



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DU PAS DE CALAIS

PRÉFECTURE
DIRECTION DE LA COORDINATION DES POLITIQUES
PUBLIQUES ET DE L'APPUI TERRITORIAL
Bureau des Installations Classées, de l'Utilité
Publique et de l'Environnement
Section des Installations Classées
DCPPAT – BICUPE – ND – 2019 _ 103

INSTALLATIONS CLASSEES
POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Commune de CALAIS

Sté VENATOR FRANCE

ARRETE DE PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES

LE PREFET DU PAS DE CALAIS

VU le code de l'environnement, en particulier ses articles L.512-20 et R.512-39-1 ;

VU le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 modifié relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;

VU le décret du 16 février 2017 portant nomination de M. Fabien SUDRY en qualité de Préfet du Pas-de-Calais (hors classe) ;

VU les actes antérieurs délivrés à la société TIOXIDE EUROPE et notamment les arrêtés d'autorisation des 09 avril 1998, 28 février 2003 et 18 juin 2012 complétés par les arrêtés des 13 juillet 2005 et 13 août 2012 ;

VU les courriers de la société TIOXIDE EUROPE des 22 juillet 2015 et 10 décembre 2015 notifiant la cessation partielle de l'activité ;

VU le récépissé du 15 décembre 2015 actant le changement de dénomination sociale de TIOXIDE EUROPE au profit de HUNTSMAN P&A FRANCE SAS ;

VU le courrier du Préfet du 07 octobre 2016 actant le nouveau classement des activités relevant de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement ;

VU le courrier de la société HUNSTMAN P&A FRANCE du 21 décembre 2017 notifiant la cessation totale d'activité ;

VU le courrier de la société VENATOR FRANCE en date du 07 mars 2018 faisant part du changement de raison sociale de la société HUNTSMAN P&A FRANCE SAS au profit de VENATOR FRANCE SAS ;

VU le rapport de l'inspection de l'environnement en date du 4 février 2019 ;

VU le projet d'arrêté communiqué à l'exploitant les 14 août 2018, 12 octobre 2018, 20 décembre 2018 et 10 janvier 2019 ;

VU les observations de l'exploitant sur le projet d'arrêté formulées par courriers des 12 septembre 2018, 29 octobre 2018, 9 janvier 2019 et 14 janvier 2019 ;

VU l'envoi des propositions de l'Inspection de l'Environnement au pétitionnaire en date du 19 février 2019 ;

VU l'avis du Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques en date du 6 mars 2019, à la séance duquel l'exploitant était présent ;

VU l'envoi du projet d'arrêté au pétitionnaire en date du 7 mars 2019 ;

VU les observations de l'exploitant en date du 11 mars 2019 ;

CONSIDÉRANT qu'il convient d'encadrer la cessation d'activité des installations classées exploitées par la société VENATOR FRANCE ;

CONSIDÉRANT que les mesures imposées à l'exploitant sont de nature à prévenir les nuisances et les risques présentés par les installations ;

SUR proposition du Secrétaire Général de la Préfecture du Pas-de-Calais ;

ARRETE :

ARTICLE 1 – OBJET

La société VENATOR FRANCE, dont le siège social est situé 1 rue des Garennes, 62100 CALAIS, est tenue de respecter les prescriptions du présent arrêté préfectoral pour la remise en état du site constitué des installations de fabrication de pigments d'oxyde de titane autorisées par arrêtés préfectoraux des 09/04/1998, 28/02/2003 et 18/06/2012 complétés notamment par les arrêtés des 13/07/2005 et 17/08/2012.

Le site comprend notamment 5 grands secteurs repris sur le plan en annexe 1 :

- secteur de fabrication de l'oxyde de titane (bâtiments A, B, C et parc à slag),
- unité de production d'acide sulfurique à partir de soufre liquide, appelée "Unité Acide",
- unité de traitement des effluents, appelée "Unité de Traitement des Effluents UTE" (bâtiment E),
- unité de valorisation des sulfates métalliques, appelée "Unité Sulfate de magnésium" (MgSO₄),
- secteur de l'ancienne papeterie "Boucher".

Les installations concernées sont situées sur la commune, parcelles et lieux-dits suivants :

Commune	Parcelle	Surface totale des parcelles (m²)	Surface de l'emprise foncière (m²)
CALAIS	BO 1	177 420	177 420
	BO 38	190 233	190 233
	BO 33	178 802	Totalité hors emprise décharge interne, soit 110 500 m ² .

Les dispositions du présent arrêté préfectoral s'appliquent sans préjudice des autres réglementations notamment celles relatives à la protection des travailleurs.

ARTICLE 2 – DISPOSITIONS GENERALES

2.1. – Procédure générale de réalisation des travaux

La réalisation des travaux de mise en sécurité et remise en état du site est soumise au respect des dispositions générales ci-après.

Un organisme tiers indépendant de l'exploitant et de toute entreprise réalisant les travaux de mise en sécurité et/ou remise en état est nommé.

L'exploitant informe la DREAL du choix de l'organisme tiers.

L'organisme tiers vérifie la conformité des opérations réalisées avec les prescriptions du présent arrêté et de tout arrêté préfectoral pris pour la mise en sécurité et la remise en état du site. Il établit un rapport rendant compte de cette conformité. Ce rapport est transmis par l'exploitant à l'inspection de l'environnement.

2.2. – Protection de l'environnement et des tiers

La réalisation de projets ou travaux pouvant comporter un contact direct ou indirect avec les terrains ou les eaux contaminées devra être précédée d'une analyse des risques.

Cette analyse définira les mesures de prévention qui pourront être mises en œuvre lors des travaux, de manière à protéger :

- l'environnement et notamment les sols, les eaux souterraines et superficielles, la qualité de l'air,
- la sécurité des riverains et la santé publique ;

en conformité avec la réglementation en vigueur.

Les intervenants doivent être avertis des risques présents lors des différentes phases de travaux sur le site.

2.3 – Surveillance des travaux

Tous les travaux effectués dans le cadre de la mise en sécurité, des éventuels démantèlements ou démolition du site sont effectués sous la surveillance d'une personne compétente désignée par l'exploitant.

Des procédures spécifiques sont mises en place pour la gestion de la sécurité lors de ces opérations.

ARTICLE 3 – PREVENTION DES RISQUES – MISE EN SECURITE

3.1 - Principes généraux

3.1.1. - Les opérations de mise en sécurité, de démantèlement des équipements industriels, de déconstruction de bâtiment ou de remise en état doivent s'effectuer avec toutes les précautions nécessaires à la prévention des risques et des pollutions.

3.1.2. - Des procédures définissent les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens que l'exploitant met en œuvre en cas d'accident en vue de protéger le personnel, les populations et l'environnement. Il en assure la mise à jour permanente.

Des consignes écrites sont établies pour la mise en œuvre des moyens d'intervention, d'évacuation du personnel et d'appel des secours extérieurs auxquels l'exploitant aura communiqué un exemplaire. Le personnel est entraîné à l'application de ces consignes.

Ces consignes doivent reprendre à minima :

- les actions à entreprendre dès le début du sinistre et la dénomination (nom et/ou fonction) des agents devant engager ces actions ;
- pour chaque scénario d'accident, les actions à engager pour gérer le sinistre ;
- les principaux numéros d'appels ;
- un plan simple de l'établissement sur lequel figure :
 - les zones à risques particuliers (zones où une atmosphère explosive peut apparaître, stockages de produits inflammables, toxiques, comburants...),
 - l'état des différents stockages (nature, volume...),
 - les organes de coupure des alimentations en énergie et en fluides (électricité, gaz, air comprimé...),
 - les moyens de détection et de lutte contre l'incendie,
 - les réseaux d'eaux usées (points de branchement, regards, avaloirs, postes de relevage, postes de mesure, vannes manuelles et automatiques) ;
- toutes les informations permettant de déterminer les mesures de sauvegarde à prendre pour ce qui concerne les personnes, la faune, la flore, les ouvrages exposés... en cas de pollution accidentelle. En particulier :
 - la toxicité et les effets des produits rejetés,
 - leur évolution et leurs conditions de dispersion dans le milieu naturel,
 - la définition des zones risquant d'être atteintes par des concentrations en polluants susceptibles d'entraîner des conséquences sur le milieu naturel ou les diverses utilisations des eaux,
 - les méthodes de destruction des polluants à mettre en œuvre,
 - les moyens curatifs pouvant être utilisés pour traiter les personnes, la faune ou la flore exposées à cette pollution,
 - les méthodes d'analyses ou d'identification et organismes compétents pour réaliser ces analyses.

