

Type Doc.	Activité	Cat.MT	N° Ordre	Révision
NT	101559	00	0004	C
Unité	Emetteur	CMT	Situation	
0000	X00	000	0000	

2 décembre 2015

NOTE TECHNIQUE

DDAE TDN

Evaluation environnementale des risques liés aux rejets chimiques du projet TDN, en phase d'exploitation

Rév.	Rédaction	Vérification	Approbation
C	O. DE GREGORIO Le 18/11/2015	C. BALDASSARRA Le 18/11/2015	A. CIAVALDINI Le 18/11/2015

HISTORIQUE DES REVISIONS

Rév.	Signataire et repérages des paragraphes modifiés	
A	Rédacteur : O. DE GREGORIO Vérificateur : C. BALDASSARRA Approbateur : A. CIAVALDINI	
B	Rédacteur : O. DE GREGORIO Vérificateur : C. BALDASSARRA Approbateur : A. CIAVALDINI	Intégration des commentaires MOA et DSQE Reprise des calculs de dispersion suite à la modification du terme source chimique (EV 101559 20 0002)
C	Rédacteur : O. DE GREGORIO Vérificateur : C. BALDASSARRA Approbateur : A. CIAVALDINI	Intégration des modifications suite au comité de relecture final

SOMMAIRE

1	GLOSSAIRE	5
2	CONTEXTE DE L'ETUDE	6
3	METHODOLOGIE DE CALCUL DE L'IMPACT CHIMIQUE SUR L'ENVIRONNEMENT.....	7
3.1	TERMINOLOGIE LIEE A LA METHODOLOGIE DU CALCUL DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	7
4	DONNEES D'ENTREE NECESSAIRES AU CALCUL DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	9
4.1	DONNEES DU CONTEXTE METEOROLOGIQUE	9
4.2	INVENTAIRE QUALITATIF ET QUANTITATIF DES REJETS CHIMIQUES.....	10
4.2.1	Caractéristiques de l'exutoire	10
4.2.2	Rejets atmosphériques.....	10
4.2.3	Rejets aqueux.....	13
4.3	CHOIX DES POINTS D'ETUDE.....	15
5	DETERMINATION DES CONCENTRATIONS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX SOUS L'INFLUENCE DES REJETS ET COMPARAISON AUX VALEURS DE REFERENCE	16
5.1	EVALUATION DE L'INFLUENCE SUR LE MILIEU ATMOSPHERIQUE.....	16
5.1.1	Bruit de fond du milieu atmosphérique.....	16
5.1.2	Concentration ajoutée dans l'air (PEC ajoutée) et caractérisation de l'influence sur le milieu atmosphérique	18
5.1.3	Comparaison des concentrations ajoutées dans l'environnement aux valeurs de référence de la qualité de l'air.....	20
5.2	EVALUATION DE L'INFLUENCE SUR LE MILIEU TERRESTRE.....	23
5.2.1	Bruit de fond dans les sols	23

5.2.2	Concentration ajoutée dans le sol (PEC ajoutée) et caractérisation de l'influence sur le milieu terrestre.....	25
6	EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES RISQUES LIES AUX REJETS CHIMIQUES SUR LES MILIEUX (PEC/PNEC).....	26
6.1	CARACTERISTIQUES DES DANGERS (PNEC).....	26
6.2	EVALUATION DES RISQUES AU NIVEAU DE LA ZONE D'EXPOSITION MAXIMALE DANS L'ENVIRONNEMENT, HORS SITE AREVA NC MALVESI.....	31
6.2.1	Milieu atmosphérique	31
6.2.2	Milieu terrestre.....	32
6.2.3	Synthèse de l'impact des rejets sur les écosystèmes	33
6.3	INCIDENCES DES REJETS SUR LES ESPACES REMARQUABLES ET PROTEGES	34
6.3.1	Milieu atmosphérique	35
6.3.2	Milieu terrestre.....	37
6.3.3	Compatibilité avec les objectifs des sites Natura 2000	39
6.3.4	Conclusion sur l'impact des rejets chimiques sur les espaces remarquables et protégés	39
6.4	CONCLUSION GENERALE SUR L'EVALUATION DES RISQUES CHIMIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT.....	40
7	ETUDE DE L'IMPACT D'UNE CONFIGURATION DE REJETS PENALISANTE SUR UNE COURTE DUREE SUR L'ENVIRONNEMENT (SCENARIO AIGU)	41
7.1	QUANTIFICATION DES REJETS ATMOSPHERIQUES AIGUS	41
7.2	CARACTERISATION DE L'INFLUENCE D'UN REJET AIGU	44
8	ANNEXE : SELECTION DES PNEC DANS LE CADRE DE CETTE ETUDE	46
8.1	SELECTION DES PNEC DU MILIEU ATMOSPHERIQUE.....	46
8.2	SELECTION DES PNEC DU MILIEU TERRESTRE.....	48

1 GLOSSAIRE

ADMS : Atmospheric Dispersion Modelling System (version 4 du logiciel)

BdF : Bruit de Fond

DOCOB : DOcument d'OBjectifs

ECHA : European CHEmical Agency

EPA : Environmental Protection Agency

INERIS : Institut National de l'Environnement Industriel et des riSques

IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

PEC : Predicted Environmental Concentration

PNEC : Predicted No Effect Concentration

PSQA : Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air

RU : Rejet Unique

TDN : Traitement Des Nitrates

VLE : Valeur Limite d'Emission

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

L'établissement AREVA NC Malvésí a pour activité la transformation des concentrés uranifères en tétrafluorure d'uranium (UF₄), première étape de la conversion de l'uranium, opération préalable aux opérations d'enrichissement isotopique.

Le procédé de conversion de l'uranium naturel génère des effluents liquides chargés en nitrates. Ces effluents liquides subissent une étape de décantation naturelle, dans des bassins. Les effluents épurés des matières en suspension sont transférés vers des bassins d'évaporation (lagunes) où ils sont concentrés sous l'effet du vent et du soleil.

Afin de traiter ces effluents liquides concentrés en sels, renfermant des traces de radionucléides, AREVA NC a lancé le projet de mise en place d'une installation industrielle de traitement, dénommée TDN (Traitement Des Nitrates).

La présente étude a pour objectif d'évaluer l'impact environnemental lié aux rejets chimiques, de cette installation.

Les résultats présentés ci-après sont basés sur les données et les hypothèses fournies et validées par AREVA NC Malvésí.

3 METHODOLOGIE DE CALCUL DE L'IMPACT CHIMIQUE SUR L'ENVIRONNEMENT

3.1 TERMINOLOGIE LIEE A LA METHODOLOGIE DU CALCUL DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

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 **concentration de Bruit de Fond (BdF)** : elle exprime une gamme de concentrations stables et représentatives des milieux en conditions « normales », c'est-à-dire en dehors de l'influence d'un projet ;
- La **PEC ajoutée** (*Predicted Environmental Concentration*) correspond à la concentration de la substance considérée au point de plus forte incidence dans l'environnement (aérien, terrestre ou aquatique), liée aux rejets attribuables au projet. Les concentrations des substances rejetées dans l'environnement sont calculées et localisées au point de plus forte incidence, via un modèle de dispersion (exemple : ADMS4 pour le milieu atmosphérique) ;
- La **PNEC** (*Predicted Non Effect Concentration*) de chaque substance est issue de la littérature scientifique nationale et internationale de référence. La méthodologie de sélection des PNEC est réalisée selon la chronologie suivante :
 - sélection des PNEC définies par l'INERIS dans les fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques ;
 - sélection des PNEC définies par l'INERIS sur le portail des substances chimiques si la source bibliographique de la PNEC est mentionnée ;
 - sélection des PNEC définies par l'Union Européenne sur les sites internet de l'ECHA dans les rapports « Risk Assessment Report » ;
 - sélection des PNEC définies dans la base de données de l'ECHA. Si plusieurs PNEC existent sur la base de données de l'ECHA, la PNEC la plus pénalisante est sélectionnée.

A noter que la sélection des PNEC est faite de manière indépendante quel que soit le compartiment de l'environnement étudié. Par ailleurs, dès qu'une PNEC est trouvée dans l'une des bases de données citée ci-dessus, la recherche s'arrête.

L'évaluation menée ci-après comporte deux étapes :

- Première étape : détermination des concentrations dans les différents milieux sous l'influence des rejets et comparaison aux valeurs de référence :
 - définition du Bruit de Fond (BdF),
 - définition des PEC ajoutées,
 - caractérisation de l'influence sur le milieu via la contribution de la PEC ajoutée au BdF,
 - caractérisation de l'influence sur le milieu et comparaison aux objectifs de qualité du milieu au travers du Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) pour le milieu atmosphérique.
- Seconde étape : évaluation environnementale des différents milieux liée aux rejets chimiques (PEC/PNEC) :
 - caractérisation des dangers : inventaire des valeurs de référence disponibles : PNEC ;
 - caractérisation des risques sur l'environnement en évaluant le rapport PEC/PNEC
 - $PEC/PNEC \leq 1$: 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 qu'un risque pour l'environnement ne peut pas être exclu, il s'agira :
 - dans un premier temps d'affiner les hypothèses (hypothèses majorantes généralement retenues en première approche de manière à caractériser l'existence réelle du risque, selon un niveau d'approche approfondi) ;
 - dans un second temps de poursuivre l'étude, de mettre en place un suivi terrain adapté (suivi écologique), de vérifier les dispositifs et les techniques utilisés...

A noter que, suivant la disponibilité des valeurs de référence nécessaires (bruit de fond, valeurs seuil, PNEC, ...), toutes ces étapes ne peuvent pas être réalisées pour chaque substance.

4 DONNEES D'ENTREE NECESSAIRES AU CALCUL DE L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

4.1 DONNEES DU CONTEXTE METEOROLOGIQUE

La rose des vents, établie à partir des données météorologiques tri-horaires recueillies à 10 m de hauteur entre 2012 et 2014, est présentée ci-après. Les données proviennent de la station météorologique de Narbonne « la Jonquière », la station la plus proche du site AREVA NC Malvési. Le modèle de dispersion permettant de réaliser les études d'incidence chimique sur l'environnement s'appuie sur ces données météorologiques.

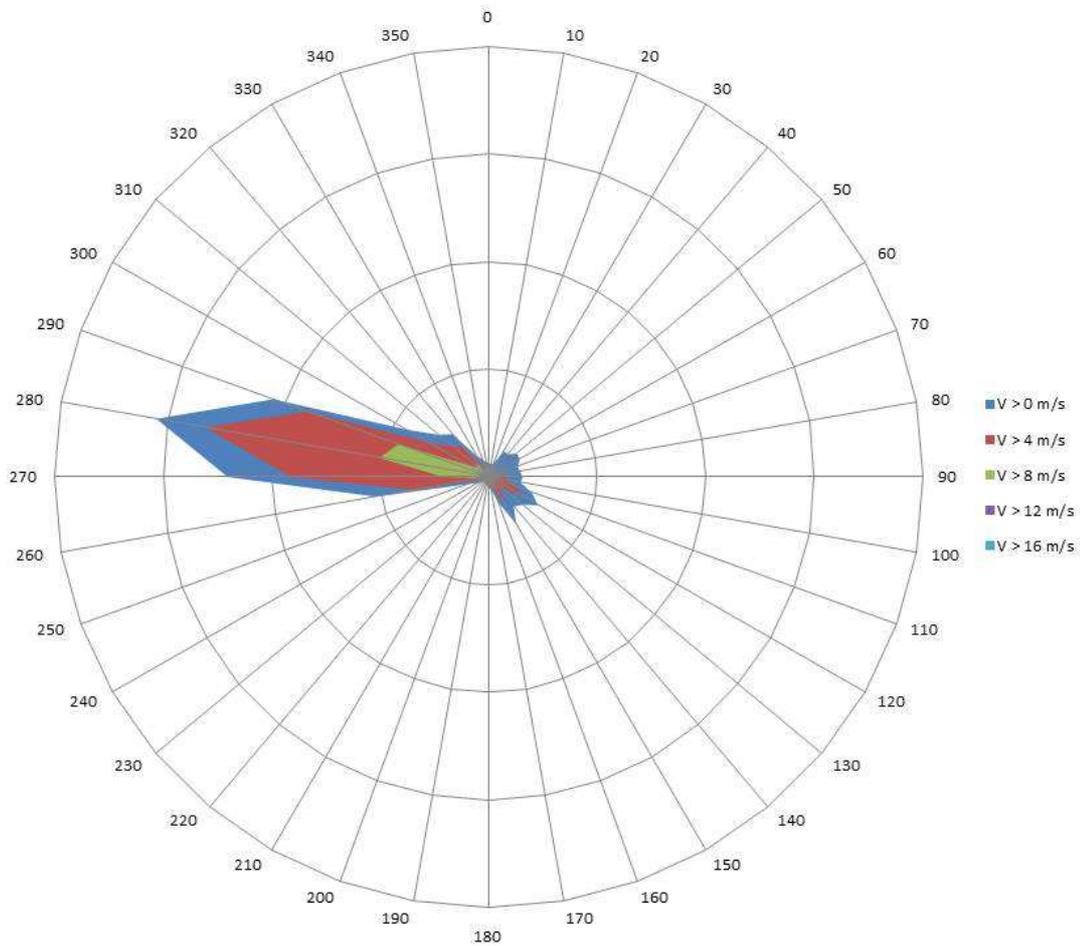


Figure 1 : Rose des vents du site d'AREVA NC Malvési de 2012 à 2014

Cette rose des vents indique une forte prédominance des vents de secteur Ouest/Nord-Ouest (270 à 320°). Il s'agit du Cers, vent violent et durable qui s'apparente à la Tramontane. Ce vent est présent toute l'année mais il est moins fréquent en décembre et en janvier.

