ADMS v4), avec celui utilisé par l'IRSN (COTRAM v4.0, utilisé dans la version 2007 de COMODORE). La comparaison concerne les résultats des CTA et CTS obtenus :

- sur 5 sites (FBFC, la Hague, Malvési, Melox et le Tricastin),
- sur plusieurs groupes de référence pour chaque site,
- pour les conditions météorologiques suivantes : diffusion faible et diffusion normale, avec et sans précipitations,
- avec un rejet unitaire annuel à débit constant de 1 Bq/s d'un radioélément à vie longue (pour que la décroissance radioactive n'intervienne pas) au niveau d'une ou plusieurs cheminées de chaque site.

8.1.2 Comparaison des deux logiciels

Il ressort de l'analyse qualitative des deux codes que le code ADMS est plus élaboré que le code COTRAM sur le plan du calcul de dispersion atmosphérique. Outre ses capacités de modélisation plus importantes, il permet de spécifier de manière plus précise des facteurs tels que la pluviométrie annuelle ou le coefficient de lessivage, contrairement à COTRAM qui utilise des valeurs codées en dur pour ces paramètres.

Des inter-comparaisons ont été réalisées entre ces deux modèles, sur la plateforme AREVA du Tricastin avec des rejets réels, des données météorologiques réelles et une même configuration de rejet. Les résultats obtenus par ces deux outils de calcul se sont révélés cohérents et du même ordre de grandeur, même si les résultats rendus par COTRAM sont systématiquement supérieurs. En effet, la comparaison des CTA et CTS calculés avec les 2 codes montre que dans toutes les configurations, le ratio de CTA/CTS COTRAM/ADMS est supérieur à 1. Ceci signifie que le code COTRAM donne des résultats systématiquement plus élevés que ceux d'ADMS.

8.1.3 Résultats obtenus via COMODORE et via ADMS4 dans le cadre du projet

Dans le cadre de la présente étude, le logiciel COMODORE montre que le groupe de population le plus impacté par les rejets de l'installation est Romilhac le Haut. Selon le logiciel ADMS4, le groupe de population le plus impacté par l'installation est Romilhac le Bas.

Outre la comparaison présentée ci-dessus et les différences entre les deux modèles, ceci peut s'expliquer par le fait que le logiciel COMODORE assimile le flux à un point de rejet situé au centre des deux bassins B1/B2. Ce point de rejet est ainsi positionné plus près de Romilhac le Haut que de Romilhac le Bas. Il est également situé dans le sens des vents secondaires dans la direction de Romilhac le Haut. Ainsi, la valeur obtenue à Romilhac le Haut est un peu plus importante que celle obtenue sur Romilhac le Bas. Cependant, les doses obtenues restent du même ordre de grandeur ($1,6 \cdot 10^{-7}$ Sv/an pour Romilhac le Bas contre $3,58 \cdot 10^{-7}$ pour Romilhac le Haut).

Concernant ADMS4, ce logiciel modélise un flux surfaccique : il est considéré deux types de travaux (création de l'alvéole sur B2 et pose de la couverture sur les bassins B1/B2), et un flux de rejet surfaccique pour chacun de ces travaux. Le flux rejeté lors du chantier de création de l'alvéole est plus important que celui rejeté lors des travaux de pose de la couverture, et c'est lui est le plus proche de Romilhac le Bas, donc un résultat de concentration dans l'air plus fort cette-fois ci pour Romilhac le Bas ($3,50 \cdot 10^{-5}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour l'uranium contre $1,99 \cdot 10^{-5}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour Romilhac le Haut). Les résultats pour ces deux groupes restent cependant du même ordre de grandeur.

9 Bilan des incertitudes et de leurs impacts sur la quantification des risques

Le tableau suivant résume les facteurs d'incertitude et leur impact sur les résultats de l'étude.

