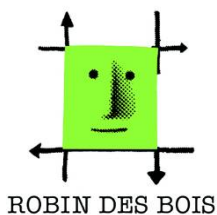


Radioactivité Naturelle Technologiquement Renforcée



Les cendres de charbon et les phosphogypses



Sommaire

Introduction	3
Lettre de mission	4

PREMIERE PARTIE LES CENDRES DE CENTRALES THERMIQUES AU CHARBON

I - Les dépôts de cendres de charbon	6
II - Les dépôts de cendres de charbon en France	9
Carte nationale	9
Nord-Pas-de-Calais	
Introduction	10
Allennes-les-Marais (59)	11
Bouchain (59)	14
Chocques (62)	20
Comines (59)	23
Coquelles (62)	25
Corbehem (62)	27
Courrières/Harnes (62)	32
Déchy (59)	35
Fouquereuil (62)	37
Fouquières-lez-Lens (62)	40
Haillicourt (62)	44
Hornaing (59)	48
Pont-sur-Sambre (59)	52
Sailly-Labourse (62)	60
Vermelles (62)	62
Picardie	
Beautor (02)	66
Saint-Leu d'Esserent (60)	68
Haute-Normandie	
Gonfreville L'Orcher (76)	70
Ile-de-France	
Champagne-sur-Oise / Persan (95)	73
La-Grande-Paroisse (77)	76
Porcheville (78)	78
Vaires-sur-Marne (77)	80
Vitry-sur-Seine (94)	84
Lorraine	
Atton / Blénod-les-Pont-à-Mousson (54)	86
Porcellette (57)	90
Richemont (57)	93
Rouhling / Sarreguemines (57)	97
Woippy (57)	99
Alsace	
Strasbourg (67)	105
Pays-de-la-Loire	
Cordemais (44)	107
Nantes (44)	109
Bourgogne	
Epinac (71)	113
Montceau-les-Mines (71)	115
Auvergne	
Saint-Eloy-les-Mines (63)	118
Rhône-Alpes	

Loire-sur-Rhône / Givors (69)	122
Roche-la-Molière (42)	125
Susville (38)	129
Aquitaine	
Arjuzanx (40)	132
Midi-Pyrénées	
Albi (81)	135
Aubin (12)	138
Blaye-les-Mines (81)	140
Flagnac (12)	142
Viviez (12)	145
Languedoc-Roussillon	
Laval-Pradel (30)	147
Provence-Alpes-Côte d'Azur	
Gardanne (13)	151
Fuveau (13)	153
III - Les dépôts de cendres de charbon aux Etats-Unis : un problème historique et émergent	155
IV - Dépôts de cendres de charbon et de lignite - Recommandations	162

DEUXIEME PARTIE LES PHOSPHOGYPSES

V- Les dépôts de phosphogypse	165
Introduction	165
Douvrin (62)	166
Wattrelos (59)	169
Gestion des phosphogypses de la plate-forme de Rouen (76)	174
Anneville- Ambourville (76)	176
Saint-Etienne du Rouvray (76)	182
Rogerville (76)	185
VI - Dépôts de phosphogypse - Recommandations	190

ANNEXES

Annexe 1 - compte-rendu de l'entretien avec EDF	191
Annexe 2 - chapitre cendres de charbon de l'étude Robin des Bois / ASN 2005	194
Annexe 3 - chapitre phosphogypse de l'étude Robin des Bois / ASN 2005	208

Introduction

Cette deuxième étude a été facilitée par l'accès sans restrictions des documents existants et accessibles à l'Etablissement Public Foncier du Nord-Pas de Calais et dans les Directions Régionales de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement (devenues DREAL -Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement du Logement) du Nord-Pas de Calais et de Haute-Normandie qui « héritent » d'un grand nombre de dépôt de cendres et de phosphogypse. En même temps cette étude a été ralentie par la réticence d'autres services ou appuis de l'Etat à rassembler et à transmettre ou à mettre à disposition les documents disponibles au motif que ce corpus était exempt de toute information spécifiquement radiologique ou était perdu de vue. Ce cloisonnement entre le compartiment chimique et le compartiment radiologique, entre le comportement environnemental de métaux stables et celui des métaux radioactifs reste assez profondément ancré dans la mentalité administrative et scientifique. Un effort vigoureux a dû être réalisé par le MEEDDAT (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie et du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire) pour dissoudre ici et là des malentendus ou pour réparer, là où c'était nécessaire, l'oubli de l'arrêté du 25 mai 2005 relatif aux activités professionnelles mettant en œuvre des matières premières contenant naturellement des radionucléides non utilisés en raison de leur propriété radioactive et citant nommément la combustion de charbon en centrale thermique et la production d'engrais phosphatés et d'acide phosphorique. Il a fallu aussi souligner l'obligation pour l'Autorité de Sûreté Nucléaire de proposer courant 2009 des mesures réglementaires propres à améliorer la gestion technique, administrative et le suivi des déchets à radioactivité naturelle technologiquement renforcée. En ce qui concerne EDF, on ne peut pas parler de réticence ; c'est plutôt de la résistance et carrément du refus de communiquer les documents spécifiques (le compte-rendu de l'entretien avec EDF est en annexe 1).

Compte tenu de l'imbrication et de la synergie des éléments chimiques et radioactifs constitutifs des dépôts de cendres et de phosphogypse, et des conditions rudimentaires et élastiques de stockage et de surveillance qui prédominent, les recommandations émises par Robin des Bois et l'ensemble du rapport ont pour ambition de pouvoir être utiles à tous ceux qui s'attachent à réduire la pollution des sols, des eaux et de l'air et la contamination des chaînes alimentaires qu'elles soient d'origines radioactive ou chimique.

Direction des installations de recherche
et des déchets

Fontenay-aux-Roses, le 19 DEC 2007

N/Réf. : Dép-DRD-N° 0411 2007
Affaire suivie par : Aurélie Merle-Szérémeta
Tél. : 01 43 19 70 13
Fax : 01 43 19 71 66
Mel : aurelie.merle-szeremeta@asn.fr

Association Robin des Bois

A l'attention de Monsieur Bonnemains

Objet : Etude sur les dépôts historiques de déchets contenant de la radioactivité naturelle renforcée.

Monsieur,

J'ai l'honneur de bien vouloir vous demander de réaliser une étude sur les dépôts historiques de déchets contenant de la radioactivité naturelle renforcée. Cette étude sera conduite sur un échantillon représentatif de tels dépôts.

Vous me transmettez un rapport d'étape mi juin 2008. Le rapport final de cette étude devra m'être remis fin 2008.

Cette étude sera fondée sur l'étude de la bibliographie existante, sur l'analyse des rapports de contrôle ou d'intervention existants, ainsi que sur des visites de sites.

Elle a pour objectif de faire un bilan sur :

- ✓ l'historique de ces dépôts,
- ✓ la caractérisation des déchets (origine, activité, chimie, ...),
- ✓ l'évaluation de l'impact radiologique des dépôts sur l'environnement, si elle a été réalisée,
- ✓ les moyens de surveillance et de protection mis en place vis-à-vis de l'environnement,
- ✓ la pertinence des dispositions réglementaires auxquelles sont soumis les dépôts.

L'étude portera d'un point de vue pratique principalement sur les dépôts de cendres de centrales thermiques et sur les dépôts de phosphogypse. Il pourra être fait état de la situation actuelle de ces dépôts dans la région Nord-Pas-de-Calais, sans que cette localisation ne soit exclusive.

www.asn.fr
6, place du Colonel Bourgoïn - 75572 Paris cedex 12
Téléphone 01 40 19 86 00 - Fax 01 40 19 86 69

2.

Je vous invite à communiquer, dans le cadre de cette étude, la présente lettre de mission à toute personne qui en fera la demande.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Pour le Président de l'ASN et par délégation,
le directeur général adjoint

J.-L. Lachaume

PREMIERE PARTIE

LES CENDRES DES CENTRALES THERMIQUES AU CHARBON

I - Les dépôts de cendres de charbon

Etang à cendres, parc à suies, parc à mâchefers, bassin, terril, les appellations des stocks de cendres sont multiples, incertaines, et présagent d'une anarchie réglementaire et administrative. Nous les appellerons donc des dépôts. La circulaire 96-85 relative aux cendres issues de la filtration des gaz de combustion de combustibles d'origine fossile rédigée par le seul Ministère de l'Équipement dit que les dépôts doivent faire l'objet d'une procédure d'autorisation au titre de la rubrique 167a si le stockage a vocation à être temporaire, et de la 167b s'il a vocation à être permanent. La circulaire présente les cendres comme des déchets inertes. La variabilité des teneurs en métaux et la mobilité des sulfates devraient inciter à plus de vigilance dans le classement de ces matériaux, sans parler des composés organiques. A titre d'exemple, il y aurait 100 g de dioxines dans 100.000 t de cendres. C'est pourquoi il nous paraît dangereux de considérer d'une manière définitive et générique les cendres comme des déchets inertes.

Les cendres volantes sont les résidus de la combustion de matériaux fossiles, le lignite et la houille. Elles sont un résidu de procédé thermique inscrit dans la liste des déchets de l'Union Européenne. Au sens de la réglementation française et européenne, elles ne sont pas considérées comme des déchets dangereux. En France les dépôts de cendres volantes sont assimilés à des dépendances des centrales thermiques d'Électricité de France, de la Société Nationale d'Électricité et de Thermique (SNET) et des autres producteurs. Cet amalgame permet généralement d'échapper à la rubrique 167 de la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, à la procédure d'enquête publique, aux obligations de réaliser et de diffuser des études d'impacts, au suivi ou à la surveillance d'une Commission Locale d'Information.

Les dépôts de « l'après-charbon » peuvent contenir des cendres, des schistes houillers et des schlamms. Il a été remarqué dans le cadre de cette enquête et des visites de terrain que d'autres déchets comme des boues de curage, des hydrocarbures, des cendres d'incinérateurs, des gravats de démolition ou encore des matériels électriques susceptibles d'être contaminés aux PCB ont été amalgamés. Il y a dans les dépôts les plus anciens un grand risque de déchets masqués, dont des munitions. Des apports de pneus ou de déchets sont signalés en bordure. La mise en sécurité par clôture dissuasive est une sécurité papier pour les dépôts constitués qui ne sont plus mis en charge avec des cendres fraîches en provenance d'une centrale en activité.

Les dépôts sont pour certains des endroits dangereux sujets à l'érosion, aux ravinements, aux éboulements, aux ruptures de confinement. Ils exigent une surveillance visuelle régulière. Des activités de sports mécaniques de loisir et la colonisation par les lapins ou les ragondins peuvent avoir des impacts négatifs sur la structure géologique des dépôts. Certains d'entre eux sont à notre sens directement concernés par la directive sur la gestion des déchets de l'industrie extractive (2006/21/CE). Cette directive réclame un inventaire de toutes les installations - y compris celles qui sont fermées ou abandonnées - et un suivi sur le long terme en vue de prévenir les accidents majeurs.

Les terrils houillers ne sont pas des dépôts de cendres, mais ils entrent en combustion suite à des causes internes ou externes tels un feu de décharge ou de forêt. Les auto-combustions sont génératrices de fumées, de gaz et de cendres qui ne sont pas quantifiées, et dont les effets sur la chimie et la radioactivité des eaux souterraines et de l'atmosphère ne sont pas regardés.

Le béton est la voie principale de valorisation. La radioactivité naturelle technologiquement renforcée n'est pas, sauf exception, mentionnée dans les textes, normes et guides techniques mis à disposition des utilisateurs de cendres, essentiellement les entreprises de

travaux publics. Quand elle est mentionnée, c'est dans la marge. Des centrales thermiques et leurs réfrigérants atmosphériques ont été construits avec des dosages de 100 à 160 kg de cendres/ m³ de béton. Pour les réfrigérants atmosphériques, l'apport de cendres permet au béton de mieux résister à l'eau de circulation qui se charge progressivement en sélénium. Ce contaminant insidieux de toute la filière de combustion du charbon est à l'écart de la vigilance ordinaire des producteurs et des contrôleurs. D'autres usages du béton avec dosage de cendres concernent les ouvrages maritimes comme la grande écluse du port de Dunkerque, Port 2000 au Havre, ou des barrages. La gare souterraine de Paris-Nord a mobilisé 20.000 t de cendres. Des coulis sont injectés en tant que comblement de vides souterrains de carrières, de tranchées de canalisations désaffectées. L'ajout de cendres dans le béton des poteaux électriques basse et moyenne tension est autorisé depuis 1964 par les services de distribution d'EDF.

Les cendres sont aussi employées en remblais routiers ; 2 millions de tonnes entre 1963 et 1970 entre Lille et Bergues, en sous-couches de chaussées sur des sections de l'A25 et l'A1, dans des boulevards périphériques et rocade à Lille, et dans un tronçon de l'autoroute A2 (600.000 m³ en 6 mois). Certains ouvrages seraient en eux-mêmes des stockages de cendres très importants justifiables d'une autorisation dans la rubrique 167, et il n'y a pas de suivi de la diffusion des polluants.

Les portiques de détection de la radioactivité à l'entrée des sites de Cadarache (13) et de Saclay (91) relèvent au moins une fois par mois des teneurs supérieures aux seuils admissibles sur des chargements de produits en béton destinés à des chantiers de construction intra-muros. Récemment, un de ces chargements dépassait de 10 fois le bruit de fond géologique régional. De telles activités (radio) sont attribuables à l'incorporation dans les ciments de cendres de charbon.

Radiologie :

Dans « La Radioactivité Naturelle Technologiquement Renforcée » publiée fin 2005, Robin des Bois s'étonnait de la possibilité de faire plusieurs bombes atomiques à partir d'1 million de tonnes de cendres de charbon et des traces d'uranium 235 (annexe 2).

Trois ans plus tard, il se confirme que des pilotes précurseurs de l'extraction industrielle de l'uranium 238 ont été mis en œuvre dans les années 1970 et que les recherches sont relancées en Chine, en Afrique du Sud et dans l'Union Européenne, plus précisément en Hongrie dont les gisements de cendres de combustion de charbon des centrales thermiques sont connus pour leur caractère uranifère fort. Le procédé d'extraction de l'uranium est une lixiviation accélérée à l'acide sulfurique aboutissant à une récupération de plusieurs centaines de grammes par tonne sur des résines. Il y a là une passerelle entre le charbon et l'énergie nucléaire qui, à ce jour est largement méconnue de tous, experts nucléaires et charbon d'EDF et opinion publique.

Le but de ce rapport de Robin des Bois n'est pas de porter un jugement sur la pertinence et le bilan sanitaire et environnemental de ce mode de recyclage ; il est d'aider à mieux connaître au cas par cas la mobilité et la biodisponibilité pour l'environnement des réservoirs importants d'uranium et de thorium qui sont présents dans les dépôts de cendres. Lorsque l'uranium est considéré comme une ressource dans un tas de cendres, il y est beaucoup plus activement recherché qu'en tant que toxique aquatique. Un terril de 350.000 tonnes en Chine -ce qui peut être considéré comme un petit tas- a fait l'objet de 61 carottages profonds en vue de définir l'exacte teneur en uranium du gisement.

Les informations sur la radioactivité du charbon et des cendres sont extrêmement rares dans les documents administratifs rassemblés par Robin des Bois dans le cadre de ce deuxième rapport. Il est cependant noté qu'un arrêté préfectoral précurseur du 25 avril 1988 encadrant les activités de la centrale de Champagne-sur-Oise dit que l'inspecteur des installations classées peut faire effectuer par un organisme agréé ou qualifié des mesures de radioactivité. Plusieurs mentions de l'analogie et de la corrélation entre le baryum et l'uranium ou ses descendants sont à relever. Le baryum est qualifié d'entraîneur du radium.

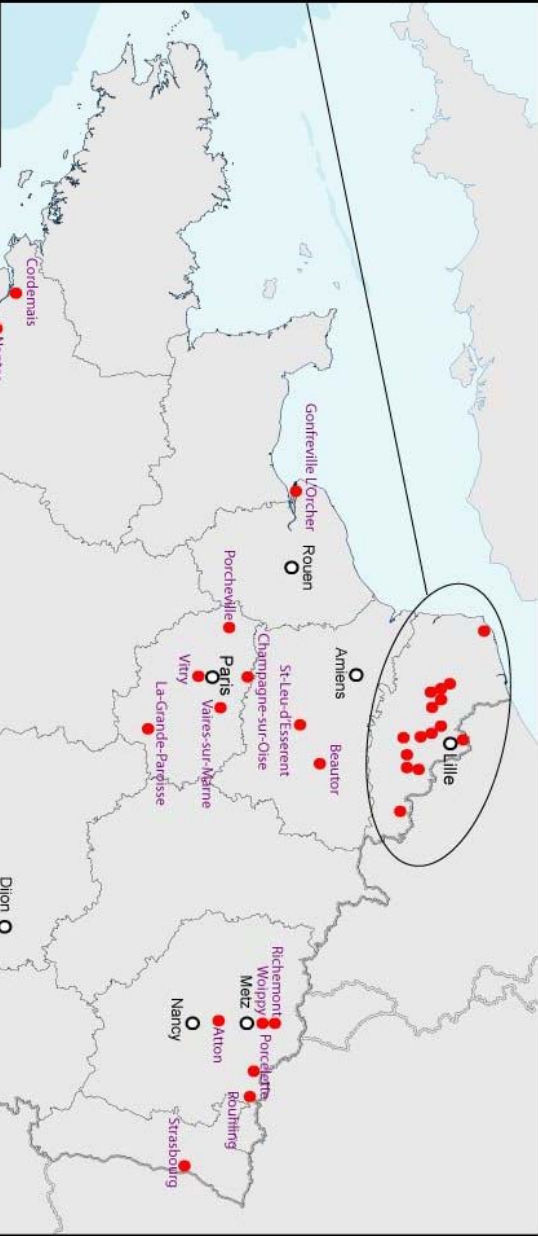
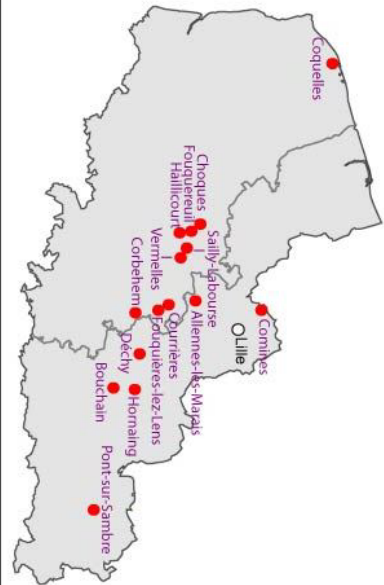
Dans le premier rapport de Robin des Bois consacré à ce sujet les liens entre radium, baryum et sulfates étaient déjà évoqués à propos des mines de charbon en Pologne.

Sources :

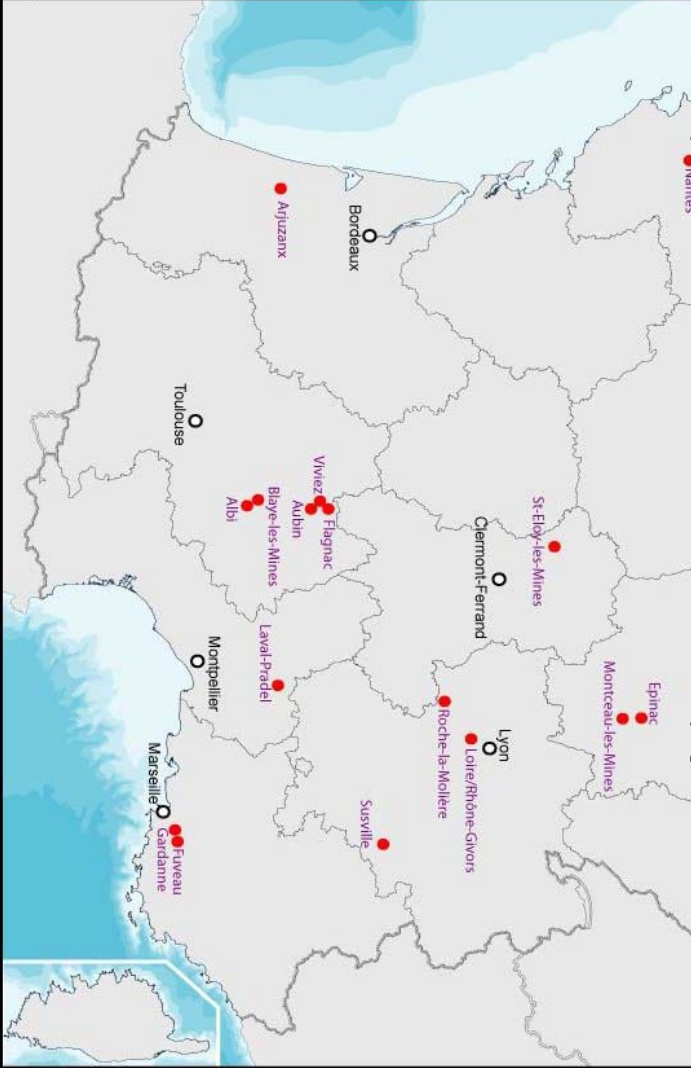
- Circulaire 96-85 du 11/10/96 relative aux cendres issues de la filtration des gaz de combustibles d'origine fossile dans des installations classées pour la protection de l'environnement.
- Charbonnages de France et Electricité de France, Comité mixte des producteurs de cendres volantes. « Les cendres volantes des centrales thermiques à charbon pulvérisé », 1979.
- Yves Paquette et Jacques Laversanne. « Guide de détenteur de terrils » Société de l'Industrie Minérale. 2005.
- Sparton Resources Inc. Sparton reports encouraging leach test results from Lincang area coal ash. 26 mars 2008.
- Sparton Resources Inc. « Sparton receives patent for the extraction and recovery of uranium from coal ash in China », 3 mars 2008.
- Sparton Resources Inc. « First yellowcake produced from Xiaolongtang coal ash, China test work continues », 15 octobre 2007.
- Sparton Resources Inc. « Sparton and Wildhorse Energy acquire rights to evaluate uranium bearing coal ash waste material in Hungary », 3 août 2007.
- Sparton Resources Inc. « Drilling program begins to evaluate waste piles at Xiaolongtang power station », 31 juillet 2007.
- Sparton Resources Inc. « Sparton to evaluate uranium extraction possibilities from waste material in South Africa with Akanani Investment Corporation » , 21 juin 2007.
- Sparton Resources Inc. « Sparton to begin bulk testing program for uranium on China Coal Ash », 23 avril 2007.
- Sparton Resources Inc. « Sparton locates major source of high uranium coal ash for its non-conventional uranium program in China », 19 décembre 2006.
- OFRIR. Laboratoire Central des Ponts et Chaussées. <http://ofrir.lcpc.fr/>

II – Les dépôts de cendres de charbon en France

Les dépôts de cendres de centrales à charbon en France



<p>Alsace Shasbourg (EDF)</p> <p>Aquitaine Ajuzanx (3 000 Kt - EDF)</p> <p>Auvergne Saint-Eloy-les-Mines (Charbonnages de France)</p> <p>Bourgogne Epinac (Charbonnages de France) Montceau-les-Mines (SNET)</p> <p>Haute-Normandie Gontreville L'Orcher (50 Kt - EDF - valorisation)</p> <p>Ile-de-France Champagne-sur-Oise/Paris (300 à 535 Kt - EDF) La Grande-Paroisse (0,5 à 1 000 Kt - EDF) Porcheville (EDF) Vaires-sur-Marne (EDF) Viry-sur-Seine (EDF)</p> <p>Languedoc-Roussillon Laval Pradel (720 Kt - Charbonnages de France)</p> <p>Lorraine Atton/Bland (4 000 Kt - EDF - apports en cours) Puechpré (4 000 Kt - EDF - valorisation) Rohrbach (EDF) Roubling/Suroyennes (7 000 Kt - C de France) Woippy (900 Kt - EDF - apports en cours)</p> <p>Midi-Pyrénées Albi (15-20 Kt - EDF - valorisation) Albi (C de France) (Charbonnages de France) Blagnac (180 Kt - Charbonnages de France) Viviez (Charbonnages de France)</p>	<p>Nord/Pas-de-Calais Alemnes-les-Marais (600 Kt - EDF) Bouchain (900 Kt - EDF - apports en cours - valorisation) Choques (7 Kt - Charbonnages de France) Comines (40 Kt - EDF) Comines (800 Kt - Courtauld Fibres) Courrières (840 Kt - papeterie Storchenso) Courrières/Harnes (500 Kt - Sursisite - valorisation) Decly (73 Kt - EDF) Fouquereuil (2 000 Kt - Charbonnages de France) Fouqueres-les-Lens (123 Kt - Charbonnages de France) Halluin (7 Kt - Charbonnages de France) Hornaing (4 500 Kt - EDF - apport en cours - valorisation) Pons-Saunoy (984 Kt - EDF - valorisation) Sally-Labour (300 Kt - EDF - valorisation) Vermelles (700 Kt - Sursisite - valorisation)</p> <p>Pays-de-la-Loire Cordemais (500 Kt - EDF) Nantes (1 15 Kt - EDF)</p> <p>Picardie Beauror (1,9 Kt - EDF) Saint-Leu-d'Esserent (1 000 Kt - EDF)</p> <p>Provence-Alpes-Côtes d'Azur Gardanne (3 293 Kt - SNET) Fuveau (SNET - apports en cours - valorisation)</p> <p>Rhône-Alpes Loire-sur-Rhône/Givors (700 Kt - EDF) Roche-La-Mollière (700 Kt - Charbonnages de France) Susville (Charbonnages de France)</p>
--	--



● Dépôt de cendres par région (quantité - producteur - éventuels apports en cours et valorisation)

Introduction au Nord-Pas de Calais.

Le Nord- Pas de Calais héberge un agrégat de dépôts de cendres regroupés sur quelques centaines de km². Plusieurs millions de tonnes supplémentaires ont été utilisées dans les voiries, les ouvrages de travaux publics, liées à du béton ou libres en remblais. Les habitations sont souvent près des stockages, de même que des canaux et des pièces d'eau. Les nappes d'eau sont vulnérables. L'impact des poussières et de la diffusion dans les milieux sols, aquatiques et atmosphériques des polluants chimiques et radiologiques n'est pas mesuré. Les voies de transfert dans les réseaux des chaînes alimentaires animales et humaines sont nombreuses. Les dépôts sont en voie de colonisation par des activités de chasse, de pêche, de randonnée ou de sports mécaniques, ou encore agricoles et arboricoles. La « trame verte » et les corridors biologiques traversent les stocks de cendres en voie de remodelage. L'intérêt de ces nouveaux paysages masque le potentiel toxique, chimique et radioactif de ces néosols constitués principalement de résidus de la combustion des charbons du bassin minier du Nord et du « charbon international ».

Région Nord-Pas de Calais. Allennes-les-Marais (59)

Centrale thermique

Localisation :

Wavrin (59136), Parc d'Activités des Ansereuilles.

Historique :

Construite avec du béton contenant des cendres, elle est fermée en 1986 puis démolie. Ses emprises (60 ha) sont maintenant requalifiées en zone d'activités industrielles.



Dépôt de cendres

Localisation :

Allennes-les-Marais (59251), route des Ansereuilles.



Propriétaire du site :

EDF

Superficie :

Environ 7 ha.

Tonnage estimé :

Environ 600.000 t.

« Les cendres volantes des centrales thermiques françaises » d'EDF, Charbonnages de France et les Houillères du Nord-Pas de Calais (1967) donne les analyses suivantes pour la centrale des Ansereuilles.

SiO ₂	52,3
Al ₂ O ₃	28,6
Fe ₂ O ₃	9,4
Ca O	2,1
Mg O	2,4
K ₂ O	3,8
Na ₂ O	0,9
SO ₃	0,5

Composition chimique en % (carbone déduit)**Encadrement réglementaire :**

Autorisation (AP du 21 novembre 2006) : « Exploitation d'un terril de cendres volantes humides d'une capacité restante d'environ 800.000 tonnes et ne recevant plus aucun apport de matières » rubrique 167a ;

Déclaration : « 3 installations d'émottage et de criblage de cendres volantes humides, de puissance unitaire de 65 kW » rubrique 2515.

Déclaration : « Stockage tampon de cendres volantes humides criblées et émottées, la capacité maximale de stockage étant de 30.000 m³ » rubrique 2517.