Les vents de secteur Nord-Est/Sud-Est (30 à 150°) soufflent 20 % du temps. Il s'agit du vent marin appelé le Grec lorsque les vents soufflent de l'Est et appelé le Bardanis lorsque les vents soufflent du Sud-Est. Ces vents humides et plus ou moins chauds sont présents toute l'année mais ils sont moins fréquents en juillet et août.

4.2 INVENTAIRE QUALITATIF ET QUANTITATIF DES REJETS CHIMIQUES

Les paragraphes ci-dessous, présentent les rejets chimiques atmosphériques et aqueux émis lors du fonctionnement de l'installation TDN.

4.2.1 Caractéristiques de l'exutoire

	Cheminée TDN
Hauteur (m)	30
Diamètre (m)	0,9
Orientation du rejet	Verticale
Débit nominal (Nm ³ /h de gaz secs à 11 % d'O ₂)	12 000
Température (°C)	208

Tableau 1 : Caractéristiques de la cheminée de rejets de l'installation TDN

4.2.2 Rejets atmosphériques

Les substances émises lors de l'exploitation de l'installation TDN sont :

- cheminée procédés :
 - uranium (U) ;
 - poussières assimilées à des poussières de diamètre < 2,5 µm (PM_{2,5}) ;
 - dioxyde de soufre (SO₂) ;
 - oxydes d'azote (NO_x) ;
 - monoxyde de carbone (CO) ;
 - composés organiques volatils (COV) : acétaldéhyde, benzène, formaldéhyde, toluène, xylènes, dio(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP), éthylbenzène, styrène, chlorométhane, chloroéthane ;
 - ammoniac (NH₃) ;
 - acide chlorhydrique (HCl) ;
 - acide fluorhydrique (HF) ;
 - cadmium (Cd) + thallium (Tl) + mercure (Hg) ;
 - arsenic (As) + sélénium (Se) + tellure (Te) ;
 - plomb (Pb) ;
 - antimoine (Sb) + chrome (Cr) + cobalt (Co) + cuivre (Cu) + étain (Sn) + manganèse (Mn) + nickel (Ni) + vanadium (V) + zinc (Zn) ;
 - protoxyde d'azote (N₂O) ;

- dépotage :
 - poussières assimilées à des poussières de diamètre < 10 µm (PM₁₀) ;
- respiration de la cuve de solution ammoniacale :
 - ammoniac (NH₃) ;
- engins de transport :
 - oxydes d'azote (NO_x) ;
 - dioxyde de soufre (SO₂) ;
 - poussières (PM_{2,5}) ;
 - indéno[1,2,3-cd]pyrène ;
 - benzo[k]fluoranthène ;
 - benzo[b]fluoranthène ;
 - benzo[a]pyrène ;
 - protoxyde d'azote (N₂O).

Les hypothèses prises pour définir les rejets atmosphériques chimiques sont présentées en détail au chapitre 2 « Description du projet ». Le tableau ci-après présente les rejets chimiques atmosphériques, canalisés et diffus, émis lors de l'exploitation de l'installation TDN.

Origine du rejet atmosphérique	Substances	Flux annuel retenu (kg/an)	Flux annuel détaillé (kg/an)	
Cheminée TDN	U	0,25	0,25	
	PM _{2,5}	2 916	2 916	
	SO ₂	19 440	19 440	
	NO _x	38 880	38 880	
	CO	8 748	8 748	
	Acétaldéhyde	1 944	36	
	Benzène		85	
	Formaldéhyde		12	
	Toluène		36	
	Xylènes		12	
	DEHP		73	
	Ethylbenzène		12	
	Styrène		12	
	Chlorométhane		24	
	Chloroéthane		24	
	NH ₃		3 888	3 888
	HCl		3 888	3 888
	HF		146	146
	Cd	0,18	0,05	
	Tl		0,11	
Hg	0,03			

Origine du rejet atmosphérique	Substances	Flux annuel retenu (kg/an)	Flux annuel détaillé (kg/an)
Cheminée TDN	As	0,75	0,46
	Se		0,18
	Te		0,10
	Pb	0,75	0,75
	Sb	11	0,11
	Cr		0,37
	Co		0,11
	Cu		1,89
	Sn		0,16
	Mn		2,14
	Ni		4,87
	V		0,89
	Zn		0,46
	N ₂ O		29 160
Déchargement / Transfert du charbon	PM ₁₀	130	130
Dépotage du silo d'argile	PM ₁₀	3	3
Dépotage du silo d'alumine	PM ₁₀	0,02	0,02
Respiration de la cuve d'ammoniac	NH ₃	105	105
Rejets diffus des engins de transport	CO	38	38
	Benzène	10	10
	NO _x	169	169
	PM _{2,5}	5	5
	NH ₃	6,6.10 ⁻²	6,6.10 ⁻²
	Indéno[1,2,3-cd]pyrène	4,0.10 ⁻⁵	4,0.10 ⁻⁵
	Benzo[k]fluoranthène	1,7.10 ⁻⁴	1,7.10 ⁻⁴
	Benzo[b]fluoranthène	1,6.10 ⁻⁴	1,6.10 ⁻⁴
	Benzo[a]pyrène	2,6.10 ⁻⁵	2,6.10 ⁻⁵
	N ₂ O	0,3	0,3
Pb	2,6.10 ⁻⁴	2,6.10 ⁻⁴	

Tableau 2 : Synthèse des rejets atmosphériques chimiques annuels

4.2.3 Rejets aqueux

4.2.3.1 Effluents sanitaires

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

Compte-tenu du nombre de personnes qui travaillent pour l'exploitation de l'installation (environ 12 personnes, pour un rejet d'effluents sanitaires de l'ordre de 100 L/j, soit 0,5 équivalent habitant), la quantité d'effluents sanitaires émise est estimée à environ 500 m³/an¹. Cela représente une augmentation de moins de 0,3 % des rejets du site de Malvési².

Par ailleurs le débit moyen du canal de Tauran entre 2012 et 2014 est de 485 m³/h soit un débit annuel de 4,25.10⁶ m³/an. Les rejets d'effluents sanitaires représentent donc environ 0,01 % du débit du canal.

4.2.3.2 Concentrats d'eau osmosée et d'adoucisseur

Le procédé mis en œuvre est un procédé de traitement thermique qui ne génère pas d'effluent liquide, mais uniquement un effluent gazeux et un résidu solide.

Il faut néanmoins mentionner la production d'environ 1,5 m³/h d'éluats d'adoucissement et de concentrats d'osmose (1/3 pour les éluats d'adoucissement et 2/3 pour les concentrats d'osmose) qui renferment essentiellement les sels minéraux présents dans l'eau brute (chlorures, sulfates, carbonates de calcium, magnésium, sodium) ainsi que le sel utilisé pour la régénération des installations d'adoucissement. Il faut rajouter à ces effluents liquides la production de moins de 1 m³/jour d'eaux de purges de chaudière et de condensats de vapeur.

L'eau industrielle provient du captage des eaux superficielles de la source de l'Œillal, située au nord du site. Elle n'est pas donc pas transformée par les usages de TDN. Seule la concentration en minéraux, naturellement présents dans l'eau évolue, du fait de son utilisation.

Il est prévu qu'une partie de ces effluents (de l'ordre de 40 %) soit réutilisée dans le procédé de cimentation. Ainsi, l'excédent (environ 8 000 m³/an) est renvoyé vers le site de Malvési dans le réseau d'effluents similaires pour être rejeté à l'environnement via le point de Rejet Unique (RU), dans le canal de Tauran.

Ce volume d'effluents représente une augmentation d'environ 4 % du volume moyen d'effluents rejetés par le site de Malvési et représentent moins de 0,20 % du débit moyen du canal de Tauran.

¹ Hypothèse : présence des salariés 365 jours/an.

² Moyenne 2012-2014 d'effluents rejetés par le site AREVA NC de Malvési, d'environ 195 306 m³/an.

4.2.3.3 Conclusion sur l'estimation des rejets aqueux

Les faibles quantités d'effluents sont gérées dans le cadre des dispositifs existants sur le site : station d'épuration du site de Malvési, et rejet via le Rejet Unique (RU) du site.

Il ressort du bilan des émissions que les émissions liquides représentent de faibles volumes. En effet, les rejets liés à l'exploitation de l'installation TDN (8 500 m³/an) représentent environ 4,3 % des rejets actuels du site de Malvési et moins de 0,2 % du débit du canal de Tauran.

Etant donné la nature des effluents liquides rejetés (concentrats d'osmose, éluats d'adoucisseur et eaux sanitaires) ainsi que la part négligeable des rejets aqueux liés à l'exploitation de TDN, dans l'environnement, une analyse quantitative de leurs effets n'est pas justifiée.

4.3 CHOIX DES POINTS D'ETUDE

L'évaluation des risques chimiques sur les écosystèmes est réalisée pour :

- la zone d'exposition maximale hors site AREVA NC Malvés ;
- les zones d'exposition maximale au niveau des deux ZNIEFF les plus proches du site AREVA NC Malvés « Colline de Moussan » et « Marais de Livière », situées respectivement à l'ouest et au sud de TDN.

Ces zones ont été définies à partir de la zone d'influence des vents, qui est déterminée sur la base du projeté de la rose des vents inversé.

Parmi les espaces remarquables et protégés situés aux alentours du site de Malvés les plus proches et les plus exposés aux rejets de TDN sont ces deux ZNIEFF. C'est pourquoi l'évaluation a été réalisée au niveau des zones d'exposition maximale de chacune d'elles.

A noter que, la zone Natura 2000 la plus proche, « Cours inférieur de l'Aude » (FR9101436) se situe à 2,9 km au nord des limites de TDN. L'impact des rejets de TDN sur cette zone sera donc inférieur à celui des ZNIEFF.

Les localisations de la zone d'exposition maximale hors site et des zones d'exposition maximale sur des espaces remarquables et protégés sont identifiées sur la carte suivante.