Les fiches de données de sécurité de l'ensemble des produits présents sur site doivent être facilement accessibles.

Ces consignes sont transmises à l'inspection de l'environnement et aux services d'incendie et de secours.

3.2 - Stockages et canalisations

Les cuves de stockage, réacteurs et canalisations doivent être vidangés. Ils doivent être mis en sécurité dans les règles de l'art dans le cas d'installations affectées au stockage ou transport de gaz ou liquides inflammables.

L'huile présente dans les machines non destinées à la revente ou à une utilisation sur un autre site doit être vidangée.

Toute opération de dégazage dans l'atmosphère des fluides mentionnés à l'article R.543-75 du code de l'environnement est interdite. La récupération des fluides contenus dans les appareils est obligatoire et doit, en outre, être intégrale. Les fluides sont collectés et détruits conformément à la réglementation en vigueur.

3.3 - Equipements sous pression

L'ensemble des équipements est purgé et débarrassé des gaz inflammables ou toxiques éventuellement contenus ainsi que des liquides combustibles.

S'ils ne sont pas destinés à la revente ou à une utilisation sur un autre site, toutes dispositions sont prises pour empêcher la réutilisation des équipements.

3.4 - Enlèvement des déchets liés à l'exploitation du site avant arrêt

Les déchets liés à l'exploitation du site avant arrêt sont éliminés ou valorisés dans des installations adaptées et dûment autorisées.

3.5 - Enlèvement des produits

L'ensemble des produits (matières premières, intermédiaires et produits finis) présents sur site avant l'arrêt ainsi que les réservoirs mobiles de stockage de produits dangereux doivent être évacués. Les filières d'évacuation font l'objet d'une traçabilité dont les éléments sont tenus à disposition de l'inspection de l'environnement.

3.6 - Energies

Toutes les alimentations énergétiques du site non strictement nécessaires à la mise en sécurité du site ou au fonctionnement du chantier de démolition sont coupées et mises en sécurité en liaison avec les gestionnaires des réseaux (gaz, électricité...).

Les justificatifs de ces mises en sécurité sont tenus à la disposition de l'inspection de l'environnement.

3.7 - Ventilation des locaux

Les locaux doivent être convenablement ventilés pour éviter tout risque d'atmosphère explosive ou nocive.

3.8 - Zones présentant des risques de chutes pour les personnes (cavités...)

Les zones présentant des risques de chutes pour les personnes doivent être obturées ou rendues inaccessibles et balisées.

3.9 - Interdiction de fumer

Il est interdit :

- de fumer dans l'établissement (sauf le cas échéant dans les emplacements réservés mis à la disposition des fumeurs déterminés après une analyse des risques et dans le respect des réglementations particulières),
- d'apporter des feux nus,
- de manipuler des liquides inflammables si les récipients ne sont pas hermétiquement clos.

3.10 - Manipulation de produits dangereux

Toute opération de manipulation, de transvasement ou de transport de matières dangereuses à l'intérieur de l'établissement doit s'effectuer sous la responsabilité d'une personne nommément désignée par l'exploitant.

Des consignes particulières fixent les conditions de manipulation, de chargement, de déchargement et de stockage des matières dangereuses.

3.11 - Permis de feu

Tous les travaux conduisant à une augmentation des risques (emploi d'une flamme ou d'une source chaude, purge des circuits...) ne peuvent être effectués qu'après délivrance d'un permis de travail et éventuellement d'un permis de feu et en respectant les règles d'une consigne particulière.

Le permis de travail et éventuellement le permis de feu et la consigne particulière doivent être établis et visés par l'exploitant ou par la personne qu'il aura nommément désignée. Lorsque les travaux sont effectués par une entreprise extérieure, le permis de travail et éventuellement le permis de feu et la consigne particulière relative à la sécurité de l'installation, doivent être cosignés par l'exploitant et l'entreprise extérieure ou les personnes qu'ils auront nommément désignées.

Après la fin des travaux, une vérification des installations doit être effectuée par l'exploitant ou son représentant. Elle fait l'objet d'un enregistrement et est tenue à la disposition de l'inspection de l'environnement.

Dans le cas de travaux par points chauds, les mesures minimales suivantes sont prises : nettoyage de la zone de travail avant le début des travaux, contrôle de la zone d'opération lors du repli de chantier puis un contrôle ultérieur après la cessation des travaux permettant de vérifier l'absence de feu couvant.

ARTICLE 4 – INCIDENTS

Tout incident notable ou accident lié aux opérations de mise en sécurité du site et de démantèlement sera porté sans délai à la connaissance de l'inspection de l'environnement.

ARTICLE 5 – LIMITATION D'ACCES AU SITE ET GARDIENNAGE

L'accès au site par des tiers est limité :

- à la réalisation des opérations de mise en sécurité, de démantèlement des installations industrielles, de déconstruction de bâtiment ou de remise en état du site,
- à la visite d'éventuels repreneurs d'équipement ou de bâtiment,

et ce jusqu'à la finalisation des opérations prévues.

L'occupation du site par des tiers autres que ceux définis ci-dessus est interdite jusqu'à la réalisation du procès verbal constatant la réalisation des travaux de remise en état du site prévu à l'article R.512-39-3-III du Code de l'Environnement. Ce procès-verbal pourra être délivré secteur par secteur selon l'avancement des travaux de remise en état.

Le site doit être entièrement clôturé par une clôture de hauteur 2 mètres, maintenue en bon état.

Un gardiennage du site est assuré 24 heures sur 24 jusqu'à la réalisation de la totalité des dispositions du présent arrêté. L'exploitant établit une consigne sur la nature et la fréquence des contrôles à effectuer.

L'exploitant prend les dispositions nécessaires au contrôle des accès, ainsi qu'à la connaissance permanente des personnes présentes dans l'établissement.

Le responsable de l'établissement prend toutes dispositions pour que lui-même ou une personne déléguée techniquement compétente en matière de sécurité puisse être alerté et prendre rapidement les mesures d'intervention nécessaires en cas de besoin.

ARTICLE 6 – DIAGNOSTIC PYROTECHNIQUE

Les études historiques ayant montré l'existence de bombardements lors de la guerre 1939-1945, les projets ou travaux nécessitant un affouillement du sol devront être précédés d'une recherche préalable de sécurisation vis-à-vis du risque pyrotechnique.

Cette recherche fait l'objet d'un compte rendu détaillé écrit remis à la DREAL.

ARTICLE 7 – DIAGNOSTIC AMIANTE

Tout travaux de démantèlement est précédé d'un diagnostic permettant de s'assurer de l'absence d'amiante.

En cas de découverte d'amiante dans un bâtiment ou une installation, et avant tout travaux de démantèlement de ce bâtiment ou de cette installation, l'exploitant est tenu de faire procéder par une entreprise spécialisée à une évaluation des travaux nécessaires au retrait de l'amiante dans des conditions préservant la sécurité des tiers et des travailleurs.

Cette évaluation doit permettre de choisir les solutions à mettre en œuvre. L'analyse des filières de traitement des déchets est réalisée préalablement au démarrage des travaux.

Une procédure décrivant les modalités d'intervention, les méthodes mises en œuvre, l'organisation du chantier est également réalisée afin d'assurer la sécurité des interventions.

L'exploitant s'assure que les intervenants sont formés au risque amiante.

Une signalétique « Danger – Amiante » est apposée sur les accès aux locaux où un risque lié à la présence d'amiante a été identifié.

ARTICLE 8 – RISQUE RADIOLOGIQUE

8.1 – Diagnostic radiologique

La recherche des radionucléides naturels des chaînes de l'uranium 235, de l'uranium 238, du thorium 232 et du potassium 40 est réalisée au niveau des emplacements de stockage et d'utilisation d'ilménite.