Les emprises sont classées Nc (zone naturelle) dans le Plan d'Occupation des Sols de la commune.

Environnement :

A 100 m au Sud du canal de la Deûle ; à 100 m en amont et à l'intérieur du périmètre de protection rapprochée d'un forage d'adduction d'eau potable, champ captant de Lille-Sud. Le site est entouré de champs, bordé au Nord par un petit bois entre le terril et le canal de la Deûle. Il est inclus dans la ZNIEFF de type II « Basse vallée de la Deûle entre Wingles et Emmerin ». Sur la rive opposée, le Parc d'Activités des Ansereuilles est une zone industrielle. Une maison se trouve à environ 200 m au nord du terril.

La qualité des eaux de la Deûle en 2006 est qualifiée de « mauvaise » à Don (2 km en amont), et de « très mauvaise » à Haubourdin (7 km en aval). Les vents dominants sont de secteur Sud-Ouest.

**Le dépôt de cendres**

Impact :

La fiche BASOL cite un Diagnostic initial et une Evaluation Simplifiée des Risques réalisés en juin 1998. Une contamination des eaux souterraines par des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) était détectée, inscrivant le site en classe 2 – imposant une surveillance -.

Suivi environnemental :

Un piézomètre en amont du site et deux en aval, dans la nappe alluviale. Des analyses réalisées trimestriellement doivent mesurer les paramètres pH, HAP, sulfates, cadmium, mercure, plomb, chrome, chlorures, fluorures, arsenic et vanadium (AP du 21 novembre 2006).

Terril en exploitation.

Les conditions d'exploitation des cendres, encadrées par l'arrêté préfectoral du 21 novembre 2006, prescrivent notamment que :

- « Les cendres doivent être réutilisées, à raison d'environ 55.000 tonnes par an constituant du cru de cimenterie, du ciment ou du béton ou comme remblais routiers ou tertiaires, hors zones sensibles. Toute autre utilisation des cendres doit être assujettie à la réalisation d'une étude complète (impact sur l'environnement). » ;
- « Un suivi de l'élimination des cendres doit être mis en place (tonnage prélevé, nom du transporteur, destination). » ;
- « Une caractérisation des cendres...doit être effectuée au moins une fois par an. » ;
- « La durée d'exploitation du terril est limitée à 15 ans, à compter de la notification du présent Arrêté. » ;
- « Pendant la nidification des hirondelles de rivage, l'exploitation de la partie du terril concernée doit être arrêtée (mars à mi-août). ».
- « Les stockages extérieurs doivent être protégés des vents en mettant en place des écrans, chaque fois que nécessaire, ou stabilisés pour éviter les émissions et les envols de poussières. En cas d'impossibilité de les stabiliser, ces stockages doivent être réalisés sous abri ou en silos. » ;
- « Les fillers (éléments fins inférieurs à 80 µm) et les produits pulvérulents non stabilisés doivent être ensachés ou stockés en silos. »

Sources :

- Fiche BASOL 59.0130 .
- Fiches BASIAS NPC 5906393 et NPC5952193.
- EDF, Charbonnages de France et les Houillères du Nord-Pas de Calais, « Les cendres volantes des centrales thermiques françaises », 1967
- Arrêté préfectoral du 21 novembre 2006.
- Agence de l'eau Artois – Picardie, « Annuaire de la qualité des eaux de surface 2006 ».
- Flash-Infos de la Ville d'Allennes-les-Marais, septembre 2007 et juin 2008.
- Réponse de la mairie au questionnaire Robin des Bois/ASN.

Région Nord-Pas de Calais. Bouchain (59)

Centrale thermique EDF « CPT Bouchain »

Localisation :

En rive gauche du canal de l'Escaut, sur le territoire des communes de Bouchain pour la majeure partie des emprises, et de Mastaing pour la partie nord du site.



Description :

D'une superficie totale de 130 ha, le site comprend deux tranches de 250 MWe, qui consommaient du charbon du bassin houiller du Nord - Pas-de-Calais jusqu'à la fermeture des mines. Seule la tranche 1 est encore en service. Elle est alimentée en charbon international.

Historique :

- construite avec du béton contenant des cendres ; mise en exploitation de la tranche 1 en avril 1970, de la tranche 2 en septembre 1970. Combustion mixte charbon-fuel pour les deux tranches ;
- janvier 1972, passage à la combustion au gaz naturel pour la tranche 1 ;
- janvier 1973, passage à la combustion au gaz naturel pour la tranche 2 ;
- janvier 1978, retour à la combustion au charbon pour les deux tranches ;
- janvier 1995, arrêt de la tranche 2 ;
- février 1997, rupture de la canalisation de transport des cendres. Selon EDF, « Cet incident a engendré un épandage localisé au droit des brèches sur le sol. Ces suies ont été rejetées dans le milieu naturel (l'Escaut) via le canal de rejet. » ;
- en janvier 1999, un incendie dans le dépoussiéreur principal de la tranche 1 provoque un épandage de cendres sur sol bétonné. La zone a été nettoyée.
- le renouvellement de l'autorisation d'exploitation (arrêté préfectoral du 4/11/08) est accordé pour 20.000 heures de fonctionnement à compter du 01/01/08, et s'achevant au plus tard le 31/12/2015.

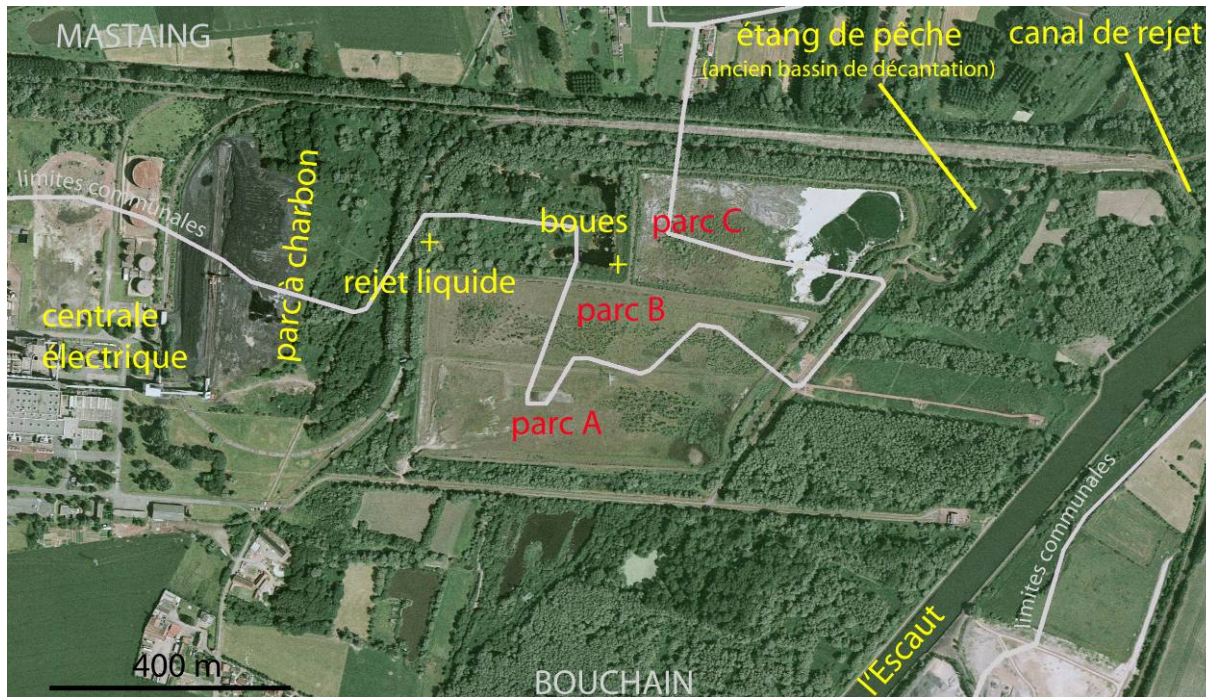
Gestion des cendres :

Les cendres de foyer sont convoyées par bandes roulantes vers deux silos de 600 m³ (660 t) chacun, puis reprises par camions pour être utilisées en sous-couches routières. Les cendres volantes sont dirigées vers deux silos de 300 m³ (240 t) chaque, où elles sont soit reprises par camions par le cimentier HOLCIM, soit acheminées hydrauliquement vers les parcs à cendres.

Dépôt de cendres

Localisation :

Dans la partie est du site, en limite du parc à charbon, sur le territoire des communes de Bouchain et Mastaing.



Description :

Le « parc à suies » - selon l'appellation locale -, d'une capacité globale d'1,5 millions de tonnes, est constitué de trois parcs (A, B et C) d'une superficie d'environ 9 ha chacun. Le parc B est plein et en cours de revégétalisation naturelle. Le parc C dispose encore de capacités de stockage. Le parc A, qui était plein, fait l'objet d'un déstockage à destination de cimenteries (HOLCIM). Une zone de stockage de 7000 t de cendres polluées par des hydrocarbures, issues du curage du canal de rejet en 2000, est signalée par EDF dans un addendum au diagnostic initial des sols. Les eaux qui sont issues de ces parcs sont collectées par des fossés de drainage, rejoignent un bassin de décantation, puis le canal de rejet vers l'Escaut.



Parc à suies B

Deux parcs à boues d'une superficie de 3 ha chacun, situés au Nord-Ouest des parcs à suies et en limite du parc à charbon, reçoivent les boues de décarbonatation. Selon EDF (« Diagnostic initial des sols – Etape A »), ces boues « font partie de la famille des déchets industriels spéciaux ». Le parc le plus proche de la centrale est en cours de revégétalisation. Lors de notre visite, un tuyau y rejetait un liquide jaunâtre en provenance de la centrale.



Tuyau de rejet dans un parc à boues



Boues de décarbonatation



Sphérules dans un fossé de drainage

Des activités de chasse et de pêche sont pratiquées sur le site. La pêche est réglementée par une convention avec la section de pêche qui stipule que les prises doivent être impérativement remises à l'eau et en aucun cas consommées.

Superficie :

27 ha

Propriétaire du site :

EDF.

Quantité estimée :

900.000 t. EDF estime que tout devrait être déstocké dans 3 ans. Des cendres de Bouchain ont déjà été envoyées vers les Ansereuilles pour valorisation finale en cimenterie.

Encadrement réglementaire :

L'arrêté préfectoral du 4 novembre 2008 « imposant au Centre de Production Thermique de Bouchain des prescriptions complémentaires pour la poursuite d'exploitation de son établissement situé à Bouchain » classe le « Parc à déchets de cendres de la chaudière à charbon » dans la rubrique 167.b (article 1.2.1), et fixe les garanties financières spécifiques à la « Décharge de déchets industriels provenant d'installations classées » au minimum forfaitaire de 381.123 €.

La « quantité maximale annuelle produite de déchets en fonctionnement normal » est fixée pour les « mâchefers, scories et cendres sous chaudière » à 60.000 t de production et 250.000 t de reprise sur stock. Pour les cendres volantes, la production maximale est fixée à 300.000 t, la reprise sur stock à 250.000 t.

L'arrêté comprend un chapitre (8.3) consacré à la « Gestion des cendres – Stockage et reprises », qui inclut notamment les prescriptions suivantes :

- « Les stockages intermédiaires de cendres de fraîche production en attente de valorisation sont réalisés dans des silos ou sous forme humide dans une zone du parc à suies A. Les autres cendres sont stockées sous forme humide dans 3 « parcs à suies » A, B et C. » (art. 8.3.1.)

- La caractérisation des cendres commercialisées (art.8.3.4.) doit être effectuée en contenu total (mg/kg MS) pour les paramètres : hydrocarbures, HAP, phénols, métaux lourds (Antimoine, Arsenic, Baryum, Cadmium, Chrome total, Chrome hexavalent, Cobalt, Cuivre, Etain, Manganèse, Mercure, Molybdène, Nickel, Plomb, Sélénium, Thallium, Vanadium, Zinc), et imbrûlés (SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 , P_2O_5 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , MnO , SO_3).

Sur le lixiviat, les paramètres recherchés sont : sulfates, chlorures, fluorures et métaux lourds.

- Des valeurs limites de ces paramètres sur « brut » et sur lixiviat sont définies pour les valorisations en techniques routières ou en mélanges ternaires, comme les ciments (art.8.3.6.). Ces valeurs limites distinguent usage revêtu et usage non-revêtu. Toutefois, « Dans l'hypothèse où les caractéristiques des cendres ne permettraient pas le respect des valeurs limites précitées, l'exploitant doit, s'il souhaite maintenir une valorisation des cendres concernées, procéder à des essais « sur matériaux traités » après mélange et « stabilisation » des cendres compte tenu des normes d'usage de ces cendres et /ou des lieux de valorisation particuliers. ». De plus, une note sur les usages revêtus signale que « pour certains usages et dans l'hypothèse de justificatifs probants apportés à l'inspection des installations classées (conformité à des normes ou équivalent), ces valeurs limites pourront être dépassées avec un engagement de l'exploitant concernant la valorisation selon les règles de l'art (conformité à des normes ou équivalent) des matériaux correspondants ». Enfin, « Les cendres réutilisées comme constituant du cru de cimenterie, du ciment ou du béton peuvent être dispensées du respect des valeurs limites du présent article sous réserve que les conditions de valorisation ne permettent pas de transfert de pollution vers le milieu naturel ».

- L'article 8.3.8. définit les prescriptions relatives à la remise en état des stockages. Il stipule que « Toute zone de plus de 5000 m² pour laquelle l'exploitation est terminée doit être réaménagée dans un délai maximum de 12 mois ». Ce réaménagement se fait sous forme de butte d'une hauteur maximum de 15 m, couverte d'une couche de 50 cm de terre argileuse engazonnée, et ceinturée d'un fossé de collecte des eaux de ruissellement.

- L'article 8.4.1. intègre les prescriptions de l'arrêté ministériel du 25 mai 2005 sur la prévention des risques radiologiques. L'étude d'impact sanitaire radiologique doit être remise dans un délai de 3 mois à compter de la date de notification de l'arrêté de prescriptions complémentaires, soit au plus tard début mars 2009.

Environnement :

La zone des parcs à cendres est bordée au Nord par un hameau (habitations à environ 250 m), à l'Est par une zone boisée puis l'Escaut (à 500 m), au Sud par une zone boisée comprenant plusieurs mares et étangs, et à l'Ouest par la centrale thermique. EDF nous a informé que la DRIRE souhaiterait qu'un bassin d'eau soit créé pour les oiseaux.



Parc à suies A, en cours de déstockage



Eutrophisation sur le parc à suies C

Impact :

Une Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) a été réalisée en 2006. Plusieurs marquages des sols et des eaux de surface et souterraines par des éléments-traces métalliques ont été relevés.

Sols : trois échantillons sur huit prélevés dans et autour des parcs montrent des teneurs en arsenic supérieures à la Valeur de Définition de Source Sol (VDSS), deux échantillons pour le chrome total, et un échantillon pour le nickel.

Eaux de surface : quatre prélèvements d'eau superficielles ont été effectués à l'occasion de l'ESR, dont un dans le parc à suies C et un dans la « réserve à poissons ». Ces deux échantillons montrent des valeurs en sulfates supérieures à la Valeur de Constat d'Impact (VCI) pour un usage sensible. Dans la « réserve à poissons », l'arsenic est détecté à une teneur égale à la VCI usage sensible.

Un phénomène de formation de sphérules de couleur blanchâtre est observé à la surface des parcs à suies, dans les fossés de drainage et dans l'étang de pêche. Ces sphérules –dont le mécanisme d'apparition n'est pas explicité dans les diagnostics environnementaux du site – ont été analysées en 2002. Elles sont de composition minérale et contiennent de nombreux métaux lourds, à des teneurs inférieures aux Valeurs de Définition de Source Sol (VDSS).

Eaux souterraines : au droit des parcs à cendres, les deux prélèvements montrent des valeurs en arsenic supérieures à la VCI usage sensible. L'un des deux piézomètres est de plus marqué au-delà de la VCI usage sensible par le fer, et au-delà de la VCI usage non-sensible par le manganèse.

En aval des parcs à cendres, sur les deux piézomètres implantés, l'un enregistre une concentration en sulfates supérieure à la VCI usage sensible, le second est impacté par une teneur en manganèse supérieure à la VCI usage non-sensible.

Suivi environnemental :

L'arrêté préfectoral du 4 novembre 2008 prévoit la surveillance des eaux souterraines par un réseau de 9 piézomètres – dont 4 à implanter – mesurés semestriellement. Les paramètres retenus sont : pH, conductivité, sulfates, chlorures, fluorures, indice phénols, COT, AOX, hydrocarbures totaux, benzène, phosphore, cuivre, plomb, zinc, fer, arsenic, cadmium, chrome, mercure, manganèse, nickel.

Commentaires :

Seuls huit échantillons de sols, deux prélèvements d'eau souterraine au droit des parcs à cendres et quatre prélèvements d'eau de surface ont été effectués dans le cadre de l'Evaluation Simplifiée des Risques. Au regard de la superficie des parcs à suies (près de 30 ha), de la quantité de

cendres stockées (900.000 t), et de la sensibilité de l'environnement local (marécages et étangs), le nombre d'échantillons est insuffisant.

Sources :

- Fiche BASIAS NPC5905596.
- BRGM, « Analyse et hiérarchisation des risques environnementaux liés aux stockages individuels de déchets industriels en région Nord – Pas-de-Calais », août 2000.
- KALIES, « Centre de production thermique E.D.F. de Bouchain – Etude des sols. Rapport d'étape A relatif à la portion de sol située au niveau de la turbine à combustion de 82 MW », 21 novembre 2000.
- EDF CNET, « CPT de Bouchain. Diagnostic initial des sols – Etape A », 6 mai 2002.
- EDF CNETT, « CPT de Bouchain. Diagnostic initial des sols –Addendum à l'étape A », septembre 2003.
- ICF Environnement, « Rapport de tierce-expertise du diagnostic initial – Etape B du site du CPT de Bouchain », janvier 2006.
- EDF Ceidre, « Centre de production thermique de Bouchain. Diagnostic initial – Etape B – Synthèse des reconnaissances et évaluation simplifiée des risques », 16 mars 2006.
- EDF, « BOUCHAIN – Compte-rendu de la réunion DRIRE du 11 mai 2006 sur les problématiques sols pollués et réhabilitation du parc à cendres », 1^{er} juin 2006.

Région Nord-Pas de Calais. Chocques (62)

Centrale thermique de Chocques

Localisation :

Rue Lapugnoy, au bord de la D70.

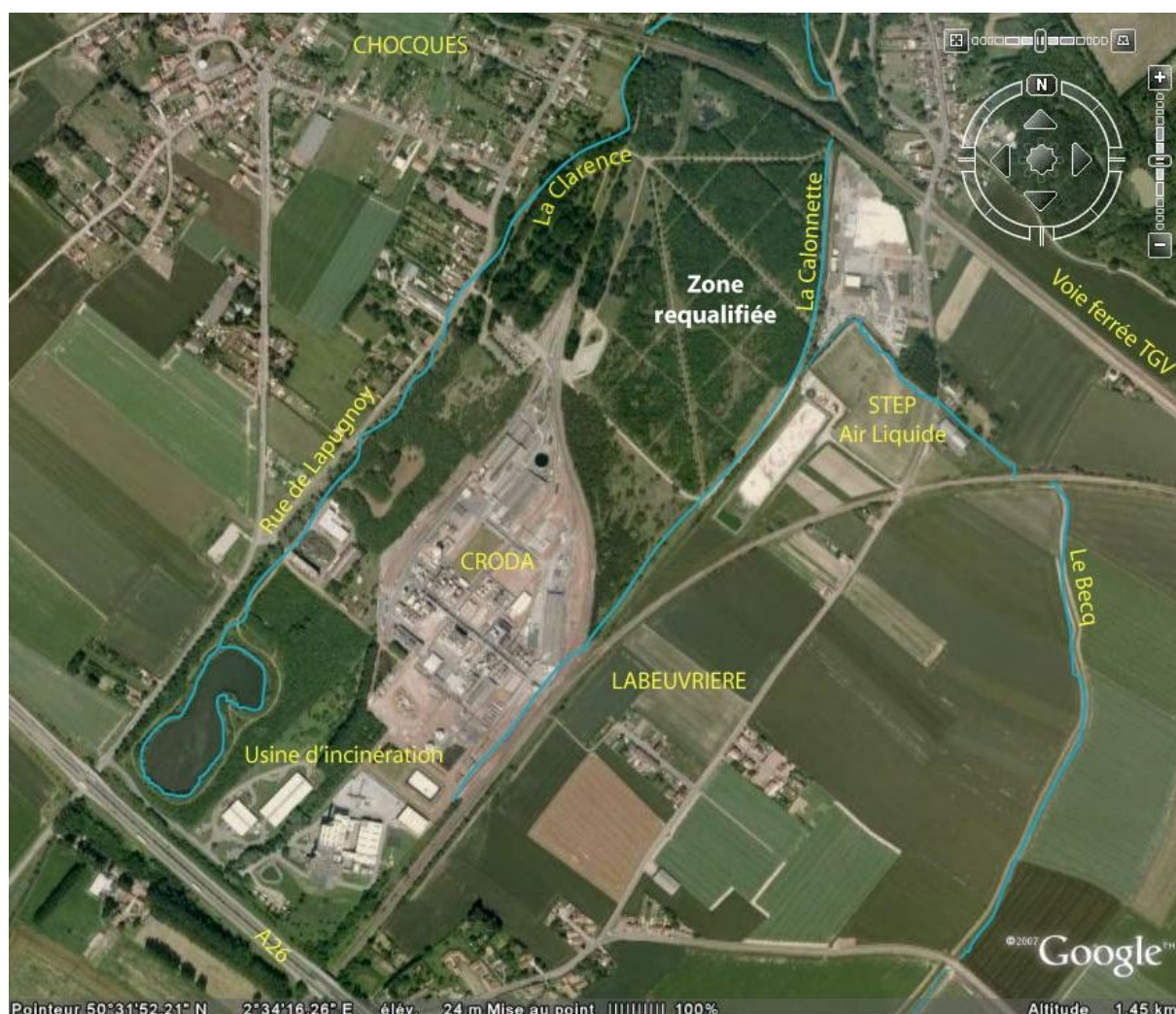
Historique :

Exploitée par le groupe Auchel des Houillères du Nord-Pas de Calais. Une plainte avait été déposée en raison des fumées et de la poussière intense vers 1937.

Dépôt de cendres

Localisation :

Rue de Lapugnoy à Chocques. Le Sud du site est sur la commune de Labeuvrière. Une voie ferrée passe au nord et l'autoroute A 21 au sud.



Description :

Le stockage de cendres n'est pas clairement identifiable. L'emprise est connue pour être polluée par de multiples activités passées : lavage et manutention de charbon de 1925 à 1971, décharge d'ordures ménagères, cokerie, exploitation de schistes carbonneux à partir de 1971, comblement du vide laissé par l'exploitation des schistes par des cendres et des mâchefers d'UIOM jusqu'en

1991. Une partie de l'emprise a été requalifiée (couverture et reboisement) par l'Etablissement Public Foncier en 1994 mais certaines zones restent arides.



Superficie :

40 ha.

Propriétaire du site :

La fiche BASIAS datant de l'an 2000 ne cite pas moins de 6 propriétaires: Charbonnages de France, COM (créance SEREF), la commune de Labeuvrière (2,39 ha), le district, la société ICI et une société de récupération métallurgique. La filiale Uniqema d'ICI a été rachetée depuis par CRODA.

Tonnage estimé :

La centrale de Chocques a produit en 1975 55.000 t de cendres volantes sèches et humides, et 11.000 t de cendres de foyer ; le volume de cendres volantes valorisables était estimé en 1976 à 7.000 m³.

Encadrement réglementaire :

Le site est inscrit au POS de Chocques en zone naturelle et en zone naturelle et industrielle sur le POS de la commune de Labeuvrière. Il est dans le périmètre Seveso de l'usine CRODA.

Environnement :

Le site est longé à l'ouest par la rivière La Clarence et à l'est par le ruisseau La Calonette, dont l'état visuel semble indiquer qu'il est sinistré, notamment par un taux important de Matières En Suspension. La station d'épuration d'Air Liquide est sur l'autre rive de La Calonette et un émissaire de rejet est visible. Deux captages d'Alimentation en Eau Potable sont implantés à 260 et 1060 m, ainsi qu'un forage à 300m (aval ou amont non précisé sur la fiche BASOL). La formation superficielle est constituée de sables, graviers et galets, le substratum de calcaire tendre et de craie. La couche d'argile de Louvil sous-jacente empêche le passage de la nappe perchée vers la nappe de la craie ; une protection correcte de la nappe de la craie captive au droit du site serait donc assurée.

Une exploitation des schistes charbonneux épanchés sur l'ancien carreau a été pratiquée entre 1983 et 1986 et les excavations laissées par l'enlèvement des schistes ont été comblées par 200.000 t de mâchefers d'UIOM. L'usine d'incinération présente sur la zone est connue pour être problématique. L'Etablissement Public Foncier Nord-Pas de Calais a procédé à la requalification de 40 ha. 143.000 plants forestiers et 210 arbres à tiges ont été plantés et 117.000 m² ont été enherbés. Dans ce cadre, un plan d'eau pouvant servir de « bassin tampon » a été réalisé et une partie des terrains, en particulier la zone ayant servi de décharge pour l'usine d'incinération, ont été recouverts d'une couche d'argile. Le site est interdit au public, étant inclus dans le périmètre Seveso de l'usine CRODA, mais il n'est pas clôturé.

Le Bois de Lapunoy, classé Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux (ZICO) est à environ 1,5 km à vol d'oiseaux.

Impact et suivi environnemental :

Le site est pollué par des hydrocarbures, des goudrons. La nappe superficielle est polluée par des sulfates, du sodium, des chlorures, du potassium, de l'ammonium et des phénols. Une étude d'impact des cendres et mâchefers sur les eaux superficielles et souterraines a été réalisée fin 1992 ainsi qu'un diagnostic approfondi en 1996 ; ces documents ne nous ont pas été communiqués. L'Etude Simplifiée des Risques a conclu à la nécessité de surveiller le site. Un réseau de piézomètres a été mis en place et les mesures ont donné lieu à une servitude d'utilité publique pour contrôler l'utilisation future du site.

Sources :

- Fiche BASIAS NPC6205170
- Fiche BASIAS NPC6205107
- Fiche BASOL 62-7
- S3PI Artois
- Visite de site
- Le bilan des friches de l'EPF 1991-2004
- Société Industrielle et Commerciale des Charbonnages/ SICCA, « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.

Région Nord-Pas de Calais. Comines (59)

Superficie totale du site : 35 ha. Requalifié en zone d'activités diversifiées (bureaux, commerces et services).

Centrale thermique

Localisation :
rue de l'Energie.

Historique :
Fermeture le 30/07/1986.

Dépôt de cendres

Localisation :
A la frontière franco-belge, au bord d'un bras mort de la Lys, en limite Est du Parc d'Activités « Une Nouvelle Energie ».



Propriétaire du site :
Commune de Comines.

Tonnage estimé :
40.000 t.
400.000 t de cendres de Comines ont été employées en remblais sur la section Armentières-Nieppe de l'A25.

Encadrement réglementaire :

Arrêté préfectoral du 23 juin 2004, « imposant à la société E.D.F. POLE INDUSTRIE des prescriptions complémentaires pour la poursuite d'exploitation de son établissement situé à COMINES ».

Arrêté préfectoral du 12 avril 2007 « imposant à la société E.D.F. des prescriptions complémentaires pour la remise en état de son ancien site de COMINES II ».

Environnement :

A 40 m d'un bras mort de la Lys. La qualité des eaux de la rivière en amont et en aval du site est cotée « très mauvaise » en 2006 par l'Agence de l'eau Artois-Picardie.



Vents dominants du secteur Ouest/Sud-ouest.

Impact :

Constaté sur les eaux de la nappe superficielle (AP du 23 juin 2004).

Suivi environnemental :

- Eaux superficielles : prélèvements semestriels sur les eaux de la Lys en amont et en aval du site. Paramètres de surveillance : pH ; température ; conductivité ; sulfates ; arsenic ; bore ; titane ; molybdène ; baryum ; chrome ; mercure (AP du 23 juin 2004).