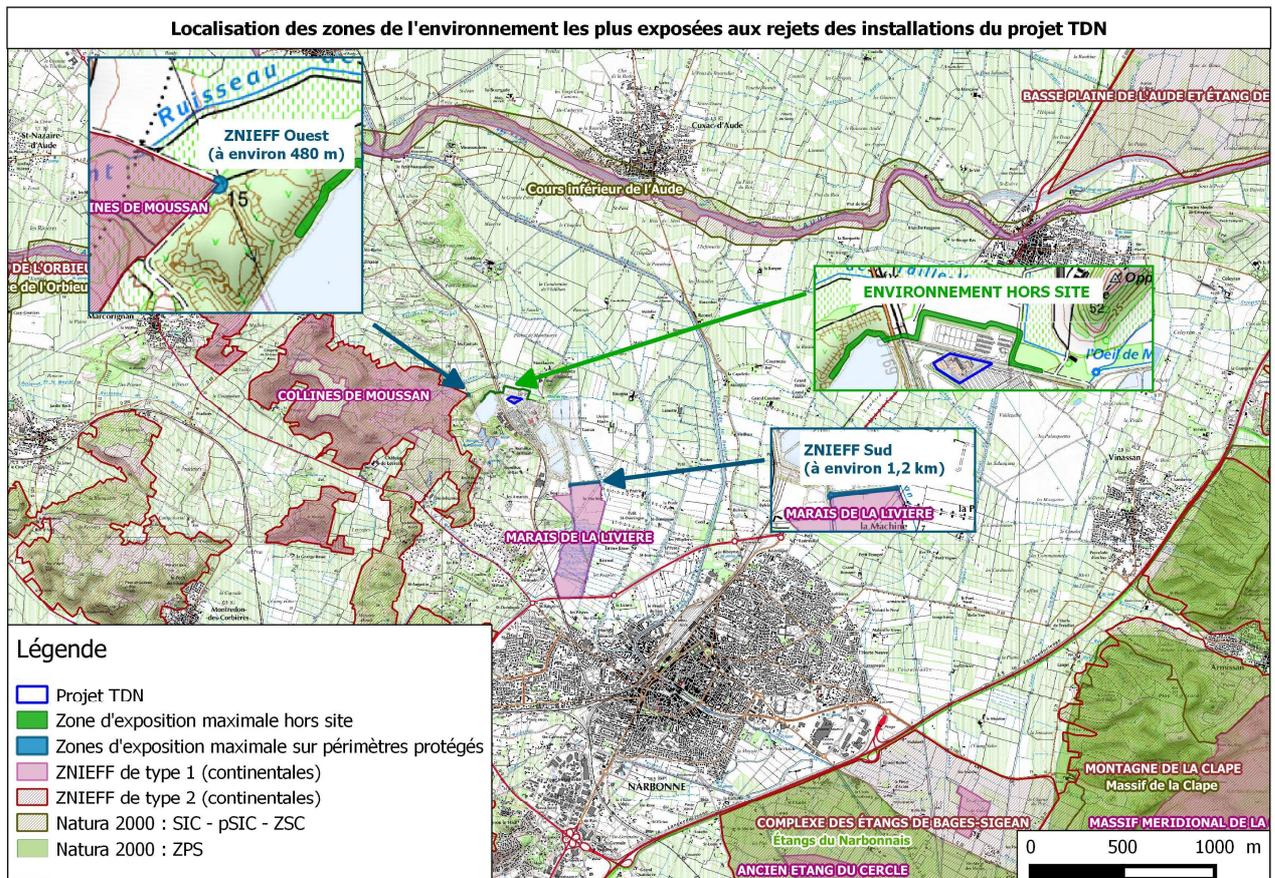


Figure 2 : Localisation des zones de l'environnement les plus exposées aux rejets de l'installation TDN

Source : Carte réalisée à l'aide du logiciel Quantum QGIS

5 DETERMINATION DES CONCENTRATIONS DANS LES DIFFERENTS MILIEUX SOUS L'INFLUENCE DES REJETS ET COMPARAISON AUX VALEURS DE REFERENCE

5.1 EVALUATION DE L'INFLUENCE SUR LE MILIEU ATMOSPHERIQUE

5.1.1 Bruit de fond du milieu atmosphérique

L'uranium dispose d'une valeur de bruit de fond, issue des données du rapport IRSN de 2012. Elle est égale à $5,56 \cdot 10^{-4} \mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'association AIR Languedoc-Roussillon réalise un suivi annuel du NH_3 . Ce suivi fournit des valeurs de bruit de fond au niveau de Moussan, site non influencé par les rejets de Malvésí.

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 Malvésí), pour les principales substances retenues dans la présente étude.

Cependant, des données de concentrations environnementales (points de mesures sous influence du site de Malvésí) sont disponibles. Ces mesures ont été réalisées par l'association AIR Languedoc-Roussillon, en 2007 et en 2008. Deux remorques de laboratoire ont été installées :

- une station située à l'est du site (point ARTERRIS, ex-Audecoop) pour la surveillance et la mesure du dioxyde d'azote (NO_2), du dioxyde de soufre (SO_2), de l'arsenic, du cadmium, du nickel, du manganèse, du plomb, du sélénium, de l'uranium, du zinc et ponctuellement du fluor particulaire,
- une station située au sud du site (lieu-dit Florès) pour la surveillance et la mesure du dioxyde d'azote (NO_2), du dioxyde de soufre (SO_2) et des poussières (PM_{10}).

S'agissant des seules concentrations disponibles à proximité du site AREVA NC Malvésí, ces concentrations ont été utilisées comme bruits de fond pour les PM_{10} , le SO_2 , le NO_x , les ions fluorures, le cadmium, l'arsenic, le sélénium, le plomb, le manganèse, le nickel et le zinc. Les concentrations de bruit de fond retenues sont présentées dans le tableau ci-après.

Lorsque des données sont disponibles aux deux stations, la moyenne des deux mesures est utilisée. Dans le cas contraire, la seule mesure disponible est utilisée.

Substances	Bruit de fond ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Source
U	$5,56.10^{-4}$	Rapport IRSN de 2012
PM ₁₀	21,5	→ Moyenne ARTERRIS-Florès 2007-2008 Etat des lieux de la qualité de l'air Année 2007/2008 - AIR Languedoc -Roussillon – Novembre 2008
SO ₂	2	→ Moyenne ARTERRIS 2007-2008 Etat des lieux de la qualité de l'air Année 2007/2008 - AIR Languedoc -Roussillon – Novembre 2008
NO _x	10,5	→ Moyenne ARTERRIS-Florès 2007-2008 Etat des lieux de la qualité de l'air Année 2007/2008 - AIR Languedoc -Roussillon – Novembre 2008
NH ₃	1,33	→ Moyenne Moussan 2012-2014 Rapports AIR Languedoc-Roussillon Surveillance de l'ammoniac – ZI de Malvézy, de 2012, 2013 et 2014
HF	$4,00.10^{-2}$	→ Moyenne ARTERRIS 2007-2008 Etat des lieux de la qualité de l'air Année 2007/2008 - AIR Languedoc -Roussillon– Novembre 2008
Cd	$3,00.10^{-4}$	
As	$4,00.10^{-4}$	
Se	$< 1,50.10^{-3}$	
Pb	$4,00.10^{-3}$	
Mn	$5,20.10^{-3}$	
Ni	$1,60.10^{-3}$	→ Moyenne ARTERRIS 2007-2008 Etat des lieux de la qualité de l'air Année 2007/2008 - AIR Languedoc -Roussillon – Novembre 2008
Zn	$1,13.10^{-2}$	

Tableau 3 : Synthèse des valeurs de bruit de fond des substances mesurées dans le milieu atmosphérique

5.1.2 Concentration ajoutée dans l'air (PEC ajoutée) et caractérisation de l'influence sur le milieu atmosphérique

Les concentrations ajoutées par le projet TDN sont modélisées, pour chaque substance rejetée, avec le logiciel ADMS4. Ce logiciel a permis de déterminer les points à 1,5 m du sol où la concentration des composés émis dans l'air est maximale.

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

Le tableau ci-dessous présente les valeurs de concentrations atmosphériques maximales modélisées dans l'environnement (PEC ajoutée) hors site AREVA NC Malvés, pour chacune des substances émises, ainsi que la comparaison de ces concentrations ajoutées aux valeurs de bruit de fond.

Substances	PEC ajoutée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Bruit de fond ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Contribution PEC ajoutée au bruit de fond (%)
U	$2,78.10^{-5}$	$5,56.10^{-4}$	5,00
PM _{2,5}	$4,42.10^{-1}$	-	-
PM ₁₀	$1,07.10^{-1}$	21,5	0,50
SO ₂	2,83	2	141,28
NO _x	5,77	10,5	54,95
CO	1,43	-	-
Acétaldéhyde	$5,85.10^{-3}$	-	-
Benzène	$2,59.10^{-2}$	-	-
Formaldéhyde	$1,94.10^{-3}$	-	-
Toluène	$5,85.10^{-3}$	-	-
Xylènes	$1,94.10^{-3}$	-	-
DEHP	$1,16.10^{-2}$	-	-
Ethylbenzène	$1,94.10^{-3}$	-	-
Styrène	$1,94.10^{-3}$	-	-
Chlorométhane	$3,89.10^{-3}$	-	-
Chloroéthane	$3,89.10^{-3}$	-	-
NH ₃	$7,14.10^{-1}$	1,33	53,54
HCl	$6,20.10^{-1}$	-	-
HF	$2,12.10^{-2}$	$4,00.10^{-2}$	52,98
Cd	$5,18.10^{-6}$	$3,00.10^{-4}$	1,73
TI	$1,16.10^{-5}$	-	-
Hg	$2,91.10^{-6}$	-	-

Substances	PEC ajoutée (µg/m ³)	Bruit de fond (µg/m ³)	Contribution PEC ajoutée au bruit de fond (%)
As	5,07.10 ⁻⁵	4,00.10 ⁻⁴	12,68
Se	1,99.10 ⁻⁵	1,50.10 ⁻³	1,33
Te	1,15.10 ⁻⁵	-	-
Pb	8,23.10 ⁻⁵	4,00.10 ⁻³	2,06
Sb	1,23.10 ⁻⁵	-	-
Cr	4,00.10 ⁻⁵	-	-
Co	1,16.10 ⁻⁶	-	-
Cu	2,07.10 ⁻⁴	-	-
Sn	1,78.10 ⁻⁵	-	-
Mn	2,34.10 ⁻⁴	5,20.10 ⁻³	4,51
Ni	5,33.10 ⁻⁴	1,60.10 ⁻³	33,29
V	9,75.10 ⁻⁵	-	-
Zn	5,08.10 ⁻⁵	1,13.10 ⁻²	0,45
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	5,79.10 ⁻⁸	-	-
Benzo[k]fluoranthène	2,52.10 ⁻⁷	-	-
Benzo[b]fluoranthène	2,26.10 ⁻⁷	-	-
Benzo[a]pyrène	3,74.10 ⁻⁸	-	-
N ₂ O	4,66	-	-

Tableau 4 : Concentrations maximales dans l'air ajoutées par l'installation TDN et contribution aux concentrations de bruit de fond du milieu atmosphérique (valeurs arrondies)

Les concentrations atmosphériques ajoutées sont inférieures aux bruits de fond disponibles. Seule la concentration ajoutée en dioxyde de soufre est du même ordre de grandeur mais légèrement supérieure au bruit de fond local. La contribution du dioxyde de soufre est élevée car le bruit de fond local est très faible, du fait de l'absence d'activité voisine susceptible de rejeter cette substance.

5.1.3 Comparaison des concentrations ajoutées dans l'environnement aux valeurs de référence de la qualité de l'air

La comparaison des concentrations rejetées dans l'environnement aux valeurs de référence de la qualité de l'air concerne les niveaux critiques annuels pour la protection de la végétation, les objectifs de la qualité de l'air et les valeurs cibles définis dans l'article R.221-1 du Code de l'environnement.

Cette comparaison sera réalisée pour les PM_{2,5}, les PM₁₀, le SO₂, les NO_x, le benzène, le cadmium, l'arsenic, le plomb, le nickel et le benzo[a]pyrène.

Les autres substances ne possédant pas de niveau critique annuel pour la protection de la végétation, d'objectif de la qualité de l'air ou de valeur cible définis dans l'article R.221-1 du Code de l'environnement, la comparaison avec des valeurs de référence de la qualité de l'air n'a pas pu être réalisée.