Paramètre	Impact		
	Sous estimation potentielle	Influence non quantifiable	Surestimation potentielle
Etat initial des écosystèmes terrestres	Négligeable : Malgré certains facteurs limitant comme les conditions météorologiques et les périodes estivales choisies, la sous estimation potentielle est négligeable. En effet les prospections réalisées ont permis d'identifier les principaux enjeux écologiques relatifs à l'aire d'étude.	Négligeable : Tous les appareils de mesures utilisés sont contrôlés et étalonnés régulièrement. Les méthodes d'analyses sont normées.	
Etat initial physico chimique et radiologique de l'environnement		Négligeable Tous les appareils de mesures utilisés sont contrôlés et étalonnés régulièrement. Les méthodes d'analyses sont normées.	
Estimation des termes sources atmosphériques en phase chantier		Non quantifiable, mais a priori les équations de calculs utilisées sont plutôt majorantes	
Estimation des termes sources atmosphériques en phase exploitation	Négligeable : quantification et test de sensibilité réalisé		Surestimation des volumes d'effluents liquides (Hypothèses majorantes retenues)
Estimation des impacts environnementaux :		Non quantifiable mais les hypothèses prises sont plutôt réalistes (les	

Paramètre	Impact		
	Sous estimation potentielle	Influence non quantifiable	Surestimation potentielle
Caractérisation des émissions		concentrations s'appuient sur des valeurs réelles mesurées au plus proche du site)	
Estimation des impacts environnementaux : Quantification des risques		Non quantifiable, mais a priori les hypothèses choisies ont tendance à majorer les résultats : les données éco toxicologiques sont définies pour l'espèce la plus sensible dans le milieu considéré et cette dernière n'est pas forcément présente dans l'air d'étude.	
Estimation des impacts sanitaire chimique : Caractérisation des émissions	Négligeable : les substances exclues dans la quantification des risques sont moins en quantité plus faible et moins toxique que celle retenue	Non quantifiable, mais a priori les facteurs de bio transferts utilisés sont plutôt majorant	Sur estimation des concentrations accumulées dans les sols (Hypothèses majorantes retenues)
Estimation des impacts sanitaire chimique : caractérisation des émissions	Négligeable : la non prise en compte du transfert foliaire via l'arrosage est négligeable au regard du test de sensibilité réalisé		
Estimation des impacts chimique : Quantification des risques	Négligeable : la non pris en compte de la voie inhalation pour les animaux est mineur au regard de la contribution de la voie ingestion	Non quantifiable : les rations alimentaires choisies sont issues des données des ZEAT Méditerranée CIBLEX. Par contre les quantités de sols ingérées pour les enfants tendent à sur estimer le risque	Sur estimation des concentrations dans les poissons en considérant que ces derniers proviennent uniquement du canal de Tauran
Estimation de l'impact dosimétrique: Caractérisation des émissions		Non quantifiable : les coefficients de transferts sont issues de données bibliographiques et d'études connues	.

Paramètre	Impact		
	Sous estimation potentielle	Influence non quantifiable	Surestimation potentielle
Estimation de l'impact dosimétrique: Quantification des risques			Sur estimation des résultats d'exposition interne par ingestion (Hypothèses majorantes retenues)

Tableau VII. 9.1 : Bilan des incertitudes et de leurs impacts sur la quantification des risques