- Eaux souterraines : prélèvements semestriels sur deux piézomètres implantés en amont et en aval hydraulique du site. Paramètres de surveillance : hydrocarbures totaux ; arsenic ; chrome total et chrome hexavalent ; cuivre ; manganèse ; mercure ; molybdène ; nickel ; plomb ; zinc (AP du 12 avril 2007).

Dépollution : mesures imposées par l'Arrêté préfectoral du 12 avril 2007

- Evacuation des cendres « selon une filière compatible avec leurs caractéristiques », avec excavation jusqu'au toit de la nappe souterraine, puis remblaiement par des matériaux inertes.

- Sols : les terres polluées par des métaux seront recouvertes de terre végétale et revégétalisées. Les terres polluées par des hydrocarbures seront excavées. « Un traitement par biotierre pourra ainsi être mené sur le terrain d'emprise du stockage de cendres... » après l'évacuation des cendres (AP du 12 avril 2007).

Sources :

- Fiche BASIAS NPC5906016 ; fiche BASOL 59.0129 ;
- Arrêtés préfectoraux du 23 juin 2004 et du 12 avril 2007 ;
- « Annuaire de la qualité des eaux de surface 2006 », Agence de l'eau Artois – Picardie ;
- Procès-verbal de la séance du conseil municipal du 21 juin 2007, commune de Comines.

Région Nord-Pas de Calais. Coquelles (62)

Centrale thermique Courtaulds Fibres SA

Centrale de l'usine Courtaulds Fibres SA à Coquelles.

Dépôt de cendres

Localisation :

Lieu-dit « *Le Pont à 3 Planches* », le long de la départementale 246.

Description :

Ancienne décharge interne autorisée (en activité jusqu'en 1990) de résidus de fabrication de fibres synthétiques, déchets industriels banals et cendres de charbon de l'usine Courtaulds Fibres SA.



Superficie :

17,96 ha

Propriétaire du site :

Pontimmo SA, Groupe AKZO-NOBEL depuis le rachat du groupe Courtaulds en 1998.

Tonnage estimé :

Environ 200.000 t.

Encadrement réglementaire et suivi environnemental :

L'ancienne décharge interne a été réhabilitée conformément à un arrêté du 1^{er} août 1988 et à un arrêté complémentaire du 1^{er} avril 1996. Un arrêté du 13 janvier 1999 a requis un diagnostic approfondi et une Etude Détaillée des Risques. Une mise en sécurité du site a été imposée par arrêté du 12 juin 2001. Un complément à l'EDR pour la ressource en eau et sur la santé humaine a été remis en 2004. Le site est inscrit en zone NA (urbanisation future) au POS de la commune de Coquelles.

Environnement :

Le site est immédiatement au Sud du canal des Pierrettes. Il est bordé par un watergang. D'après la mairie, le terrain est actuellement utilisé en pâturage.

Impact :

Des analyses des eaux souterraines ont été effectuées pendant le diagnostic approfondi. La nappe superficielle des sables était polluée par des sulfates, thiocyanates et hydrocarbures. La nappe profonde est protégée par une couche argileuse.

Les études ont conduit à diviser le site en trois parties : une partie Sud réhabilitée suite à un arrêté préfectoral du 1^{er} avril 1996, une zone « *non polluée à confirmer* » et la partie Nord, zone polluée pour lesquelles les discussions étaient en cours en novembre 2007 (zone polluée avec des secteurs gravats, goudron, sulfure de carbone et décharge).

En novembre 2007, la mairie envisageait de requalifier les parcelles en zone naturelle afin de créer une coulée verte jusqu'au quartier des marais de Coquelles ; à cette fin elle a saisi la DRIRE qui lui a répondu qu'à ce stade le secteur décharge devrait être reconverti en zone d'espaces verts avec accès interdit au public, et en zone d'activités industrielles sans sous-sol.

Commentaires :

Les documents cités et en particulier l'EDR ont été demandés mais ne nous ont pas été communiqués.

Sources :

- Fiche BASOL 62-33.
- Réponse de la mairie de Coquelles au questionnaire Robin des Bois/ASN.
- Courrier de la mairie de Coquelles à la DRIRE en date du 13 novembre 2007 et réponse de la DRIRE en date du 22 novembre 2007.

Région Nord-Pas de Calais. Corbehem (62)

Centrale thermique de la papeterie StoraEnso

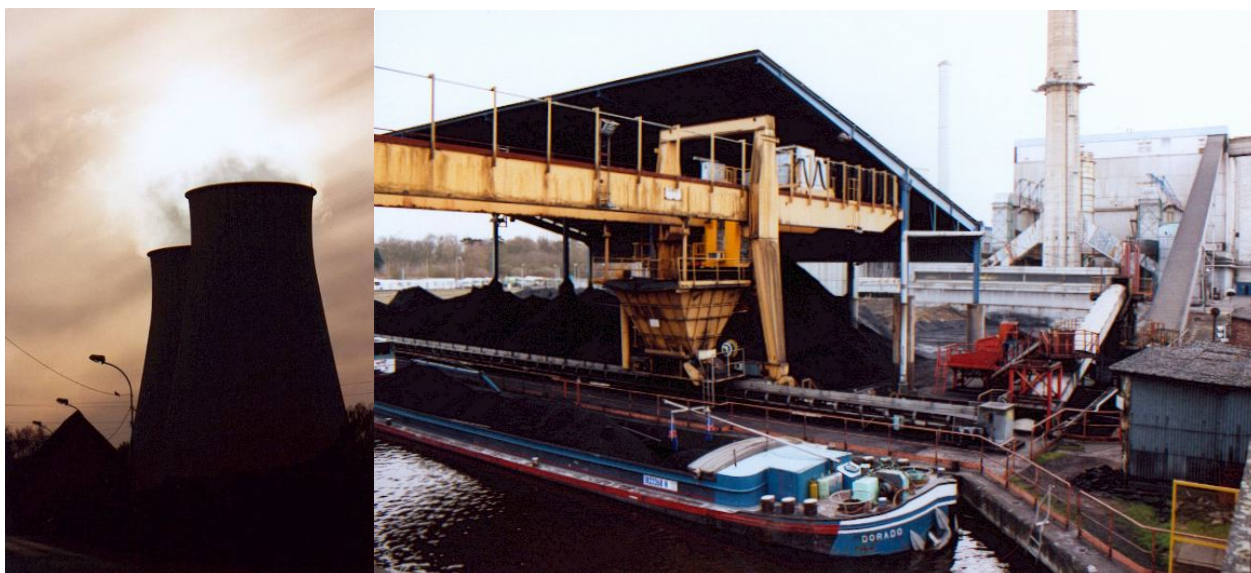
Localisation :

Rue de Brebières, 62212 Corbehem. La papeterie StoraEnso est implantée sur un site de 300 ha de part et d'autre de la Scarpe canalisée.



Description :

Les installations de production de pâte à papier, de maintenance, de même que les stockages de bois de l'usine et la déchetterie sont situés sur la rive nord du canal ; sur la rive sud se trouvent la centrale thermique, la station d'épuration et les bassins de cendres. La papeterie a été autorisée à exploiter une centrale thermique à charbon par arrêté du 5 septembre 1984. Depuis 2004, elle utilise aussi une centrale au gaz naturel. La centrale à charbon consommait annuellement environ 70.000 t de charbon importées d'Afrique du Sud et de Colombie, livré par péniches; elle a été définitivement arrêtée le 1^{er} janvier 2008.



La centrale thermique et le quai de déchargement - 2006

Historique :

L'histoire industrielle du site remonte au 19^{ème} siècle avec la création par la famille Beghin d'une distillerie à laquelle ont succédé une sucrerie, une cartonnerie et une fabrique de papier journal. Rachetée en 1988 par la société allemande Feldmühle, elle-même absorbée en 1990 par Stora, la papeterie de Corbehem s'est concentrée depuis 1998 sur la production de papier magazine.

Dépôt de cendres

Localisation :

Le dépôt de cendres est situé sur la rive sud de la Scarpe, à moins de 200 m de l'agglomération de Corbehem.



Description :

Le stockage de cendres est un stockage en eau, constitué de trois parcelles contiguës 1,2, et 3. Une partie des cendres des parcelles 2 et 3 ont été extraites entre 1998 et 2004 par la société RCFC-Routes (devenue RCFC-Promat), puis en 2005-2006. La parcelle 1 n'a pas été exploitée récemment et est entièrement et naturellement végétalisée par des herbes et mousses. Elles ne sont ni clôturées de façon efficace, ni surveillées, et donc accessibles aux chasseurs. Le site est bordé au Sud et à l'Est par le bois du Grand Marais, et au Nord par un canal de drainage des marais et des terres agricoles, dont une parcelle potagère.



Superficie :

Les trois parcelles s'étendent sur 5,2 ha, 1,5 ha et 6,08 ha, soit un total de 12,78 ha.

Propriétaire du site :

StoraEnso.

Tonnage estimé :

Le stock de cendres était estimé en 1996 par le cabinet Trias à 1 million de tonnes. 158.000 t de cendres ont été extraites pendant l'exploitation des parcelles 2 et 3. Le stock résiduel serait de 840.000 t.

Encadrement réglementaire :

Le site appartient à la papeterie StoraEnso, elle-même soumise à la réglementation ICPE.

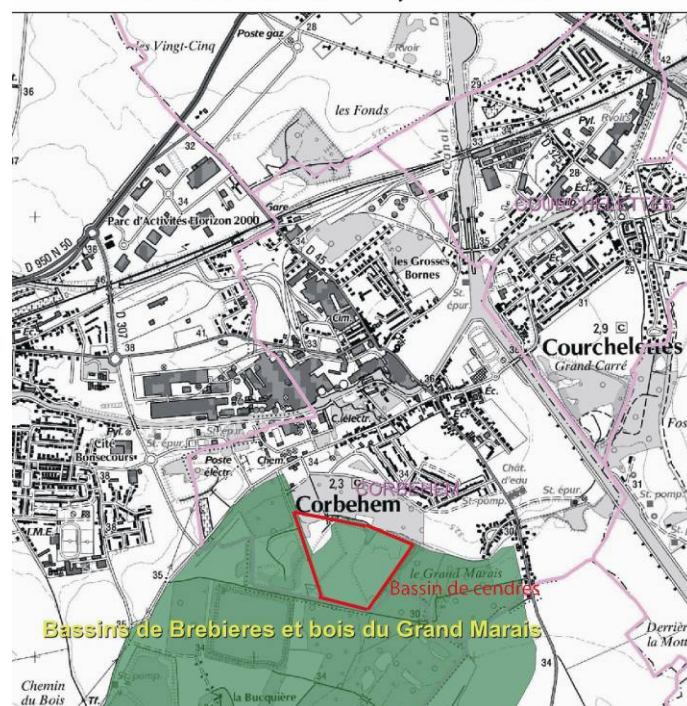
Dans le cadre réglementaire des études sur les déchets des ICPE, la papeterie a effectué une étude historique et d'impact de ses décharges internes et de ses bassins de cendres en 1995-1996. A l'occasion de cette étude, et pour permettre la valorisation éventuelle des cendres volantes en ciments, béton ou matériaux routiers, le cabinet Trias a réalisé leur caractérisation mécanique et chimique.

En application de l'arrêté ministériel du 25 mai 2005 relatif aux activités mettant en œuvre des matières premières contenant des radionucléides non utilisés en raison de leurs propriétés radioactives, le préfet du Nord – Pas de Calais a prescrit le 13 août 2007 une étude de l'exposition aux rayonnements ionisants au regard de l'activité de combustion de charbon. Cette étude a été rendue par le cabinet Algade en novembre 2007.

Environnement :

Le bassin de cendres de la centrale de la papeterie StoraEnso est pour sa plus grande partie inclus dans la ZNIEFF de type 1 « Bassins de Brebieres et bois du Grand Marais ». Il est situé sur une zone marécageuse drainée. La partie Nord du bassin de cendres est bordée par un de ces canaux. La protection contre les transferts vers les eaux souterraines est qualifiée de mauvaise par le BRGM. Le bassin a été construit à même le sol, sans barrière ouvragée. A une distance de 300 m en aval il existe un captage des eaux souterraines à usage industriel. A 1 km en aval est implanté un captage des eaux de surface à usage agricole.

Inventaire Nature, Z.n.i.e.f.f.1



Les vents dominants sont de secteur Ouest.

Impact :

Selon l'étude d'impact Trias, les paramètres analysés des échantillons de cendres volantes comparés aux normes hollandaises pour les sols sont sous la limite de détection pour les PCB, phénols et ammonium, sous la limite de détection ou sous la valeur cible pour les métaux lourds, et de l'ordre de la valeur source pour le nickel et les hydrocarbures totaux. Les cendres sont de nature silico-alumineuse mais avec un fort taux de teneur en eau, de l'ordre de 25-40%, qui ne convient pas à l'utilisation en cimenterie. Le rapport a écarté un relargage significatif depuis les bassins de cendres au vu des analyses piézométriques. Un impact en mercure et en nickel relevé sur deux points a été attribué à une pollution en amont des bassins. Compte tenu de ce « caractère faiblement polluant », Trias a préconisé la valorisation des cendres en remblais et couches de forme, pour cette dernière après traitement au liant hydraulique.

Radiologie :

L'étude Algade a mesuré l'impact radiologique de la centrale thermique à charbon. Les mesures de photons effectuées en différents points du site n'ont pas identifié de sources par rapport au bruit de fond local. L'étude conclut à une valeur d'exposition inférieure à la valeur réglementaire de 1 mSv.

L'étude a analysé des échantillons de matières premières et de déchets produits par la centrale, des sédiments de la Scarpe, de la terre de jardin à Brebières et de la terre agricole à Corbehem. Les échantillons de charbon, mâchefers et cendres sont « faiblement chargés » en radionucléides des chaînes de l'uranium et du thorium, d'un « niveau comparable à celui des sols ».

	Bq / kg				
	U 238	Ra 226	U 235	Th 232	Potassium 40
Charbon	30	30	< 40	40	< 130
Mâchefers	160	170	30	160	160
Cendres	220	220	<40	270	450
Brebières (terre de jardin)	50	50	<50	50	570
Corbehem (terre agricole)	70	40	<40	40	610
Scarpe aval (sédiments)	40	40	<40	40	440
Scarpe amont (sédiments)	70	20	30	30	360

Les travailleurs susceptibles d'être exposés à des radionucléides sont présumés affectés au fonctionnement et à la maintenance de la centrale, au déchargement du charbon, et au transport par camion pendant les chargements de mâchefers et de cendres à la centrale. Les expositions ont été mesurées à ces postes ainsi que dans le voisinage du site et sur le parc à cendres.

Les mesures d'expositions externes ont fourni des valeurs inférieures ou égales dans les zones de travail de la centrale à celle de l'environnement local à Corbehem et Brebières, sauf au niveau des coudes d'injection contenant des réfractaires où le débit est de 0,25 µSv / h. L'étude conclut que la dose équivalente due aux expositions externes du fait de l'activité de la centrale n'est pas significativement mesurable dans les autres cas.

Les mesures ponctuelles d'exposition interne ont évalué la concentration en radon inférieure à 120 Bq/ m³, inférieure au seuil de 400 Bq / m³ pour la mise en œuvre d'action correctrice préconisé par la directive européenne.

Les mesures effectuées sur les poussières recueillies sur 5 postes de travail du site ont indiqué que le poste le plus exposé à l'activité alpha était celui de grutier avec 9,6 mBq/ m³.

Pour un travailleur recevant des doses d'exposition de nature interne et externe, le scénario le plus pénalisant (exposition externe pendant 150 h au niveau des réfractaires et exposition interne pendant 1785 h au poste de grutier) estime la dose efficace annuelle à 0,315 mSv.

Les mesures d'exposition externe ont calculé un débit de dose maximal sur le parc à cendres de 0,13 µSv/h.

Les mesures effectuées en limite ouest du site et sous le vent en limite est montrent une activité alpha des poussières pouvant être inhalées respectivement de 0,4 et 0,9 mBq/m³.

Le scénario le plus pénalisant pour le public (exposition externe pour une présence de 1785 h sur le parc à cendres et exposition interne du niveau de celle d'un grutier) estime la dose efficace annuelle à 0,383 mSv (le rapport Algade dit 0,315 alors que la somme des expositions externe et interne

évaluées est bien de 0,383). « Les mesures réalisées au contact des coudes d'injection du charbon pulvérisé et des plaques d'usure contenant des produits réfractaires peuvent présenter un niveau significatif différent du bruit de fond naturel. La présente étude n'a pas considéré le cas de personnes qui pourraient intervenir dans les chaudières pour des travaux de réfection lors d'arrêts programmés, ces travaux n'entrant pas dans le cadre habituel des fonctions remplies par les agents de la société. ». Les niveaux de radium sont seulement mesurés sur 24h. Le radium 220 n'est pas pris en compte. Les lieux de prélèvements sont géographiquement décalés par rapport au secteur amont de la chaudière où la radioactivité est la plus concentrée. Des facteurs de contamination externe comme la consommation de gibier chassé sur le parc à cendres ou autour par les travailleurs ou les populations ne sont pas pris en considération de même que la consommation d'eau de puits ou de forages riverains.

Suivi environnemental :

StoraEnso exerce un suivi annuel de la nappe sur 5 piézomètres et un puits. Les paramètres recherchés sont l'aluminium, le carbone organique total, le mercure et les PCB. En 2008, la société Galys qui effectue cette surveillance n'a pas mis en évidence de pollution significative.

Sources :

- Fiche BASIAS NPC6206669
- TRIAS, « Etude d'impact des décharges internes- Usine de Corbehem », 6 novembre 1995.
- TRIAS, « Etude d'impact des décharges internes- Usine de Corbehem. Valorisation des cendres volantes », 18 mars 1996.
- BRGM, « Analyse et hiérarchisation des risques environnementaux liés aux stockages individuels de déchets industriels en région Nord-Pas-de-Calais », août 2000.
- ALGADE, « Centrale thermique de Corbehem - Etude des problèmes de radioprotection liés à l'utilisation de produits contenant des radionucléides naturels », 5 novembre 2007.

Région Nord-Pas de Calais. Courrières et Harnes (62)

Centrales thermiques

Localisation :

Harnes (62440) et Courrières (62710), route de Harnes.

Historique :

La centrale de Harnes aurait été construite en 1947-48. La centrale de Courrières est entrée en service en 1963, et a cessé ses activités en avril 1992.



Centrale de Harnes



Centrale de Courrières

Combustible :

Les deux centrales ont consommé des sous-produits (schistes de lavoirs, charbon invendable) des groupes miniers de Hénin-Liétard et d'Oignies (environ 170.000 t/an pour la centrale de Courrières).

Dépôt de cendres

Localisation :

Terril 99, chemin du Brûle à Harnes (15,7 ha) et commune de Courrières (2,5 ha).





Arrivée par le chemin du Brûle, au nord-est du terril

Propriétaire du site :

Etablissement Public Foncier du Nord – Pas de Calais.

Superficie :

18,31 ha.

Tonnage estimé :

Environ 500.000 t (décembre 2007).

Encadrement réglementaire :

Arrêté préfectoral du 15 mars 2007 de « mise en demeure relative à la régularisation de la situation administrative de l'exploitation du terril n°99 de Harnes ».

Arrêté préfectoral du 6 juin 2007 « imposant des prescriptions complémentaires pour l'exploitation du terril de cendres sis à Harnes ».

Autorisation : « Exploitation d'un terril de cendres humides issues de la combustion de charbon des anciennes centrales de Courrières et de Harnes. D'une capacité actuelle restante d'environ 500.000t, le terril ne reçoit plus aucun apport de matières. »

Déclaration : « 1 installation d'émottage criblage de cendres humides de charbon, de puissance unitaire de 82 kW. »

Déclaration : « Stockage tampon temporaire de cendres volantes humides criblées et émottées, la capacité maximale de stockage étant comprise entre 15.000 et 20.000 m³. »

Environnement :

Le site est entouré de parcelles agricoles (pommes de terre, blé) au nord, à l'est et à l'ouest, et est bordé au sud par le canal de Lens. La qualité des eaux du canal est cotée « *très mauvaise* » en amont et en aval du site dans l'annuaire 2006 de la qualité des eaux publié par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie.

Les vents dominants sont de secteur sud-ouest et nord-est.

Les premières habitations se trouvent à 600 m (Courrières), et 800 m (Harnes).



Parcelles nord du site, jusqu'au parc d'entreprises de la Motte du Bois

Impact :

Les émissions de poussières du terril 99 ont fait l'objet de constat d'huissier et de plaintes de la commune de Courrières en 2004 et 2008. La municipalité fait état de « *très fortes nuisances* ». La commune de Carvin est également affectée. La société Surschiste a installé fin juillet 2008 deux canons à eau afin d'arroser le sommet du terril lorsque les conditions météo sont défavorables.

Suivi environnemental :

L'arrêté préfectoral du 6 juin 2007 prescrit l'implantation de deux piézomètres dans la nappe de la craie, en amont et en aval du site. Des analyses annuelles doivent mesurer les paramètres : pH, COT, chrome 6, plomb, cadmium, mercure, chlorures, sulfates, arsenic, nickel, zinc.

Terril en exploitation.

La société Surschiste exploite le terril depuis 1964. Les conditions d'exploitation, encadrées par l'arrêté préfectoral du 6 juin 2007, prescrivent notamment un plan d'échantillonnage et une caractérisation des cendres. Les paramètres recherchés en contenu total sont les imbrûlés, les hydrocarbures, les HAP, les phénols et les métaux lourds. Les paramètres mesurés sur le lixiviat sont les sulfates, les chlorures, les fluorures et les métaux lourds.

Les métaux lourds ciblés sont arsenic, cadmium, chrome total, chrome 6, thallium, cobalt, cuivre, molybdène, vanadium, étain, antimoine, sélénium, mercure, nickel, plomb, zinc et baryum.

Les résultats des caractérisations effectuées en mars, juillet et octobre 2007 sur cendres humides montrent de nombreux dépassements des valeurs limites définies pour la valorisation, en particulier pour le chrome VI, le cuivre, le nickel, le plomb, le zinc, l'antimoine, le thallium, l'étain, l'arsenic, le baryum, le cobalt, le carbone organique total.

Les tests de lixiviation font apparaître des dépassements des valeurs limites pour l'antimoine, le sélénium, le molybdène et les sulfates.



Sources :

- Fiches BASIAS NPC6200353, NPC6270350, NPC6270637, et NPC6270684.
- Fiches BASOL 62.0050 et 62.0026.
- Fiche 62-40 Patrimoine terrils, Etablissement Public Foncier Nord – Pas-de-Calais, janvier 2005.
- DRIRE Nord – Pas-de-Calais, « Note à la division environnement industriel sol sous-sol », 23 octobre 2006.
- Arrêté préfectoral du 6 juin 2007.
- Arrêt n°284793 du Conseil d'Etat, 15 juin 2007 ;
- KALIES, « Dossier de régularisation d'autorisation d'exploiter, Surschiste Harnes », 14 décembre 2007 ;
- La Voix du Nord, « Les envois de poussières de la société Surschiste soulèvent de nouveau un vent de protestations », 9 juillet 2008.

Région Nord-Pas de Calais. Déchy (59)

Centrale thermique de Déchy

Localisation :

Rue Francisco Ferrer, sur la commune de Sin-le-Noble.

Historique :

La centrale était exploitée par les Houillères du Bassin Nord-Pas de Calais, groupe de Douai. La fosse Déchy 1 a été exploitée de 1860 à 1979, et la fosse Déchy 2 de 1898 à 1978 par la compagnie des mines d'Aniche. Le site est actuellement en partie occupé par une entreprise de transport.

Dépôt de cendres

Localisation :

Rue du Marais à Déchy.



Description :

Le terril 146 « centrale de Déchy » est constitué de schistes (volume estimé à 500.000m³). Il a également servi au stockage des cendres de la centrale thermique.

Superficie :

12 ha selon la commune, 35 ha selon la fiche BASIAS, 34 ha selon l'Etablissement Public Foncier qui est intervenu en 1997 et 1998 afin de terrasser et niveler 210.000 m³ et enherber 15 ha. 121.000 plants forestiers et 250 arbres à tiges (espèces non précisées) ont été plantés.

Propriétaire du site :

La commune est propriétaire de 12 ha.

Tonnage estimé :

En 1975, la centrale de Déchy a produit environ 17.000 t de cendres volantes humides et 3.000 t de cendres de foyer. En 1976, le stock de cendres volantes valorisables était estimé à 75.000 m³. Selon la mairie, « les cendres ont été enfouies pour former les rebords du bassin ».

Encadrement réglementaire :

Le site est inscrit en zone naturelle protégée dans le POS de la commune de Déchy. Il a été reconverti en zone de loisirs.

Environnement :

Le terroir domine le marais de Déchy, zone humide directement liée à la plaine de la Scarpe, en bordure de la rivière Le Bouchard. La pêche est pratiquée dans l'étang à proximité du site. La formation superficielle est constituée de limons/loess et le substratum de calcaire tendre et de craie. Les parcelles agricoles périphériques sont cultivées avec du blé, du maïs et de la betterave. Les premières habitations sont à 150 m. Le site fait partie de la Trame verte régionale.

Sources :

- Fiche BASIAS NPC5900146.
- Fiche BASIAS NPC5903399.
- Réponse de la mairie de Déchy au questionnaire Robin des Bois / ASN.
- Etablissement Public Foncier Nord-Pas de Calais. Entretien et fiche de synthèse du « Bilan des friches de l'EPF 1991-2004 ».
- <http://jannickjeremy2.skyrock.com/>
- Société Industrielle et Commerciale des Charbonnages/ SICCA, « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.

Région Nord-Pas de Calais. Fouquereuil (62)

Centrale thermique

Le terril 28 de la cuisse Maraune, dit aussi terril de Fontenelle, était alimenté par voie ferrée en schistes des fosses alentours et en cendres d'une ou plusieurs centrales thermiques non identifiées.

Dépôt de cendres

Localisation :

Le terril 28 est situé en limite de la plaine agricole de la Lys sur le lieu-dit « La cuisse Maraune » à environ 6 km au sud-ouest de Béthune. Il est longé au Nord par une voie ferrée. L'autoroute A 26 passe à environ 800 m au sud.



Superficie :

27,5 ha.

Propriétaire du site :

Le site appartient à l'Etablissement Public Foncier du Nord-Pas de Calais (EPF) et est géré par la CCNE (Communauté de Communes de Noeux et Environs) qui devrait à terme en devenir propriétaire. Il appartenait auparavant à Terrils S.A.

Volume estimé :

En 1976, le volume du terril 28 était de 2.000.000 m³ et indiqué comme étant en attente d'exploitation.

Encadrement réglementaire :

Le site est inscrit dans la trame verte régionale proposée par la Mission Bassin Minier et est classé Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF n° 148). Le terriil est en zone ND (Naturelle protégée) dans le Plan d'Occupation des Sols de la commune de Fouquereuil.

Environnement :

Le terriil 28 a fait l'objet d'une requalification (terrassement, verdissement) en 1996/1997. A cette occasion une surface de 15,8 ha a été enherbée, 90.000 plants forestiers et 186 arbres à tiges ont été plantés. Les espèces sélectionnées ne sont pas précisées mais les bouleaux sont fréquemment observés sur le site. Les eaux de ruissellement sont en partie drainées vers un fossé qui longe le site à l'ouest. Les terriers de lapins sont très nombreux et il y a également des gîtes de mammifères de plus grande taille (renards, blaireaux ...). Les cavités mettent à nu les schistes et plus rarement les cendres.



Une maison est située à 80 m (rue des Déportés), les autres sont à 120 m à l'Est. A l'Ouest, les terrains sont à vocation agricole et un pépiniériste est implanté en périphérie du terriil. Il produit notamment des pommiers, des poiriers, des cerisiers, des pruniers, des abricotiers.

Une casse auto est installée en périphérie sud. La CCNE n'a pas connaissance de puits domestique ou de forages à proximité du site. Il y a des apports sauvages de déchets et notamment de déchets verts et autres matériaux vraisemblablement en provenance du pépiniériste (pots en plastique, souches ...).

Commentaires :

Le site est clôturé autour d'une zone en échauffement.