5.1.3.1 Comparaison des concentrations ajoutées dans l'environnement avec les niveaux critiques annuels de protection de la végétation

Le tableau ci-après permet de comparer les concentrations ajoutées par les rejets atmosphériques de TDN, au niveau de la zone la plus exposée de l'environnement hors plateforme, avec les niveaux critiques annuels de protection de la végétation fixés par le Code de l'environnement à l'article R.221-1. La comparaison est réalisée pour le SO₂ et les NO_x qui sont les seules substances rejetées possédant un niveau critique annuel de protection de la végétation.

Substances	PEC ajoutée (µg/m ³)	Niveau critique annuel de protection de la végétation (µg/m ³)	Contribution PEC ajoutée aux niveaux critiques annuels de protection de la végétation (%)
SO ₂	2,83	20	14,13
NO _x	5,77	30	19,23

Tableau 5 : Comparaison des concentrations ajoutées dans l'air par l'installation TDN avec les niveaux critiques annuels pour la protection de la végétation (valeurs arrondies)

Vis-à-vis des niveaux critiques annuels pour la protection de la végétation, le tableau précédent montre que, pour les composés traceurs de la qualité de l'air, les rejets atmosphériques de TDN sont faibles et sont compatibles avec les niveaux critiques annuels pour la protection de la végétation du Code de l'environnement. La plus forte contribution concerne les oxydes d'azote qui représente 19,23 % des objectifs de qualité de l'air.

5.1.3.2 Comparaison des concentrations ajoutées dans l'environnement avec les objectifs de qualité de l'air

Le tableau ci-après permet de comparer les concentrations ajoutées, au niveau de la zone la plus exposée de l'environnement, avec les objectifs de la qualité de l'air définis par le Code de l'environnement à l'article R.221-1. La comparaison est réalisée pour les PM_{2,5}, les PM₁₀, le SO₂, les NO_x, assimilés au NO₂, le benzène et le plomb qui sont les seules substances rejetées possédant un objectif de qualité de l'air.

Substances	PEC ajoutée (µg/m ³)	Objectif de qualité de l'air (µg/m ³)	Contribution PEC ajoutée aux objectifs de la qualité de l'air (%)
PM _{2,5}	4,42.10 ⁻¹	10	4,42
PM ₁₀	1,07.10 ⁻¹	30	0,36
SO ₂	2,83	50	5,65
NO _x , assimilés au NO ₂	5,77	40	14,42
Benzène	2,59.10 ⁻²	2	1,30
Pb	8,23.10 ⁻⁵	0,25	0,03

Tableau 6 : Comparaison des concentrations ajoutées dans l'air par l'installation TDN avec les objectifs de qualité de l'air (valeurs arrondies)

Vis-à-vis des critères de qualité de l'air du Code de l'environnement, le tableau montre que, pour les composés traceurs de la qualité de l'air, les rejets atmosphériques de TDN sont faibles et sont compatibles avec ces critères. La plus forte contribution concerne les oxydes d'azote qui représente 14,42 % des objectifs de qualité de l'air.

5.1.3.3 Comparaison des concentrations ajoutées dans l'environnement avec les valeurs cibles

Le tableau ci-après permet de comparer les concentrations ajoutées par les rejets atmosphériques de TDN, au niveau de la zone la plus exposée de l'environnement hors plateforme, avec les valeurs cibles annuelles fixées par le Code de l'environnement à l'article R.221-1. La comparaison est réalisée pour les PM_{2,5}, le cadmium, l'arsenic, le nickel et le benzo[a]pyrène qui sont les seules substances rejetées possédant un objectif de qualité de l'air.

Substances	PEC ajoutée (µg/m ³)	Valeur cible (µg/m ³)	Contribution PEC ajoutée aux valeurs cibles (%)
PM _{2,5}	4,42.10 ⁻¹	20	2,21
Cd	5,18.10 ⁻⁶	5,00.10 ⁻³	0,10
As	5,07.10 ⁻⁵	6,00.10 ⁻³	0,85
Ni	5,33.10 ⁻⁴	2,00.10 ⁻²	2,66
Benzo[a]pyrène	3,74.10 ⁻⁸	1,00.10 ⁻³	0,004

Tableau 7 : Comparaison des concentrations ajoutées dans l'air par l'installation TDN avec les niveaux critiques annuels pour la protection de la végétation (valeurs arrondies)

Vis-à-vis des valeurs cibles annuelles, le tableau précédent montre que, pour les composés traceurs de la qualité de l'air, les rejets atmosphériques de TDN sont compatibles avec les valeurs cibles du Code de l'environnement.

5.2 EVALUATION DE L'INFLUENCE 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 sol, 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.

Les taux de dépôt sont influencés par la sédimentation (dépôt par gravité pour le dépôt sec) et les réactions physico-chimiques (par exemple, entre polluants ou avec les molécules d'eau, pour le dépôt humide). Les transformations photochimiques, complexes et peu connues, dépendent notamment des composés présents dans l'atmosphère et du rayonnement solaire.

C'est pourquoi, 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 retombées atmosphériques, liées aux rejets de l'installation TDN se déposent sur la tranche superficielle des sols.

A noter que les poussières ($PM_{2,5}$ et PM_{10}), les oxydes d'azote (NO_x), le dioxyde de soufre (SO_2), le monoxyde de carbone (CO), l'acide chlorhydrique (HCl) et le protoxyde d'azote (N_2O) sont également émis. Néanmoins, ces composés étant réactifs et non susceptibles de s'accumuler dans les sols, les plantes et les animaux (non bioaccumulables), leurs effets sur les milieux terrestres peuvent être considérés comme négligeables et ne sont, par conséquent, pas évalués. De plus, ces substances ne sont habituellement pas des traceurs de la qualité du sol. A noter que le paragraphe précédent montre que les émissions atmosphériques ayant une faible 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.

Les autres substances (uranium, acide fluorhydrique, métaux,...) sont des composés susceptibles de se transférer dans les sols. La modélisation des dépôts secs et humides a été réalisée pour l'uranium, le cadmium, le thallium, le mercure, l'arsenic, le sélénium, le tellure, le plomb, l'antimoine, le chrome, le cobalt, le cuivre, l'étain, le manganèse, le nickel, le vanadium et le zinc, émis sous forme particulaire et pour les autres composés, émis sous forme gazeuse.

5.2.1 Bruit de fond dans les sols

Les valeurs de bruit de fond du milieu terrestre, en couche superficielle, présentées ci-après, ont été déterminées à partir des mesures réalisées au nord du site AREVA NC Malvésí dans le cadre d'investigations menées par la société ARCADIS en 2007 et 2014.

Pour les substances ne possédant pas de valeur de bruit de fond dans le milieu terrestre à proximité du site AREVA NC Malvésí (l'acétaldéhyde, le formaldéhyde, le DEHP, le styrène, le chlorométhane, le chloroéthane), la comparaison n'a pas pu être réalisée.

Substances	Bruit de fond superficiel (mg/kg MS)	Source
U	1,2	ARCADIS Investigations 2014
Benzène	< 0,01	ARCADIS Investigations 2007
Toluène	< 0,05	
Xylènes	< 0,03	
Ethylbenzène	< 0,01	
Ammonium lixiviable	< 10	ARCADIS Investigations 2014
Fluorures lixiviables	< 5	
Cd	< 1	
Tl	< 2,5	
Hg	0,081	
As	8,8	ARCADIS Investigations 2007
Se	< 5,2	ARCADIS Investigations 2014
Te	< 0,25	
Pb	11,6	
Sb	5,1	
Cr	13,8	ARCADIS Investigations 2007
Co	5,9	ARCADIS Investigations 2014
Cu	40,9	
Sn	0,49	
Mn	241,6	
Ni	10,1	ARCADIS Investigations 2007
V	18,0	ARCADIS Investigations 2014
Zn	29,4	
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	< 0,131	ARCADIS Investigations 2007
Benzo[k]fluoranthène	< 0,131	
Benzo[b]fluoranthène	< 0,131	
Benzo[a]pyrène	< 0,131	

Tableau 8 : Synthèse des valeurs de bruit de fond des substances mesurées dans le milieu terrestre

5.2.2 Concentration ajoutée dans le sol (PEC ajoutée) et caractérisation de l'influence sur le milieu terrestre

Les concentrations ajoutées sont modélisées avec le logiciel ADMS4. Ce logiciel a permis de déterminer les points où la concentration des composés déposés sur le sol est maximale. Les calculs de PEC ajoutée reposent sur une dilution des dépôts dans les 20 premiers centimètres de sol, en accord avec le « Technical Guidance Document On Risk Assessment », document de référence de l'INERIS.

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

Le tableau suivant permet de comparer les concentrations dans le sol modélisées, au niveau de la zone la plus exposée dans l'environnement hors site AREVA NC Malvésy, avec les valeurs de bruit de fond superficiel présentées au § 5.2.1 « Bruit de fond dans les sols ».

Substances	PEC ajoutée (mg/kg MS)	Bruit de fond (mg/kg MS)	Contribution PEC ajoutée au bruit de fond (%)
U	$4,84 \cdot 10^{-2}$	1,2	4,03
Acétaldéhyde	$6,72 \cdot 10^{-5}$	-	-
Benzène	$2,38 \cdot 10^{-3}$	0,01	23,82
Formaldéhyde	$5,59 \cdot 10^{-5}$	-	-
Toluène	$1,01 \cdot 10^{-3}$	0,05	2,02
Xylènes	$7,66 \cdot 10^{-4}$	0,03	2,55
DEHP	3,14	-	-
Ethylbenzène	$7,85 \cdot 10^{-4}$	0,01	7,85
Styrène	$2,91 \cdot 10^{-3}$	-	-
Chlorométhane	$6,91 \cdot 10^{-5}$	-	-
Chloroéthane	$1,35 \cdot 10^{-4}$	-	-
Ammonium lixiviable	$2,28 \cdot 10^{-2}$	10	0,23
HF	4,54	5	90,88
Cd	$3,19 \cdot 10^{-3}$	1	0,32
Tl	$6,78 \cdot 10^{-3}$	2,5	0,27
Hg	$2,39 \cdot 10^{-2}$	0,081	29,45
As	$1,21 \cdot 10^{-2}$	8,8	0,14
Se	$8,38 \cdot 10^{-4}$	5,2	0,02
Te	$2,83 \cdot 10^{-2}$	0,25	11,31
Pb	$6,07 \cdot 10^{-1}$	11,6	5,24
Sb	$4,56 \cdot 10^{-3}$	5,1	0,09
Cr	$6,28 \cdot 10^{-3}$	13,8	0,05

Substances	PEC ajoutée (mg/kg MS)	Bruit de fond (mg/kg MS)	Contribution PEC ajoutée au bruit de fond (%)
Co	$4,30.10^{-3}$	5,9	0,07
Cu	$5,96.10^{-2}$	40,9	0,15
Sn	$3,65.10^{-2}$	0,49	7,50
Mn	$1,25.10^{-1}$	241,6	0,05
Ni	$2,85.10^{-1}$	10,1	2,82
V	$8,00.10^{-1}$	18,0	4,45
Zn	$2,59.10^{-2}$	29,4	0,09
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	$1,86.10^{-3}$	0,131	1,42
Benzo[k]fluoranthène	$2,90.10^{-3}$	0,131	2,21
Benzo[b]fluoranthène	$1,43.10^{-4}$	0,131	0,11
Benzo[a]pyrène	$1,36.10^{-4}$	0,131	0,10

Tableau 9 : Concentrations maximales ajoutées, dans la couche superficielle des sols, par les rejets de TDN et contribution aux concentrations de bruit de fond du milieu terrestre (valeurs arrondies)

Pour les substances mesurées dans l'environnement, les concentrations ajoutées par les rejets de l'installation TDN sont toutes inférieures aux bruits de fond locaux.

6 EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES RISQUES LIES AUX REJETS CHIMIQUES SUR LES MILIEUX (PEC/PNEC)

L'évaluation environnementale liée aux rejets chimiques ajoutés par l'installation TDN est effectuée sur les milieux suivants :

- le milieu atmosphérique ;
- le milieu terrestre.

6.1 CARACTERISTIQUES DES DANGERS (PNEC)

Des valeurs écotoxicologiques de référence permettent d'évaluer, par une approche calculatoire, l'impact des rejets chimiques sur l'environnement. Ces valeurs sont établies sur la base des données disponibles pour l'espèce la plus sensible du milieu considéré (air, sol et eau) comme expliqué précédemment au § 3 « Méthodologie de calcul de l'impact chimique sur l'environnement ».