Pour le reste du site, une mesure du rayonnement gamma est effectuée lors de chaque prélèvement de sol pour analyses. Si les mesures relèvent des niveaux supérieurs au bruit de fond l'exploitant procède alors à la recherche des radionucléides uranium 235, uranium 238, thorium 232 et potassium 40.

Les analyses de concentration doivent être réalisées suivant le protocole IRSN DEI/SARG/2008-036 du 07/01/2008, joint en annexe 2 au présent arrêté.

L'exploitant assure le suivi et l'information des travailleurs, et réalise au préalable une évaluation prévisionnelle de doses sur un scénario majorant.

8.2 – Sources scellées

La source scellée est démontée et éliminée conformément à la réglementation en vigueur.

ARTICLE 9 – BATIMENTS, STRUCTURES ET EQUIPEMENTS

Les bâtiments, structures et équipements industriels sont mis en sécurité.

Les équipements non réutilisés ou ceux présentant un risque mentionné à l'article L.511-1 du code de l'environnement (risque radiologique...) seront démantelés et éliminés conformément à la réglementation en vigueur. La réutilisation des équipements doit être attestée par le reprenneur.

Les bâtiments présentant un risque mentionné à l'article L.511-1 du code de l'environnement seront déconstruits.

Les délais de réalisation sont précisés par l'article 19 du présent arrêté.

Chacune des étapes de démantèlement et de déconstruction doit être validée par une étude de risques permettant de définir, pour chaque phase, les risques présentés par les matériaux présents et les installations elles-mêmes.

L'exploitant s'assure préalablement à toute exécution qu'il peut procéder sans risque au démontage.

Les opérations de démantèlement et de déconstruction sont adaptées aux types d'installations et aux matériaux présents. Des modes opératoires spécifiques sont établis pour chaque type d'intervention.

Un balisage du chantier est mis en place afin d'en réglementer l'accès.

Des dispositions sont prises pour limiter les dégagements de poussières ainsi que les vibrations.

ARTICLE 10 – RESEAUX

10.1 - Généralités

Les réseaux de distribution de fluide et d'assainissement nécessaires aux étapes de mise en sécurité, de démantèlement des équipements non réutilisés et aux éventuelles déconstructions seront préservés aussi longtemps que nécessaire.

Après la période pendant laquelle ils doivent être maintenus les réseaux sont curés puis :

- démantelés et éliminés,
- ou comblés par un solide inerte de manière à empêcher l'affaissement du sol en surface,
- ou laissés en place une fois nettoyés s'ils peuvent être réutilisés dans le cadre de l'usage futur du site et après accord du propriétaire du site.

Les produits de curage sont traités comme déchets.

L'exploitant établit un bilan final de la gestion de ces réseaux comprenant les justificatifs des opérations de curage avec plan des zones curées, les justificatifs de l'enlèvement et de l'élimination des déchets, les justificatifs de l'état final des réseaux (propreté et étanchéité), un plan de récolement final des réseaux.

Les canalisations aériennes sont nettoyées puis démantelées.

L'article 10.1 n'est pas applicable à la canalisation de rejet en mer.

10.2 – Canalisation de rejet en mer

La partie de la canalisation permettant d'envoyer les eaux du rejet n°2 (« eaux industrielles ») en mer, située sur l'emprise du site d'exploitation est :

- soit retirée complètement,
- soit comblée par un solide inerte de manière à empêcher l'affaissement du sol en surface,
- soit laissée en place si elle peut être réutilisée dans le cadre de l'usage futur du site et après accord du propriétaire.

ARTICLE 11 – MOYENS DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE

Les moyens de lutte contre l'incendie nécessaires à l'intervention sur un incident ou un accident survenant lors des étapes de mise en sécurité, de démantèlement ou de déconstruction sont définis sous la responsabilité de l'exploitant et sont maintenus en permanence sur le site en parfait état de fonctionnement.

ARTICLE 12 – STOCKAGE ET ELIMINATION DES DECHETS ISSUS DES OPERATIONS DE MISE EN SECURITE, DE DEMANTELEMENT DES EQUIPEMENTS, OU DE DECONSTRUCTIONS

12.1 - Les produits, produits déclassés, matières premières, déchets issus des opérations de mise en sécurité, de démantèlement des équipements industriels ou de déconstruction sont éliminés ou valorisés dans des installations adaptées et dûment autorisées. Une comptabilité de l'ensemble des produits et déchets éliminés avec leur destination est adressée trimestriellement à l'inspection de l'environnement.

Les déchets de déconstruction inertes et non dangereux provenant de la déconstruction des bâtiments du site peuvent également être réemployés sur site. Dans ce cas, leur utilisation est intégrée dans le plan de gestion mentionné à l'article 15 du présent arrêté. Ils ne peuvent être mis en œuvre qu'après validation de ce plan de gestion par l'inspection de l'environnement.

12.2 - Les résidus et déchets dangereux doivent être traités, stockés et éliminés de manière à prévenir tout risque pour les intervenants et l'environnement.

12.3 - Les différentes catégories de déchets doivent être stockées de manière intermédiaire sur des aires spécifiques, repérées, de manière à prévenir toute pollution, y compris via les eaux météoriques et de telle manière à ce qu'il ne puisse y avoir incompatibilité entre les matières.

Le mélange de matériaux « propres » avec des matériaux souillés est interdit.

En cas de doute sur la composition chimique ou sur les risques présentés par un matériau ou un déchet, des échantillons sont prélevés afin de déterminer sa composition.

12.4 - Les déchets contenant de l'amiante doivent être conditionnés de manière totalement étanche. Leur stockage avant élimination se fera dans un lieu clos identifié et balisé. Ils sont transportés dans les conditions réglementaires en vigueur et éliminés dans un centre de stockage de déchets industriels spéciaux ou une installation de vitrification, autorisés au titre de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Les déchets d'amiante – ciment sont éliminés dans une filière dûment autorisée.

12.5 - Le stockage de déchets radioactifs sur le site se fait à l'abri des intempéries (pluies, vent...). Les contenants de substances radioactives sont étiquetés et portent, en caractères lisibles, dans la mesure du possible :

- la nature des substances radioactives,
- les symboles de radioactivité,
- l'activité des substances et les principaux radionucléides contribuant à l'activité,
- le débit équivalent de dose.

Un périmètre de sécurité clairement balisé est mis en place autour du stockage. Il est établi avec un radiamètre portable et correspond à un champ de rayonnement de 1 $\mu\text{Sv/h}$ si aucun poste de travail permanent ne se trouve dans la zone ainsi délimitée. Dans le cas contraire, le périmètre de sécurité est établi à 0,5 $\mu\text{Sv/h}$.

12.6 - Portique

L'installation est équipée d'un dispositif fixe de détection des rayonnements ionisants. Ce dispositif est implanté de telle manière que les déchets sortants du site soient contrôlés. Il est associé à un système d'alarme visuelle et sonore. L'alarme est réglée en fonction du bruit de fond radiologique local (BDF). L'alarme doit être réglée au maximum à 3 fois le BDF sur un terrain sédimentaire et à 2 fois le BDF sur un terrain cristallin.

L'installation est dotée d'une aire étanche de stationnement temporaire des véhicules dont le chargement a déclenché l'alarme décrite à l'alinéa précédent. Le véhicule ou, si possible, seulement sa benne est immobilisé tant qu'une équipe spécialisée en radioprotection n'a pas récupéré le(s) déchet(s) responsable(s) de cette radioactivité anormale. Si elle est nécessaire pour isoler la source, l'opération de déchargement sera réalisée sur une aire étanche afin d'éviter toute contamination.

L'exploitant dispose de moyens permettant de matérialiser sur cette aire un périmètre de sécurité avec une signalétique adaptée, établi avec un radiamètre portable, correspondant à un débit d'équivalent de dose de 0,5 $\mu\text{Sv/h}$. La benne doit être protégée des intempéries afin d'éviter toute dispersion avant l'intervention de l'équipe spécialisée.

12.7 - Les mouvements de déchets dangereux font l'objet de bordereaux de suivi de déchets.