Les panneaux de l'EPF indiquant « Attention ce site n'est pas ouvert au public, c'est un site industriel qui comporte des dangers » côtoient les indications des itinéraires de randonnées pédestres et les informations botaniques. Le site est fréquenté par des promeneurs, des braconniers, des cavaliers et par des engins motorisés à 2 roues. Des feux de camp sont parfois allumés au sommet du teril.



Sources :

- Réponse de la Communauté de Communes de Noeux et des Environs au questionnaire Robin des Bois/ASN.
- Visite de site.
- Entretien avec l'EPF Nord- Pas de Calais.
- « Bilan des friches de l'EPF 1991-2004 ».
- Site internet « Histoires-de-chtis.com ».
- Société Industrielle et Commerciale des Charbonnages/ SICCA, « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.

Région Nord-Pas de Calais. Fouquières-lez-Lens (62)

Centrale thermique

Pas d'information

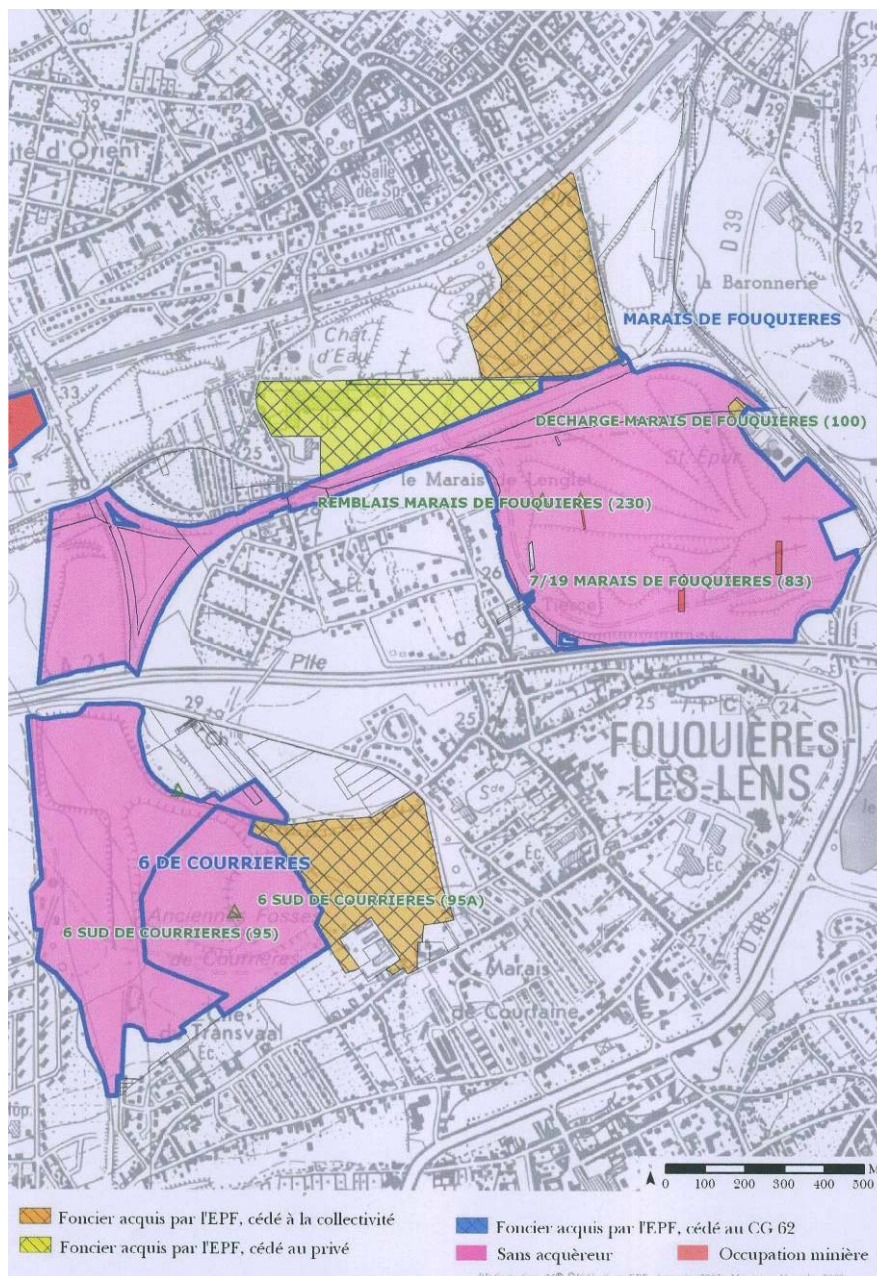
Dépôt de cendres

Localisation :

Le terril de cendres 230 est situé rue Casimir Beugnet dans la zone artisanale « les Parts d'en Bas » au lieu-dit « le marais de Lenglet ». Il est bordé au Sud par l'A21 -également appelée à cet endroit « rocade minière »-, et à l'Est par les départementales 46 et 39. La partie Nord du site est sur l'emprise de la commune de Harnes. La zone artisanale « les Parts d'en Bas » est sur la commune de Montigny-en-Gohelle.



Le terril 230 fait partie d'un ensemble appelé « site des marais de Fouquières » qui comprend au nord-est les terrils 230, 83 et 100, et au Sud-Ouest le terril 95 sur l'ancienne fosse n°6 de Courrières. Seul le terril 230 est répertorié comme étant un stockage de cendres volantes par Charbonnages de France (1976), les autres étant des terrils de schistes.



Superficie :

12,85 hectares pour le terri 230.

Propriétaire du site :

Le site est propriété de l'Etablissement Public Foncier du Nord-Pas de Calais (EPF). Il appartenait précédemment à Terrils SA.

Volume estimé :

Le volume du terri 230 était de 125.000 m³ en 1976 et était indiqué comme en activité et en attente d'exploitation.

Encadrement réglementaire :

Le terri 230 n'est pas encadré par un arrêté préfectoral. Il a été englobé dans une étude sur le « devenir des terrils » réalisée en 1991. Il est classé en zone NA (Naturelle et forestière, Agricole) dans le Plan d'Occupation des Sols.

Environnement :

Le terri 230 est en zone périurbaine. Les cendres ont servi à remblayer le marais. Les premières habitations sont à environ 80 m. Une station d'épuration est au pied du stock. La nappe est

affleurante à certains endroits (craie du sénonien). Le canal de Lens passe à environ 500 m au Nord. La formation superficielle est constituée de limons/loess, le substratum est en craie et craie tendre. Des plaques de goudron solidifié sont visibles sur une parcelle en bord de piste, et des déchets ont récemment été bennés dans les fossés périphériques. Le site est inscrit dans la trame verte régionale. La zone artisanale « les Parts d'en Bas » a été réaménagée en 2004. Un bail de chasse a été accordé sur le site des marais de Fouquières. Les terriers sont nombreux sur le site.



Le terri1 100 au Nord du terri1 230 est appelé « décharge des marais de Fouquières » et fait également l'objet d'une fiche BASIAS (NPC6270442). La décharge d'ordures ménagères a commencé à être exploitée à partir de 1969 pour relayer la décharge de Courrières saturée. Il n'y a pas d'information sur la date de cessation d'activité ni sur les volumes stockés.

La commune de Fouquières-lez-Lens a un projet de parc animalier de cervidés sur la partie sud du site des marais de Fouquières.

Commentaires :

Selon l'EPF, l'appellation 230 suggère qu'il s'agit d'un cavalier, c'est-à-dire d'un terri1 plat alimenté par wagons de part et d'autre d'une voie ferrée (les 200 sont généralement des cavaliers). Cependant des amas de cendres sont visibles bien à l'Est du cavalier. Le terri1 central est majoritairement constitué de schistes entrés en combustion en de nombreux endroits (schistes rouges) ; une fumerolle était visible sur les hauteurs du terri1 lors de la visite.

Les abords du site ont été partiellement réaménagés et malgré l'interdiction d'accès, la piste est fréquentée par des promeneurs/joggeurs et leurs animaux domestiques. Les clôtures ont été vandalisées pour permettre l'accès d'engins motorisés. L'EPF s'est tourné vers l'Etat pour qu'il assure leur remise en état mais s'est vu opposer une fin de non-recevoir. Des tranchées ont donc été creusées par l'EPF autour du terril afin d'en interdire l'approche en attendant que le différend soit réglé. L'accès des piétons au haut du terril est toujours possible.



Sources :

- Fiche BASIAS NPC6200402.
- Visite de terrain.
- Entretien avec l'Etablissement Public Foncier du Nord-Pas de Calais et fiche EPF 62-47.
- Société Industrielle et Commerciale des Charbonnages/ SICCA, « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.

Région Nord-Pas de Calais. Haillicourt (62)

Centrale thermique de Labuissière

Localisation :

Labuissière à Bruay-la-Buissière. Cette centrale brûlait quotidiennement 1.200 t de charbon invendable (sous-produits) extraits des fosses de Bruay.

Dépôt de cendres

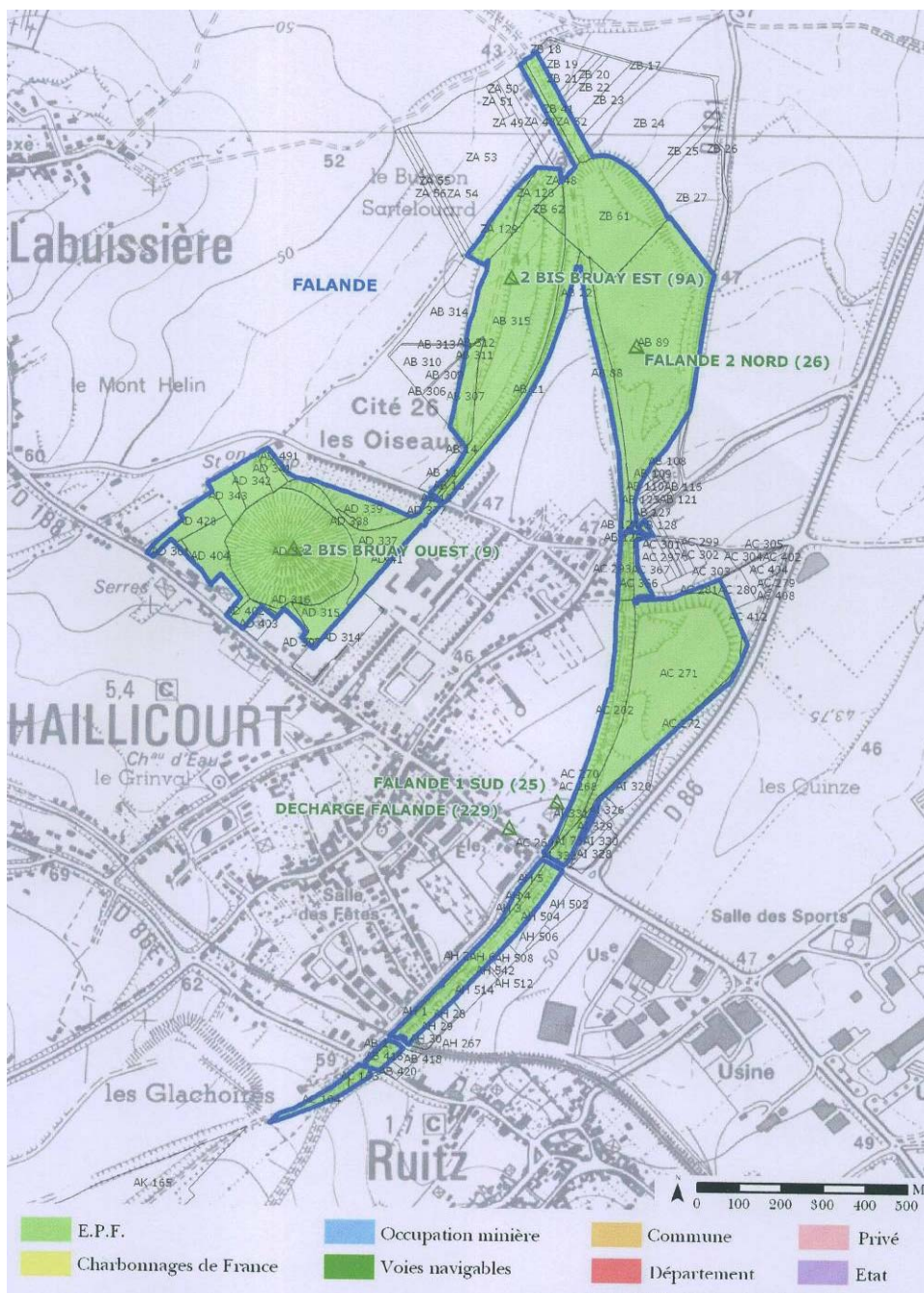
Localisation :

Les dépôts de cendres identifiés sont localisés sur les terrils 2 bis de Bruay Est et sur la décharge de Falande (terril 229). Ils font partie d'un ensemble appelé le site de Falande, implanté à cheval sur les communes de Haillicourt, Ruitz, Hesdigneul-Les-Bethune et Bruay-la-Buissière. La départementale D188 est située entre ces deux terrils.



Description :

Le terril 2Bis Est était alimenté en schistes par wagons à caisses basculantes. En 1977, ce terril était toujours actif et recevait des trains de schistes des fosses 6 et 7 de Bruay ainsi qu'occasionnellement des cendres de la centrale de Labuissière. Dans l'inventaire « Schistes et cendres des Charbonnages de France » il est précisé que cette centrale a produit en 1975 9.000 t de cendres volantes et 2.000 t de cendres de foyer. Le terril 229 ne recevait à priori que des cendres volantes. Ils ont tous les deux la particularité d'être en longueur.



Le 2 bis Est (au loin le terril conique 2bis Ouest)

Superficie :

L'ensemble dit site de Falande a une superficie de 62,97 ha (629.689 m²). Le terriL 2 bis Est a une superficie d'environ 12,5 ha; le terriL 229 une superficie d'environ 42 ha.

Propriétaire du site :

L'Etablissement Public Foncier du Nord-Pas de Calais est propriétaire de l'ensemble du site de Falande depuis le 3 octobre 2007. Le précédent propriétaire était Charbonnages de France. Une vente au profit du Conseil Général du Pas de Calais est projetée.

Volume estimé :

En 1976, le terriL 229 était catalogué comme regroupant 7.000m³ de cendres volantes en attente d'exploitation et le 2 Bis Est 1.325.000 m³ de schlamms (terres de lavoirs) en combustion lente.

Encadrement réglementaire :

Les terrils ne sont pas encadrés par des arrêtés préfectoraux. Ils sont inscrits en zone ND (Naturelle protégée) dans les Plans d'Occupation des Sols des communes respectives. Ils sont susceptibles d'être inclus en ENS (Espace Naturel Sensible) avec zone de préemption du Conseil Général du Pas-de-Calais. Un bail de chasse est accordé sur le site.

Environnement :

Le site est inscrit dans la Trame Verte régionale et les terrils plats, dont font partie les terrils 229 et 2 Bis, sont fréquentés par les utilisateurs de deux itinéraires de randonnée du Conseil Général du Pas de Calais. Les premières habitations sont à quelques mètres ; le terriL 2bis Est se prolonge jusqu'à la cité n°26 « Les Oiseaux » et des habitations sont construites à ses pieds. Les maisons en face du terriL 229 en sont séparées par la rue de Rebreuve.

Le site a fait l'objet d'une requalification partielle par l'EPF. Après terrassement, des franges du terriL 229 ont été végétalisées (essences non connues). Des pommiers poussent sur le 2bis.

Les alentours sont dédiés à l'agriculture de céréales et de pommes de terre. Les lapins sont très nombreux sur le site. Des dégâts importants auraient été causés sur des champs de blé en 2007, donnant lieu à des indemnités. Des panneaux informent que la chasse se déroule le week-end, mais les chasseurs sont aussi présents en semaine. Hormis les lapins, il y a aussi des renards.

La formation superficielle est constituée de limons/loess et le substratum de calcaire tendre et craie. Le premier cours d'eau est à 1120 m et un forage est connu à 1000 m. Il y a un captage d'Alimentation en Eau Potable à 1520 m du site (aval ou amont non précisé sur la fiche BASIAS).

**Impact :**

La mairie d'Haillicourt signale qu'en cas de sécheresse les envols de poussières occasionnent des nuisances aux riverains.

Sources :

- Etablissement Public Foncier Nord- Pas de Calais ; entretien et fiche 62-44.
- Réponse de la mairie d'Haillicourt au questionnaire Robin des Bois / ASN.
- Fiche BASIAS NPC6205463.
- Site internet « Histoires-de-Chtis.com ».
- Société Industrielle et Commerciale des Charbonnages/ SICCA, « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.

Centrale thermique SNET

Localisation :

Au nord de la commune d'Hornaing, à 500 m du centre-ville, le long de la voie ferrée Valenciennes-Douai.



Description :

Une tranche de 250 MWe en service, alimentée par des mélanges de combustibles composés de produits cendreux de récupération sur terrils (relavures, fines de criblage, schlamms...), de charbons d'importation (principalement d'Afrique du Sud), de coke de pétrole, de gaz de mine (grisou).

Gestion des cendres :

Les cendres de foyer tombent dans un lit d'eau circulant, sont extraites puis égouttées avant d'être déversées dans un silo de stockage de 150 m³. Elles sont reprises par camions pour valorisation ou envoyées vers une zone de transit temporaire située à proximité du terril « historique ».

Les cendres volantes récupérées sur l'électrofiltre sont acheminées pneumatiquement vers un silo de stockage de 900 m³. En fonction des marchés en cours, les cendres sont soit chargées directement dans des camions citernes, soit humidifiées et acheminées par convoyeur à bande vers la zone de transit. Le terril 151, sur la partie Est de cette zone, ne reçoit plus d'apports depuis 1990. La gestion et la valorisation des cendres sont confiées à la société SURSCHISTE qui exploite en priorité les cendres sèches de fraîche production stockées dans les silos, puis celles de la zone de transit. Lorsque la demande excède la production, la société procède à la reprise de cendres sur le terril 151.

SURSCHISTE exploite dans l'emprise de la centrale une installation de séchage-émottage des cendres du terril 151, d'une capacité maximale de production de cendre sèche de 850 t/j et 120.000 t/an. L'installation comprend un dépôt de cendres humides criblées d'une capacité maximale de 10.000 t.

Historique :

Mise en service des tranches 1 et 2 de 125 MWe en 1958, de la tranche 3 de 250 MWe en septembre 1970. A partir de juillet 1990, la tranche 3 est autorisée à co-incinérer des déchets goudronneux issus d'anciennes installations des Houillères. Arrêt de la tranche 1 en juin 1991 et de la tranche 2 juillet 1992. Fin de l'incinération de déchets goudronneux en 2002. De 2002 à 2004, des essais de co-incinération de farines animales à bas risque infectieux ont été autorisés.

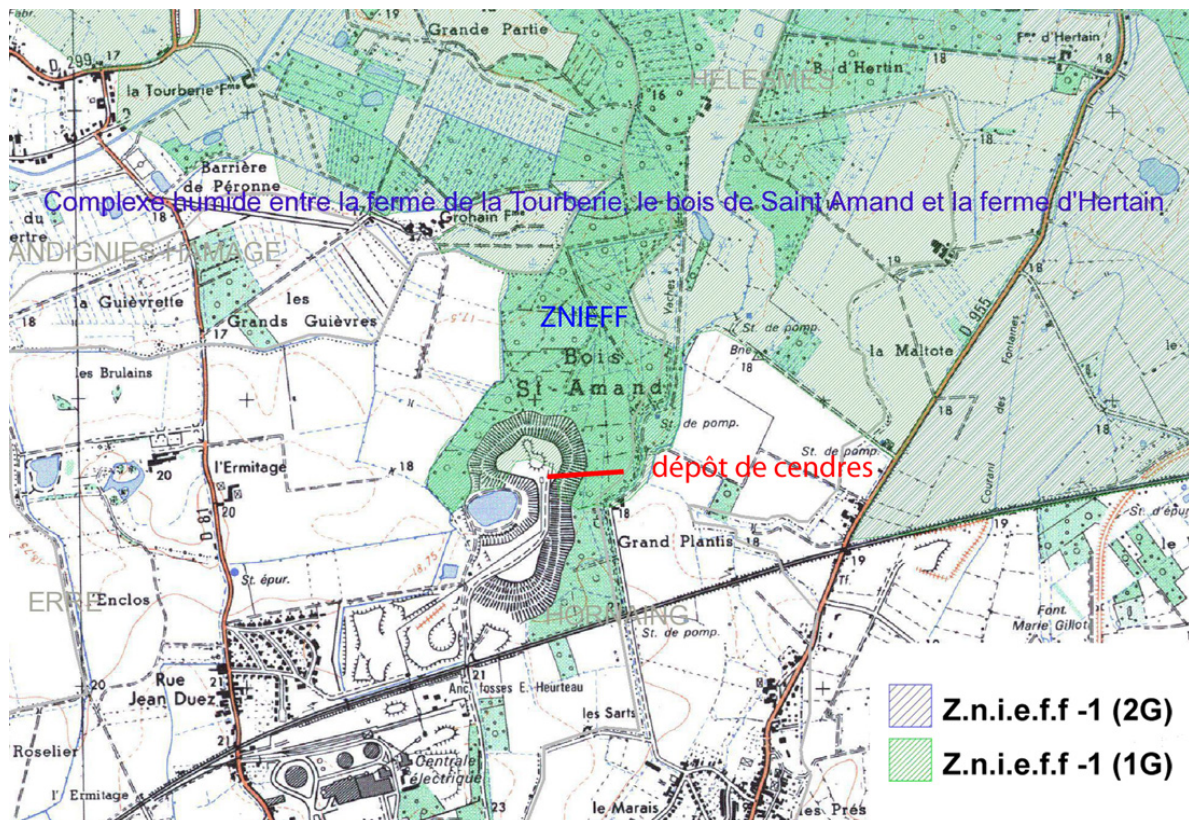
L'arrêté préfectoral du 18 mars 2008 autorisant la SNET à « poursuivre l'exploitation de l'ensemble des installations existantes sur le site de son établissement à Hornaing » fixe à 20.000 heures la durée maximale de fonctionnement à compter du 1^{er} janvier 2008, « s'achevant au plus tard le 31 décembre 2015 ».



Dépôt de cendres (terril 151)

Localisation :

Implanté dans le bois Saint-Amand, le terril 151 est séparé des emprises de la centrale par une voie ferrée.



Propriétaire du site :

SNET, groupe E-on.

Superficie :

Environ 25 ha pour le terril 151, et 6 ha pour la zone de transit des cendres de fraîche production.

Tonnage estimé :

4,5 millions de tonnes pour le terril 151. La zone de stockage intermédiaire a une capacité maximale de 50.000 t de cendres volantes humidifiées et de 30.000 t de cendres de foyer.

Encadrement réglementaire :

L'arrêté préfectoral du 18 mars 2008 encadrant la poursuite de l'exploitation de la centrale classe la zone de transit dans la rubrique 167-a et le terril 151 en rubrique 167-b. Le terril 151 n'est pas concerné par l'arrêt de l'exploitation de la centrale en 2015 : « Pour les installations de reprise de cendres sur le stockage historique de déchets, l'autorisation n'est pas limitée » (article 1-4-1).

Les garanties financières demandées à l'exploitant au titre de la rubrique « décharge de déchets industriels provenant d'installations classées » sont fixées au minimum forfaitaire de 381.123 € (article 1-5-2).

Le chapitre 8-3 est consacré à la gestion des cendres. Les cendres volantes de fraîche production doivent être échantillonnées à une fréquence au moins mensuelle. Les paramètres recherchés en contenu total sont les métaux lourds, les hydrocarbures et les HAP. Pour le potentiel de lixiviation, la caractérisation porte sur les sulfates, les chlorures, les fluorures et les métaux lourds. Les métaux ciblés sont l'antimoine, l'arsenic, le baryum, le cadmium, le chrome total, le chrome hexavalent, le cobalt, le cuivre, l'étain, le manganèse, le mercure, le molybdène, le nickel, le plomb, le sélénium, le thallium, le vanadium et le zinc. L'analyse des imbrûlés (carbone ou perte au feu) et de 11 éléments majeurs exprimés en oxydes (SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , TiO_2 , P_2O_5 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , MnO , SO_3) est également prescrite. Des valeurs limites sur brut sont définies pour la commercialisation des cendres, pour un usage non revêtu et pour un usage revêtu. Toutefois « pour certains usages [...] ces valeurs limites pourront être dépassées avec un engagement de l'exploitant concernant la valorisation selon les règles de l'art (conformité à des normes ou équivalent) des matériaux correspondants. » Il semble que les « règles de l'art » soient inspirées de la circulaire ancienne sur les mâchefers. De plus, « Les cendres réutilisées comme constituant du cru de cimenterie, du ciment ou du béton peuvent être dispensées du respect des valeurs limites [...] sous réserve que les conditions de valorisation ne permettent pas de transfert de pollution vers le milieu naturel. »

L'article 8-4-1 prescrit la réalisation d'une étude d'impact radiologique telle que définie par l'arrêté ministériel du 25 mai 2005. La SNET indique qu'elle sera remise sous forme d'une étude générique englobant tous ses sites. Le volet « impact radiologique sur les travailleurs » devrait être rendu fin 2008, le volet « impact radiologique sur les populations » courant 2009.

Suite à des plaintes d'habitants de la commune d'Hornaing, le maire a émis le 15 juillet 2004 un arrêté municipal prescrivant que « Les poids lourds transportant des matières pulvérulentes, telles que les cendres ou les charbons fins, à l'exception des relavures, plus lourdes et humides, devront obligatoirement être bâchés ».

Environnement :

Situé dans une zone boisée, au sein d'un environnement marécageux drainé par des fossés (les « courants »), le terril est entouré au Nord, à l'Est et au Sud-Est par des terrains agricoles, au Sud-Ouest par la centrale électrique, et à l'Ouest par une zone urbanisée, le quartier Heurteau. Il est inclus dans le périmètre du Parc Naturel Régional Scarpe-Escout, et dans deux Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), l'une de type II, « la plaine alluviale de la Scarpe entre Flines-les-Raches et la confluence avec l'Escaut », l'autre de type I, le « complexe humide entre la ferme de la Tourberie, le bois de St-Amand et la ferme d'Hertain ».

L'ensemble des eaux de ruissellement collectées sur le terril et la zone de transit est dirigé vers l'unique exutoire des eaux de la centrale situé dans le « courant du bois de St-Amand », qui se jette dans la Traitoire puis la Scarpe.

La partie Sud-Ouest, utilisée comme zone de transit des cendres de fraîche production, est mitoyenne des habitations du quartier Heurteau.

Impact :

Le suivi des eaux souterraines effectué depuis 2000 a permis de mettre en évidence dans la nappe des sables la présence de sulfates à des teneurs supérieures à la VCI usage non-sensible dans les piézomètres captant l'influence du terril et de la zone de transit des cendres. Des marquages ponctuels par l'arsenic, le plomb, le cadmium, les HAP et l'indice phénols à des concentrations supérieures à la VCI usage non-sensible sont également observés.

Dans la nappe de la Craie, le forage le plus proche du terril montre les teneurs en sulfates les plus fortes. Sans dépasser la VCI usage sensible, ces concentrations indiquent que des transferts existent entre la nappe des sables, affleurante, et la nappe de la Craie en profondeur.

Suivi environnemental:

Cinq piézomètres permettent de contrôler la qualité de l'eau dans la nappe des sables depuis 2000. Dans la nappe de la craie, cinq puits de pompage implantés pour l'alimentation en eau de process de la centrale sont utilisés pour les contrôles. Les paramètres de suivi sont : pH, sulfates, chlorures, hydrocarbures totaux, HAP, cyanures totaux, cuivre, plomb, zinc, arsenic, cadmium, chrome, mercure. En 2006 d'autres paramètres ont été ajoutés : conductivité, indice phénols, carbone organique total, benzène, composés organiques halogénés volatils.

Sources :

- Fiche BASIAS NPC5903413.
- Fiche BASOL 590418.
- BRGM, « Analyse et hiérarchisation des risques environnementaux liés aux stockages individuels de déchets industriels en région Nord – Pas-de-Calais », août 2000.
- SNET, Mise à jour du dossier de demande d'autorisation d'exploiter, 31 mars 2006.
- CESAME, « Analyse du réseau de suivi des eaux souterraines de la centrale thermique de Hornaing (SNET – Endesa) – Commune de Hornaing (59) », novembre 2007.
- DRIRE Nord – Pas de Calais, subdivision de Valenciennes, « Rapport de présentation au Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques. SNET – Centrale d'Hornaing – Tranche 3 au charbon », 20 novembre 2007.