Le tableau suivant présente les valeurs écotoxicologiques de référence pour les substances rejetées par l'installation TDN, par milieu. Les valeurs de PNEC présentées ont été sélectionnées sur la base de la bibliographie disponible en juillet 2015. L'annexe 1, à la fin du document, présente en détail la sélection des PNEC dans le cadre de la présente étude.

Substance	N° CAS	PNEC	Source
Milieu atmosphérique (µg/m³)			
Uranium	7440-61-1		pas de valeur disponible
Poussières (PM _{2,5})	-		
Poussières (PM ₁₀)	-		
Dioxyde de soufre	7446-09-5		
Oxyde d'azote	10102-43-9		
Monoxyde de carbone	630-08-0		
Acétaldéhyde	75-07-0		
Benzène	71-43-2		
Formaldéhyde	50-00-0		
Toluène	108-88-3		
Xylènes	1330-20-7		
DEHP	117-81-7		
Ethylbenzène	100-41-4		
Styrène	100-42-5		
Chlorométhane	74-87-3		
Chloroéthane	75-00-3		
Ammoniac	7664-41-7		pas de valeur disponible
Acide chlorhydrique	7647-01-0		
Acide fluorhydrique	7664-39-3	2,00.10 ⁻¹	ECHA, 2001. European Union Risk Assessment Report - Hydrogen Fluoride.
Cadmium	7440-43-9		pas de valeur disponible
Thallium	7440-28-0		
Mercure	7439-97-6		
Arsenic	7440-38-2		
Sélénium	7782-49-2		
Tellure	13494-80-9		
Plomb	7439-92-1		
Antimoine	7440-36-0		
Chrome	7440-47-3		
Cobalt	7440-48-4		
Cuivre	7440-50-8		
Etain	7440-31-5		

Substance	N° CAS	PNEC	Source
Manganèse	7439-96-5		
Nickel	7440-02-0		
Vanadium	7440-62-2		
Zinc	7440-66-6		
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	193-39-5		
Benzo[k]fluoranthène	207-08-9		
Benzo[b]fluoranthène	205-99-2		
Benzo[a]pyrène	50-32-8		
N ₂ O	10024-97-2		
Milieu terrestre (mg/kg MS)			
Uranium	7440-61-1	4,6	INERIS, 2007. ERE site du Tricastin.
Poussières (PM _{2,5})	-	pas de valeur disponible	
Poussières (PM ₁₀)	-		
Dioxyde de soufre	7446-09-5		
Oxyde d'azote	10102-43-9		
Monoxyde de carbone	630-08-0		
Acétaldéhyde	75-07-0	3,3.10 ⁻⁴	INERIS, 27/09/2011. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Acétaldéhyde
Benzène	71-43-2	2,263.10 ⁻¹	INERIS, 21/03/2006. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Benzène
Formaldéhyde	50-00-0	2,2.10 ⁻³	INERIS, 08/11/2005. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Formaldéhyde
Toluène	108-88-3	3,39.10 ⁻¹	INERIS, 25/02/2010. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Toluène
Xylènes	1330-20-7	4,82.10 ⁻²	INERIS, 28/06/2006. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Xylènes
DEHP	117-81-7	13	INERIS-Portail des substances, (04/03/2014)
Ethylbenzène	100-41-4	1,08.10 ⁻¹	INERIS, 25/05/2005. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques -Ethylbenzène

Substance	N° CAS	PNEC	Source
Styrène	100-42-5	2,88.10 ⁻¹	INERIS, 27/09/2011. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Styrène
Chlorométhane	74-87-3	1,40.10 ⁻¹	ECHA, Portail des substances enregistrées septembre 2015
Chloroéthane	75-00-3	28,28	ECHA, Portail des substances enregistrées, septembre 2015
Ammoniac	7664-41-7	5,02.10 ⁻²	INERIS, 10/05/2012. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Ammoniac
Acide chlorhydrique	7647-01-0	pas de valeur disponible	
Acide fluorhydrique	7664-39-3	16	INERIS, 27/09/2011 - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Acide fluorhydrique.
Cadmium	7440-43-9	1,15	INERIS, Portail des substances, (04/08/2015)
Thallium	7440-28-0	pas de valeur disponible	
Mercuré	7439-97-6	2,70.10 ⁻²	INERIS, 20/09/2010 - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Mercure
Arsenic	7440-38-2	1,8	INERIS, 07/04/2010 - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Arsenic
Sélénium	7782-49-2	9,25.10 ⁻²	INERIS, 29/09/2011 - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Sélénium
Tellure	13494-80-9	pas de valeur disponible	
Plomb	7439-92-1	12	INERIS, 03/02/2003 - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Plomb
Antimoine	7440-36-0	8,0.10 ⁻²	INERIS, 25/04/2007 - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Antimoine
Chrome	7440-47-3	3,50.10 ⁻²	INERIS, 16/02/2005 - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Chrome

Substance	N° CAS	PNEC	Source
Cobalt	7440-48-4	2,4	INERIS, 24/04/2006 - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Cobalt
Cuivre	7440-50-8	2,7	INERIS, 11/03/2005 - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Cuivre
Etain	7440-31-5	pas de valeur disponible	
Manganèse	7439-96-5	3,4	ECHA, Portail des substances enregistrées, septembre 2015
Nickel	7440-02-0	4,3	INERIS, Portail des substances, (03/09/2015)
Vanadium	7440-62-2	$BdF_{\text{géochimique}} + 3,20 \cdot 10^{-2} = 18$ (*)	INERIS, 14/03/2012 - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Vanadium
Zinc	7440-66-6	21	INERIS, 14/03/2005 - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Zinc
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	193-39-5	pas de valeur disponible	
Benzo[k]fluoranthène	207-08-9	717,5	INERIS, 07/02/2005 - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Benzo[k]fluoranthène
Benzo[b]fluoranthène	205-99-2	pas de valeur disponible	
Benzo[a]pyrène	50-32-8	0,32	INERIS, 26/07/2006 - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques – Benzo[a]pyrène
N ₂ O	10024-97-2	pas de valeur disponible	

(*) : les concentrations naturelles en vanadium (17,97 mg/kg MS) sont supérieures à la PNEC_{sol} fournie par la fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques de l'INERIS. Or cette même fiche présente un état des lieux des sols à des taux moyens compris entre 5 et 500 mg/kg MS (HSDB, 2006b). Les concentrations naturelles locales en vanadium correspondent donc à cette gamme de bruit de fond. Dans ce cas, il convient d'ajouter à la PNEC de référence ($3,2 \cdot 10^{-2}$ mg/kg MS), le bruit de fond local.

Tableau 10 : PNEC sélectionnées dans le cadre de l'évaluation des rejets chimiques du projet TDN

6.2 EVALUATION DES RISQUES AU NIVEAU DE LA ZONE D'EXPOSITION MAXIMALE DANS L'ENVIRONNEMENT, HORS SITE AREVA NC MALVESI

L'évaluation de l'impact des rejets chimiques de l'installation TDN sur les différents milieux est réalisée en comparant les concentrations ajoutées dans les différents milieux aux PNEC issues de la littérature de référence et présentées ci-dessus.

L'analyse est réalisée pour les substances possédant une valeur de PNEC, au niveau des récepteurs présentant les valeurs modélisées les plus élevées pour chaque substance.

Les tableaux suivants présentent la synthèse de l'évaluation des risques.

6.2.1 Milieu atmosphérique

Le tableau suivant présente l'évaluation des risques des rejets atmosphériques de l'installation TDN sur le milieu atmosphérique.

Substances	PEC ajoutée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PNEC ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PEC ajoutée / PNEC
HF	$2,12 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-1}$	0,11

Tableau 11 : Evaluation du risque environnemental sur le milieu atmosphérique des substances émises par TDN (valeurs arrondies)

Parmi toutes les substances émises, seul l'HF possède une PNEC pour lequel l'indicateur de risque est inférieur à 1 pour le milieu atmosphérique. Cela indique l'absence de risque préoccupant induit par l'exploitation de l'installation.

En absence de PNEC, les concentrations des composés traceurs de la qualité de l'air ($\text{PM}_{2,5}$, les PM_{10} , le SO_2 , les NO_x , ainsi que le benzène, le cadmium, l'arsenic, le plomb et le nickel) ont été comparés à des valeurs de référence (bruit de fond, niveau critique annuel pour la protection de la végétation, objectif de la qualité). Il en ressort que ces rejets sont inférieurs aux valeurs de référence (cf. § 5.1.2 « Concentration ajoutée dans l'air (PEC ajoutée) et caractérisation de l'influence sur le milieu atmosphérique » et 5.1.3 « Comparaison des concentrations ajoutées dans l'environnement aux valeurs de référence de la qualité de l'air »).

Les autres composés émis n'ont pas pu être évalués en termes d'impact sur les écosystèmes du fait de l'absence de PNEC et de valeurs de référence.

6.2.2 Milieu terrestre

Le tableau suivant présente l'évaluation des risques sur les écosystèmes des rejets atmosphériques sur le milieu terrestre.

Substances	PEC ajoutée (mg/kg MS)	PNEC (mg/kg MS)	PEC ajoutée / PNEC
U	$4,84 \cdot 10^{-2}$	4,6	0,01
Acétaldéhyde	$6,72 \cdot 10^{-5}$	$3,30 \cdot 10^{-4}$	0,20
Benzène	$2,38 \cdot 10^{-3}$	$2,263 \cdot 10^{-1}$	0,01
Formaldéhyde	$5,59 \cdot 10^{-5}$	$2,20 \cdot 10^{-3}$	0,03
Toluène	$1,01 \cdot 10^{-3}$	$3,39 \cdot 10^{-1}$	0,003
Xylènes	$7,66 \cdot 10^{-4}$	$4,82 \cdot 10^{-2}$	0,02
DEHP	3,14	13	0,24
Ethylbenzène	$7,85 \cdot 10^{-4}$	$1,08 \cdot 10^{-1}$	0,01
Styrène	$2,91 \cdot 10^{-3}$	$2,88 \cdot 10^{-1}$	0,01
Chlorométhane	$6,91 \cdot 10^{-5}$	$1,40 \cdot 10^{-1}$	0,0005
Chloroéthane	$1,35 \cdot 10^{-4}$	28,28	0,000005
Ammonium lixiviable	$2,28 \cdot 10^{-2}$	$5,02 \cdot 10^{-2}$	0,45
HF	4,54	16	0,28
Cd	$3,19 \cdot 10^{-3}$	1,15	0,003
Hg	$2,39 \cdot 10^{-2}$	$2,70 \cdot 10^{-2}$	0,88
As	$1,21 \cdot 10^{-2}$	1,8	0,01
Se	$8,38 \cdot 10^{-4}$	$9,25 \cdot 10^{-2}$	0,01
Pb	$6,07 \cdot 10^{-1}$	$1,20 \cdot 10^1$	0,05
Sb	$4,56 \cdot 10^{-3}$	$8,00 \cdot 10^{-2}$	0,06
Cr	$6,28 \cdot 10^{-3}$	$3,50 \cdot 10^{-2}$	0,18
Co	$4,30 \cdot 10^{-3}$	2,4	0,002
Cu	$5,96 \cdot 10^{-2}$	2,7	0,02
Mn	$1,25 \cdot 10^{-1}$	3,4	0,04
Ni	$2,85 \cdot 10^{-1}$	4,3	0,07
V	$8,00 \cdot 10^{-1}$	18	0,044
Zn	$2,59 \cdot 10^{-2}$	21	0,001
Benzo[k]fluoranthène	$2,90 \cdot 10^{-3}$	717,5	0,000004
Benzo[a]pyrène	$1,36 \cdot 10^{-4}$	0,32	0,0004

Tableau 12 : Evaluation du risque environnemental sur le milieu terrestre des substances émises par TDN (valeurs arrondies)

Pour les effluents gazeux émis, pour lesquels des valeurs de PNEC existent, il ressort de l'évaluation des impacts des rejets de l'installation TDN sur la faune et la flore, que les indicateurs de risque sont inférieurs à 1 pour le milieu terrestre. Cela indique l'absence de risque préoccupant induit par le fonctionnement de TDN.