12.8 - Les camions sortant du site avec des matériaux susceptibles de générer des envols doivent être correctement bâchés.

ARTICLE 13 - EAUX

13.1 - Des installations de traitement des effluents doivent être maintenues en place et opérationnelles aussi longtemps que des effluents aqueux polluants sont susceptibles d'être générés sur le site. Ses performances devront être compatibles avec la préservation des intérêts visés à l'article L.511-1 du Code de l'Environnement.

La gestion et l'autosurveillance des effluents aqueux se font conformément aux dispositions de l'arrêté du 28 février 2003 modifié par l'arrêté imposant des prescriptions complémentaires du 21/09/2012 et de l'arrêté d'autorisation du 18/06/2012.

L'exploitant peut proposer au préfet une modification du programme d'autosurveillance de son rejet aqueux. Cette demande est accompagnée de justificatifs techniques. Cette modification ne peut être mise en œuvre qu'après accord de l'inspection de l'environnement.

Les opérations de nettoyage s'effectuent sur des zones formant rétention.

13.2. - L'exploitant prend les dispositions nécessaires pour disposer d'un volume disponible suffisant pour le confinement des eaux d'extinction incendie.

ARTICLE 14 - NUISANCES

Les travaux sont autant que possible réalisés lors de conditions météorologiques qui ne sont pas susceptibles de propager des pollutions ou d'entraîner des nuisances pour les riverains. Le cas échéant la formation de poussières est prévenue par arrosage. Dans ce cas, l'exploitant prend toutes dispositions pour prévenir les pollutions des sols et des eaux : récupération si possible des eaux de ruissellement et recyclage, traitement des sols concernés...

Les horaires de fonctionnement sont fixés dans la plage horaire 6h30/21h00.

Les niveaux sonores résultant des activités de mise en sécurité et de démolition doivent respecter le titre 6 "Prévention des nuisances sonores et des vibrations" de l'arrêté d'autorisation du 18/06/2012.

ARTICLE 15 – DIAGNOSTICS DU SITE

L'exploitant transmet une étude permettant de connaître l'état de pollution du site (rapport de diagnostic). Le cas échéant, en fonction des résultats des analyses, de nouveaux prélèvements pourront être demandés.

Ce rapport est accompagné d'un plan de gestion réalisé selon la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués et décrivant les mesures de gestion proposées pour la remise en état du site pour l'usage défini en application de l'article R.512-39-2 du code de l'environnement.

En cas d'impact constaté à l'extérieur du site, une interprétation de l'état des milieux est jointe afin de déterminer les éventuels travaux à réaliser pour rendre les milieux impactés compatibles avec les usages constatés à l'extérieur du site ou prévus par le PLU.

ARTICLE 16 – RAPPORT DE FIN DE DEMANTELEMENT DES EQUIPEMENTS INDUSTRIELS

A l'issue du retrait des équipements industriels non réutilisés ou présentant un risque mentionné à l'article L.511-1 du code de l'environnement, l'exploitant remet un rapport à la DREAL comprenant :

- le diagnostic amiante,
- le diagnostic pyrotechnique,
- le diagnostic radiologique,
- la description des opérations effectuées,
- les rapports de fin de travaux ou dossier des ouvrages exécutés des différentes entreprises ayant réalisé les travaux,
- les justificatifs des opérations effectuées,
- le récapitulatif des déchets évacués (nature, quantité, filière) avec les bordereaux d'élimination de déchets,
- un plan de récolement faisant apparaître toute structure laissée en place en surface ou en souterrain,
- les attestations de réutilisation des équipements industriels concernés,
- l'avis argumenté de l'organisme tiers sur la conformité des travaux de démantèlement des équipements industriels aux dispositions du présent arrêté article par article.

Le rapport peut aussi être remis par secteur selon l'avancement des opérations.

ARTICLE 17 – SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES

Les ouvrages de surveillance doivent être efficacement protégés des chocs (engins de chantier...) et signalés.

En s'appuyant sur les premiers résultats des analyses de la nappe souterraine effectuées lors de la caractérisation des milieux et des pollutions demandée par l'article 15 du présent arrêté, l'exploitant propose à l'inspection de l'environnement une adaptation de son réseau de surveillance (paramètres, nombre d'ouvrages de surveillance...) défini par les arrêtés préfectoraux des 09/04/1998 et 13/07/2005.

ARTICLE 18 – REMANIEMENT DES SOLS

Toute excavation de terre ou matériaux doit faire l'objet d'un traitement adapté, sur la base d'analyses de sols et de test de lixiviation.

La traçabilité des terres évacuées à l'extérieur du site (quantités, qualité, lieu d'élimination...) ou déplacées doit être conservée.

Tous travaux de terrassement et de remaniement sont soumis à la réalisation du diagnostic pyrotechnique prévu à l'article 6 du présent arrêté.

ARTICLE 19 - ECHEANCIER

Article(s)	Prescription(s)	Délai
2.1	Choix du tiers expert	1 mois*
3.2 et 3.3	Mise en sécurité des cuves de stockage, réacteurs et canalisations.	28/02/2019
3.4 et 3.5	Enlèvement des déchets et produits dangereux y compris la source scellée mais à l'exception des déchets marqués par une radioactivité naturelle et des déchets présents sur le terrain "Boucher".	28/02/2019
	Toiles marquées avec radioactivité naturelle	31/12/2019
	Déchets présents sur le terrain "Boucher".	31/12/2019
6, 7, 8 et 9	Diagnostic amiante, diagnostic pyrotechnique et Diagnostic radiologique des installations :	28/02/2019. La remise de ces trois diagnostics est : - complétée au plus tard le 31/03/2019 par une proposition de <u>mise en sécurité</u> des équipements et bâtiments présentant un risque pour les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du code de l'environnement, accompagnée de délais de réalisation, - complétée au plus tard le 30/06/2019 par une proposition de démantèlement des équipements et déconstruction des bâtiments présentant un risque pour les intérêts mentionnés à l'article L.511-1 du code de l'environnement, accompagnée de délais de réalisation.
10	Décision prise quant au devenir de la canalisation de rejet en mer.	6 mois* à compter de la fin du démantèlement/déconstruction des équipements non réutilisés et des équipements industriels et bâtiments présentant un risque mentionné à l'article L.511-1 du code de l'environnement et au plus tard le 31/12/2020.
15	Fourniture du rapport de diagnostic et plan de gestion conformes à la méthodologie nationale.	6 mois* à compter de la fin du démantèlement/déconstruction des équipements non réutilisés et des équipements industriels et bâtiments présentant un risque mentionné à l'article L.511-1 du code de l'environnement et au plus tard le 31/12/2020.
16	Rapport de fin de démantèlement des équipements non réutilisés, des équipements industriels et bâtiments présentant un risque mentionné à l'article L.511-1 du code de l'environnement.	3 mois* à compter de la fin du démantèlement/déconstruction des équipements non réutilisés et des équipements industriels et bâtiments présentant un risque mentionné à l'article L.511-1 du code de l'environnement.

Article(s)	Prescription(s)	Délai
17	- Proposition de constitution d'un réseau de surveillance piézométrique	2 mois* suivant l'obtention des résultats des nouvelles analyses.
	- mise en place du réseau de surveillance.	6 mois* suivant l'obtention des résultats des nouvelles analyses.

* : à compter de la date de notification du présent arrêté

Les dispositions pour lesquelles aucun échéancier n'est précisé dans le tableau ci-dessus doivent être respectées dès notification du présent arrêté.

L'ensemble des rapports et études prévus par le présent arrêté est remis à Monsieur le Préfet du département du Pas-de-Calais en 3 exemplaires minimum (2 exemplaires papiers et 1 exemplaire informatique).

ARTICLE 20 - FRAIS

Tous les frais occasionnés par les études et travaux menés en application du présent arrêté préfectoral sont à la charge de l'exploitant.

ARTICLE 21 : DELAI ET VOIES DE RECOURS

Conformément au code de l'environnement, le présent arrêté est soumis à un contentieux de pleine juridiction.