Région Nord-Pas de Calais. Pont-sur-Sambre (59)

Centrale thermique

Localisation :

Route de Pantegnies à Pont-sur-Sambre, à environ 10 km au sud-est de Maubeuge.

Historique et description :

Construite à partir de 1958, la centrale a fonctionné au charbon et au gaz de 1971 à 1978. Elle a été mise en retrait définitif d'exploitation en mai 1998. La 3^{ème} et dernière tranche a été démolie en février 2007. L'Agglomération Maubeuge Val de Sambre est propriétaire du site, d'une surface totale de 104 ha. Une partie de l'emprise a été reconvertie en zone industrielle.



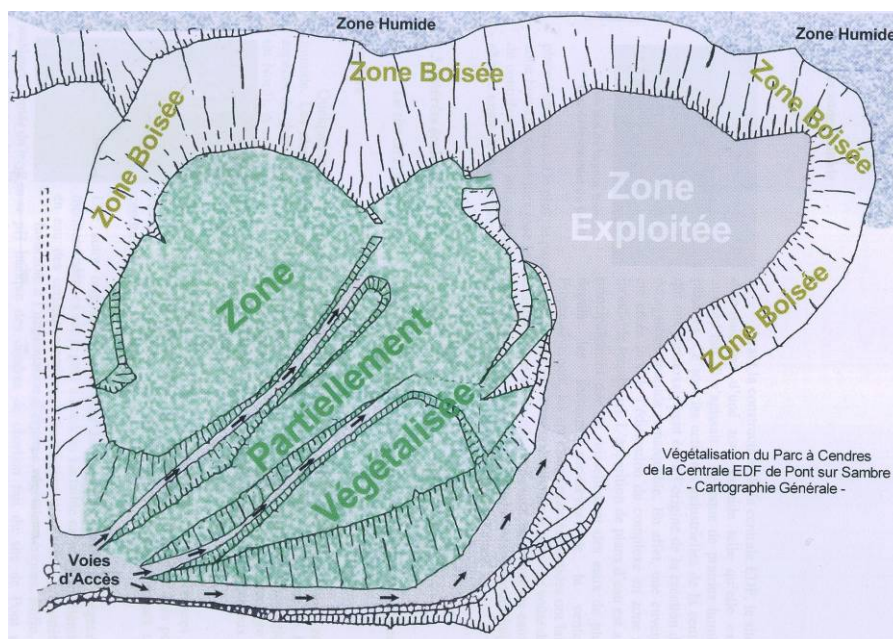
Dépôt de cendres

Localisation :

Au nord du site, entre la centrale et une boucle de la Sambre.

Propriétaire du site :

Agglomération Maubeuge Val de Sambre - AMVS.



Cemagref 2001

Description :

Le terril est constitué de cendres volantes et de cendres de foyer produites de 1961 à 1997. Sa hauteur est de 14 m par rapport au terrain naturel. La partie centrale du terril est déclarée inaccessible, inconstructible et non utilisable pour les activités de loisirs. Une autre partie a été requalifiée et aménagée avec des cheminements pour piétons et vélos. La communauté de communes a souhaité garder une trace du passé industriel.

Superficie :

9,5 ha

Volume estimé :

984.000 m³.

Le stock a atteint 1,8 million de m³ et 17 m de haut. Entre 1962 et 1996, 1.903.316 tonnes de cendres volantes et cendres de foyer ont été produites par la centrale. Les apports étaient acheminés par tapis jeteur puis réparties par bouteur sur le terril.

785.687 tonnes de cendres volantes ont été vendues à Surschiste mais aussi à des entreprises privées (Origny puis Bocahut jusqu'en 2001).

Les cendres de foyer (environ 10% du total de la production de cendres) étaient également commercialisées ; les sociétés SICCA (filiale de Charbonnage) puis Lorban avaient des contrats d'exclusivité. Les cendres de foyer étaient utilisées en voierie (installation de drains ...) et parfois cédées à titre gratuit aux agents.

Le mémoire de cessation d'activité (septembre 1998) indique que les cendres pouvaient également être mises en décharge externe. Les données des volumes stockés et commercialisés sont incertaines car la comptabilité des cendres s'est faite tardivement. Il y a donc fin 1996 un écart de 119.000 tonnes entre ce qui devrait être sur le terril (1.117.619 tonnes) et le stock comptable (998.602 tonnes).

Encadrement réglementaire :

Le mémoire de cessation d'activité a été envoyé en préfecture le 30 octobre 1998. Il comprend des informations sur la construction, l'exploitation, l'impact sur l'environnement de la centrale thermique et les projets de réhabilitation. Des prescriptions complémentaires pour la remise en état du site ont été imposées par arrêté du 18 février 2004. Cet arrêté dispose que l'exploitant doit cesser dans les 6 mois toute activité de reprise des cendres, présenter dans un délai de 2 mois un cahier des charges pour l'adoucissement des pentes en laissant intact la partie supérieure du terril colonisée par les hirondelles des rivages, empêcher les envols de poussières, présenter dans les 4 mois un cahier des charges pour la végétalisation de la partie du terril qui a été exploitée et présenter dans les 2 mois un dossier visant à instaurer des servitudes d'utilité publique. Cet arrêté prescrit également qu'un plan de suivi et de surveillance des eaux superficielles et souterraines ainsi que de la qualité de l'air soit proposé dans les 6 mois.

Environnement :

Le terril est dans un méandre de la Sambre qui se jette dans la Meuse à Namur en Belgique. Une faible partie du terril est en zone inondable. Les eaux de ruissellement du flanc nord alimentent les zones humides en relation avec la Sambre, où la pêche est pratiquée. Les eaux de l'aire de décantation des boues issues du lavage des filtres étaient déversées dans la Sambre (contrôle pH, DBO5, DCO et MES uniquement).

Il n'y a pas de captage d'Alimentation en Eau Potable à proximité; les premiers sont à deux kilomètres au sud. Les eaux de surface en aval du site sont utilisées pour des usages industriels.

Les premières habitations sont à 400 m. Les zones alentour sont dédiées à la pâture. Les vents dominants sont en direction du sud-ouest avec parfois des vents de nord-est

L'AMVS a un projet de Réserve Naturelle Régionale sur le site, actuellement espace naturel classé Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique -ZNIEFF- avec au moins 6 espèces de faune et de flore protégées. Il regroupe deux milieux antagonistes : d'une part une zone humide en bordure du terril (8 ha environ) et d'autre part le terril de cendres, milieu xérique (caractérisé par une aridité persistante).

La zone humide :

Avant la construction de la centrale, le site était formé de prairies humides pâturées ; les remblais ont créé une cuvette à l'origine de la zone humide. Les milieux présents sont des roselières à Phragmites, des marais, un boisement marécageux, une boulaie, un boisement ancien avec sous-bois à anémone Sylvie, jacinthe des bois, ficaire fausse renoncule. 140 espèces de champignons, une micro-station colonisée par une espèce rare de lichen (*Alectoria ochroleuca*), 6 espèces d'orchidées, certaines rares, ainsi que des myosotis des forêt (*Myosotis sylvatica*,) espèce rare et protégée dans le Nord-Pas de Calais, y ont été observées.



Myosotis des forêts (Photo Kristian Peters)

Des espèces présentes sur le site sont directement dépendantes de cette zone: héron, canard, foulque, martin-pêcheur, triton alpestre, crapaud Alytes dit aussi crapaud accoucheur (également espèce protégée). La zone humide est une aire de refuge pour des espèces comme le brochet, la carpe ou le sandre lors des périodes de crues de la Sambre.

Le terril.

Il comprend deux zones : une où il y a eu exploitation des cendres, et une zone non exploitée qui a été naturellement recolonisée par une soixantaine d'espèces capables de pousser sur des substrats secs, sablonneux et pauvres en nutriments : de nombreuses espèces de lichens, des graminées et herbacées vivaces, des bouleaux blancs sont présents. Les matières organiques apportées notamment par les excréments de lapins favorisent la prolifération des herbacées. Le terril abrite une population de Cicindelles champêtres (coléoptères) et des hyménoptères fouisseurs (insectes à 4 ailes). Des hirondelles des rivages, espèce protégée, nidifient sur les pentes.



Hirondelles des rivages (photo Thierry Tancrez)

L'inventaire des chauves-souris réalisé en 1998 par la coordination mammologique du Nord a également recensé 3 espèces protégées sur le site de l'ancienne centrale.

Dans le cadre de la réhabilitation du site lancée en 1997 en vue de rétrocéder le terril à la Communauté d'Agglomération de Maubeuge Val de Sambre, EDF a sollicité le Cemagref pour procéder à des études sur la végétalisation du terril. Les objectifs étaient de stabiliser le terrain, de réduire la dissémination des cendres par le vent, de réduire les risques de contamination des nappes phréatiques (interception par les racines des plantes d'une partie des eaux de pluie), de renforcer l'immobilisation des métaux lourds en stabilisant la couche superficielle du sol, de réduire l'impact des facteurs érosifs (ruissellement, vents ...) et de garantir l'intégration paysagère.

L'emploi d'espèces végétales tolérantes aux métaux lourds est préconisé non pas pour dépolluer le site mais pour réduire la biodisponibilité des polluants du sol dans l'environnement (phyto-stabilisation). Le mélange de graines a donc été effectué par sélection d'espèces tolérantes aux métaux lourds mais non hyperaccumulatrices ; les éléments-traces métalliques sont immobilisés au sein de leurs systèmes racinaires et la bioaccumulation des métaux lourds dans les parties vertes reste faible. La fétuque des bovins (*Festuca ovina*), la fétuque rouge (*Festuca rubra*), l'agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), la canche cespiteuse (*Deschampsia caespitosa*) et le pâturin des prés (*Poa pratensis*) ont été présélectionnées et semées. Le mélange a été complété par des espèces comme le Ray-grass Concerto (*Lolium perenne*), la fléole des prés (*Phleum pratense*), la flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*) ou la marguerite (*Leucanthemum vulgare*).



**Fétuque des bovins
(photo Bluestem)**



**Agrostis stolonifère
(photo Russ Kleinman & Kelly Kindscher)**

En ce qui concerne la zone du terril non exploitée, les cendres sont dites « stabilisées » sous l'action du climat et de l'infiltration des eaux de pluie ; le pH est de l'ordre de 8,5. L'ensemencement a été accompagné d'une fertilisation. Certaines zones avaient été grillagées pour empêcher les lapins de déstabiliser le sol ; cela a eu un effet contraire, les lapins creusant des galeries annexes pour rejoindre leurs terriers d'origine. La pose de toile de jute a été initiée pour stabiliser les zones de ravins, d'éboulis et de passage pour les animaux ; les résultats ont été considérés comme encourageants.

Dans la zone exploitée, le remaniement des cendres a créé des conditions physico-chimiques défavorables à l'implantation rapide des végétaux. Le pH est de l'ordre de 9,5 et l'état physico-chimique des cendres n'est pas stabilisé ; il en a été conclu qu'une partie non négligeable des éléments phytotoxiques (métaux lourds) pouvaient encore être sous forme mobilisable et donc assimilable par les plantes. Un apport de compost de déchets verts a été réalisé sur cette zone sur une épaisseur d'environ 10 cm, permettant l'installation d'un couvert végétal dense du type « prairie sèche rase ».

Une zone d'environ 1.100 m² au sud-ouest du terril avait également servi de décharge pour des déblais issus du chantier de démolition de la centrale (béton, résidus de charbon et cendres, éléments métalliques, câbles électriques ...) La présence de matériaux contaminés aux PCB peut être légitimement suspectée. Le réemploi des terres mélangées à ces matériaux dans le cadre des essais de végétalisation s'est avéré infructueux.



Photo issue du compte-rendu de réception du chantier de remodelage – 2003.

La mission du Cemagref a abouti à la rédaction du cahier des charges et la végétalisation du terril sous sa maîtrise d'oeuvre devait être réalisée et réceptionnée fin 2005.

D'autre part, l'Etablissement Public Foncier du Nord- Pas de Calais a requalifié 60 ha du site de l'ancienne centrale et a procédé à la protection des falaises de l'ancien terroir où nichent les hirondelles de rivage. Cette requalification réalisée en 2005 et uniquement financée par des fonds publics (Feder, Etat, région) comprenait la démolition de vestiges industriels dangereux, des terrassements, l'enherbage de 102.300 m², la plantation de 15.620 plants forestiers, de 320 arbres à tiges et la réalisation de cheminements.

Dans le cadre de son étude, le Cemagref a procédé à une revue de la littérature scientifique sur les effets des cendres de charbon sur les végétaux. Les expériences sur l'apport de cendres à forte doses sur des cultures de maïs (>70t/ha) engendrent entre autres des modifications importantes sur l'ADN des végétaux, un arrêt de la croissance des plantules et un ralentissement de la croissance des tissus. Le Cemagref indique que le type de chaudière ayant produit les cendres expérimentées n'est pas précisé. Toutefois les essais de croissance en laboratoire réalisés pour la végétalisation du parc à cendres de Pont-sur-Sambre ont montré que la dynamique de croissance des espèces sélectionnées était extrêmement ralentie. La synthèse bibliographique rédigée par le Cemagref indique qu'il peut se former autant d'argile en 10 ans avec des cendres de charbon qu'en 250 ans avec des cendres volcaniques et conclut qu'en 10 ans de stockage le taux d'argile est suffisant pour stabiliser l'ensemble des métaux lourds.

Suivi environnemental et impact:

Cendres

Les cendres volantes ont été caractérisées par une analyse d'un échantillon moyen de 30 prélèvements en différents points du stock réalisés en 1990 par le BRGM. Certains métaux lourds ont été mesurés en concentrations relativement importantes et notamment le baryum, avec lequel l'uranium est en relation bi-univoque et proportionnelle selon le BRGM. Il n'y a plus d'analyse du baryum disponible après 1990 dans les cendres, et il n'y en a jamais eu dans l'eau.

	Teneurs moyennes cendres en ppm
Arsenic	48
Baryum	1315
Cobalt	53
Nickel	169
Plomb	630
Strontium	794
Zinc	688

Rapport BRGM 1990

Un autre rapport du BRGM publié en 2000 souligne que les analyses de déchet brut réalisées en 1990 et 1999 ont mis en évidence des teneurs en plomb et en arsenic dans les cendres supérieures aux « normes indicatives » utilisées pour la valorisation en travaux publics ; la commercialisation n'a pas été freinée par ces résultats.

Les analyses fournies par EDF au Cemagref dans le cadre du projet de végétalisation en 2000 déclarent des teneurs beaucoup moins importantes en plomb et en zinc :

	Teneurs moyennes cendres en mg/kg
Arsenic	40,99
Brome	-
Cadmium	2,6
Chrome VI	sous la limite de détection
Cuivre	145,8
Mercure	0,98
Nickel	198
Plomb	146,4
Sélénium	15,2
Vanadium	260,6
Zinc	234

EDF 2000

Lixiviation

Les tests de lixiviation réalisés en 1990 mettent en évidence la solubilisation de certains éléments comme le baryum et le strontium, et un faible potentiel de lixiviation pour d'autres éléments chimiques comme le cobalt et le nickel.

	Cendres Pont-sur-Sambre Quantité solubilisée mg/kg MS
Arsenic	< 0,2
Baryum	4,8
Cobalt	0,77
Nickel	0,77
Strontium	22,8
Zinc	0,31

Rapport BRGM 1990

Le rapport du BRGM de 1990 conclut qu'étant donné la présence de limons en recouvrement des formations aquifères, il est vraisemblable que ces éléments soient « plus au moins retenus » sur ces solides et n'atteignent pas la nappe. Le rapport de 2000 indique que « le zinc, vraisemblablement lixivié, est probablement piégé dans les formations superficielles sablo-argileuses, et n'atteint pas la nappe ».

Les tests de lixiviation pratiqués par EDF entre 1991 et 1997 montrent des écarts importants selon les années. L'arsenic, le baryum et le strontium ne sont pas analysés.

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Cadmium	<0,3	1,5	<1,5	<0,3	<0,3	1,2	<0,3
Chrome tot	0,8			5,1			
Chrome VI		1,5	3,3	4,7	4,3	<1,3	<0,3
Cuivre	<0,3		<1,5	<0,3	<0,3	1,2	0,3
Nickel	1,6	<1,5	<1,5	<0,7	15,9	1,4	<0,3
Plomb	<0,3	3,2	<1,5	<0,3	<1,1	2,4	1,3
Zinc	<0,3	1,5	<1,5	<0,3	<0,3	1,2	<0,3
Vanadium	<0,1	4,4	3,7	3,4	8,1	2,7	<0,3
Manganèse	1,5		<1,5	<0,3	<0,8	<0,3	<0,3
Fluorures	7,2	13,9	11,2	12,9	23,0	12,1	5,42

Eaux

Le premier suivi de la qualité des eaux souterraines a été prescrit par arrêté du 7 juillet 1989. Il imposait notamment le suivi en période de hautes eaux (1 fois par an) du cadmium, du cobalt, du chrome, du manganèse, du nickel, de l'antimoine, du vanadium, du zinc, du mercure, du fluor, de l'arsenic et des hydrocarbures totaux. La surveillance réalisée au moyen de 3 piézomètres n'a pas mis en évidence la présence de métaux lourds en provenance du terril en 1990. Une pollution par hydrocarbures a été mesurée et confirmée en 1998 mais la source reste inconnue, les déchets stockés étant à priori exclusivement des cendres volantes.

Le rapport de l'étape B de l'étude des sols (1999) met en évidence des valeurs deux fois plus élevées que les valeurs de constats d'impact définies pour un usage non-sensible des eaux en ce qui concerne le manganèse sur le piézomètre situé à l'Est (aval hydraulique du terril). Cependant, le rapport estime que les tests de lixiviation sur les cendres permettent d'écarter l'influence du terril en ce qui concerne ce paramètre identifié comme présent dans les sédiments de la Sambre par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie. Les teneurs en mercure sont notables sur les piézomètres Nord (aval hydraulique du dépôt) et Ouest (amont hydraulique). Les eaux des fossés ont aussi été analysées. Sans que les teneurs dépassent les valeurs de constat d'impact, elles mettent également en évidence des teneurs notables de mercure dans les eaux du fossé situé côté charbon (au Sud du terril).

	Fluorures mg/l	HCT mg/kg	Antimoine mg/l	Arsenic µg/l	Cadmium mg/l	Chrome mg/l	Cobalt mg/l	Manganèse mg/l	Mercuré µg/l	Nickel mg/l	Vanadium mg/l	Zinc mg/l
A	0,2	<0,05	0,02	<1	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	<1	<0,01	0,02	0,03
B	0,5	<0,05	<0,01	<1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	2	<0,01	0,02	0,03
C	<0,1	<0,05	<0,01	<1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	3	<0,01	<0,01	0,01
D	<0,1	<0,05	<0,01	<1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	4	<0,01	0,01	0,02
E	0,2	<0,05	<0,01	<1	<0,01	<0,01	<0,01	0,47	1	<0,01	<0,01	<0,01

A : Eaux fossé côté Sambre

B : Eaux fossé côté charbon

C : Piézomètre Ouest

D : Piézomètre Nord

E : Piézomètre Est

Les surveillances piézométriques disponibles pour les années 2003 et 2004 montrent que les teneurs en manganèse sont toujours significatives (jusqu'à 0,54 mg/l sur le piézomètre Est - aval) et que les teneurs en arsenic sont en augmentation (<2 µg/l sur les piézomètres Ouest et Est). Dans le cadre de ces surveillances, les sulfates ont également été analysés :

Sulfates mg/l	Pz Ouest	Pz Nord	Pz Est
2003	40	13,5	92
	39,1		93,7
2004	35,5	121	105

Suite à ces résultats, le plan de surveillance proposé par l'exploitant est réduit au manganèse et à l'arsenic dans les piézomètres et dans le fossé situé entre le terril et la Sambre.

Air

Les analyses de poussières avant revégétalisation indiquaient un faible réenvol malgré l'absence de barrière de protection. L'étude des sols phase A estimait que le vecteur air n'était à considérer que lorsqu'il y avait reprise des cendres et ne proposait donc aucune investigation sur le terril. Cependant l'arrêté préfectoral de 2004 requiert aussi un suivi de la qualité de l'air.

Commentaires :

L'ESR et les premiers résultats du plan de suivi et de surveillance des eaux superficielles et souterraines et de la qualité de l'air prescrit en 2004 n'étaient pas disponibles à la consultation.

Sources :

- Fiche BASOL 59-454.
- Darmendrail D., Leplat J. (1990). « Electricité de France, centrale de Pont-sur-Sambre (Nord), examen de l'impact du dépôt de cendres volantes sur l'environnement ». Rapport BRGM R31171NPC4S90.
- Bouexière I., Saillé N. (1998). « Centrale EDF de Pont-sur-Sambre (Nord). Etude des sols phase A ». Rapport ANTEA A12755/A.
- « Mémoire de cessation d'activité » (extraits). EDF Pont-sur-Sambre septembre 1998.
- Wojdak S., Martin E. (1999). « Etude des sols étape B ». Rapport Kaliès KA99.05.001.
- Vinchon C., Mossmann J.R (2000). «Analyse et hiérarchisation des risques environnementaux liés aux stockages individuels de déchets industriels en région Nord-Pas-de-Calais ». Rapport BRGM R 406060.
- Dinger F., Falcj J.P, Botton M., Grivollat D. (2000). «La végétalisation des parcs à cendres volantes de Charbon. L'exemple de Pont-sur-Sambre. Mission d'expertise et d'essai ». Cemagref.
- Dinger F., Falcj J.P, Botton M., Grivollat D. (2001). «La végétalisation des parcs à cendres volantes de Charbon. L'exemple de Pont-sur-Sambre ». Rapport d'étude de l'année 2001. Cemagref.
- Dinger F., Falcj J.P. (2002). «Utilisation de compost de déchets verts pour la réhabilitation des parcs à cendres volantes : l'exemple de l'ancienne centrale thermique de Pont-sur-Sambre ». Cemagref.
- Merckel J.F EDF « CPT de Bouchain. Projet de pérennisation du terril de l'ancienne centrale EDF de Pont-sur-Sambre. Synthèse et perspectives », 1^{er} septembre 2003.
- « Le bilan des friches de l'EPF. 1991-2004 ».
- Réponse de l'Agglomération Maubeuge Val de Sambre au questionnaire Robin des Bois/ASN.

Région Nord-Pas de Calais. Sailly-Labourse (62)

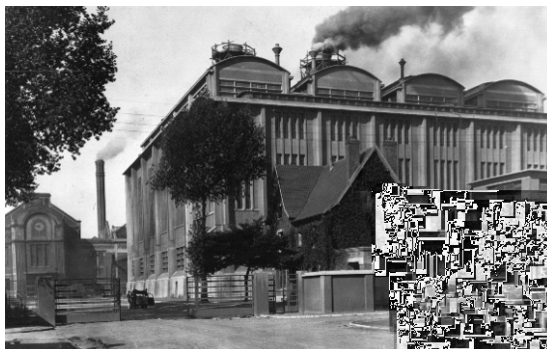
Centrale thermique de Beuvry

Localisation :

Sur la D943 (route de Lens).

Historique :

L'usine fonctionnait déjà en 1929 comme en attestent les plaintes pour cause d'émissions de poussières datant de cette année là. Un dossier de plaintes datant de mars-avril 1939 parle de conséquences graves pour la population tels que des aveuglements, ainsi que de pertes de récoltes impropres à la consommation.



Dépôt de cendres

Localisation :

Dans la vallée de la Loïse, route de Lille (D941) à Sailly-Labourse, dans la zone artisanale du Petit Sailly, lieu-dit « Le Marais ».

Description :

Le terri1 63 dit « décharge de Sailly », est exploité depuis 1975 par la société Vermeulen SA. Une centrale d'enrobage a été installée en 1992.

Superficie :

28,5 ha.

Propriétaire du site :

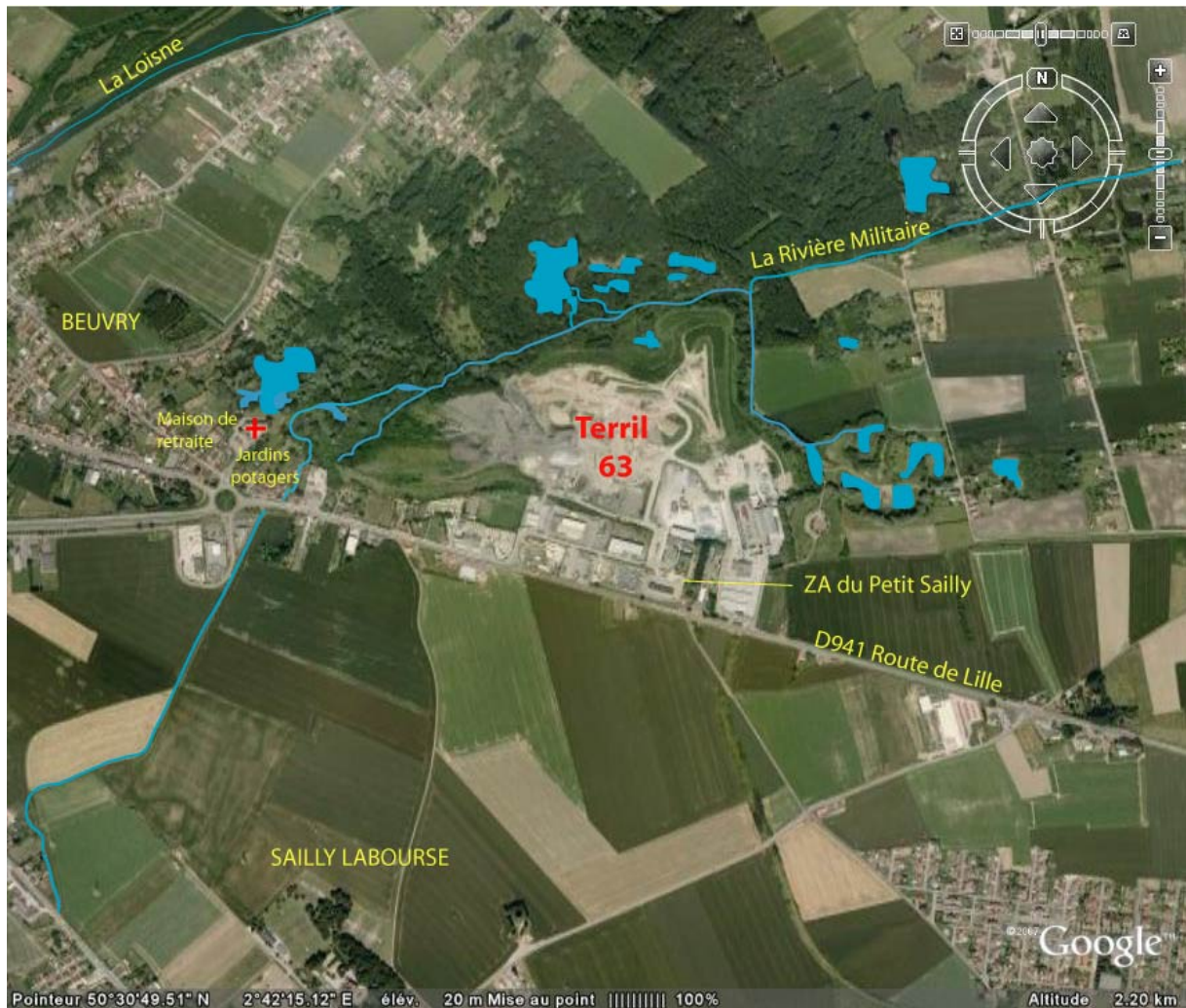
Ce site a plusieurs propriétaires : Vermeulen SA qui a racheté une parcelle à Terrils SA, et la commune de Sailly-Labourse.

Volume estimé :

Le terri1 63 était répertorié en 1976 comme contenant 2.480.000 m³ de cendres de foyer en exploitation.