Annexe au Chapitre 7 : études support et organismes sollicités

Etudes supports ayant contribué à la réalisation de l'étude d'impact

Thème	Référence de l'étude	Nom de la société rédactrice	Principales activités
Description et analyse des écosystèmes aquatiques et terrestres susceptibles d'être influencés par les rejets de du site de Malvési	Etude des écosystèmes dans l'environnement du site de l'usine COMURHEX Malvési - Rapport final Août 2010	AQUASCOP Parc Scientifique Agropolis 2 34 397 MONTPELLIER	Société spécialisée dans les études et l'aménagement des milieux naturels
	Etude de la qualité des écosystèmes aquatiques en aval du site de COMURHEX - Rapport d'étude Décembre 2007		
Suivi de la qualité de l'air	Etat des lieux de la qualité de l'air Année 2007 / 2008 Novembre 2008	Association Air Languedoc Roussillon Les Echelles de la Ville Antigone 3, place Paul Bec 34 000 Montpellier	Organisme régional agréé du réseau Atmo, de surveillance de la qualité de l'air
Mesures dans l'environnement	Usine de Malvési – NARBONNE (11) Campagne de prélèvements et d'analyses dans l'environnement Rapport annuel 2011 Réf. RESISO01275-03 04/07/2012	BURGEAP Parc Technologique du Canal – 17 rue hermès 31520 RAMONVILLE SAINT AGNE	Société nationale d'études, audits et diagnostics, conseil, ingénierie (assistance à maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, pilotage d'opération), formations
Mesures dans l'environnement	USINE DE MALVESI – NARBONNE (11) Campagne de prélèvements et d'analyses dans l'environnement Rapport annuel 2010 Réf. RACISO00071/A. 23017/CTOZ101163 01/03/2011		

Thème	Référence de l'étude	Nom de la société rédactrice	Principales activités
Mesures dans l'environnement	USINE DE MALVESI – NARBONNE (11) Campagne de prélèvements et d'analyses dans l'environnement Rapport annuel 2009 Réf. RTo328a/A. 23017/CTOZ091083 19/08/2010	BURGEAP Parc Technologique du Canal – 17 rue hermès 31520 RAMONVILLE SAINT AGNE	Société nationale d'études, audits et diagnostics, conseil, ingénierie (assistance à maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, pilotage d'opération), formations
Rapports consommations et rejets de COMURHEX	Rapports annuels environnement 2009, 2010 et 2011	Etablissement COMURHEX de Malvés B.P. 222 11 102 NARBONNE Cedex	Conversion de l'uranium naturel en hexafluorure d'uranium
Inventaire des déchets entreposés dans l'installation	AREVA - COMURHEX - MALVESI (11) - Exploitation de l'entreposage Lot 1 – Inventaire détaillé des déchets en place Note intermédiaire 1.2 Compte-rendu factuel des reconnaisances de sols, des essais et analyses Réf. ARC/AMP-EPR-1.2-RPT-A03 11/05/2010	ARCADIS 5, l'Occitane BP17 503 31 675 LABEGE Cedex AMPHOS ²¹	ARCADIS : société internationale de conseil, de conception, d'ingénierie et de gestion de projet dans les domaines de l'infrastructure, de l'eau, de l'environnement et du bâtiment :
	AREVA - COMURHEX - MALVESI (11) - Exploitation de l'entreposage Lot 1 – Inventaire détaillé des déchets en place Note intermédiaire 1.3 Inventaire des déchets et des matériaux en place Réf. ARC/AMP-EPR-1.3-RPT-A08 20/12/2010	Passeig de Garcia i Faria, 49-51, 1-1 08 019 BARCELONA SPAIN	

Thème	Référence de l'étude	Nom de la société rédactrice	Principales activités
Travaux sur les bassins B1/B2	AREVA - COMURHEX - MALVESI (11)- Exploitation de l'entreposage LOT 4 – Travaux de vidange des bassins de décantation B5 et B6 et de création d'une alvéole d'entreposage sur le bassin B2 Note intermédiaire 4.3 Réf. ARC/AMP-EPR-4.3-RPT-B01 07/05/2010	ARCADIS 5, l'Occitane BP17 503 31 675 LABEGE Cedex AMPHOS ²¹	ARCADIS : société internationale de conseil, de conception, d'ingénierie et de gestion de projet dans les domaines de l'infrastructure, de l'eau, de l'environnement et du bâtiment
	AREVA - COMURHEX - MALVESI (11)- Exploitation de l'entreposage LOT 4 – Travaux de couverture des bassins B1 et B2 Note intermédiaire 4.4 Réf. ARC/AMP-EPR-4.4-RPT-A03 19/11/2010	Passeig de Garcia i Faria, 49-51, 1-1 08 019 BARCELONA SPAIN	
Etat initial des eaux souterraines et des eaux superficielles	Usine de Malvési – Narbonne (11) Etude hydrogéologique Note 1 : Synthèse des données existantes Réf. RTO296/A. 23017/C.TOZ090490 28/01/2011	BURGEAP Parc technologique du canal 17, rue Hermès 31 520 RAMONVILLE SAINT AGNE	Société nationale d'études, audits et diagnostics, conseil, ingénierie (assistance à maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, pilotage d'opération), formations
	Usine de Malvési – Narbonne (11) Etude hydrogéologique Note 2 : Diagnostic des eaux souterraines Réf. R.TO354/A. 23017/C.TOZ090490 21/01/2011		