Il peut être déféré auprès du Tribunal administratif de Lille dans les délais suivants :

- 1° par les tiers intéressés dans un délai de 4 mois à compter de la publication ou de l'affichage du présent arrêté ;
- 2° par les demandeurs ou exploitants, dans un délai de deux mois à compter de la date à laquelle l'arrêté leur a été notifié.

Le tribunal administratif peut être saisi par l'application informatique « Télérecours Citoyen » accessible par le site internet www.telerecours.fr.

De plus, cette décision peut également faire l'objet d'un recours gracieux ou hiérarchique dans le délai de deux mois à compter de sa notification.

Ce recours prolonge de deux mois les délais mentionnés aux 1° et 2°.

ARTICLE 22 : PUBLICITE

Une copie du présent arrêté est déposée en mairie de CALAIS et peut y être consultée.

Cet arrêté sera affiché en mairie de CALAIS pendant une durée minimale d'un mois. Procès-verbal de l'accomplissement de cette formalité sera dressé par les soins du maire de cette commune.

Il sera publié sur le site de la préfecture du Pas-de-Calais.

ARTICLE 23 : EXECUTION

Le Secrétaire Général de la Préfecture du Pas-de-Calais, le Sous-Préfet de CALAIS et l'Inspecteur de l'Environnement sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié à la Société VENATOR FRANCE et dont une copie sera transmise au Maire de CALAIS.

Arras, le 29 AVR. 2019

Le Préfet,

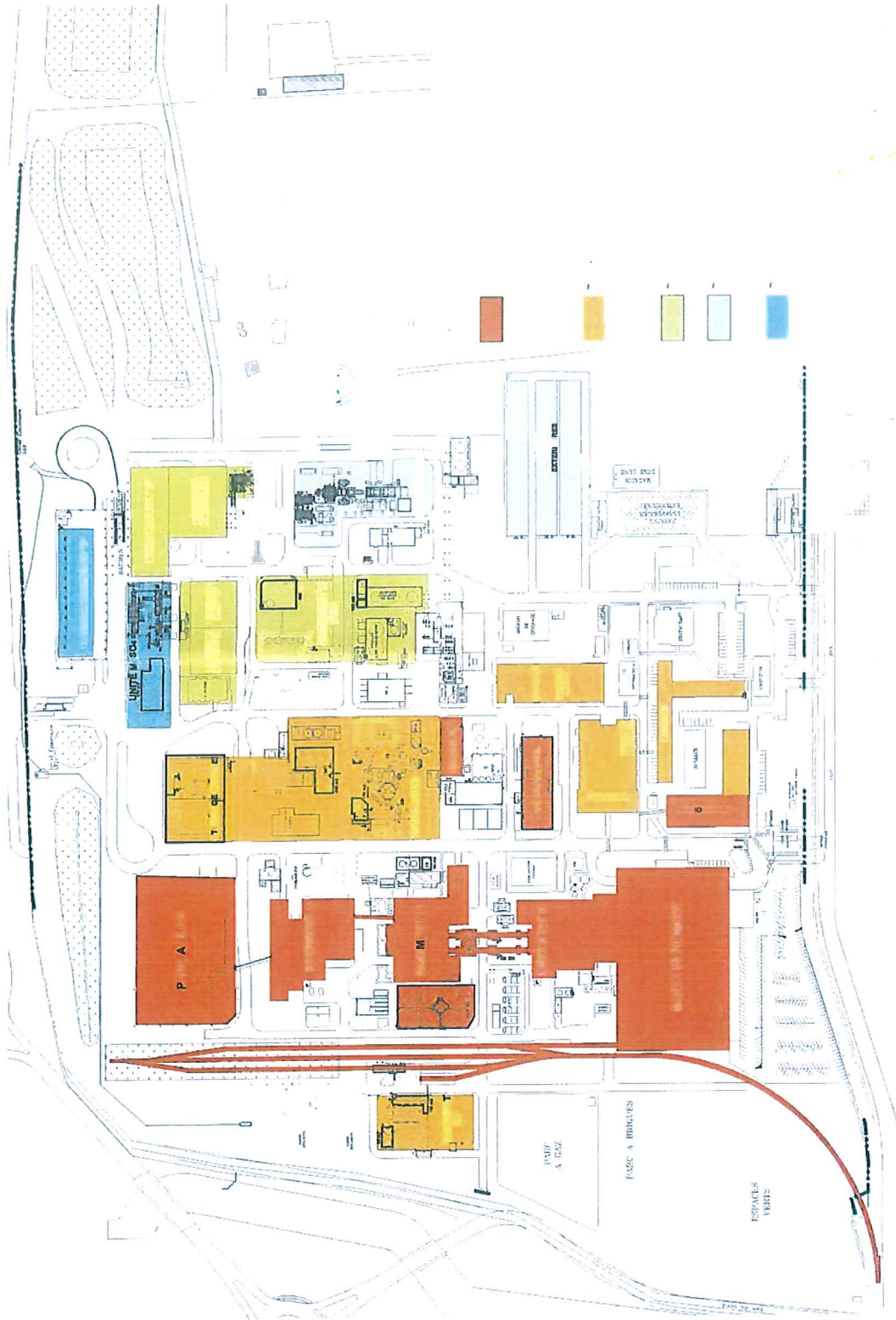


Fabien SUDRY






Copie destinée à :

- Société VENATOR FRANCE
- Sous-Préfecture de CALAIS
- Mairie de CALAIS
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement – Service Risques – LILLE
- Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement – UD du Littoral
- Dossier
- Chrono

Annexe 1 Plan du site



Legend:

-  Green hatched area
-  Blue hatched area
-  Yellow hatched area
-  Red hatched area
-  Black hatched area

THE NORTH AMERICAN UNIVERSITY
 100 UNIVERSITY AVENUE, SUITE 100
 WASHINGTON, DC 20004

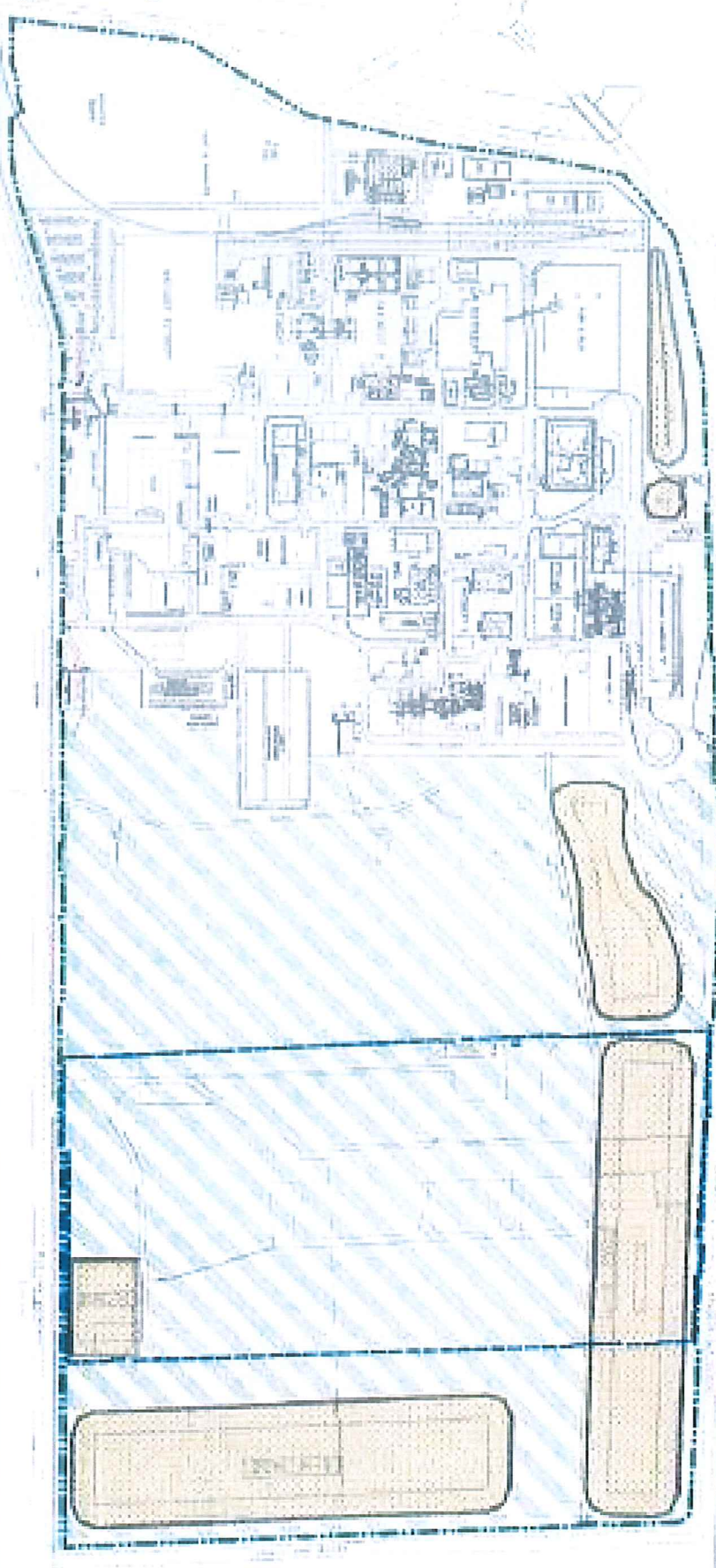


Figure 2: The North American University

Scale: 1" = 100'