Encadrement réglementaire :

La Vermeulen SA dispose depuis le 8 avril 1992 d'un arrêté préfectoral au titre de la rubrique 2521-1 (centrale d'enrobage au bitume de matériaux routiers à chaud). Lors de l'Enquête Publique la DDE avait émis un avis défavorable, la zone concernée étant inscrite dans le POS de Sailly-Labourse comme « zone naturelle ayant vocation d'espaces verts et de loisirs ». Le conseil municipal avait émis un avis favorable et des riverains avaient exprimé des craintes sur les poussières, sans toutefois s'opposer au projet. Pour répondre à ces inquiétudes un rideau d'arbres a été planté.



Environnement :

Le site est bordé au Nord et à l'Est par la rivière Militaire. Le canal d'Aire passe à environ 1,5 km au nord et la Loïsne coule à environ 900 m au nord-ouest. Une forêt avec des marais est en périphérie Nord du terril, sur la commune de Beuvry. La pratique de la pêche dans les étangs n'est pas documentée mais elle est probable. Une partie du terril est concernée par la zone de préemption du Conseil Général du Pas de Calais en vue de son inscription en Espace Naturel Sensible (Vallée de la Loïsne). La formation superficielle est constituée de sable argileux et le substratum de sable et grès. Un forage d'Alimentation en Eau Potable est implanté à 430 m sans périmètre de protection, pour des usages agricoles (aval ou amont non précisé).

La zone industrielle au Sud du terril est densément occupée par des activités de transport routier, de menuiserie et chaudronnerie industrielle, un vendeur de camping-cars et un garage.

Les premières habitations sont à 50 m environ au sud du terril, et une maison de retraite est implantée à 200 m à l'ouest. Des jardins potagers sont visibles entre le terril et la maison de retraite.

Le terril 63 a servi de décharge illégale de déchets de démolition.

La ville de Sully Labourse a un projet de parc de loisirs sur une partie du site.

Sources :

- Fiche BASIAS NPC6205296 (terril).
- Fiche BASIAS NPC6205134 (centrale).
- Visite de terrain (accès au site refusé).
- Extrait de la demande d'autorisation de la société Vermeulen (non datée).
- Fiche de présentation du rapport de l'inspection des installations classées du 4 février 1992.
- Rapport de l'inspection des installations classées du 29 juin 1994.
- Société Industrielle et Commerciale des Charbonnages/ SICCA, « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.

Région Nord-Pas de Calais. Vermelles (62)

Centrale thermique

Localisation :

Violaines.

Historique :

La centrale thermique de Violaines est reconstruite après la guerre, entre 1955 et 1959. Elle est située en bordure du canal de la Deûle à proximité de la gare d'eau de Violaines, entre Cuinchy et Auchy-les-Mines. Elle est fermée en 1985. Le site a été partiellement démantelé. Il est en friche et aurait été racheté par un groupe privé belge.



Dépôt de cendres

Localisation :

Lieu-dit « Le Marais » à la périphérie de Cambrin et Vermelles. On y accède par le chemin de Cuinchy. L'agglomération de Vermelles est à plus de 500 m au sud ; 4 habitations sont à environ 250 m.



Description :

Le « terril 64 » est exploité depuis 1965. On y accède par une voie en terre depuis le côté sud du site.



Accès au terril par le chemin de Cuinchy

Ce terril a une trentaine de mètres de hauteur, sur une base d'environ 100 mètres de largeur. Il est composé de cendres volantes et de scories issues de la centrale thermique de Violaines située à 5 km au nord. Ces cendres étaient acheminées par voie ferrée, dont il subsiste des vestiges sur site. Seule les emprises de la centrale de mélanges ternaires sont clôturées.

La superficie du terril a très sensiblement diminué au fur et à mesure de l'extraction des cendres. A l'origine, il s'étendait jusqu'aux abords du pylône électrique.



Vue du haut du terril, face au sud

Superficie :

environ 8 ha.

Propriétaire du site :

Etablissement Public Foncier du Nord – Pas de Calais.

Exploitant :

Colas exploite une centrale de mélanges ternaires utilisés en travaux routiers, cimenteries, coulis d'injection... Les cendres sont mélangées sur place à des graviers, des déchets de démolition, de la terre végétale qui sont stockés sur place au pied du terril de cendres.



Vue des installations de mélanges ternaires depuis le haut du terril, orientation sud-est

Tonnage estimé :

700.000 t. Le tonnage moyen exploité annuellement est de 20.000 t. Le pourcentage de cendres dans les mélanges dépend de la nature des chantiers.

Encadrement réglementaire :

Le terril de cendres est situé en milieu périurbain, en zone NA du POS. Son exploitation est antérieure à la création de la rubrique 167 de la nomenclature des ICPE. L'arrêté d'autorisation d'exploitation du terril au titre de cette rubrique avait fait l'objet de discussions en 1998 entre la DRIRE et Surschiste, qui dispose d'un bail emphytéotique jusqu'en 2027. L'arrêté préfectoral semble toujours être en cours d'élaboration.

Il existe un bail agricole et un bail de chasse sur une partie de l'emprise.

Environnement :

Le terril est entouré de parcelles agricoles ; il est bordé à l'ouest par la rivière Surgeon (à 80 m). Il existe trois forages agricoles dans un rayon de 500 à 1.500 m et deux forages d'adduction d'eau potable à 2.680 m. La ZNIEFF de type 1 des « Marais de Beuvry, Cuinchy, et Festubert » est située à 1,3 km au nord du site.

Immédiatement au sud, soit de l'autre côté de la voie d'accès au terril, se trouvent les étangs de Vermelles ; l'espace a été aménagé pour la pêche de loisirs et le sport (terrain de football).



Les étangs de Vermelles



Le terrain de football

On accède facilement au sommet du terril, partiellement recouvert d'herbe. Il a été colonisé par les lapins. Des hirondelles de rivage y ont également établi leurs nids.



La nappe phréatique de la Craie du Turonien Supérieur et du Sénonien, tassée par le poids du terril, affleure et ressort à sa périphérie.



Vue depuis le haut du terril, orientation est/sud-est

Impact :

Les envois de cendres sont contrôlés par un arrosage régulier par l'exploitant, en particulier en période sèche. Il n'a jamais fait l'objet de réclamations pour nuisance de la part des habitants de la commune de Cambrin. Nous ne disposons pas de remarques de la part des autres communes.

Suivi environnemental :

L'exploitant procède à des analyses qualitatives annuelles des cendres.

Sources :

- Fiche BASIAS NPC6205133.
- Société Industrielle et Commerciale des Charbonnages (SICCA), « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.
- Fiche EPF Nord – Pas de Calais 62-39 « Site cendres de Vermelles ».
- Réponse de la mairie de Cambrin au questionnaire Robin des Bois / ASN.
- Agence de l'eau Artois – Picardie, « Annuaire de la qualité des eaux de surface 2006 ».

Picardie. Beautor (02)

Centrale thermique EDF de Beautor

Localisation :

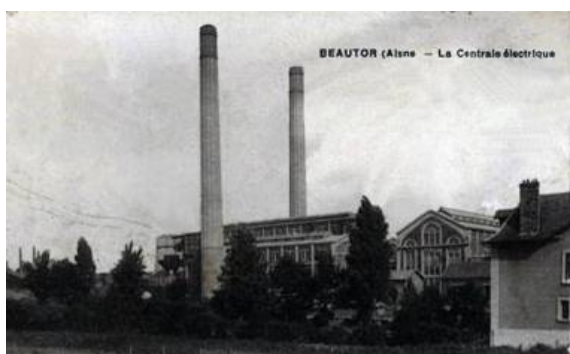
rue de la Fosse à Beautor.

Description :

L'emprise de l'ancienne centrale de Beautor est aujourd'hui occupée par la « Zone Industrielle de Beautor ».

Historique :

Une première centrale thermique fonctionnant au charbon a été construite à Beautor avant 1914 par la Compagnie Electrique du Nord (filiale des Mines de Lens) ; elle fut détruite pendant la seconde guerre mondiale. La deuxième centrale a été exploitée par EDF de 1957 à 1988. Elle comportait trois tranches de 125 MWe. Les bâtiments ont été démantelés et le site « remis en état » en 1991.



L'ancienne centrale



La seconde centrale

Dépôt de cendres

Localisation :

Sur l'emprise de l'ancienne centrale électrique.



Propriétaire du site :
Commune de Beautor.

Quantité estimée :

Les cendres et résidus d'incinération produits sur le site sont évalués à 800.000 m³ par l'inventaire BASIAS. En 2005, EDF estimait le stock résiduel à 1.800 t. Ce chiffre demande à être vérifié de même que la présence éventuelle de gravats, substances et matériaux de démolition dans le stock résiduel ou à côté.

« Les cendres volantes des centrales thermiques françaises » d'EDF, Charbonnages de France et les Houillères du Nord-Pas de Calais (1967) donne les analyses suivantes pour la centrale de Beautor.

SiO ₂	48,7
Al ₂ O ₃	29,5
Fe ₂ O ₃	11,1
Ca O	1,9
Mg O	3,3
K ₂ O	4,4
Na ₂ O	0,6
SO ₃	0,5

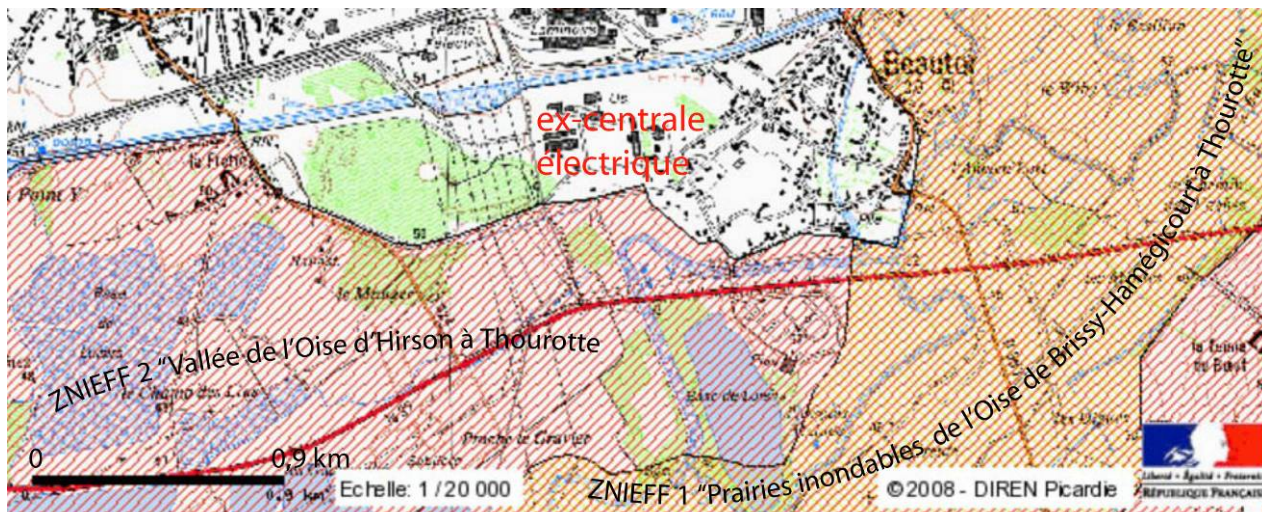
Composition chimique en % (carbone déduit)

Encadrement réglementaire :

La centrale thermique était soumise à la réglementation sur les ICPE. La DRIRE de Picardie ne nous a pas envoyé les arrêtés préfectoraux la concernant, ni aucun document. Le stock de cendres résiduel n'est pas encadré par un arrêté au regard de la rubrique 167 des ICPE.

Environnement :

L'emprise de la centrale est située sur les rives du canal de l'Oise à la Sambre, dans une zone d'étangs et de ballastières entre l'Oise et le canal. Le site est bordé au sud par la ZNIEFF de type 2 « Vallée de l'Oise d'Hirson à Thourotte ». Cette zone humide a été aménagée en base de loisirs.



Commentaires :

Un rapport identifié n° G0855/91NPC 126 a été établi par le BRGM qui n'en a cependant pas retrouvé trace dans ses fonds documentaires et n'a pu nous le communiquer ; il s'agirait d'un « rapport de mission type ingénierie qui aurait été remis directement à l'industriel ».

Sources :

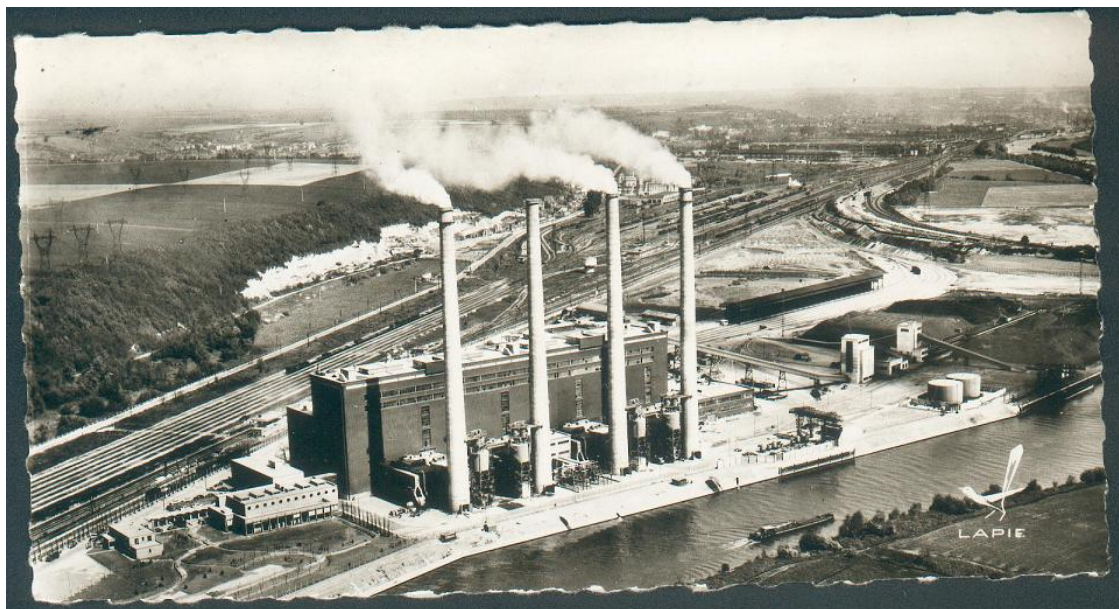
- Fiche BASIAS PIC0201904.
- DIREN Picardie – inventaire des sites régionaux.
- EDF, Charbonnages de France et les Houillères du Nord-Pas de Calais, « Les cendres volantes des centrales thermiques françaises », 1967.

Picardie. Saint-Leu-d'Esserent (60)

Centrale thermique EDF « CPT Creil »

Localisation :

Sur la commune de St-Leu-d'Esserent, au bord de l'Oise, entre la rivière et la ligne de chemin de fer, au lieu-dit « le Renoir ».



Historique :

Mise en service en 1955, la centrale consomme uniquement du charbon jusqu'en 1975, année où elle est convertie au fonctionnement mixte fuel-charbon. En 1981 elle est reconvertie au charbon. Arrêt de son fonctionnement en 1986. Le site a été réaffecté par EDF en « Base froide opérationnelle de Creil », qui distribue des pièces détachées pour les centrales nucléaires. Le projet Seine-nord, qui vise à l'augmentation du trafic fluvial, a programmé l'approfondissement de l'Oise. Dans ce cadre, la Communauté de communes Pierre sud-Oise souhaiterait transformer une partie des emprises de l'ancienne centrale en plate-forme multimodale.

Dépôt de cendres

Localisation :

Sur un terrain mitoyen de la centrale, au nord, entre l'Oise et les voies ferrées.

Superficie :

8 ha.

Description :

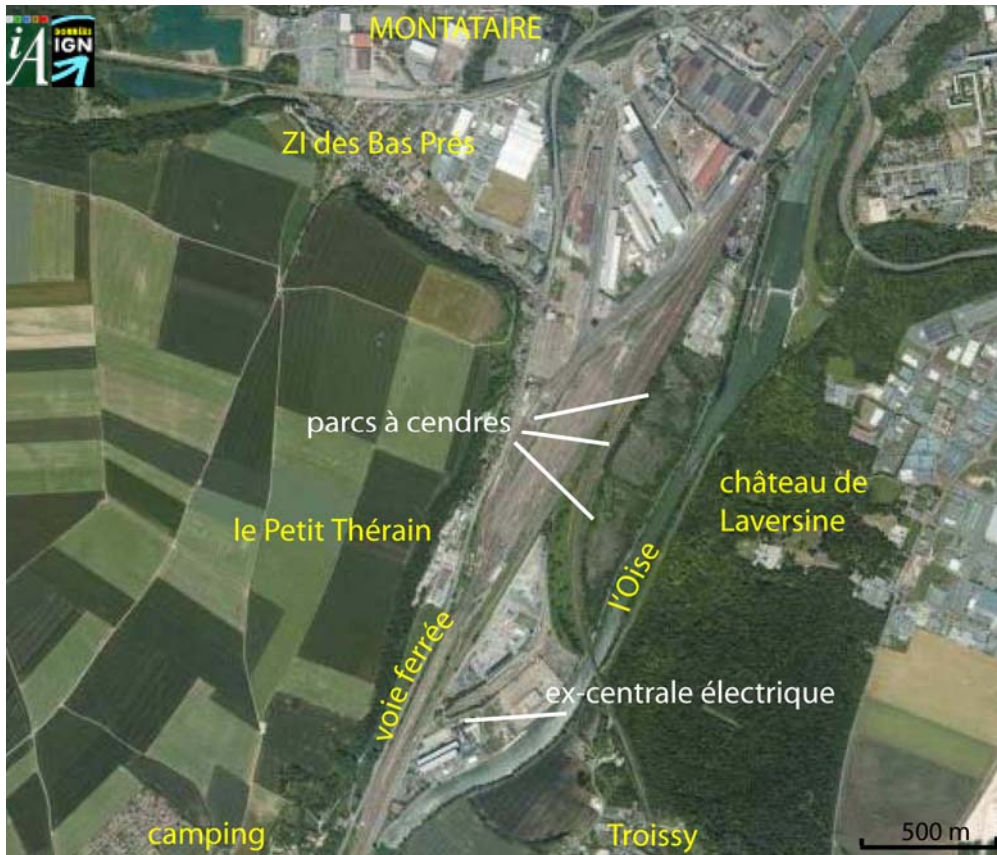
Trois bassins de stockage ont été aménagés dans d'anciennes gravières au bord de l'Oise.

Propriétaire du site :

EDF.

Tonnage estimé :

1000.000 t. EDF considère ce stock comme en réserve.



Encadrement réglementaire :

L'arrêté préfectoral du 24 février 1977 autorisant le dépôt de cendres prescrit notamment une surface maximum de 8 ha, un niveau de dépôt inférieur au talus édifié en bordure de l'Oise, et une distance minimale de 25 m par rapport à la rivière. Un suivi mensuel de la nappe phréatique est institué. L'arrêté ajoute de façon assez floue que « la présente autorisation serait immédiatement annulée dans le cas où une analyse révélerait la présence de toxiques même à l'état de traces. »

Environnement :

Le site est bordé à l'est par l'Oise, au sud par l'ancienne centrale thermique et une zone industrielle, à l'ouest par les voies ferrées du triage de Creil, au nord par le poste électrique de Creil-Carières et une zone industrielle. Les habitations les plus proches sont à environ 500 m à l'ouest.

Un ruisseau affluent de l'Oise, le Thérinet, traverse le nord du site dans une canalisation enterrée.

Impact :

D'octobre 1977 à février 1986 l'eau de la nappe a été suivie par l'analyse d'un prélèvement mensuel effectué sur un piézomètre implanté à mi-distance entre le parc à cendres n°1 et l'Oise. Les paramètres recherchés étaient le sodium, le potassium, le fer, les sulfates et le chrome VI. Pour le sodium les teneurs relevées varient entre 13 et 34,5 mg/l, pour le potassium entre 0,12 et 5,9 mg/l, pour le fer entre 0,006 et 0,103 mg/l, et pour les sulfates entre 82 et 293 mg/l. Aucune valeur supérieure aux limites de détection n'a été enregistrée pour le chrome VI.

Suivi environnemental :

Plus de suivi depuis 1986.

Sources :

- Fiches BASIAS PIC6000286 et PIC6000287.
- Direction Régionale de l'Équipement, « Utilisation en technique routière des cendres volantes des centrales thermiques à charbon de la région Ile-de-France », 1980.
- Le Moniteur, « Oise projet : la centrale EDF transformée en port fluvial », 30/05/2008.

Haute-Normandie. Gonfreville-l'Orcher (76)

Centrale thermique

La centrale thermique EDF du Havre est exploitée depuis 1950. Implantée sur une surface totale de 36 hectares, elle est constituée de 3 tranches fonctionnant au charbon et 1 au fuel. Elle fait l'objet d'une fiche BASOL. Le site rejeterait chaque année par la cheminée 10.000 t de soufre, 10.000 t d'oxyde d'azote et 10% du Co2 rejeté par les installations industrielles en Haute-Normandie.

Dépôt de cendres

Localisation :

Commune de Gonfreville-l'Orcher. Route de l'estuaire, dans la zone industrialo-portuaire du Havre.



Propriétaire :

L'Etat avec mise à disposition au Port Autonome du Havre.

Description :

Le parc à cendres est exploité depuis 1968. Il est à proximité immédiate du dépôt de phosphogypse de la COFAZ. Les cendres ont été acheminées après humidification par deux pipe-lines d'environ 8 km, puis par camion. Les apports ont cessé en février 2000. Le parc à cendres est divisé en 7 chambres, dont 4 contenaient encore des cendres en mai 2005.

Superficie :

7 ha.

Tonnage estimé :

Le tonnage présent sur le parc était de 120.000 m³ en 2005 et de 50.000 t en 2008 d'après EDF. En septembre 1997, EDF avait confié la commercialisation des cendres produites à la société SPI (Groupe Lafarge) qui a mis fin au contrat fin 1999 suite aux difficultés de valorisation (pas d'emploi possible dans les bétons, pas de synergie avec les usages de la profession cimentière). Un nouveau partenariat avec GTM Terrassement a été conclu en 2002 ; EDF recherchait un professionnel de l'exploitation des carrières et des terrassements capable d'accéder au stockage même en période de pluie quand l'accès d'engins routiers aux chambres de dépôts est difficile. Les recherches en valorisation des cendres entreprises par EDF-GTM ont été en partie financées par l'ADEME. Une formulation qui satisfait les exigences réglementaires pour les barrières étanches de Centre d'Enfouissement Technique de classe 1 et 2 a été mise au point en avril 2004 et testée en été 2004. Un groupe de travail pour la qualification géotechnique et environnementale des cendres pour le comblement de marnières en Haute-Normandie a également été constitué. 25.800 m³ ont été valorisés en techniques routières entre 2002 et 2004 (dont 13.069 m³ en 2002 pour la déviation d'Harfleur et 8.590 m³ en 2004 pour le chantier du centre roulier du port du Havre). Une partie du stock a également été utilisée en cimenterie ou exportée par navires vers l'Angleterre pour la fabrication de parpaings. Des volumes importants, et qui de l'avis de Robin des Bois n'ont pas été systématiquement soumis à la traçabilité exigée, ont été employés pour les sous-couches de la décharge adjacente ETARES et pour les terre-pleins de Port 2000, l'extension dans l'estuaire du port de commerce.



Utilisation de cendres en remblaiement pour Port 2000

Encadrement réglementaire :

Il n'y a pas eu d'enquête publique. Le premier arrêté préfectoral réglementant le dépôt date du 16 juillet 1980 d'après la fiche BASIAS (régularisation et extension du stockage de cendres volantes). Un arrêté de 1999 impose l'évacuation des cendres du site pour la fin de l'année 2005. Ce délai n'ayant pas été tenu, EDF a sollicité un nouveau délai accordé par l'arrêté préfectoral du 16 mai 2005 qui impose l'évacuation pour fin 2010.

Environnement :

Il n'y a pas d'occupation résidentielle à proximité -les premières habitations sont à 4,5 km- mais les activités humaines concernent plusieurs centaines de personnes salariées des entreprises de cette partie de la zone industrielle portuaire. Le site est implanté sur une ancienne zone humide et une ZNIEFF de type 2. Il est probable que le site n'ait pas été préalablement étanchéifié à sa base, le producteur attribuant à ses déchets des qualités intrinsèques d'imperméabilité. Le site est déclaré comme clôturé par la mairie du Havre et comme non clôturé par la mairie de Gonfreville-l'Orcher.

Impact et suivi environnemental :

Le site de stockage a fait l'objet d'un diagnostic initial et d'une ESR. 3 piézomètres ont été mis en place afin de suivre le pH, la conductivité, les hydrocarbures totaux et les métaux. Ces investigations ont conduit à classer le site en classe 2 (à surveiller) en 2002. Un arrêté complémentaire du 13 juin 2002 précise les modalités et demande de suivre les 3 piézomètres et d'analyser l'arsenic de façon trimestrielle. L'arrêté du 16 mai 2005 impose un suivi des eaux souterraines pour l'arsenic, une contamination des eaux souterraines étant suspectée.

Sources :

- Réponse de la mairie de Gonfreville-l'Orcher au questionnaire Robin des Bois / ASN
- Réponse de la mairie du Havre au questionnaire Robin des Bois / ASN
- Fiche BASOL 76-70
- Fiche BASIAS HNO7602877
- Fiche BASIAS HNO7605342
- Arrêté préfectoral du 16 mai 2005.
- Arrêté préfectoral du 13 juin 2002
- DRIRE Haute-Normandie. « Rapport de l'inspecteur des installations classées. Rapport à la CODERST suite à la demande de prorogation du délai pour l'exploitation du parc de stockage des cendres volantes d'EDF ».

Centrale thermique EDF « CPT Champagne-sur-Oise »

Localisation : au nord-est de Champagne-sur-Oise, sur la rive droite de l'Oise, en limite de la commune de Persan.



Historique :

Mise en service en juin 1961 pour la tranche 1 et en janvier 1965 pour la tranche 2 (250 MWe chacune, fonctionnant au charbon). Passage au fioul en octobre 1971 (tranche 2) et juillet 1972 (tranche 1). Retour au charbon en août 1978 pour la tranche 1. Les statistiques de consommation de charbon disponibles (du 2^{ème} semestre 1997 au 1^{er} semestre 2003) indiquent que la centrale était alimentée par des mélanges réalisés à partir de charbon provenant d'Afrique du Sud, de Colombie, de Chine et de Pologne. Arrêt de l'exploitation le 1^{er} juillet 2005. La démolition des installations a débuté en 2008, et devrait s'achever en 2014.

Dépôt de cendres

Localisation :

Au nord du site, à l'intérieur du périmètre clôturé, sont implantées une fosse à cendres de foyer (19.400 m³), une fosse à cendres volantes - « Petit emprunt », environ 87.000 m³ -, et trois anciennes fosses de stockage de cendres sulfatées de fioul (purgées puis comblées avec des cendres volantes de charbon et de l'argile en surface).

La seconde fosse à cendres volantes - « Grand emprunt », environ 450.000 m³ - est au nord-est du site, sur des emprises non clôturées. Elle est implantée sur le territoire de la commune de Persan.



Description :

Le « Grand emprunt » était à l'origine un étang appelé « le grand Vivier », qui a été remblayé à partir de 1978 avec les cendres volantes.

Les zones de dépôts de cendres les plus anciennes sont partiellement colonisées par une végétation spontanée de type herbacée et arbustive.

**Propriétaire du site :**

EDF.

Tonnage estimé :

535.000 t. Le stock commence de nouveau à être exploité depuis fin 2008.

« Les cendres volantes des centrales thermiques françaises » d'EDF, Charbonnages de France et les Houillères du Nord-Pas de Calais (1967) donne les analyses suivantes pour la centrale de Champagne-sur-Oise :

SiO ₂	44,7
Al ₂ O ₃	30,6
Fe ₂ O ₃	13,3
Ca O	1,9
Mg O	3,6
K ₂ O	4,5
Na ₂ O	0,7
SO ₃	0,7

Composition chimique en % (carbone déduit)

Encadrement réglementaire :

Le dépôt de cendres est inscrit dans la rubrique 167.b de la nomenclature des ICPE.

Radiologie :

L'arrêté de prescriptions complémentaires du 25 avril 1988, qui encadre les activités de la centrale thermique, mentionne dans son article I.9 que l'inspecteur des installations classées peut faire réaliser « des analyses des combustibles utilisés », et « des mesures de radioactivité éventuellement ». Selon la DRIRE, ces mesures radiologiques n'ont jamais été effectuées.