Thème	Référence de l'étude	Nom de la société rédactrice	Principales activités
Modélisation de la nappe alluviale	Usine de Malvési – Narbonne (11) Travaux de confortement environnemental Etude hydrogéologique Résultats de la modélisation Réf. RT0405/A. 23017/C.TOZ090490 30/11/2010	BURGEAP Parc technologique du canal 17, rue Hermès 31 520 RAMONVILLE SAINT AGNE	Société nationale d'études, audits et diagnostics, conseil, ingénierie (assistance à maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, pilotage d'opération), formations
Etude radioécologique de l'environnement du site de Malvési	Evaluation de la dose d'ingestion unitaire de certaines denrées alimentaires provenant de l'environnement du site COMURHEX de Malvési DEI/SESURE n° 2009-02 - 16/04/2009	IRSN Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire BP 40035 78116 LE VESINET Cedex	Service d'étude et de surveillance de la radioactivité dans l'environnement
	Bilan radioécologique de l'environnement du site de Malvési - Etude complémentaire menée en 2008 DEI/SESURE n° 2009-17		
Etude bibliographique de l'état du milieu naturel à proximité de l'établissement de Malvési et sur le milieu irrigués par le canal de la Robine en aval de Narbonne	Etude de la sensibilité du milieu naturel Réf. RE 06 117A 06/12/2006	URS France Bâtiment A5 – 1 ^{er} étage Europarc Pichaury 1 330, rue JRGG de la Lauzière BP 80430	Société internationale de conseil en environnement, en ingénierie et risques industriels
Etude bibliographique de l'état du milieu naturel à proximité de l'établissement COMURHEX de Malvési	Analyses dans le milieu naturel pour déterminer le devenir et la persistance des substances émises par COMURHEX Malvési Réf. RE 06 088A 14/12/2006	13 591 AIX EN PROVENCE Cedex 3	

Thème	Référence de l'étude	Nom de la société rédactrice	Principales activités
Dossier relatif à la vidange des bassins de décantation B5 et B6	<p>Dossier technique – Projet de réhabilitation des lagunes</p> <p>Travaux de vidange des bassins de décantation B5 et B6 et de création d'une alvéole d'entreposage sur le bassin B2</p> <p>Dossier préalable avant la modification d'une installation nucléaire de base</p> <p>Réf. 3051 01 Z RAP 4151 1 21/05/2010</p>	<p>Etablissement COMURHEX de Malvési B.P. 222 11 102 NARBONNE Cedex</p>	<p>Conversion de l'uranium naturel en hexafluorure d'uranium</p>
Dossier relatifs aux travaux de confortement environnemental	<p>Dossier technique – Projet de réhabilitation des lagunes</p> <p>Travaux de confortement environnemental</p> <p>Dossier préalable avant la modification d'une installation classée</p> <p>Réf. 3051 01 Z RAP 4172 1 14/06/2010</p>		
Diagnostic de caractérisation des sols et des eaux souterraines d'un point de vue chimique et radiologique	<p>AREVA – COMURHEX Malvési Etude de cartographie du sol et du sous-sol du site de Malvési – Diagnostic</p> <p>Réf. 03728/31/NT/DIAG03/D 22/09/2008</p>	<p>ARCADIS 5, l'Occitane BP17 503 31 675 LABEGE Cedex</p> <p>AMPHOS²¹ Passeig de Garcia i Faria, 49-51, 1-1 08 019 BARCELONA SPAIN</p>	<p>ARCADIS : société internationale de conseil, de conception, d'ingénierie et de gestion de projet dans les domaines de l'infrastructure, de l'eau, de l'environnement et du bâtiment</p>