Pour les autres substances émises, en l'absence de PNEC et de valeurs de référence pour le milieu terrestre, l'évaluation de l'impact de ces substances sur le milieu terrestre n'a pas pu être réalisée.

6.2.3 Synthèse de l'impact des rejets sur les écosystèmes

Il ressort de l'évaluation des impacts des rejets de l'installation TDN, sur la faune et la flore, que les indicateurs de risque sont inférieurs à 1 pour chaque substance et chaque milieu pour lesquels une PNEC existe. De plus, les concentrations ajoutées par les rejets atmosphériques de TDN sont inférieures aux valeurs de bruit de fond local. Ceci indique l'absence de risque préoccupant induit par les rejets de TDN

Les autres substances, qui ne possèdent pas de valeurs de PNEC, ont été comparées à des valeurs de référence. Pour les composés traceurs de la qualité de l'air, les concentrations ajoutées dans le milieu atmosphérique ont été comparées aux valeurs de référence de la qualité de l'air définies dans l'article R.221-1 du Code de l'environnement. Il a été démontré qu'elles sont compatibles avec les niveaux critiques annuels de protection de la végétation et les objectifs de la qualité de l'air ainsi que les valeurs cibles définies dans l'article R.221-1 du Code de l'environnement.

6.3 INCIDENCES DES REJETS SUR LES ESPACES REMARQUABLES ET PROTEGES

Les espaces remarquables et protégés situés aux alentours du site de Malvési sont identifiés et localisés au chapitre 3 de l'étude d'impact.

Pour mémoire, sont répertoriés dans l'environnement proche de TDN :

- une zone spécifiquement protégée pour l'environnement : la zone Natura 2000 « Cours inférieure de l'Aude » (FR9101436) ;
- une zone humide d'intérêt international protégée au titre de la convention RAMSAR : « Etangs littoraux de la narbonnaise » ;
- quatre zones d'intérêt environnemental, ZNIEFF de types I (intérêt des espèces) et II (intérêt des habitats), dont la ZNIEFF « Colline de Moussan » et « Marais de la Livière ».

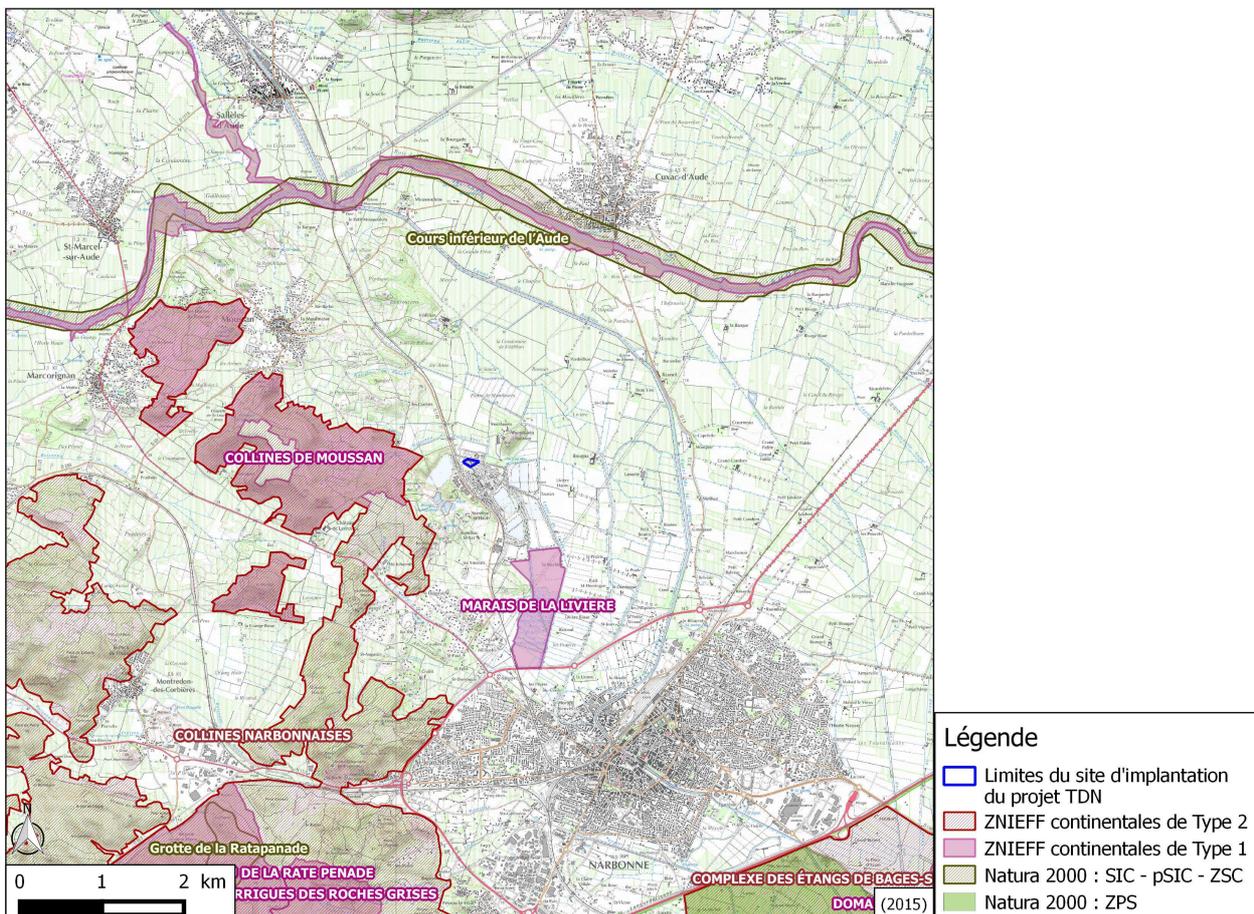


Figure 3 : Localisation des zones d'intérêt écologiques à proximité du site d'implantation de TDN

Source : Carte réalisée à l'aide du logiciel Quantum QGIS

Les zones d'exposition maximale sur un périmètre protégé se situent au niveau des ZNIEFF « Colline de Moussan » et « Marais de la Livière », qui se situent respectivement à 480 m à l'Ouest et 1,2 km au Sud de TDN.

A noter que la zone d'exposition maximale hors site estimée à partir du logiciel ADMS4, située à proximité de la clôture Nord du site de Malvési se trouve en dehors de toute zone remarquable ou protégée et que les résultats de la dispersion des rejets atmosphériques chimiques pour les points des zones naturelles les plus proches et les plus exposés aux rejets chimiques de l'installation TDN sont inférieurs à ceux obtenus pour la zone la plus exposée dans l'environnement.

6.3.1 Milieu atmosphérique

Le tableau suivant présente les concentrations maximales modélisées dans l'atmosphère au niveau des zones d'exposition maximale dans l'environnement et au niveau des ZNIEFF « Colline de Moussan » et « Marais de Livière ».

Substances	PEC ajoutée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PEC ajoutée « Colline de Moussan » ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PEC ajoutée « Marais de Livière » ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
U	$2,78.10^{-5}$	$1,53.10^{-6}$	$4,84.10^{-7}$
PM _{2,5}	$4,42.10^{-1}$	$2,38.10^{-2}$	$8,43.10^{-3}$
PM ₁₀	$1,07.10^{-1}$	$2,09.10^{-3}$	$5,62.10^{-4}$
SO ₂	2,83	$1,50.10^{-1}$	$5,26.10^{-2}$
NO _x	5,77	$3,04.10^{-1}$	$1,06.10^{-1}$
CO	1,43	$7,74.10^{-2}$	$2,88.10^{-2}$
Acétaldéhyde	$5,85.10^{-3}$	$3,17.10^{-4}$	$1,18.10^{-4}$
Benzène	$2,59.10^{-2}$	$1,15.10^{-3}$	$4,11.10^{-4}$
Formaldéhyde	$1,94.10^{-3}$	$1,05.10^{-4}$	$3,93.10^{-5}$
Toluène	$5,85.10^{-3}$	$3,17.10^{-4}$	$1,18.10^{-4}$
Xylènes	$1,94.10^{-3}$	$1,05.10^{-4}$	$3,93.10^{-5}$
DEHP	$1,16.10^{-2}$	$6,32.10^{-4}$	$2,36.10^{-4}$
Ethylbenzène	$1,94.10^{-3}$	$1,05.10^{-4}$	$3,93.10^{-5}$
Styrène	$1,94.10^{-3}$	$1,05.10^{-4}$	$3,93.10^{-5}$
Chlorométhane	$3,89.10^{-3}$	$2,11.10^{-4}$	$7,86.10^{-5}$
Chloroéthane	$3,89.10^{-3}$	$2,11.10^{-4}$	$7,86.10^{-5}$
NH ₃	$7,14.10^{-1}$	$3,81.10^{-2}$	$1,42.10^{-2}$
HCl	$6,20.10^{-1}$	$3,36.10^{-2}$	$1,25.10^{-2}$
HF	$2,12.10^{-2}$	$1,12.10^{-3}$	$3,94.10^{-4}$
Cd	$5,18.10^{-6}$	$2,83.10^{-7}$	$8,81.10^{-8}$
Tl	$1,16.10^{-5}$	$6,34.10^{-7}$	$1,98.10^{-7}$
Hg	$2,91.10^{-6}$	$1,59.10^{-7}$	$4,95.10^{-8}$
As	$5,07.10^{-5}$	$2,77.10^{-6}$	$8,63.10^{-7}$
Se	$1,99.10^{-5}$	$1,09.10^{-6}$	$3,39.10^{-7}$
Te	$1,15.10^{-5}$	$6,27.10^{-7}$	$1,95.10^{-7}$

Substances	PEC ajoutée (µg/m ³)	PEC ajoutée « Colline de Moussan » (µg/m ³)	PEC ajoutée « Marais de Livière » (µg/m ³)
Pb	5,49.10 ⁻⁴	4,49.10 ⁻⁶	1,40.10 ⁻⁶
Sb	1,23.10 ⁻⁵	6,72.10 ⁻⁷	2,10.10 ⁻⁷
Cr	4,00.10 ⁻⁵	2,19.10 ⁻⁶	6,81.10 ⁻⁷
Co	1,16.10 ⁻⁶	6,35.10 ⁻⁷	1,98.10 ⁻⁷
Cu	2,07.10 ⁻⁴	1,13.10 ⁻⁵	3,52.10 ⁻⁶
Sn	1,78.10 ⁻⁵	9,71.10 ⁻⁷	3,03.10 ⁻⁷
Mn	2,34.10 ⁻⁴	1,28.10 ⁻⁵	3,99.10 ⁻⁶
Ni	5,33.10 ⁻⁴	2,91.10 ⁻⁵	9,06.10 ⁻⁶
V	9,75.10 ⁻⁵	5,32.10 ⁻⁶	1,66.10 ⁻⁶
Zn	5,08.10 ⁻⁵	2,77.10 ⁻⁶	8,64.10 ⁻⁷
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	5,79.10 ⁻⁸	1,69.10 ⁻⁹	6,49.10 ⁻¹⁰
Benzo[k]fluoranthène	2,52.10 ⁻⁷	7,37.10 ⁻⁹	2,83.10 ⁻⁹
Benzo[b]fluoranthène	2,26.10 ⁻⁷	6,60.10 ⁻⁹	2,53.10 ⁻⁹
Benzo[a]pyrène	3,74.10 ⁻⁸	1,09.10 ⁻⁹	4,19.10 ⁻¹⁰
N ₂ O	4,66	2,53.10 ⁻¹	9,43.10 ⁻²

Tableau 13 : Concentrations maximales dans l'atmosphère au niveau des ZNIEFF les plus exposées

Le tableau ci-dessus montre que les concentrations ajoutées au niveau des zones naturelles de plus forte exposition (« Colline de Moussan » et « Marais de la Livière ») sont largement inférieures à celles modélisées au niveau de la zone de plus forte exposition (moins de 5,5 % pour « Colline de Moussan » et moins de 2 % pour « Marais de Livière »), pour laquelle l'évaluation des effets sur le milieu atmosphérique indique l'absence de risque, pour les substances possédant une PNEC. Il est donc considéré que l'impact sur les zones d'intérêt et protégées situées à proximité du site sera d'autant plus faible.