DATE: 10/20/2011
 DRAWN BY: [Name]
 CHECKED BY: [Name]

FIRM

100 UNIVERSITY AVENUE, SUITE 100
 WASHINGTON, DC 20004

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Éléments pour la caractérisation radiologique des matières et effluents en application de l'arrêté du 25 mai 2005

DEI/SARG/2008-036



Système de management
de la qualité IRSN certifié

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE L'INTERVENTION

Service d'analyse des risques liés à la géosphère

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION.....	1
2 OBJECTIF DE LA CARACTERISATION RADIOLOGIQUE	1
3 ORIENTATIONS METROLOGIQUES.....	4
3.1 MESURES SUR SITE.....	4
3.2 PRELEVEMENTS SUR SITE	5
3.3 MESURES EN LABORATOIRE	5
4 RESTITUTION DES RESULTATS	8

1 INTRODUCTION

Certaines activités industrielles telles que la production de céramiques réfractaires, la combustion de charbon en centrales thermiques ou encore le traitement de minerais d'étain, d'aluminium ou de zircon, mettent en œuvre des matières premières contenant naturellement des radionucléides. La manipulation et la transformation de ces matières, qualifiées de NORM (Naturally Occuring Radioactive Material) ou TENORM (Technologically Enhanced Naturally Occuring Radioactive Material), peuvent entraîner une augmentation notable de l'exposition des travailleurs ou de celle des populations.

La réglementation nationale traite la situation des « expositions à la radioactivité naturelle renforcée » au travers des dispositions introduites par les décrets n° 2002-460 [1] ; n° 2003-296 [2] ; n° 2007-1582 [3] ; n° 2007-1570 [4] et n° 2008-244 [5]. Ces dispositions sont définies plus précisément dans l'arrêté du 25 mai 2005 relatif aux activités professionnelles mettant en œuvre des matières premières contenant naturellement des radionucléides non utilisés pour leurs propriétés radioactives [6]. Cet arrêté impose notamment aux chefs d'établissements concernés de réaliser une évaluation des doses reçues par les travailleurs et les populations.

L'évaluation des doses repose, entre autres, sur la caractérisation physique et radiologique des matières premières, des produits finis, des sous produits et des déchets - réunis sous le terme de « matières » - ainsi que sur celle des effluents. Les annexes deux et trois de l'arrêté du 25 mai 2005 précisent les modalités techniques de réalisation des évaluations des doses, respectivement pour les populations et les travailleurs. Elles stipulent que « la caractérisation radiologique des matières pourra se baser sur les normes en vigueur [7] ou sur un cahier des charges établi par l'IRSN ».

Le présent document constitue le cahier des charges précité. Il est susceptible d'être utilisé pour l'ensemble des études, qu'elles soient génériques (applicables à plusieurs installations) ou spécifiques (applicables à une seule installation).

2 OBJECTIF DE LA CARACTERISATION RADIOLOGIQUE

La caractérisation radiologique des matériaux doit permettre d'évaluer le niveau d'exposition des travailleurs et/ou des populations du fait du fonctionnement des installations industrielles visées par l'arrêté du 25 mai 2005.

La radioactivité des matériaux considérés dans les études conduites en application de l'arrêté du 25 mai 2005 résulte de la présence de l'isotope radioactif du potassium (^{40}K) et des radionucléides des chaînes naturelles de l'uranium (^{238}U et ^{235}U) et du thorium (^{232}Th). Ces trois familles radioactives sont présentées dans la figure 1.

De manière stricte, les évaluations dosimétriques doivent intégrer l'ensemble des radionucléides mentionnés précédemment. Néanmoins, certains radionucléides sont difficiles à mesurer avec les techniques usuelles (^{218}Po , ^{210}Tl , ^{212}Bi , ^{216}Po ...). Les phénomènes physiques qui régissent les filiations

radiologiques permettent cependant de s'affranchir de leur analyse. En effet, en raison de leur courte période radioactive, ils peuvent être considérés en équilibre avec leur père. Ainsi, il convient de déterminer a minima les activités des principaux radionucléides à vie longue de chaque chaîne.

Chaîne de l'uranium 238 : Dans les solides, la mesure portera au minimum sur l' ^{238}U , le ^{226}Ra et le ^{210}Pb . Si ces radionucléides sont à l'équilibre séculaire - c'est-à-dire qu'ils présentent le même niveau d'activité - on peut alors considérer que tous les radionucléides de la chaîne sont à l'équilibre. Si au contraire, on constate des déséquilibres significatifs, des mesures complémentaires devront être entreprises (^{230}Th , ^{234}U et ^{210}Po). Dans les liquides, la même démarche pourra être entreprise mais la première étape devra également intégrer l'analyse de l' ^{234}U qui peut être en déséquilibre avec l' ^{238}U .

Chaîne du thorium 232 : La mesure devra porter sur le ^{232}Th , le ^{228}Ra et le ^{228}Th .

Chaîne de l'uranium 235 : L'activité des radionucléides constitutifs de cette chaîne peut être soit mesurée directement, soit être déduite de l'analyse des radionucléides de la chaîne de l'uranium 238. En effet, les deux isotopes de l'uranium ayant le même comportement géochimique, le rapport d'activité $^{238}\text{U}/^{235}\text{U}$ est homogène et égal à 22 dans l'environnement sauf cas exceptionnels. Quand la famille de l'uranium 238 est à l'équilibre, cela signifie que la matrice constitue un système dit « fermé », c'est-à-dire que les descendants ne sont pas remobilisés. Les descendants de l'uranium 235 sont des isotopes des mêmes éléments que ceux constituant la chaîne de l'uranium 238. Cela implique que les descendants des deux familles présentent les mêmes propriétés physico chimiques. Ainsi, lorsque la famille de l'uranium 238 est à l'équilibre, il peut être considéré que celle de l'uranium 235 est également à l'équilibre. Si au contraire, la famille de l'uranium 238 présente un déséquilibre, une première estimation peut être conduite sur la base de l'hypothèse majorante qui consiste à attribuer à l'ensemble des radionucléides constitutifs de la famille de l'uranium 235, l'activité maximale déterminée dans la famille de l'uranium 238 divisée par 22. Cette approximation est généralement suffisante pour les besoins des évaluations d'exposition, la contribution de la famille de l'uranium 235 étant la plupart du temps négligeable devant celle résultant des familles du thorium 232 et de l'uranium 238.