Thème	Référence de l'étude	Nom de la société rédactrice	Principales activités
Evaluation des risques sanitaires de l'usine COMURHEX dans sa future configuration	Rapport d'étude Evaluation des risques sanitaires (ERS) liés au fonctionnement de l'usine COMURHEX de Malvési (11) dans sa future configuration (COMURHEX II) Réf. DRC-07-75154-16499 ^E 16/07/2008	INERIS Parc Technologique ALATA BP 2 60550 VERNEUIL-EN-HALATTE	Établissement Public à caractère Industriel et Commercial placé sous la tutelle du ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, compétent en matière de risques ou d'atteintes à l'environnement et à la santé (recherche et expertise)
Evaluation des risques sanitaires de l'usine COMURHEX dans sa future configuration	Note technique Etude d'impact dosimétrique prévisionnel des rejets gazeux et liquides de COMURHEX II Réf. NT 100134 00 0003 Rév.A 29/05/2008	Société Générale pour les techniques Nouvelles (SGN, filiale d'AREVA NC) Z.A L'Euze RN580 30200 BAGNOLS SUR CEZE	Société spécialisée dans l'ingénierie du nucléaire (conseil et études spécifiques, conception, développement de procédés et de technologies, gestion de projet)

Organismes sollicités dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact

Thème	Nom de l'organisme/société	Activité
Cartographie	Institut national de l'information Géographique et forestière (IGN) 73 avenue de Paris 94165 SAINT-MANDÉ Cedex	Institut ayant pour vocation de décrire la surface du territoire national et l'occupation de son sol, et d'élaborer et de mettre à jour l'inventaire permanent des ressources forestières nationales
Plan	Cadastre (site internet)	Consultation des feuilles de plan cadastral
Plan local d'urbanisme (PLU)	Mairie de Narbonne BP 823 Place de l'Hôtel de ville 11 108 NARBONNE Cedex	
Données de cartographie des risques naturels	Préfecture de l'Aude 52 rue Jean BRINGER 11 836 CARCASSONNE Cedex 09	Service de l'Etat
Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT) de COMURHEX Plan Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air (PRQA)	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Languedoc Roussillon 520 allée Henri II de Montmorency 34064 MONTPELLIER	Service régional de l'Etat au service du développement durable
Cartographie des risques naturels et technologiques	Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire	
Données sur les installations classées		
Données sur l'environnement démographique et économique	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) (site internet)	Administration publique Collecte, production, analyse et diffusion d'informations sur l'économie et la société françaises
Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2010-2015 Bassin Rhône-Méditerranée	Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse 2-4 allée de Lodz 69 363 LYON Cedex 07	Etablissement public de l'Etat, sous la tutelle du Ministère en charge du développement durable Amélioration de la gestion de l'eau, lutte contre sa pollution et protection des milieux aquatiques
Données sur la qualité des eaux de surfaces et des eaux souterraines		