6.3.2 Milieu terrestre

Le tableau suivant présente les concentrations maximales observées dans les sols, au niveau des zones d'exposition maximale dans l'environnement et au niveau des ZNIEFF « Colline de Moussan » et « Marais de Livière ».

Substances	PEC ajoutée (mg/kg MS)	PEC ajoutée « Colline de Moussan » (mg/kg MS)	PEC ajoutée « Marais de Livière » (mg/kg MS)
U	$4,84.10^{-2}$	$1,93.10^{-3}$	$7,99.10^{-4}$
Acétaldéhyde	$6,72.10^{-5}$	$4,06.10^{-6}$	$1,40.10^{-6}$
Benzène	$2,38.10^{-3}$	$1,23.10^{-4}$	$4,15.10^{-5}$
Formaldéhyde	$5,59.10^{-5}$	$3,38.10^{-6}$	$1,17.10^{-6}$
Toluène	$1,01.10^{-3}$	$6,11.10^{-5}$	$2,11.10^{-5}$
Xylènes	$7,66.10^{-4}$	$4,63.10^{-5}$	$1,60.10^{-5}$
DEHP	3,14	$1,90.10^{-1}$	$6,54.10^{-2}$
Ethylbenzène	$7,85.10^{-4}$	$4,75.10^{-5}$	$1,64.10^{-5}$
Styrène	$2,91.10^{-3}$	$1,76.10^{-4}$	$6,07.10^{-5}$
Chlorométhane	$6,91.10^{-5}$	$4,18.10^{-6}$	$1,44.10^{-6}$
Chloroéthane	$1,35.10^{-4}$	$8,15.10^{-6}$	$2,81.10^{-6}$
Ammonium lixiviable	$2,28.10^{-2}$	$1,35.10^{-3}$	$4,67.10^{-4}$
HF	4,54	$2,21.10^{-1}$	$8,03.10^{-2}$
Cd	$3,19.10^{-3}$	$1,23.10^{-4}$	$5,22.10^{-5}$
Tl	$6,78.10^{-3}$	$2,62.10^{-4}$	$1,11.10^{-4}$
Hg	$2,39.10^{-2}$	$9,23.10^{-4}$	$3,90.10^{-4}$
As	$1,21.10^{-2}$	$4,69.10^{-4}$	$1,98.10^{-4}$
Se	$8,38.10^{-4}$	$3,24.10^{-5}$	$1,37.10^{-5}$
Te	$2,83.10^{-2}$	$1,09.10^{-3}$	$4,63.10^{-4}$
Pb	$6,07.10^{-1}$	$2,35.10^{-2}$	$9,93.10^{-3}$
Sb	$4,56.10^{-3}$	$1,76.10^{-4}$	$7,46.10^{-5}$
Cr	$6,28.10^{-3}$	$2,43.10^{-4}$	$1,03.10^{-4}$
Co	$4,30.10^{-3}$	$1,67.10^{-4}$	$7,04.10^{-5}$
Cu	$5,96.10^{-2}$	$2,31.10^{-3}$	$9,75.10^{-4}$
Sn	$3,65.10^{-2}$	$1,41.10^{-3}$	$5,98.10^{-4}$
Mn	$1,25.10^{-1}$	$4,85.10^{-3}$	$2,05.10^{-3}$
Ni	$2,85.10^{-1}$	$1,10.10^{-2}$	$4,66.10^{-3}$
V	$8,00.10^{-1}$	$3,10.10^{-2}$	$1,31.10^{-2}$
Zn	$2,59.10^{-2}$	$1,00.10^{-3}$	$4,24.10^{-4}$
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	$1,86.10^{-3}$	$5,74.10^{-5}$	$2,08.10^{-5}$

Substances	PEC ajoutée (mg/kg MS)	PEC ajoutée « Colline de Moussan » (mg/kg MS)	PEC ajoutée « Marais de Livière » (mg/kg MS)
Benzo[k]fluoranthène	$2,90.10^{-3}$	$8,95.10^{-5}$	$3,25.10^{-5}$
Benzo[b]fluoranthène	$1,43.10^{-4}$	$4,42.10^{-6}$	$1,60.10^{-6}$
Benzo[a]pyrène	$1,36.10^{-4}$	$4,19.10^{-6}$	$1,52.10^{-6}$

Tableau 14 : Concentrations maximales dans les sols au niveau des ZNIEFF les plus exposées

Les concentrations modélisées dans le milieu terrestre, au niveau des zones naturelles de plus forte exposition (« Colline de Moussan » et « Marais de la Livière ») sont largement inférieures à celles modélisées au niveau de la zone de plus forte exposition (moins de 6 % pour « Colline de Moussan » et moins de 2 % pour « Marais de Livière »), présentées au § 5.2 « Evaluation de l'influence sur le milieu terrestre », pour lesquelles il a été démontré l'absence d'impact. Par conséquent, les rejets atmosphériques chimiques de TDN n'ont pas d'influence sur les zones d'intérêt et protégées les plus proches.

6.3.3 Compatibilité 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.

A noter que la zone Natura 2000 « Cours inférieur de l'Aude » située dans l'environnement proche du projet TDN, possède un document d'objectifs (DOCOB) validé en comité de pilotage en juin 2015 (arrêté d'approbation prévu pour la fin de l'année 2015).

La compatibilité de ce dernier avec le projet TDN est évaluée au chapitre 7 « Compatibilité du projet avec l'affectation des sols et articulation avec les plans, schémas et programmes » de l'étude d'impact.

6.3.4 Conclusion sur l'impact des rejets chimiques sur les espaces remarquables et protégés

Il ressort de cette analyse, que :

- la zone d'implantation du projet TDN n'est pas localisée sur une zone remarquable et protégée ;
- les concentrations atmosphériques et terrestres modélisées, au niveau des deux zones naturelles remarquables d'exposition maximale les plus proches du site sont inférieures à celles modélisées au niveau de la zone d'exposition maximale hors site AREVA NC Malvésí pour laquelle l'absence d'incidence a été démontrée.

L'exploitation de l'installation TDN est donc compatible avec l'objectif principal fixé par les espaces remarquables : la préservation de la faune et la flore.

6.4 CONCLUSION GENERALE SUR L'EVALUATION DES RISQUES CHIMIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT

L'évaluation environnementale des risques liés aux rejets chimiques montrent que les rejets chimiques de l'installation TDN n'ont pas d'impact sur les milieux, au niveau de la zone d'exposition maximale hors site AREVA NC Malvésí.

Par ailleurs, les valeurs de concentrations modélisées au niveau des deux zones remarquables et protégées voisines les plus exposées sont inférieures aux valeurs de concentrations calculées au niveau de cette zone d'exposition maximale hors site.

Compte tenu des conclusions des études actuelles, de la localisation des zones d'intérêt et protégées, du fait que les concentrations ajoutées par les rejets atmosphériques de TDN sont inférieures aux valeurs de bruit de fond local et étant donné que les rapports PEC/PNEC sont inférieurs à 1 pour toutes les substances. Il ne peut pas être mis en évidence d'impact notable, associé à l'exploitation de l'installation TDN sur les habitats et les espèces, situés à proximité.

Cette évaluation permet d'établir le caractère négligeable des effets de l'installation sur l'environnement au niveau de la zone d'exposition maximale et, par conséquent, l'absence d'impact pour les zones remarquables et protégées.

A noter que la mise en perspective des effets des rejets atmosphériques du projet TDN avec les rejets du site AREVA NC Malvésí (COMURHEX II et INB ECRIN) est présentée au chapitre 5 « Effets cumulés avec d'autres projets connus » de la présente étude d'impact.

7 ETUDE DE L'IMPACT D'UNE CONFIGURATION DE REJETS PENALISANTE SUR UNE COURTE DUREE SUR L'ENVIRONNEMENT (SCENARIO AIGU)

Afin de prendre en compte les fluctuations pouvant être observées sur une plus petite échelle de temps, le cas d'un fonctionnement de l'installation selon une configuration plus pénalisante (mais ne remettant pas en cause les flux annuels estimés), sur une échelle de temps beaucoup plus courte (1 heure), est également étudié. Cette configuration est à l'origine d'une exposition aiguë des cibles potentielles.

Seul un scénario de rejet atmosphérique chimique aigu a été retenu dans cette étude. En effet, compte tenu de la faible quantité d'effluents liquides produite qui représente une part infime des rejets de l'ensemble du site (moins de 2,3 %), l'étude d'un scénario de rejets chimiques aqueux aigu sur l'environnement ne semble pas pertinente. De plus, la nature des effluents produits (eaux sanitaires et effluents de l'osmoseur) suppose une production échelonnée au cours du temps non compatible avec un scénario de rejets aigu.

7.1 QUANTIFICATION DES REJETS ATMOSPHERIQUES AIGUS

Un scénario d'exposition aiguë est étudié. Il s'agit du scénario étant le plus pénalisant en termes de rejets. Ce scénario considère sur une durée d'une heure, la simultanéité des émissions suivantes :

- émissions maximales à la cheminée de TDN en considérant les valeurs limites d'émissions (VLE), basée sur l'arrêté du 2 février 1998 et le débit maximal de la cheminée à savoir 13 000 Nm³/h,
- un dépotage simultané de charbon, d'argile et d'alumine,
- la présence de cinq camions sur le site,
- le test de démarrage du groupe électrogène, uniquement à l'origine d'émissions ponctuelles en NO_x, SO₂ et PM_{2,5}. Ces émissions ont été estimées sur la base de la consommation en fioul des groupes électrogènes et des facteurs d'émissions de l'AP-42³.

Les flux d'émissions retenus dans le cadre de cette configuration d'émissions, sur une durée d'une heure, sont présentés dans le tableau ci-après.

³ US-EPA, 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".

Origine du rejet atmosphérique	Substances	Flux rejeté (g/h)
Cheminée TDN	U	0,07
	PM _{2,5}	520
	SO ₂	3 900
	NO _x	6 500
	CO	1 300
	Acétaldéhyde	26,80
	Benzène	62,53
	Formaldéhyde	8,93
	Toluène	26,80
	Xylènes	53,60
	DEHP	8,93
	Ethylbenzène	8,93
	Styrène	8,93
	Chlorométhane	17,87
	Chloroéthane	17,87
	NH ₃	650
	HCl	650
	HF	65
	Cd	0,34
	Tl	0,19
	Hg	0,77
	As	8,02
	Se	3,16
	Te	1,82
	Pb	13
	Sb	0,66
	Cr	2,16
	Co	0,63
	Cu	11,17
	Sn	0,96
	Mn	12,66
	Ni	28,76
	V	5,26
Zn	2,74	
N ₂ O	3600	
Déchargement / Transfert du charbon	PM ₁₀	378
Dépotage du silo d'argile	PM ₁₀	20
Dépotage du silo d'alumine	PM ₁₀	6
Respiration de la cuve d'ammoniac	NH ₃	13
Rejets diffus des engins de transport	CO	111

Origine du rejet atmosphérique	Substances	Flux rejeté (g/h)
	Benzène	28
	NO _x	501
	PM _{2,5}	14
	NH ₃	0,20
	Indéno[1,2,3-cd]pyrène	1,19.10 ⁻⁴
	Benzo[k]fluoranthène	5,18.10 ⁻⁴
	Benzo[b]fluoranthène	4,64.10 ⁻⁴
	Benzo[a]pyrène	7,67.10 ⁻⁵
	N ₂ O	0,77
	Pb	7,82.10 ⁻⁴
Rejets diffus du groupe électrogène	NO _x	6 947
	SO ₂	456
	PM _{2,5}	487

Tableau 15 : Estimation des rejets atmosphériques pour le scénario aigu

Pour la modélisation des concentrations prévisibles dans le milieu atmosphérique et terrestre, les conditions météorologiques les plus défavorables ont été considérées.