En 2004, le Centre d'étude sur l'Evaluation de la Protection dans le domaine Nucléaire (CEPN), EDF et la SNET ont réalisé une « Evaluation des expositions radiologiques professionnelles

associées aux cendres volantes dans les centrales thermiques françaises au charbon ». Le personnel de la centrale de Champagne-sur-Oise, alors en activité, en a été le sujet. Selon cette étude, le poste le plus exposé, opérateur de terril, recevrait une dose individuelle de 500 $\mu\text{Sv}/\text{an}$

Environnement :

Le site est entouré au nord par un étang et par une zone industrielle, à l'est par une parcelle agricole puis une autre zone industrielle, au sud par le chemin de halage puis l'Oise (à 25 m), à l'ouest par la centrale thermique. Les plus proches habitations sont à environ 1 km. La végétation du site est de type herbacée. De nombreux terriers de lapins sont visibles dans les massifs de cendres.



Vents dominants du secteur Sud-Ouest.

Suivi environnemental :

L'arrêté préfectoral du 25 avril 1988 imposait à l'exploitant d'effectuer une fois par semestre un test de lixiviation des cendres et mâchefers produits. Paramètres recherchés : Cr VI, Pb, Cd, V, Ni, Zn, Cu, Mn, F.

De plus, des analyses chimiques semestrielles des cendres volantes devaient porter sur SO_3 , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 , CaO , MgO , Na_2O , K_2O .

Le rejet dans l'Oise des eaux de surverse du bassin de décantation des cendres était limité à 100 m^3/h , et à des valeurs limites en fer (1 mg/l), en cuivre (1 mg/l), en silice (20 mg/l) et en chlorures (200 mg/l).

Un contrôle annuel de la nappe phréatique par l'intermédiaire de 4 piézomètres était prescrit, portant sur les paramètres antimoine, arsenic, zinc, cobalt, manganèse, vanadium, chrome, cadmium, nickel, mercure, fluor et hydrocarbures.

Sources :

- Fiche BASIAS IDF9504157.
- Fiche BASOL 950007.
- URS France, « Diagnostic complémentaire du sous-sol, centrale thermique EDF, Champagne sur Oise, France. », 19 juillet 2001.
- URS France, « Evaluation Simplifiée des Risques, site EDF, Champagne sur Oise, France. », juillet 2002.
- Préfecture du Val-d'Oise, « Compte-rendu de la réunion du 14 octobre 2003 sur la destination du site de la centrale thermique de Champagne sur Oise », 17 décembre 2003.
- CEPN, « Evaluation des expositions radiologiques professionnelles associées aux cendres volantes dans les centrales thermiques françaises au charbon », septembre 2004.
- EDF, « Centre de Production Thermique de Champagne-sur-Oise - Mémoire de cessation d'activité », mai 2005.
- Réponses des communes de Champagne-sur-Oise et Persan au questionnaire Robin des Bois/ASN.

Ile de France. La-Grande-Paroisse (77)

Centrale thermique EDF « CPT Montereau »

Localisation :

Sur la rive droite de la Seine, communes de Vernou-la-Celle-sur-Seine et de La-Grande-Paroisse.

Description :

Le Centre de Production thermique de Montereau était composé de 2 tranches de 125 MWe et de 2 tranches de 250 MWe.

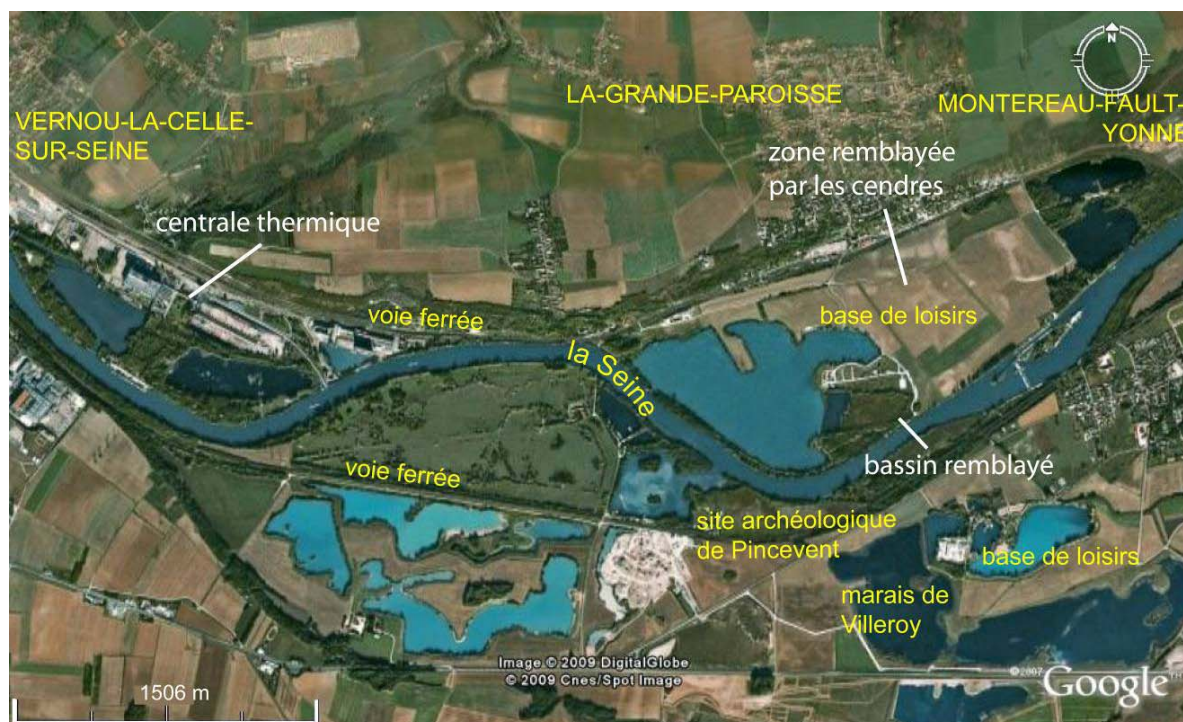
Historique :

Mise en service de la tranche 1 en 1959, de la tranche 2 en 1960. Fonctionnement des deux tranches au charbon, puis au gaz, puis au fioul et au charbon jusqu'à leur arrêt définitif en 1985. Démarrage de la tranche 3 en en 1964, de la tranche 4 en 1965. Fonctionnement au charbon, puis au fuel de 1972 à 1978, puis de nouveau au charbon jusqu'à l'arrêt définitif (tranche 3 en 1995, tranche 4 en 2004). Cessation d'activité le 1^{er} juillet 2005.

Dépôt de cendres volantes

Localisation :

Commune de La-Grande-Paroisse, au bord de la Seine (rive droite), lieux-dits « la Noue Notre-Dame » et « la Mivoie ».



Description :

De 1959 à juin 1989, la société Sablières et Entreprises Morillon-Corvol (SEMC) a exploité une carrière de 204 ha de sable et graviers en bord de Seine. A partir de 1978 et jusqu'en octobre 1994, les cendres volantes du CPT Montereau y ont été acheminées hydrauliquement par une canalisation, afin de remblayer les excavations sur environ 5 m d'épaisseur. Les dépôts ont ensuite été recouverts de stériles de l'exploitation puis de terre végétale, et reconvertis en terrains agricoles (65 ha) dans la partie centrale des emprises, remise en culture à partir de 1985. Le nord-est du site est occupé par deux étangs de 5 et 7 ha, au lieu-dit « la Mivoie », tandis que l'ouest a été reconverti

en base de loisirs avec camping autour d'un plan d'eau d'une cinquantaine d'hectares partiellement remblayé par les cendres. Le public y pratique des activités nautiques, de baignade et de pêche.

Superficie remblayée par les cendres:

Environ 115 ha.

Propriétaire du site :

Commune de La-Grande-Paroisse.

Volume estimé :

1.100.000 m³

En 1967, la moyenne des analyses de cendres pour la centrale de Montereau était ainsi décrite :

Si O ₂	53,7
Al ₂ O ₃	25,7
Fe ₂ O ₃	10
Ca O	3,9
Mg O	2,5
K ₂ O	3,3
Na ₂ O	0,4
SO ₃	0,7

Composition chimique en % (carbone déduit)

Encadrement réglementaire :

Aucun.

Environnement :

Le site est bordé au nord et à l'est par une voie ferrée, au sud et à l'ouest par la Seine. Le terrain est entièrement en zone inondable. Les habitations les plus proches sont à environ 100 m au nord.

Impact :

En février 1993, suite à la détection dans les tests de lixiviation des cendres de teneurs en chrome VI, en nickel et en magnésium supérieures aux seuils admissibles définis pour la valorisation des cendres et mâchefers d'usines d'incinération d'ordures ménagères, la DRIRE invite EDF à cesser le déversement de ses cendres dans la carrière. Toutefois, les apports se poursuivent jusqu'en octobre 1994. En janvier 1995, à l'occasion de l'instruction du dossier de déclaration de fin de travaux de la carrière, l'avis de la Direction Régionale de l'Environnement signale qu'« il ne paraît pas raisonnable de continuer à remblayer ce site avec les résidus de combustion [...] en raison des risques de pollution que fait courir ce type d'activité pour la qualité des eaux. » La Direction Départementale de l'Équipement émet un avis défavorable, estimant que « la présence de ces résidus baignant dans la nappe d'accompagnement du fleuve, pose non seulement des questions sur les risques de pollution des eaux souterraines, mais aussi un problème de sécurité car rien n'en interdit l'accès et les risques d'enlèvement de promeneurs paraissent réels. »

L'importance du stock (1.100.000 m³), la reconversion d'une partie des emprises de dépôt en terrains agricoles exploités, le constat du relargage de métaux lourds effectué en 1993, et la présence sur le site d'activités de loisirs nautiques et de pêche conduisent à préconiser une évaluation approfondie de l'impact sanitaire, radiologique, et environnemental de l'ensemble du site.

Sources :

- Fiche BASIAS IDF7708329.
- Fiche BASOL 770064.
- Sablières et Entreprises Morillon-Corvol, « Carrière de sables et graviers alluvionnaires – Commune de La Grande Paroisse – Demande de prolongation de permis », novembre 1984.
- Morillon-Corvol, « Déclaration d'abandon de travaux relative au permis d'exploitation de carrière dit de « La Grande Paroisse ».
- EDF – Branche Production Ingénierie, « Centre de Production Thermique de Montereau – Mémoire de cessation d'activité », mai 2005.

Ile-de-France. Porcheville (78)

Centrale thermique EDF « CPT Porcheville »

Localisation :

Au bord de la rive droite de la Seine, commune de Porcheville, en limite est de la commune de Limay.

Description :

La centrale de Porcheville comprend quatre unités de production d'une puissance de 600 MWe chacune, utilisant du fioul à très basse teneur en soufre. Elle a fonctionné de nombreuses années au charbon avant sa conversion au fuel.

Historique :

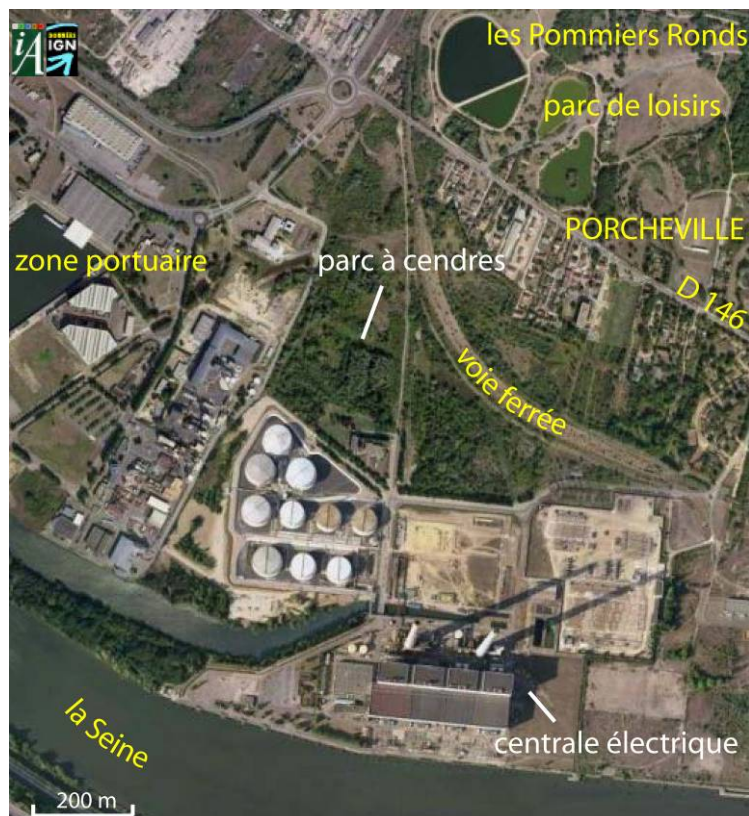
Les tranches 3 et 4 fonctionnent respectivement depuis 1974 et 1975. Elles ont été construites avec du béton contenant des cendres de charbon. La tranche n°1, mise en service en 1968 et en réserve depuis janvier 1995, est réactivée depuis l'automne 2008.



Dépôt de cendres

Localisation :

Sur les emprises du centre de production thermique, au nord ouest du site.



Superficie :

Environ 20 ha.

Propriétaire du site :

EDF.

Tonnage estimé :

D'après EDF tout a été évacué.

Encadrement réglementaire : pas d'information.

Environnement :

Le stock est bordé au nord et à l'ouest par la zone industrielle de Limay, à l'est par une zone résidentielle, au sud par les installations de la centrale. La Seine coule à environ 700 m. Les habitations les plus proches sont à 100 m.

Impact :

La mise en œuvre d'une Evaluation Simplifiée des Risques sur le site de la centrale a conduit à sa notation en classe 1, « site nécessitant des investigations approfondies », à cause de la présence de composés aromatiques volatils et de métaux lourds (en particulier arsenic, plomb, chrome, cuivre, nickel, vanadium, zinc) dans les sols et dans les eaux souterraines. A l'occasion de la vente de la partie nord du parc ouest – zone du parc à cendres- au syndicat d'assainissement local pour la construction d'une station d'épuration, la DRIRE a demandé une Evaluation Détaillée des Risques. Les cibles retenues étaient les futurs employés de la station d'épuration. L'EDR conclut à « des risques sanitaires induits par la présence de substances polluantes (dans la nappe et dans les sols) supérieurs aux seuils fixés... »

Les résultats du suivi de la qualité des eaux souterraines pour les mois de juillet et août 2008 montrent que le manganèse, le plomb, l'arsenic et l'ammonium sont encore détectés dans la nappe à des teneurs supérieures aux Valeurs de Constat d'Impact pour un usage non-sensible.

Suivi environnemental :

Un réseau de 9 piézomètres est installé sur le site. Des analyses mensuelles sont réalisées. Les paramètres recherchés dans les eaux souterraines sont : pH, hydrocarbures totaux, aluminium, antimoine, cadmium, chrome, cuivre, manganèse, vanadium, nickel, plomb, arsenic, sélénium, mercure, ammonium.

Sources :

- Fiche BASIAS IDF7801724.

- Fiche BASOL 780024.

- ANTEA, « EDF-C.P.T. Porcheville. Projet de réalisation d'une station d'épuration sur la zone nord du parc Ouest à Porcheville (78). Evaluation détaillée des risques. », février 2004.

- Delphine Szydowski – Le Courrier de Mantes, « La centrale EDF reprend du service », 6 avril 2005.

Ile-de-France. Vaires-sur-Marne (77)

Centrale thermique EDF « CPT Vaires-sur-Marne »

Localisation :

Chemin du Gué de Launay, sur la rive droite de la Marne.

Description :

Deux tranches de 250 MWe fonctionnant au charbon, et au fioul lourd en appoint.

Historique :

Mise en service de la première tranche le 28 janvier 1962, de la seconde tranche le 6 juin 1966. Arrêt de la tranche 1 en mai 1999. Cessation d'activités en mars 2005. La centrale est en cours de démantèlement. Il n'y a pas eu de diagnostic radiologique préalable. En novembre 2008, deux turbines à combustion (TAC) fonctionnant au fioul domestique ont été inaugurées sur le site.



Dépôt de cendres

Localisation :

Dans les emprises de la centrale, au nord-ouest du site, en bordure du chemin du Gué de Launay.



Description :

Le stock est implanté dans une excavation creusée à la construction de la centrale afin d'extraire des remblais destinés à surélever les installations au-dessus de la cote d'inondation. Deux bassins entourés de digues recueillaient les cendres humides sur une épaisseur de 8,5 m. Une partie des cendres a été évacuée à partir de 2005 et remplacée par des remblais.

Superficie :

Environ 2 ha.

Propriétaire du site :

EDF.

Tonnage estimé :

Selon EDF, il ne reste plus de dépôt sur le site. Le stock résiduel de cendres a été utilisé en remblais sous la plate-forme d'assise des nouvelles Turbines à Combustion.

« Les cendres volantes des centrales thermiques françaises » d'EDF, Charbonnages de France et les Houillères du Nord-Pas de Calais (1967) donne les analyses suivantes pour la centrale de Vaires-sur-Marnes.

SiO ₂	48,4
Al ₂ O ₃	28,2
Fe ₂ O ₃	13,1
Ca O	2,2
Mg O	2,8
K ₂ O	3,9
Na ₂ O	0,5
SO ₃	0,8

Composition chimique en % (carbone déduit)

Encadrement réglementaire :

L'arrêté préfectoral de prescriptions complémentaires pour l'exploitation de la centrale du 14 janvier 1988 prescrivait un contrôle semestriel par lixiviation des cendres volantes et mâchefers. Paramètres recherchés : chrome VI, plomb, cadmium, vanadium, nickel, zinc, cuivre, manganèse, fluor, SO₃, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, TiO₂, CaO, MgO, Na₂O, K₂O.

L'arrêté préfectoral de prescriptions complémentaires du 27 octobre 1998 renforce l'encadrement réglementaire des effluents liquides et atmosphériques de la centrale, et l'élimination des déchets. Il comporte un article particulier (5-5) relatif aux cendres volantes et aux cendres de foyer. Celui-ci prescrit une étude de résorption du stockage de cendres dans le bassin, l'exploitant devant rechercher « toutes les possibilités de valorisation ». Sur la production fraîche, une analyse des cendres pour chaque type de charbon utilisé devait être effectuée, ainsi qu'un dossier de suivi établissant la corrélation entre la composition de ces charbons et celles des cendres produites. Pour des valorisations autres qu'en cimenterie ou en mélange béton, un test de lixiviation doit être réalisé et des seuils maximum sont fixés pour les paramètres sulfates (< 1000 mg/kg), chlorures (< 2800 mg/kg), carbone organique total (< 1500 mg/kg), mercure (< 0,2 mg/kg), plomb (< 4 mg/kg), cadmium (< 1 mg/kg), cuivre (< 20 mg/kg), arsenic (< 2 mg/kg), chrome VI (< 1 mg/kg), nickel (< 4 mg/kg), zinc (< 20 mg/kg) et métaux totaux (< 50 mg/kg). En cas de dépassement, le lot doit être stocké pour maturation avant d'être à nouveau testé.

Les lixiviats de stockage des cendres sont soit recyclés par aspersion sur le stockage, soit rejetés au milieu naturel (la Marne).

Le 24 novembre 2004, un arrêté préfectoral prescrit la réalisation d'une étude d'implantation d'un réseau de surveillance piézométrique de l'ensemble du site de la centrale.

Aucun arrêté n'inclut le stock de cendres dans la rubrique 167 de la nomenclature des installations classées.

Suite à l'arrêt de l'exploitation de la centrale thermique au charbon, un projet d'arrêté préfectoral abrogeant les dispositions de ces précédents arrêtés est en cours d'élaboration par la DRIRE. Il visera à prescrire un suivi de la qualité des eaux souterraines, à instituer des servitudes et restrictions d'usage, à interdire totalement l'accès au public – en particulier les pêcheurs -, et à

informer les utilisateurs de puits particuliers à proximité de la centrale de l'interdiction de consommer l'eau pour l'alimentation.

Environnement :

Les bassins de stockage sont entourés au nord par la voie ferrée Paris-Strasbourg et le bois du Marais, à l'est par les installations de la centrale, au sud par l'étang creusé dans la zone d'emprunt des remblais, et à l'ouest par le chemin d'accès au site puis la cité du Parc de l'Aulnay (à moins de 100 m). La Marne coule à 500 m au sud.

La nappe phréatique alluviale affleure dans l'étang qui jouxte le stockage. Cet étang, qui reçoit les eaux du parc à cendres, est fréquenté par des pêcheurs. En 2004, la mairie de Vaires-sur-Marne a informé le centre de production EDF de la présence de nombreux puits particuliers prélevant dans la nappe alluviale à des fins d'arrosage des jardins dans un rayon d'1 km, sans pouvoir en fournir d'inventaire précis. Les captages AEP les plus proches sont à 1 km en amont du site.

Il est urgent à notre avis de faire le contrôle radiologique et chimique de l'eau de ces puits ainsi que des poissons de l'étang.

Impact :

Sols : une contamination à l'arsenic avec une teneur supérieure à la VCI usage non-sensible a été détectée en juillet 2004 dans la zone du parc à cendres entre 0 et 0,9 m de profondeur, ainsi que dans deux prélèvements de sédiments de l'étang qui la jouxte. La DRIRE, dans un rapport de janvier 2008, remarque qu'« il convient de rappeler que l'accès au site est totalement interdit et à fortiori l'activité de pêche dans un étang ayant montré par le passé récent des teneurs en arsenic dans les sols supérieures aux anciennes valeurs guides. »

Eaux souterraines : en aval hydraulique du dépôt, les 4 piézomètres (Pz 2, 3, 4 et 5) montrent régulièrement d'importantes teneurs en arsenic et en manganèse. Entre avril 2001 et octobre 2007, on constate :

- au Pz 2, 5 dépassements de la VCI usage sensible pour l'arsenic (10 µg/l) sur 11 analyses, et 6 dépassements de la VCI usage non-sensible pour le manganèse (250 µg/l) sur les 6 analyses effectuées.

- au Pz 3, 7 dépassements de la VCI usage sensible pour l'arsenic et 2 dépassements de la VCI usage non-sensible (100 µg/l) sur 11 analyses. Pour le manganèse, la VCI usage non-sensible est dépassée sur les 6 analyses.

- au Pz 4, 6 dépassements de la VCI usage sensible pour l'arsenic et 6 dépassements de la VCI usage non-sensible pour le manganèse sur 6 analyses.

- au Pz 5, 1 dépassement de la VCI usage sensible pour l'arsenic et 2 dépassements de la VCI usage sensible pour le manganèse sur 6 analyses.

Au droit du dépôt (Pz 6), la présence d'arsenic à des teneurs supérieures à la VCI usage sensible est enregistrée dans les 6 prélèvements. Celle de manganèse est détectée à des teneurs supérieures à la VCI usage sensible dans 2 échantillons sur 6. Sur ce piézomètre, on remarque aussi une concentration en plomb dépassant la VCI usage sensible.

Eaux de surface : sur les 4 analyses de prélèvements d'eau de la Marne en aval du site, 1 est marqué par l'arsenic à une valeur supérieure à la VCI usage sensible.

Suivi environnemental :

Un réseau de 8 piézomètres permet le suivi de la qualité des eaux souterraines. Les paramètres recherchés sont : Ph, sulfates, ammonium, hydrocarbures totaux, xylène, HAP, arsenic, baryum, cadmium, chrome, cuivre, nickel, plomb, manganèse, vanadium, phosphore, mercure et zinc. Depuis avril 2006, deux points de prélèvements d'eaux de surface dans la Marne, en amont et en aval du site, sont analysés pour les mêmes paramètres.

Sources :

- Fiche BASIAS IF7700406.

- Fiche BASOL 770088.

- EDF - Energie Ile de France Est, « Centre de Production Thermique Vaires sur Marne – Etude des déchets – 1^{ère} partie », 12 juillet 1993.

- EDF - Energie Ile de France Est, « Centre de Production Thermique Vaires sur Marne – Etude des déchets – 2^{ème} et 3^{ème} parties », 16 mai 1994.

- J. Campinchi, « Centre de Production Thermique de Vaires s/ Marne (77) – Avis hydrogéologique du 22 décembre 2004 sur l'implantation de piézomètres », décembre 2004.
- EDF, « Centre de Production Thermique de Vaires sur Marne – Dispositions mises en œuvre en vue de la cessation d'activité », septembre 2005.
- DRIRE Ile-de-France, groupe de subdivisions de Seine-et-Marne, « Rapport de l'inspection des installations classées », 10 janvier 2008.
- Réponse de la mairie de Vaires-sur-Marne au questionnaire Robin des Bois/ASN.
- EDF, Charbonnages de France et les Houillères du Nord-Pas de Calais. Les cendres volantes des centrales thermiques françaises 1967.

Ile-de-France. Vitry-sur-Seine (94)

Centrale thermique EDF « CPT Vitry »

Localisation :

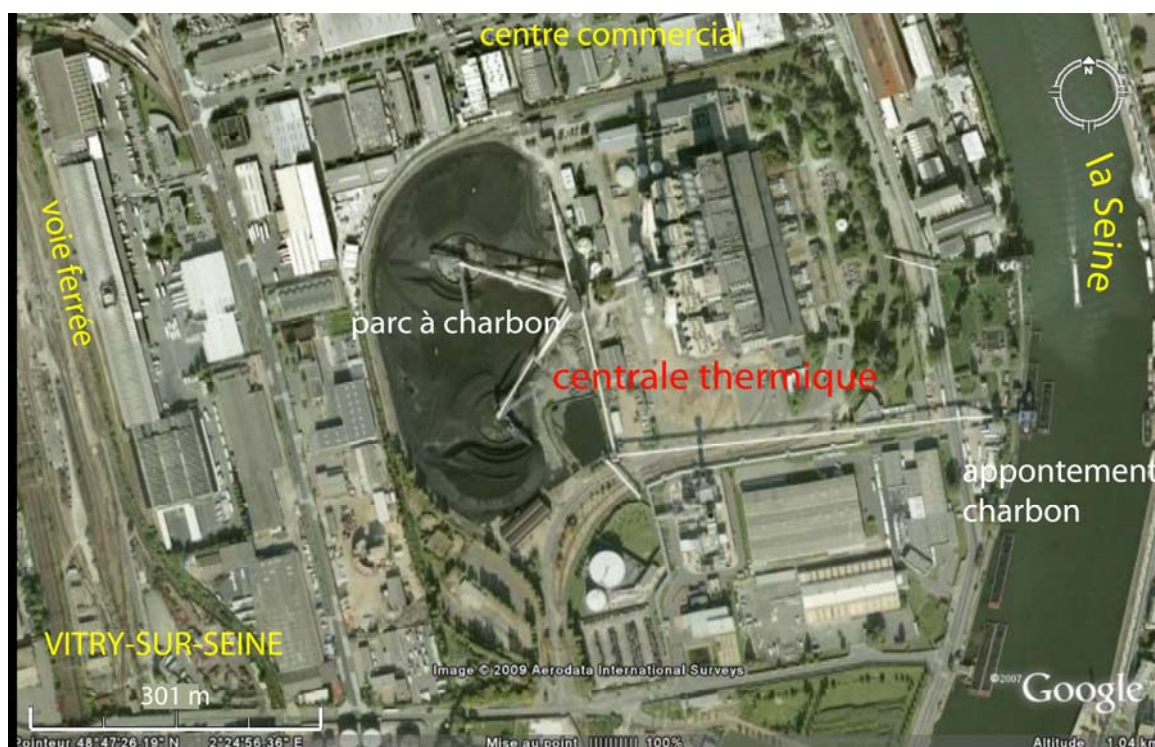
Commune de Vitry-sur-Seine, sur la rive gauche de la Seine.

Description :

Deux unités de production thermique de 250 MWe fonctionnant au charbon, et deux turbines à combustion de 125 MWe fonctionnant au fuel domestique.