Thème	Nom de l'organisme/société	Activité
Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques et des Rivières	Conseil Général de l'Aude 11 855 CARCASSONNE cedex 9	Aide technique, financière, juridique et administrative aux maîtres d'ouvrage pour les études, le lancement, le suivi des travaux d'entretien, d'aménagement et de reconstruction
Données relatives à l'étang de Bages-Sigean	Réseau de suivi Lagunaire du Languedoc Roussillon (mis en place par la région Languedoc Roussillon, en collaboration avec l'agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse et l'Ifremer)	Réseau de gestion et de suivi des espaces lagunaires en Languedoc Roussillon
Données géologiques diverses	Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) 3 avenue Claude-Guillemin BP 36009 45060 Orléans Cedex 2	Etablissement public de référence dans le domaine des sciences de la Terre
Données locales sur la foudre	Météorage 2, avenue du Président Pierre Angot 64 053 PAU Cedex 9	Responsable du réseau national de détection et de surveillance de la foudre Ingénierie et conseil
Données météorologiques locales (vent, températures, précipitations,...)	Météo-France Direction inter régionale Sud-Est 2 Boulevard du Château Double 13098 AIX-EN-PROVENCE CEDEX 02	Etablissement scientifique et technique de surveillance de l'atmosphère, du manteau neigeux et de l'océan superficiel, et d'alerte des autorités et des populations des phénomènes météorologiques dangereux
Données sur la qualité de l'air Languedoc Roussillon	Association Air Languedoc Roussillon Les Echelles de la Ville Antigone 3, place Paul Bec 34 000 Montpellier	Organisme régional agréé du réseau Atmo, de surveillance de la qualité de l'air
Données relatives aux zones Natura 2000	Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie Grande Arche, Tour Pascal A et B 92 055 La Défense Cedex	Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie
Données relatives aux ZNIEFF Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)	Muséum national d'histoire naturelle DICAP 57, rue Cuvier 75 005 PARIS	Muséum national d'histoire naturelle
Données relatives à l'architecture et au patrimoine	Direction de l'Architecture et du Patrimoine (Base Mérimée sur internet)	

Thème	Nom de l'organisme/société	Activité
Données sur les infrastructures aériennes alentour	Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC)	
Données réglementaires	Légifrance (site internet : http://www.legifrance.gouv.fr)	

CHAPITRE 8 : CONCLUSION

Sommaire

1	Travaux d'aménagement de l'installation ECRIN	2
1.1	Les rejets	2
1.2	Les effets des rejets sur l'environnement	2
1.3	Les effets des rejets sur la santé	3
1.4	Consommations et commodité du voisinage	3
1.5	La gestion des déchets	3
2	Exploitation de l'installation ECRIN	4
2.1	Les rejets	4
2.2	Les effets des rejets sur l'environnement	4
2.3	Les effets des rejets sur la santé	5
2.4	Consommations et commodité du voisinage	5
2.5	La gestion des déchets	5

L'état des lieux de l'environnement, naturel et industriel, dans lequel s'insère l'installation ECRIN, a été décrit et les différentes alternatives au projet ont été analysées.

Les effets sur l'environnement et la santé ont été étudiés, proportionnellement aux enjeux représentés par ce projet qui se déroulera en deux étapes :

- les travaux d'aménagement de l'installation ECRIN, sur une durée approximative de 12 mois, qui consistent en la création d'une alvéole et la pose d'une couverture bitumineuse sur les bassins B1/B2 ;
- l'exploitation de l'installation ECRIN, sur une trentaine d'années environ.

1 Travaux d'aménagement de l'installation ECRIN

1.1 Les rejets

Les opérations de chantier génèrent :

- des rejets atmosphériques issus de la consommation en carburant des engins de chantier,
- des rejets atmosphériques issus de la remise en suspension de particules de sol, due aux opérations d'aménagement, et contenant potentiellement des substances chimiques et radiologiques.

Les effets associés à ces rejets, sont, par nature, d'ampleur limitée et temporaire.

Les quantités extrêmement faibles d'effluents liquides liés aux opérations de chantier (arrosage des pistes et lavage des engins) sont traitées dans les installations existantes du site et génèrent des rejets liquides de nature identique à ceux générés et traités actuellement, qui plus est en quantité très réduite voire négligeable.

1.2 Les effets des rejets sur l'environnement

Les résultats de la modélisation des impacts chimiques sur l'environnement liés aux rejets atmosphériques confirment l'absence de risque pour la faune et la flore.

Il est également vérifié que les opérations n'ont pas d'incidence sur les zones remarquables situées aux alentours du site, dont la Natura 2000 la plus proche « cours inférieur de l'Aude » est située à 3 km au nord du site, ni sur la ZNIEFF « Marais de la Livière » située au sud immédiat du site de Malvési.

Le projet est également compatible avec les valeurs guides (objectifs de qualité de l'air et niveaux critiques pour la protection de la végétation) issues de la réglementation.