7.2 CARACTERISATION DE L'INFLUENCE D'UN REJET AIGU

Le tableau suivant présente les concentrations prévisibles ajoutées au niveau de la zone la plus exposée de l'environnement hors site AREVA NC Malvésí dans le cadre d'un scénario aigu (PEC ajoutée aiguë) pour le milieu atmosphérique.

Substances	PEC ajoutée aiguë ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
U	$4,13.10^{-4}$
PM _{2,5}	$3,13.10^2$
PM ₁₀	$1,52.10^2$
SO ₂	$3,10.10^2$
NO _x	$5,28.10^3$
CO	$8,88.10^1$
Acétaldéhyde	$2,17.10^{-1}$
Benzène	$2,25.10^1$
Formaldéhyde	$7,24.10^{-2}$
Toluène	$2,17.10^{-1}$
Xylènes	$7,24.10^{-2}$
DEHP	$4,35.10^{-1}$
Ethylbenzène	$7,25.10^{-2}$
Styrène	$7,25.10^{-2}$
Chlorométhane	$1,45.10^{-1}$
Chloroéthane	$1,45.10^{-1}$
NH ₃	6,36
HCl	5,28
HF	$4,54.10^{-1}$
Cd	$2,11.10^{-3}$
Tl	$4,74.10^{-3}$
Hg	$1,19.10^{-3}$
As	$4,96.10^{-2}$
Se	$1,95.10^{-2}$
Te	$1,12.10^{-2}$
Pb	$8,04.10^{-2}$
Sb	$4,11.10^{-3}$
Cr	$1,34.10^{-2}$
Co	$3,88.10^{-3}$

Substances	PEC ajoutée aigüe ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Cu	$6,90.10^{-2}$
Sn	$5,94.10^{-3}$
Mn	$7,84.10^{-2}$
Ni	$1,78.10^{-1}$
V	$3,25.10^{-2}$
Zn	$1,70.10^{-2}$
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	$9,24.10^{-5}$
Benzo[k]fluoranthène	$4,02.10^{-4}$
Benzo[b]fluoranthène	$3,60.10^{-4}$
Benzo[a]pyrène	$5,96.10^{-5}$
N ₂ O	$3,16.10^1$

Tableau 16 : Rejets aigus dans l'air et dans les sols, au niveau de la zone la plus exposée de l'environnement hors site AREVA NC de Malvés

L'évaluation des risques sur les écosystèmes dans le cadre d'un rejet aigu est réalisée à l'aide de la PNEC aigüe (valeur déterminée de la même manière que les PNEC chroniques). La littérature scientifique fournit un nombre limité de PNEC aigüe. Par rapport aux substances rejetées par le scénario aigu atmosphérique, aucune valeur de PNEC aigüe n'est disponible. Par conséquent l'évaluation PEC/PNEC n'a pu être réalisée.

8 ANNEXE : SELECTION DES PNEC DANS LE CADRE DE CETTE ETUDE

8.1 SELECTION DES PNEC DU MILIEU ATMOSPHERIQUE

	N° CAS	PNEC (µg/m ³)	Référence de la PNEC
Uranium	7440-61-1		Pas de valeur disponible
Poussières PM _{2,5}	-		Pas de valeur disponible
Poussières PM ₁₀	-		Pas de valeur disponible
Dioxyde de soufre	7446-09-5		Pas de valeur disponible
Oxyde d'azote	10102-43-9		Pas de valeur disponible
Monoxyde de carbone	630-08-0		Pas de valeur disponible
Acétaldéhyde	75-07-0		Pas de valeur disponible
Benzène	71-43-2		Pas de valeur disponible
Formaldéhyde	50-00-0		Pas de valeur disponible
Toluène	108-88-3		Pas de valeur disponible
Xylènes	1330-20-7		Pas de valeur disponible
Dio(2-éthylhexyl) phtalate	117-81-7		Pas de valeur disponible
Ethylbenzène	100-41-4		Pas de valeur disponible
Styrène	100-42-5		Pas de valeur disponible
Chlorométhane	74-87-3		Pas de valeur disponible
Chloroéthane	75-00-3		Pas de valeur disponible
Ammoniac	7664-41-7		Pas de valeur disponible
Acide chlorhydrique	7647-01-0		Pas de valeur disponible
Acide fluorhydrique	7664-39-3	0,2	<p>Source : ECHA, 2001. European Union Risk Assessment Report - Hydrogen Fluoride</p> <p><u>Commentaire</u> : les mesures actuelles de bruit de fond en fluorures prennent en compte la totalité des formes physico-chimiques du fluor (acide fluorhydrique, fluor et fluorures). Le bruit de fond en fluorures n'est donc pas uniquement celui de l'acide fluorhydrique dans l'air. Dans les calculs, la concentration mesurée en fluorures est assimilée en totalité à de l'acide fluorhydrique, ce qui constitue une hypothèse majorante.</p> <p>Il n'existe pas de valeur de PNEC air pour l'acide fluorhydrique. La valeur utilisée (0,2 µg/m³) est la PNEC pour les plantes exposées à l'acide fluorhydrique via l'air.</p>
Cadmium	7440-43-9		Pas de valeur disponible
Thallium	7440-28-0		Pas de valeur disponible
Mercure	7439-97-6		Pas de valeur disponible

	N° CAS	PNEC (µg/m ³)	Référence de la PNEC
Arsenic	7440-38-2		Pas de valeur disponible
Sélénium	7782-49-2		Pas de valeur disponible
Tellure	13494-80-9		Pas de valeur disponible
Plomb	7439-92-1		Pas de valeur disponible
Antimoine	7440-36-0		Pas de valeur disponible
Chrome	7440-47-3		Pas de valeur disponible
Cobalt	7440-48-4		Pas de valeur disponible
Cuivre	7440-50-8		Pas de valeur disponible
Etain	7440-31-5		Pas de valeur disponible
Manganèse	7439-96-5		Pas de valeur disponible
Nickel	7440-02-0		Pas de valeur disponible
Vanadium	7440-62-2		Pas de valeur disponible
Zinc	7440-66-6		Pas de valeur disponible
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	193-39-5		Pas de valeur disponible
Benzo[k]fluoranthène	207-08-9		Pas de valeur disponible
Benzo[b]fluoranthène	205-99-2		Pas de valeur disponible
Benzo[a]pyrène	50-32-8		Pas de valeur disponible
N ₂ O	10024-97-2		Pas de valeur disponible

8.2 SELECTION DES PNEC DU MILIEU TERRESTRE

	N° CAS	PNEC (mg/kg MS)	Référence de la PNEC
Uranium	7440-61-1	4,6	Source : INERIS, 2007. ERE site du Tricastin
Poussières PM _{2,5}	-		Pas de valeur disponible
Poussières PM ₁₀	-		Pas de valeur disponible
Dioxyde de soufre	7446-09-5		Pas de valeur disponible
Oxyde d'azote	10102-43-9		Pas de valeur disponible
Monoxyde de carbone	630-08-0		Pas de valeur disponible
Acétaldéhyde	75-07-0	3,3.10 ⁻⁴	Source : INERIS, 27/09/2011. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques- Acétaldéhyde
Benzène	71-43-2	2,263.10 ⁻¹	Source : INERIS, 21/03/2006. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Benzène
Formaldéhyde	50-00-0	2,20.10 ⁻³	Source : INERIS, 08/11/2005. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Formaldéhyde
Toluène	108-88-3	3,39.10 ⁻¹	Source : INERIS, 25/02/2010. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Toluène
Xylènes	1330-20-7	4,82.10 ⁻²	Source : INERIS, 28/06/06. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques – Xylènes Commentaire : la PNEC de l'o-xylène étant la plus pénalisante, elle a été sélectionnée.
Dio(2-éthylhexyl) phtalate (DEHP)	117-81-7	13	Source : INERIS, Portail des substances enregistrées (04/03/2014)
Ethylbenzène	100-41-4	1,08.10 ⁻¹	Source : INERIS, 25/05/2005. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Ethylbenzène
Styrène	100-42-5	2,88.10 ⁻¹	Source : INERIS, 27/09/2011. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Styrène
Chlorométhane	74-87-3	1,40.10 ⁻¹	Source : ECHA, Portail des substances enregistrées Commentaire : la PNEC sélectionnée est la valeur fournie dans le « Joint submission ».
Chloroéthane	75-00-3	28,2849	Source : ECHA, Portail des substances enregistrées Commentaire : la PNEC sélectionnée est la valeur fournie dans le « Joint submission ».
Ammoniac	7664-41-7	5,02.10 ⁻²	Source : INERIS, 10/05/2012. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Ammoniac
Acide chlorhydrique	7647-01-0		Pas de valeur disponible
Acide fluorhydrique	7664-39-3	11 + BdF	Source : INERIS, 27/09/2011. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Acide fluorhydrique
Cadmium	7440-43-9	1,15	Source : INERIS, Portail des substances enregistrées (04/08/2015)

	N° CAS	PNEC (mg/kg MS)	Référence de la PNEC
Thallium	7440-28-0		Pas de valeur disponible
Mercure	7439-97-6	2,70.10 ⁻²	Source : INERIS, 20/09/2010. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques-mercure Commentaire : 2 PNEC sont fournies, pour le mercure organique et inorganique ; celle du mercure inorganique a été choisie.
Arsenic	7440-38-2	1,8	Source : INERIS, 07/04/2010. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Arsenic
Sélénium	7782-49-2	9,25.10 ⁻²	Source : INERIS, 29/09/2011. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Sélénium
Tellure	13494-80-9		Pas de valeur disponible
Plomb	7439-92-1	12	Source : INERIS, 03/02/2003. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Plomb
Antimoine	7440-36-0	8,00.10 ⁻²	Source : INERIS, 25/04/2007. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Antimoine
Chrome	7440-47-3	3,5.10 ⁻²	Source : INERIS, 16/02/2005. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Chrome Commentaire : 2 PNEC sont fournies : pour le chrome trivalent (Cr III) et le chrome hexavalent (Cr VI). Afin d'être majorant, la PNEC la plus pénalisante, celle du Cr VI, a été choisie dans cette étude.
Cobalt	7440-48-4	2,4	Source : INERIS, 24/04/2006. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Cobalt
Cuivre	7440-50-8	2,7	Source : INERIS, 11/03/2005. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Cuivre
Etain	7440-31-5		Pas de valeur disponible
Manganèse	7439-96-5	3,4	Source : ECHA, Portail des substances enregistrées. Commentaire : la PNEC sélectionnée est la valeur fournie dans le « Joint submission »
Nickel	7440-02-0	4,3	Source : INERIS, Portail des substances enregistrées (03/09/2015)

	N° CAS	PNEC (mg/kg MS)	Référence de la PNEC
Vanadium	7440-62-2	$3,2 \cdot 10^{-2} + \text{BdF}$	<p><u>Source</u> : INERIS, 23/03/2012. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques – Vanadium</p> <p><u>Commentaire</u> : les concentrations naturelles en vanadium (17,97 mg/kg MS) sont supérieures à la PNECsol fournie par la fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques de l'INERIS.</p> <p>Or cette même fiche présente un état des lieux des sols à des taux moyens compris entre 5 et 500 mg/kg MS (HSDB, 2006b). Les concentrations naturelles locales en vanadium correspondent donc à cette gamme de bruit de fond.</p> <p>Dans ce cas, il convient d'ajouter à la PNEC de référence ($3,2 \cdot 10^{-2}$ mg/kg MS), le bruit de fond géochimique.</p>
Zinc	7440-66-6	21	<p><u>Source</u> : INERIS, 14/03/2005. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques - Zinc</p>
Indéno[1,2,3-cd]pyrène	193-39-5		Pas de valeur disponible
Benzo[k]fluoranthène	207-08-9	717,5	<p><u>Source</u> : INERIS, 07/02/2005. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques – Benzo[k]fluoranthène</p>
Benzo[b]fluoranthène	205-99-2		Pas de valeur disponible
Benzo[a]pyrène	50-32-8	0,32	<p><u>Source</u> : INERIS, 26/07/2006. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques – Benzo[a]pyrène</p>
N ₂ O	10024-97-2		Pas de valeur disponible