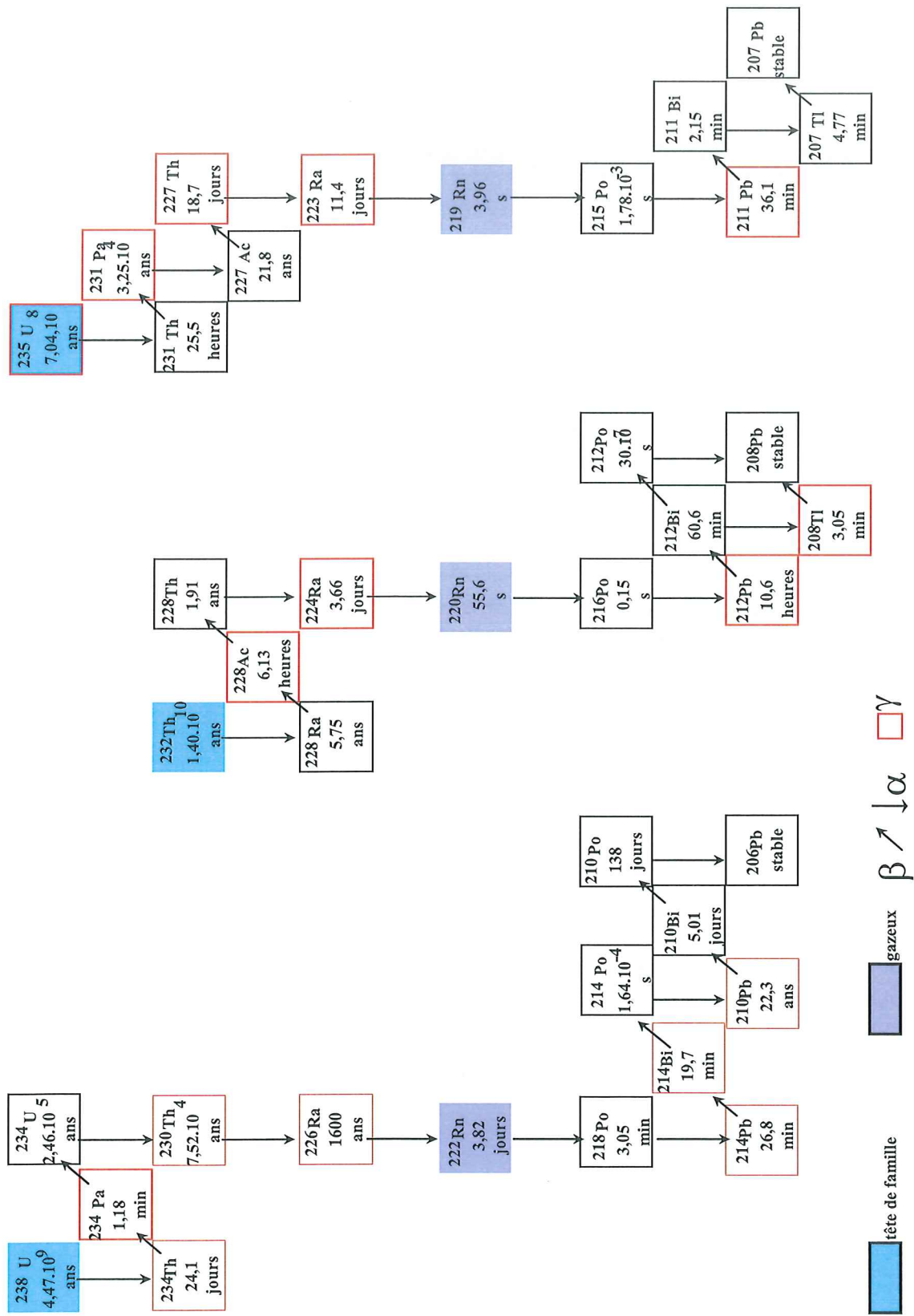


Figure 1 : Familles radioactives naturelles

En complément de la détermination de l'activité des radionucléides de ces trois familles radioactives, il est rappelé que l'activité du ^{40}K doit également être déterminée et intégrée à l'évaluation des doses.

Le nombre et la nature des analyses radiologiques doivent être adaptés à chaque installation. En particulier, il convient de tenir compte de la quantité et de la diversité des matières présentant une radioactivité naturelle ainsi que des fluctuations associées aux éventuelles modifications des sources d'approvisionnement.

3 ORIENTATIONS METROLOGIQUES

La présente section du document distingue les opérations pouvant être conduites sur site de celles devant être entreprises en laboratoire.

3.1 MESURES SUR SITE

Les mesures pouvant être entreprises sur le site visent à établir un premier diagnostic de la situation radiologique de l'installation. L'objectif premier est d'identifier les matériaux présentant les plus forts niveaux d'activité afin de cibler les prélèvements nécessaires à l'évaluation des doses. Les techniques pouvant ainsi être mises en oeuvre sont des mesures radiométriques et la spectrométrie gamma in situ.

Dans la mesure où ce document se rapporte uniquement à la caractérisation des matières, la **mesure radiométrique** peut être conduite à l'aide de sondes habituellement utilisées pour la réalisation d'états radiologiques de site [9]. La mesure sera réalisée au contact des matières et à une distance de 50 cm environ. L'objectif est dans un premier temps d'effectuer une hiérarchisation des zones devant faire l'objet d'une caractérisation par le biais de mesures in situ ou en laboratoire. Cette mesure radiométrique permet également d'estimer le niveau d'exposition externe des opérateurs qui travaillent à proximité des matières.

La **spectrométrie gamma in situ**, d'usage assez peu répandu, est aujourd'hui principalement utilisée dans le cadre de la caractérisation de sites contaminés ou pour le démantèlement des installations nucléaires. Cette technique permet de disposer rapidement d'informations sur le niveau d'activité moyen du sol ainsi que sur sa composition radiologique. Elle présente l'intérêt de s'affranchir de l'étape d'échantillonnage et de la multiplication des analyses en laboratoire. Il est néanmoins indispensable de bien considérer ses limites : elle ne permet en effet pas d'analyser les photons de faible énergie ; n'autorise que des mesures surfaciques dont la géométrie est préétablie et requiert une logistique relativement lourde.

3.2 PRELEVEMENTS SUR SITE

L'objectif des prélèvements est d'obtenir en laboratoire une caractérisation radiologique dont les résultats pourront être utilisés dans les calculs d'évaluation du niveau d'exposition des travailleurs ou des populations.

L'étape du prélèvement constitue une phase particulièrement importante. En effet, la composition radiologique du prélèvement doit être représentative de celle de la source d'exposition dont il est issu. Les procédures de prélèvement sont encadrées par des normes auxquelles il est nécessaire de se référer. Par exemple, le prélèvement des eaux pourra s'appuyer sur les prescriptions des normes AFNOR 5667-1 à 6.

3.3 MESURES EN LABORATOIRE

Les analyses conduites en laboratoire ont pour objectif de déterminer de manière qualitative et quantitative la composition radiologique des échantillons prélevés sur site. Les normes en vigueur sont rappelées dans l'inventaire des normes sur le mesurage de la radioactivité [7] produit par l'IRSN en 2007 à l'attention de l'ASN.

Le tableau 1 présente de manière synthétique les principales techniques d'analyse pouvant être mises en œuvre pour la quantification en laboratoire des différents radionucléides naturels. Les radionucléides devant être recherchés en priorité sont repérés en italique gras.

Les techniques utilisables pour l'analyse de chacun des radionucléide apparaissent sous la forme de cases grisées. Des commentaires sont mentionnés dans la case lorsque l'analyse est conduite de façon indirecte à partir de la mesure d'un descendant (exemple : l'activité du ^{226}Ra est déterminée en spectrométrie gamma à partir de celle de l' ^{228}Ac).

Il apparaît que certains radionucléides peuvent être analysés à l'aide de plusieurs techniques. Le choix de la technique à mettre en œuvre doit être guidé par la nature de l'échantillon. Dans l'hypothèse où plusieurs méthodes seraient mises en œuvre, il convient de vérifier la cohérence des résultats obtenus.