Par ailleurs, la comparaison de l'activité radiologique rejetée dans le milieu atmosphérique avec le bruit de fond existant montre que la contribution du chantier d'aménagement est négligeable au regard de la qualité de l'air et des sols.

Pour finir, la quantité de gaz à effet de serre générée par le chantier d'aménagement, associée aux consommations de carburants est extrêmement faible.

1.3 Les effets des rejets sur la santé

Les résultats de l'évaluation de l'impact chimique obtenus pour l'uranium, principal traceur de l'activité de l'installation ECRIN, confirment l'absence de risques potentiels pour la santé pour l'ensemble des groupes de population et de travailleurs alentours considérés. Les risques sanitaires sont ainsi considérés comme non préoccupants.

Concernant l'impact dosimétrique, et en l'absence d'exposition externe significative, les résultats obtenus pour les populations les plus exposées (habitants et travailleurs des entreprises voisines) montrent que l'impact des rejets atmosphériques dus aux travaux d'aménagement est très faible et que la dose annuelle est très inférieure (de 2 800 fois) à la limite de dose acceptable pour le public (1 mSv/an).

Enfin, l'impact sur la qualité de l'air du fait des poussières et des substances rejetées par les engins de chantier, très faible, est jugé négligeable.

1.4 Consommations et commodité du voisinage

L'évaluation des autres impacts liés aux travaux d'aménagement de l'installation (consommations d'énergie et d'eau, paysage, circulation, bruit et vibrations, émissions lumineuses, patrimoine bâti...) montre que :

- au regard de la consommation liée aux opérations d'exploitation actuelles du site de Malvési, les consommations en eau potable et industrielle et en électricité sont négligeables, la consommation en carburant des engins de chantier n'est pas significative ;
- il n'y aura pas de nuisances notables pour les riverains (circulation, bruit, aspect visuel du chantier, odeurs, émissions lumineuses), ni d'impact sur les activités ou le patrimoine culturel et architectural alentour.

1.5 La gestion des déchets

Les déchets générés sont des déchets conventionnels et nucléaires. Leur nature est compatible avec le « zonage déchets » et les filières de gestion déjà mises en œuvre sur le site (mesures de tri, d'entreposage et d'élimination) qui sont étendus à la gestion des déchets issus du chantier.

2 Exploitation de l'installation ECRIN

2.1 Les rejets

Le fonctionnement de l'installation ECRIN ne génère pas d'effluents liquides de procédé, aucun procédé n'étant mis en œuvre dans le cadre de son exploitation. Les eaux collectées attribuées à l'installation pendant la phase d'exploitation sont :

- les eaux pluviales de ruissellement sur les digues,
- les eaux souterraines du massif B1 à B6, qui sont intégralement attribuées, de manière « enveloppe » pour l'évaluation des impacts, à l'installation.

Ces eaux sont collectées et traitées par les équipements de traitement du site de Malvési avant rejet dans le milieu naturel.

La couverture mise en place est destinée par conception à supprimer les risques d'envols de poussières, supprimant quasiment de fait les sources d'impact sur l'environnement et la santé.

2.2 Les effets des rejets sur l'environnement

Les résultats de la modélisation des impacts chimiques liés aux rejets liquides montrent l'absence de risques induits par l'installation sur la faune et la flore aquatiques.

L'installation n'a pas non plus d'incidence sur la qualité des milieux dans les zones Natura 2000 pouvant être impactées, c'est-à-dire situées sous l'influence hydraulique du site. Les plus proches sont situées à environ 6 km au sud : il s'agit du « complexe lagunaire de Bages-Sigean » et des « Etangs du Narbonnais », dont les périmètres sont quasiment identiques. De même, l'installation n'a pas d'incidence sur la ZNIEFF « Marais de la Livière » la plus proche située en aval hydraulique immédiat du site de Malvési.

Le projet est également compatible avec :

- les valeurs guides (normes de qualité environnementale provisoires) issues de la réglementation,
- les objectifs fixés par les plans de gestion des eaux : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE),
- les objectifs fixés par le Documents d'Objectifs (DOCOB) des zones NATURA 2000 « Complexe lagunaire de Bages-Sigean » et « Etangs du Narbonnais ».

D'autre part, la comparaison de l'activité radiologique rejetée dans le milieu aquatique avec le bruit de fond existant montre que la contribution de l'installation est négligeable.

Enfin, le projet a un impact positif sur la qualité des eaux souterraines, puisque la création de la couverture sur les bassins B1/B2 permet de limiter les infiltrations des eaux de pluie et les transferts de substances vers les eaux souterraines.

2.3 Les effets des rejets sur la santé

La voie d'exposition étudiée, au regard de la nature des rejets et de l'utilisation des eaux de surface autour du site de Malvési, est la voie d'exposition par ingestion. Les résultats de l'évaluation de l'impact chimique pour l'uranium, principal traceur de l'activité de l'installation ECRIN, montrent pour la population la plus exposée, un indice de risque très inférieur à 1, confirmant l'absence de risques pour la santé.

Les risques sanitaires pour la voie d'exposition par ingestion, sont ainsi considérés comme non préoccupants, y compris en prenant pour hypothèse une utilisation de l'eau de la nappe pour les usages domestiques et agricoles.

Concernant l'impact dosimétrique, les résultats obtenus pour l'ensemble des groupes de population et de travailleurs étudiés montrent que l'impact des rejets liquides de l'installation est très faible et que la dose annuelle est très inférieure (de 33 000 fois) à la limite de dose acceptable pour le public (1 mSv/an), y compris en prenant pour hypothèse l'utilisation de l'eau de la nappe pour les usages domestiques et agricoles.

Enfin, il est vérifié que l'impact sanitaire cumulé de l'installation avec celui de l'ensemble du site de Malvési demeure non préoccupant, tant sur les aspects chimiques que dosimétriques.

2.4 Consommations et commodité du voisinage

L'évaluation des autres impacts liés à l'installation ECRIN (consommations d'énergie et d'eau, paysage, circulation, bruit et vibrations, émissions lumineuses, patrimoine bâti...) montre que :

- les consommations en eau potable et industrielle sont nulles. La consommation en électricité de l'installation (75 MWh/an) est négligeable ;
- il n'y a pas de nuisance décelable pour les riverains (circulation, bruit, aspect visuel de l'installation, odeurs, émissions lumineuses), ni d'impact sur les activités ou le patrimoine culturel et architectural alentour.

2.5 La gestion des déchets

Les déchets générés par l'exploitation de l'installation ECRIN ont été caractérisés et estimés. Ils représentent de faibles quantités, compte-tenu de la nature des opérations réalisées sur l'installation (principalement de la surveillance et de la maintenance).

Les déchets conventionnels sont identifiés et gérés sur le site, conformément aux exigences réglementaires et aux plans régionaux les concernant, et éliminés vers des filières existantes et agréées.

Les déchets radioactifs sont également identifiés et gérés conformément aux exigences réglementaires : ils sont notamment conditionnés sur l'installation, puis évacués vers les filières TFA agréées.

Les quelques déchets en attente de filière sont identifiés et entreposés sur site, au même titre que les boues présentes dans l'installation, et seront gérés conformément aux prescriptions du Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR).



Au bilan, il ressort de l'ensemble de l'étude d'impact :

- **que les impacts associés à l'installation ECRIN, aussi bien en phase de chantier qu'en phase d'exploitation, sont extrêmement faibles ;**
- **que le bilan de la phase d'exploitation de l'installation ECRIN est globalement positif, dans la mesure où ce projet vise notamment :**
 - **à canaliser les eaux pluviales ruisselant sur les bassins B1/B2, permettant ainsi de réduire les rejets liquides, et ce en mettant en place une couverture bitumineuse ;**
 - **à limiter fortement les envols de poussières et de substances chimiques et radiologiques provenant des bassins B1/B2, grâce à la mise en place de cette même couverture ;**
 - **à protéger l'environnement en créant l'alvéole sur B2 destinée à accueillir les boues extraites des opérations de vidange des bassins B5 et B6.**