Tableau 1 : Principales techniques d'analyse des radionucléides naturels

Famille de l' ²³⁸ U						
Radionucléide	Spectrométrie γ	Spectrométrie α	Scintillation liquide	Spectrométrie de masse	Fluorimétrie	Emanometrie
²³⁸ U	Via ²³⁴ Th					
²³⁴ Th						
^{234m} Pa						
²³⁴ U						
²³⁰ Th						
²²⁶ Ra	Via ²¹⁴ Pb et ²¹⁴ Bi					Via ²²² Rn
²²² Rn	Via ²¹⁴ Pb et ²¹⁴ Bi					
²¹⁸ Po						
²¹⁴ Pb						
²¹⁴ Bi						
²¹⁰ Tl						
²¹⁴ Po						
²¹⁰ Pb		Via ²¹⁰ Po				
²¹⁰ Bi						
²⁰⁶ Tl						
²¹⁰ Po						

Famille du ²³² Th						
Radionucléide	Spectrométrie γ	Spectrométrie α	Scintillation liquide	Spectrométrie de masse	Fluorimétrie	Emanometrie
²³² Th						
²²⁸ Ra	Via ²²⁸ Ac					
²²⁸ Ac						
²²⁸ Th	Via ²¹² Pb et ²⁰⁸ Tl					
²²⁴ Ra						
²²⁰ Rn						
²¹⁶ Po						
²¹² Pb						
²¹² Bi						
²⁰⁸ Tl						
²¹² Po						

Famille de l' ²³⁵ U						
Radionucléide	Spectrométrie γ	Spectrométrie α	Scintillation liquide	Spectrométrie de masse	Fluorimétrie	Emanometrie
²³⁵ U						
²³¹ Th						
²³¹ Pa						
²²⁷ Ac	Via ²²³ Ra et ²²⁷ Th					
²²⁷ Th						
²²³ Ra						
²¹⁹ Rn						
²¹⁵ Po						
²¹¹ Pb						
²¹¹ Bi						
²⁰⁷ Tl						

Radionucléide	Spectrométrie γ	Spectrométrie α	Scintillation liquide	Spectrométrie de masse	Fluorimétrie	Emanometrie
⁴⁰ K						

Spectrométrie gamma

Pour les radioéléments recherchés, la mesure par spectrométrie gamma est la technique la plus employée à l'heure actuelle.

La quantification des radioéléments non émetteurs gamma (²³⁸U, ²²⁸Ra, ²²⁸Th, ²²⁷Ac), émetteurs gamma de faible intensité d'émission ou encore émetteur gamma dans une zone d'interférence avec l'émission de photons par d'autres radionucléides peut être réalisée par l'intermédiaire de leurs descendants à vie courte émetteurs gamma, dès lors que l'équilibre radioactif père/fils est atteint.

La possibilité de quantifier avec une précision suffisante les radionucléides recherchés dépend :

- du type de détecteur utilisé ;
- de l'environnement dans lequel la mesure est conduite ;
- de l'activité spécifique de l'échantillon ;
- le cas échéant du coefficient de concentration appliqué (en cas de traitement de l'échantillon par évaporation ou calcination) ;
- de la géométrie de comptage ;
- de la densité de l'échantillon, en particulier pour le ²¹⁰Pb.

L'analyse en spectrométrie gamma des radionucléides, identifiés dans le tableau 1 comme étant analysables par cette technique, peut conduire à des valeurs non significatives (cela peut être le cas par exemple pour le ^{230}Th dans les eaux). Il convient alors de mettre en œuvre des méthodes d'analyse plus sensibles présentées ci-après.

Spectrométrie alpha

L'activité de certains radionucléides (^{234}U , ^{210}Po , ^{232}Th par exemple) ne peut pas être déterminée en spectrométrie gamma. Certains sont détectables en spectrométrie alpha. Cette technique basée sur la détection des interactions entre les noyaux d'hélium (particules α) et un gaz ou un semi conducteur présente l'avantage d'atteindre des limites de détection généralement plus basses que celles obtenues en spectrométrie gamma. Pour certains radionucléides, elle peut donc être mise en œuvre lorsque l'analyse en spectrométrie gamma n'a pas conduit à une valeur significative (^{230}Th , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{228}Th , ^{235}U , ^{231}Pa , ^{227}Th). Son principal inconvénient réside dans le fait qu'elle requière en préalable à l'analyse une préparation chimique (au minimum une dissolution totale par minéralisation) de l'échantillon.

Scintillation liquide et émanométrie

Le principe commun à ces deux techniques est l'excitation d'une substance scintillante par les particules et la quantification de la lumière émise en retour. Ces techniques peuvent être appliquées sans prétraitement sur les eaux mais requièrent, a minima, une dissolution totale des échantillons solides. La mise en œuvre de traitements radiochimiques classiques permet d'améliorer la qualité de la mesure et de mieux différencier les radionucléides en vue d'analyses isotopiques.

Fluorimétrie

Cette technique radiométrique ne s'applique qu'à la recherche de l'uranium et présente des performances relativement restreintes. Elle est généralement utilisée dans le cadre d'analyses non quantitatives pour tester de manière rapide la présence d'uranium en forte concentration.

Spectrométrie de masse

En parallèle aux analyses radiométriques, des dosages pondéraux peuvent être entrepris pour quantifier l'uranium et le thorium. Les techniques de spectrométrie de masse sont alors les plus performantes. Compte tenu de leurs périodes radioactives, les isotopes les plus fréquemment analysés sont l' ^{238}U et le ^{232}Th . Les facteurs de conversion masse/activité sont les suivants :

$$1 \text{ ppm d'uranium} = 12,4 \text{ Bq.kg}^{-1} \text{ d}'^{238}\text{U}$$

$$1 \text{ ppm de thorium} = 4,07 \text{ Bq.kg}^{-1} \text{ de } ^{232}\text{Th}$$

4 RESTITUTION DES RESULTATS

La restitution de la caractérisation des matériaux doit présenter de manière factuelle les paramètres mesurés et les paramètres déduits sur la base d'hypothèses d'équilibre qui devront être clairement

exposées. Il convient également de préciser les techniques d'analyse utilisées - en précisant le cas échéant les normes appliquées- ainsi que la stratégie et les protocoles d'échantillonnage.

Tout résultat doit être accompagné de l'incertitude de mesure à laquelle il est associé. Dans la mesure du possible, il convient de mettre en œuvre les techniques permettant d'atteindre des valeurs significatives. En effet, le report de valeurs en limite de détection dans des estimations dosimétriques conduit parfois à des valeurs majorantes mais très éloignées de la situation réelle. A titre d'exemple il est rappelé que dans le cadre du contrôle de la qualité radiologique des eaux destinées à la consommation humaine, il est nécessaire d'atteindre des limites de détection égales à 0,04 ; 0,08 et 0,005 Bq.l⁻¹ respectivement pour le ²²⁶Ra, ²²⁸Ra et les deux isotopes de l'uranium de la chaîne de l' ²³⁸U [8]. Dans le cas où l'analyse conduit à l'impossibilité de fournir une valeur significative, il convient d'indiquer la limite de détection et le seuil de décision afin de pouvoir déterminer les valeurs à prendre en considération dans les calculs d'exposition. Afin de faciliter les calculs d'exposition, les résultats doivent être exprimés par unité de poids ou de volume en précisant s'il s'agit de matière fraîche ou sèche.

REFERENCES

- [1] Décret n° 2002-460 du 4 avril 2002 relatif à la protection générale des personnes contre les dangers des rayonnement ionisants
- [2] Décret n°2003-296 du 31 mars 2003 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants
- [3] Décret n°2007-1582 du 7 novembre 2007 relatif à la protection des personnes contre les dangers des rayonnement ionisants et portant modification du code de la santé publique (dispositions réglementaires)
- [4] Décret n°2007-1570 du 5 novembre 2007 relatif à la protection des travailleurs contre les dangers des rayonnements ionisants et modifiant le code du travail (dispositions réglementaires)
- [5] Décret n°2008-244 du 7 mars 2008 relatif au code du travail (partie réglementaire)
- [6] Arrêté du 25 mai 2005 relatif aux activités professionnelles mettant en œuvre des matières premières contenant des radionucléides naturels non utilisés pour leurs propriétés radioactives
- [7] Inventaire des normes sur le mesurage de la radioactivité. Rapport IRSN/DEI/STEME/2007-002
- [8] Circulaire N°DGS/EA4/2007/232 du 13 juin 2007 relative au contrôle et à la gestion du risque sanitaire lié à la présence de radionucléides dans les eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux conditionnées et des eaux minérales naturelles
- [9] Guide méthodologique de gestion des sites industriels potentiellement contaminés par des substances radioactives. Version 0, IPSN mai 2001