Historique :

Mise en service des tranches 1 et 2 en 1966, de la tranche 3 le 27 juillet 1970, de la tranche 4 le 3 avril 1971. Ces deux dernières tranches fonctionnent en cycle mixte charbon-gaz jusqu'en 1987, puis au charbon. La tranche 1 est arrêtée le 1^{er} mars 1998, la tranche 2 le 14 mai 1999. Les tranches 3 et 4 sont autorisées à fonctionner 20.000 heures entre le 1^{er} janvier 2008 et le 31 décembre 2015.



Gestion des cendres

La centrale de Vitry-sur-Seine valorise la totalité des cendres de foyer et des cendres volantes produites. Les cendres de foyers sont parfois envoyées en transit à Montereau avant valorisation pour des raisons d'économie logistique. La centrale ne dispose pas de stockage sur place ou à proximité, à l'exception de 4 silos de 400 m³ pour les cendres volantes sèches. Elles sont utilisées pour la fabrication de ciment, de béton, de coulis, et pour le remblaiement de la sablière CAPOULADE, à Isles-les-Meldeuses (94). Les cendres de foyer sont valorisées en travaux routiers. Nous ne disposons pas d'information sur le suivi et l'impact éventuel des remblais de cendres dans la sablière, située en zone humide dans une boucle de la Seine.

En 1992 la société CLAMENS, chargée par EDF du transport des cendres volantes vers la sablière CAPOULADE, en a livré 935 m³ à la société Bornes Cossutta, à Saint-Gengoulph (02). Celle-ci les a utilisées en remblaiement d'un terrain lui appartenant, en zone inondable. Suite à des plaintes de riverains relatives aux envols de cendres, la préfecture de l'Aisne a mis en demeure la société

Bornes Cossutta par arrêté du 6 novembre 1992 de les évacuer et de remettre le site en état. Des tests de lixiviation ont démontré le potentiel de relargage des cendres en arsenic, chrome, cuivre, plomb et zinc. Un protocole d'accord a été signé entre les sociétés CLAMENS et Bornes Cossutta pour l'envoi des cendres en cimenterie et en décharge de classe II, ainsi que pour la dépollution des sols. L'ensemble des opérations a coûté 415.000 F.

Sources :

- Fiches Basias IDF9400722, IDF9403845, et PIC0207003.
- Fiche Basol 940012.
- EDF – Centre de Production Thermique de Vitry, « Note technique n° 07/93 a – Etude déchets 1^{ère} partie », 2 août 1993.
- EDF – Centre de Production Thermique de Vitry, « Note technique NTE 023/95 - b – Etude des déchets 2^{ème} et 3^{ème} parties », 20 juin 1996.
- EDF, « Bilan de fonctionnement décennal – Site de Vitry-sur-Seine », 29 octobre 2007.

Lorraine. Atton / Blénod-les-Pont-à-Mousson (54)

Centrale thermique « CPT Blénod »

Localisation :

Au bord de la Moselle, à 2,5 km au sud du centre de la commune de Blénod-les-Pont-à-Mousson (30 km au nord de Nancy).

Description :

Trois tranches de 250 MWe au charbon sont actuellement en service. Elles brûlent également du fuel lourd pour les démarrages et le soutien à faible régime. En 2007, le CPT Blénod a consommé 1 million de tonnes de charbon.



Centrale thermique de Blénod – 3 décembre 2007

Historique :

Mise en service des tranches en août 1963, juin 1966, octobre 1968 et février 1969. De 1969 à 1974, les tranches ont un fonctionnement mixte 50% charbon, 50 % fuel. La tranche 1 est à l'arrêt depuis le 1^{er} janvier 1995.

Dépôt de cendres volantes

Localisation :

Commune d'Atton, lieu-dit « Le Halembois », à environ 2 km à l'est de la centrale.



Superficie :

30 ha.

Propriétaire du site :

EDF.

Tonnage estimé :

4.000.000 t.

Description :

Mis en charge dès le début de l'exploitation de la centrale (1964), le « Parc à cendres du Halembois » est alimenté en cendres humidifiées par un convoyeur à bande de 2,5 km qui franchit la Moselle et l'A31 pour atteindre le terril. L'épaisseur des dépôts varie de 7 à 17 m, avec une hauteur moyenne de 10 m. Des fossés de drainage entourant le site collectent les eaux pour les diriger vers le ruisseau de Narbonne, où elles sont rejetées. L'extrémité nord-est du parc à cendres est occupée par un marais. Le site est clôturé. Il est entouré d'une futaie d'environ 25 ans d'âge et d'un rideau d'arbres plus anciens. La nappe phréatique est à 1,3 m sous la surface du sol.

Suite à des plaintes orales de la mairie d'Atton contre les envols de poussières générés par l'exploitation, des rampes d'arrosage ont été installées à partir de 1996, et un programme de revégétalisation a été engagé sur les anciennes zones de dépôt. Pendant l'été 2002, environ 12.300 m³ de boues de dragage de la Moselle canalisée, jugées conformes aux normes de l'arrêté ministériel du 8 janvier 1998 relatif aux épandages de boues de traitement des eaux usées urbaines – en dépit du dépassement de certains teneurs en éléments-traces (notamment en arsenic), ont été épandues sur une surface de 5 ha au sud-est du parc.

Encadrement réglementaire :

Bien qu'exploité depuis 1964, le premier arrêté préfectoral encadrant les activités du « parc à cendres du Halembois » date du 5 août 1987. Il prescrit notamment l'humidification des cendres avant leur apport et sur le dépôt, ainsi que celle des voies de circulation internes. Un bilan déchets annuel doit être réalisé, et « L'exploitant devra rechercher le taux de commercialisation maximal de cendres volantes. » Un contrôle trimestriel des eaux superficielles (deux points de prélèvements) et souterraines (1 piézomètre) est établi.

Le 14 avril 1994, un arrêté préfectoral autorise l'incinération des résidus liquides du nettoyage chimique des générateurs de vapeur dans les chaudières de la centrale thermique. Il prescrit une caractérisation par lixiviation des cendres produites (éléments recherchés : brome, potassium, cuivre, zinc et fer), et le contrôle trimestriel des teneurs en cuivre et en brome dans le réseau de surveillance du dépôt de cendres.

Le 23 juin 2000, EDF est autorisé à recouvrir 5 ha de la partie sud du parc avec des boues de dragage de la Moselle canalisée provenant de Voies Navigables de France. L'épaisseur maximum est fixée à 40 cm. La zone d'épandage doit être ceinturée par un fossé de collecte rejoignant un bassin de décantation. Une analyse initiale des boues par lot de 500 t est prescrite, les paramètres recherchés sont ceux de l'arrêté ministériel du 8 janvier 1998 relatif à l'épandage des boues de traitement des eaux usées urbaines. Le contrôle de la qualité des eaux autour du site est étendu au puits AEP du S.I.E. d'Atton, et « pendant au moins deux ans » sont ajoutés aux analyses trimestrielles les paramètres métaux lourds, hydrocarbures totaux et Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques.

L'arrêté préfectoral du 5 novembre 2003 prescrit la mise en place d'un suivi du traitement des cendres (installation de criblage soumise à déclaration) permettant de connaître la quantité de cendres traitées, « la quantité, la fonction et le lieu d'utilisation des produits issus des installations de traitement ». La concentration en poussières dans l'air ambiant à plus de 5 m des installations ne doit pas dépasser 50 mg/m³.

La constitution de garanties financières pour le dépôt de cendres d'Atton est prescrite le 5 avril 2002. La fin d'exploitation du stockage est fixée au 31 décembre 2015. Le montant des garanties est de 487.000 € pour la période 2002-2015, puis de 372.000 € de 2016 à 2020, et 246.000 € entre 2021 et le 31 décembre 2025, date de la fin de la période de post-exploitation.

Le 3 janvier 2003, un second arrêté relatif aux installations de traitement des cendres sur le dépôt renforce les prescriptions techniques de leur exploitation, « et ce jusqu'à la régularisation administrative de ces installations. »

Environnement :

Le site est entouré au nord par une zone industrielle (première entreprise à environ 200 m), à l'est par la forêt domaniale de Facq et Juré, au sud et au sud-ouest par des terrains agricoles (blé, maïs). Il est bordé à l'ouest par l'A31, puis par un terrain agricole, puis par la Moselle à 750 m. La nappe alluviale de la Moselle, exploitée pour l'alimentation en eau potable, est à 500 m du site. Les captages AEP les plus proches sont à 2,5 km.

Impact :

Le relevé des 37 analyses trimestrielles dans les eaux superficielles et souterraines effectuées entre 1999 et le premier trimestre 2008 montre que pour les sulfates la Valeur de Constat d'Impact pour un usage sensible (VCI_{us} 250 mg/l) est dépassée 16 fois dans le ruisseau de Narbonne en aval du site, et 29 fois dans le piézomètre implanté au droit du terri. La VCI pour un usage non sensible (VCI_{ns} 500 mg/l) est dépassée 5 fois dans le ruisseau aval et 3 fois dans le piézomètre.

Pour les chlorures, la VCI_{us} (200 mg/l) est dépassée 1 fois dans le ruisseau aval et 23 fois dans le piézomètre. La VCI_{ns} (400 mg/l) est dépassée pour un prélèvement au piézomètre.

Sur les 4 métaux recherchés, 2 dépassements de la VCI_{us} pour le nickel (20 μ g/l) dans le piézomètre ont été remarqués.

Au deuxième trimestre 2008 les prélèvements dans le ruisseau de Narbonne n'ont pas été effectués, l'accès ayant été refusé par l'exploitant du terrain agricole, selon la société Aspect qui en est chargée.

En juin 2008, la mairie d'Atton signale des envols de poussières à partir du terri.

Suivi environnemental :

Un piézomètre installé à la base du terri et deux points de prélèvements des eaux du ruisseau de Narbonne, en amont et en aval du site, sont contrôlés trimestriellement. Les paramètres recherchés sont : conductivité, sulfates, chlorures, cuivre, brome, chrome total, nickel, plomb, hydrocarbures totaux et HAP.

L'impact du site pourrait être sous-estimé. Seuls deux points de prélèvement des eaux de surface et un piézomètre implanté au droit du terri constituent le réseau de surveillance environnementale. Le faible nombre de paramètres recherchés (conductivité, sulfates, chlorures, HCT et HPA, brome et 4 métaux) rend difficile l'évaluation de la charge polluante.

Radiologie :

En 2003 une caractérisation chimique des cendres du terri a été pratiquée à la demande de la société SCETAUROUTE avant leur emploi en remblais pour un lot du TGV Est. Le thorium faisait partie des éléments-traces recherchés. Dans les deux échantillons de cendres brutes analysés (l'un de cendres récentes, l'autre de cendres plus anciennes) le thorium est détecté à des teneurs de 16 et 18 mg/kg MS. Les tests de lixiviation portant sur 5 échantillons (1 de cendres récentes, 4 de cendres anciennes), montrent des valeurs homogènes pour le thorium, de 3,69 mg/kg à 4,39 mg/kg MS).

Le dépôt de cendres volantes de Blénod a été utilisé par EDF pour réaliser l'étude enveloppe duplicable aux autres dépôts en ce qui concerne le transfert par air et l'exposition des populations à la radioactivité naturelle technologiquement renforcée. Les envols de poussières signalés par la mairie d'Atton ne sont pas mentionnés. La dose maximale estimée est de 2 μ Sv/an. L'étude Algade pour le terri de cendres de Corbehem (0,383 mSv/an) appartenant à la papeterie StoraEnso est faite à partir de scénarii plausibles mais fictifs, l'étude d'EDF à partir de situations dites réelles. Il y a une énorme différence entre les 2 résultats. Comme la réalité rejoint souvent la fiction et même la dépasse, nous pensons que les études d'EDF faites par EDF ne doivent pas être validées et doivent faire l'objet d'une tierce expertise.

Sources :

- Fiche BASIAS LOR5403599.
- Fiche BASOL 540071.
- ANTEA, « Dépôt de boues de dragage de la Moselle sur une partie du parc à cendres. Classification E.S.R. finale du site », A38423/A, juin 2005.
- Murielle Leduc-Brunet, EDF, «Caractérisation chimique des cendres de terrils des Halembois – CPT de Blénod », HP-41/03/018/A, juillet 2003.

- Leduc-Brunet M., Zory F., EDF, « Caractérisation environnementale de cendres prélevées sur le terril du CPT de Blénod », HP-41/02/040/A, décembre 2002.
- EDF - département TEGG, « Diagnostic initial du Centre de Production Thermique de Blénod les Pont à Mousson. Etape B et Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) », 15 novembre 2001.
- EDF – département Ingénierie d'études, « CPT BLENOD – Diagnostic initial des sols – Etape A », 3 mai 2001.
- EDF « Radioactivité naturelle des cendres de charbon. Etude de l'exposition de la population aux rayonnements ionisants d'origine naturelle ». Septembre 2007.

Lorraine. Porcelette (57)

Centrale thermique SNET « Emile Huchet »

Localisation :

Implantée sur les communes de Diesen, Porcelette et Saint-Avold, la centrale thermique Emile Huchet est située à proximité de l'A4, à environ 1 km au sud de Carling.



Description :

Une tranche de 125 MWe (n°4) à Lit Fluidisé Circulant (LFC) alimentée en pulpe (mélange eau-charbon à 33 % d'eau) et en coke de pétrole comme appoint. 1 tranche de 343 MWe (n°5) fonctionnant au charbon, au gaz de cokerie et au grisou de mines en appoint. 1 tranche de 600 MWe (n°6) à turbine consommant également du charbon, avec du fuel lourd en soutien.

Historique :

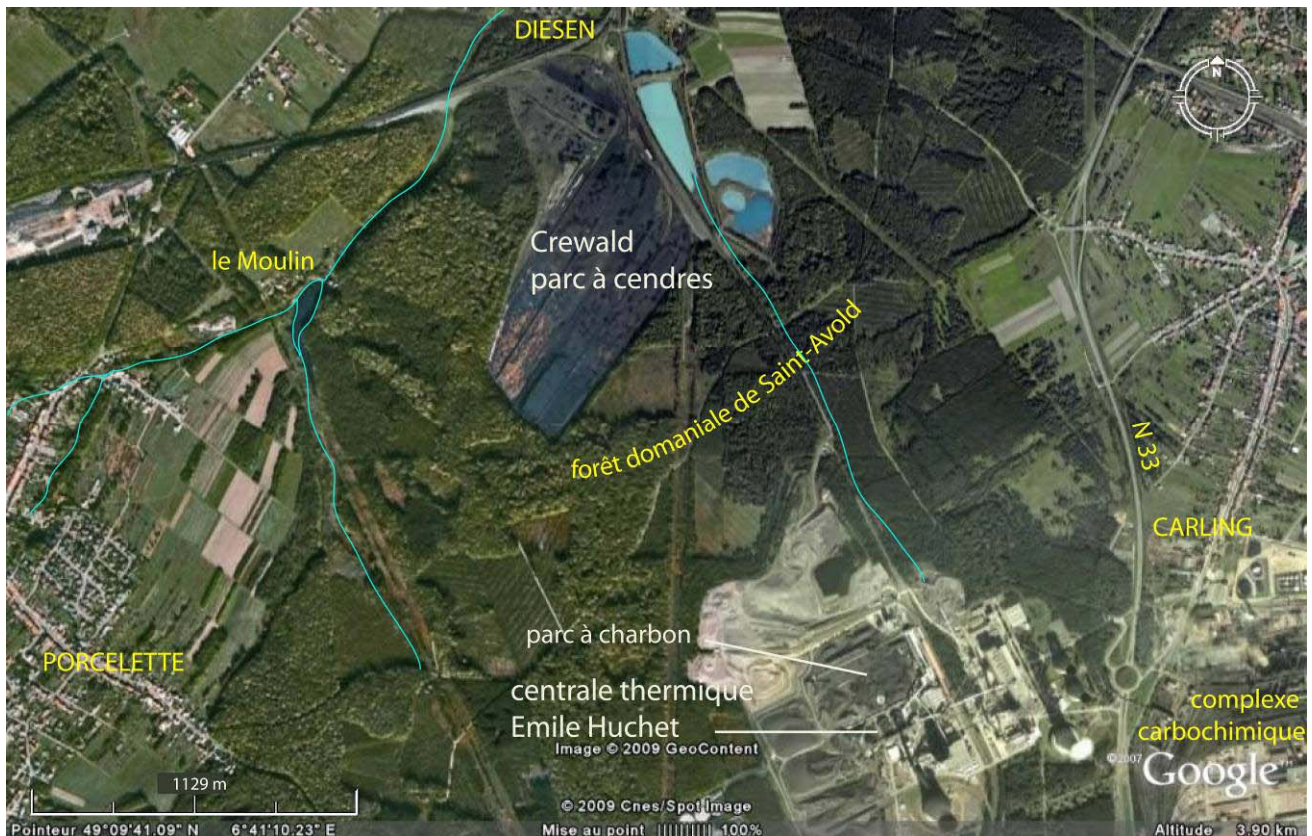
6 tranches ont été construites sur le site à partir de 1948. Les tranches 1 et 2, chacune de 110 MWe, ont été mises en service en 1952, arrêtées en 1983 et démantelées. Les tranches 3 et 4, d'une puissance unitaire de 125 MWe, entrent en service en 1958 et 1959. Mise en service de la tranche 5 (343 MWe) en 1972. 1981 : Mise en service de la tranche 6 (618 MWe). 1983 : Arrêt et début de démantèlement des tranches 1 et 2. La tranche 3 est arrêtée en 2003.

La Centrale Emile Huchet utilisait depuis son origine, et jusqu'en 2004, un charbon de qualité secondaire caractérisé par un fort taux de cendres. Il s'agissait pour l'essentiel de schlamms, sous-produits du lavage du charbon, et de fines de criblage. Elle consomme depuis lors du charbon d'importation.

Stockages de cendres

Localisation :

Commune de Porcelette, lieu-dit « Crewald », à l'intérieur des emprises de la centrale, au nord-ouest des installations.



Description :

Les cendres ont été évacuées par voie hydraulique vers des bassins de 1952 à 1978. Après cette date, une fois les bassins comblés, les dépôts ont continué au même emplacement, en vrac et en terfil. A partir de 1992, l'installation d'un séchoir pour les cendres de charbon pulvérisé a permis leur valorisation, et depuis 1995 les dépôts ont cessé. Par contre les cendres de LFC se commercialisent mal, et les stocks sont en augmentation régulière. La circulaire 96-85 sur les cendres volantes ne s'applique pas aux résidus de combustion de LFC. Surschiste opère sur le site une installation de mélanges et dosages de cendres commercialisables en travaux publics. En ce qui concerne la forte présence en baryum, rappelons la relation bi-univoque et proportionnelle avec l'uranium que le BRGM lui prête (cf. fiche Woippy). La zone de stockage des cendres LFC devrait être saturée en 2010. Il est prévu de la recouvrir de terre et de la revégétaliser.

Superficie :

77 ha, dont 45,7 ha occupés par les dépôts.

Propriétaire du site :

Etat – Ministère de l'Agriculture.

Tonnage estimé :

4.000.000 t.

La société Surschiste vend sous les marques déposées Sodoline®, et Silicoline® des cendres homogènes qualifiées de produit et rentrant dans la composition de mélanges élaborés sur sa plateforme de Carling commercialisés sous le nom de Complex® et Injex®.

Encadrement réglementaire :

L'arrêté du 25 janvier 2008 autorisant la poursuite de l'exploitation vient actualiser les prescriptions des précédents. Dans son 1^{er} article, il classe « l'installation interne de stockage définitif des cendres » dans la rubrique 167-b de la nomenclature des ICPE et autorise son exploitation jusqu'au 31 décembre 2020, à raison de 120.000 t/an et 1000 t/jour au maximum. Les cendres de la tranche 4 (LFC) doivent être stockées distinctement. De nombreuses prescriptions sont émises afin de limiter les envols de poussières, telles que la plantation de 3 ou 4 rangées d'arbres : « ...Le côté du

dépôt le plus proche des agglomérations de Carling et de l'Hôpital sera particulièrement protégé. » Un compactage des cendres pour augmenter leur imperméabilité est aussi prescrit. L'arrêté du 15 mai 2008, considérant le dépassement en 2007 de la quantité annuelle de cendres LFC autorisée à être mise en stock (94.000 t au lieu des 80.000 autorisées), met en demeure la SNET de respecter cette limite.

Environnement :

Le site est bordé au nord par la commune de Diesen (habitations les plus proches à 200 m), à l'est par la forêt domaniale de Rundheidgen, au sud par la forêt domaniale de Saint-Avoid, et à l'ouest par des terrains agricoles. La zone, à l'origine marécageuse, est traversée par deux ruisseaux qui se jettent ensuite dans la Bisten.

Impact :

Un arrêté préfectoral du 15 décembre 2005 a prescrit la caractérisation des cendres de la centrale Emile Huchet. Les cendres LFC s'avèrent particulièrement chargées en baryum (1695 mg/kg MS) par rapport aux cendres volantes de la tranche 6 (997 mg/kg MS). A l'exception du molybdène et du titane, tous les éléments-traces recherchés sont présents à des teneurs supérieures dans les cendres LFC. Dans le lixiviat, le seuil d'admissibilité dans les installations de stockage de déchets inertes est dépassé par les cendres LFC pour les paramètres chrome total (2,21 mg/kg MS, seuil à 0,5 mg/kg MS), molybdène (1,43 mg/kg MS, seuil à 0,5 mg/kg MS) et fluorures (11,9 mg/kg MS, seuil à 10 mg/kg MS). Les cendres volantes de la tranche 6 dépassent les seuils également pour le chrome total (4,69 mg/kg MS) et pour le molybdène (3,45 mg/kg MS).

La mairie de Diesen signale des envols de poussières en été.

Suivi environnemental :

La surveillance de la qualité des eaux de la nappe phréatique est imposée par l'arrêté du 25 janvier 2008. Deux fois par an, le niveau piézométrique, la conductivité, les sulfates, les chlorures, les fluorures et les hydrocarbures totaux doivent être analysés. Une fois par an sont recherchés l'arsenic, le cadmium, le chrome, le mercure, le molybdène, le nickel, le plomb et le zinc. Les envols de cendres signalés contaminent aussi les deux forêts domaniales périphériques. Les très fortes teneurs en baryum augurent d'une forte mobilisation du radium.

Sources :

- Fiches BASIAS LOR5704026 et LOR5704027.
 - Fiche BASOL 570058.
 - ANTEA, « Centrale Emile Huchet de Carling (57). Etude de sols – Phase B. Evaluation simplifiée des risques (ESR) », janvier 2001.
 - ANTEA, « SETNE – Centrale Emile Huchet de St Aavoid (57). Etude hydrogéologique. Implantation de piézomètres de contrôle », septembre 2001.
 - ANTEA, « Stockage des cendres à la Centrale Emile Huchet à Saint-Avoid (57). Impact des stockages de cendres sur les eaux. », février 2006.
 - www.snet-electricite.fr
 - Réponses des mairies de Porcellette et de Diesen au questionnaire Robin des Bois / ASN.
- Fiche produit Surschiste.

Centrale thermique EDF « CPT Richemont »

Localisation :

A environ 1 km à l'est du centre-ville de Richemont (10 km au sud de Thionville), à la confluence de l'Orne, du canal des mines de fer, et de la Moselle.



Description :

Une tranche de 125 MWe (n°5) fonctionnant toute l'année au gaz de hauts-fourneaux acheminé par gazoduc depuis Hayange, et une tranche de 55 MWe (n°3) consommant également du gaz, utilisée en secours.

Historique :

La société Centrale Sidérurgique de Richemont (CSR) a été fondée au début des années 50 par plusieurs sociétés sidérurgiques installées en Moselle, afin de valoriser leurs excédents de gaz de hauts-fourneaux. Un bloc de trois chaudières d'une puissance de 55 MWe par unité est d'abord construit, les tranches entrant en service entre 1952 et 1959. Un second bloc de deux chaudières de 125 MWe est mis en service au début des années 60. Ces cinq groupes consommaient alternativement du charbon lorrain, du fioul lourd, et du gaz de hauts-fourneaux.

EDF a racheté la CSR fin 1994, et exploite la centrale à partir du 1^{er} janvier 1995. Une autorisation de procéder à des essais de remplacement du fioul lourd par du goudron provenant de la cokerie Lorfonte à Seremange a été accordée le 28 décembre 1994, pour une durée de six mois. La quantité totale de goudron pouvant être utilisée était fixée à 4500 t. Depuis ces essais, la centrale est uniquement alimentée en gaz de hauts-fourneaux.

Seuls deux groupes sont encore en service actuellement, un de 125 MWe et un de 55 MWe. Ils sont désormais surdimensionnés pour utiliser la seule production des hauts fourneaux P3 et P6 de Hayange. Le contrat de fourniture de gaz avec ArcelorMittal se termine en 2010.

Dépôts de cendres



Localisation :

Implanté sur la rive gauche de l'Orne, le site est bordé par une zone marécageuse au nord, un terrain en friche puis la Moselle au nord-est, la rivière Orne à l'est et au sud-est, l'autoroute A 31 puis des terrains agricoles à l'ouest.

Description :

Le site est composé de trois « fosses à suies » (A, B et C) ceinturées de digues périphériques en matériaux alluvionnaires, sans étanchéification du fond des bassins. Jusqu'en 1995, il était alimenté en cendres par convoyeur hydraulique. Les eaux de décantation étaient rejetées dans un bras mort (la Vieille Orne) rejoignant l'Orne. Les cendres n'ont pas été valorisées. Les fosses A et B sont pleines – avec respectivement 7,90 m et 4,10 m d'épaisseur de cendres - , la fosse C – 5,60 m d'épaisseur - est en partie comblée et en partie en eau. Le stock est maintenant l'objet d'une expérience de revégétalisation avec du miscanthus géant (*Miscanthus giganteus*, « herbe à éléphants » ou « roseau de Chine »).

Superficie :

Environ 7 ha.

Propriétaire du site :

EDF.

Tonnage estimé :

250.000 t.

Encadrement réglementaire :

Aucun. Les prescriptions relatives au « dépôt de suies » inscrites dans l'arrêté préfectoral du 15 mai 1986 autorisant la poursuite de l'exploitation de la centrale n'ont pas été reprises dans le nouvel arrêté du 15 février 2008, qui ne fait plus mention des bassins de cendres. Dans l'arrêté de 1986,

l'article 25-4 prescrivait notamment : « De plus, pour éviter une accumulation des toxiques par les plantes et leur introduction dans la chaîne alimentaire, les terrains remblayés par ces cendres ne devront pas être utilisés à des fins agricoles (culture et élevage) ».

Impact :

Sols

Dans le cadre d'un diagnostic de la qualité des sols et des eaux au droit du site effectué à l'occasion de son rachat par EDF, trois sondages ont été réalisés en 1995 dans le parc B. Les résultats d'analyses montrent des dépassements de la Valeur de Définition de Source Sol (VDSS) pour l'arsenic (60mg/kg pour une VDSS de 19), le baryum (794 mg/kg pour une VDSS de 312), le chrome (169 mg/kg pour une VDSS de 65), le cuivre (138 mg/kg pour une VDSS de 95) et le nickel (128 mg/kg pour une VDSS de 70).

En 2001, le mémoire de cessation d'activités des cuves à fioul lourd, du parc à charbon et des lagunes à suies intègre trois nouveaux sondages dans cette zone, soit un par lagune. Des dépassements de la VDSS sont mesurés pour l'arsenic (47 mg/kg dans le parc A, 33 mg/kg dans le parc B, 28 mg/kg dans le parc C), pour le baryum (618 mg/kg dans le parc B), pour le chrome (66 mg/kg dans le parc A, 110 mg/kg dans le parc B, 86 mg/kg dans le parc C) et pour le nickel (87 mg/kg dans le parc A, 84 mg/kg dans le parc B).

Eaux souterraines

En 2002, l'unique analyse d'eau prélevée dans un piézomètre implanté au droit du parc à cendres B a montré des teneurs supérieures à la Valeur de Constat d'Impact pour un usage sensible (VCI_{us}) pour les paramètres ammonium (0,21 mg/l, VCI_{us} de 0,1 mg/l) et arsenic (0,043 mg/l, VCI_{us} de 0,01 mg/l). Quant au mercure, il est mesuré à une concentration supérieure à la Valeur de Constat d'Impact pour un usage non-sensible (VCI_{ns}) : 0,01 mg/l pour une VCI_{ns} de 0,005 mg/l.

Suivi environnemental :

Dans l'arrêté préfectoral du 15 mai 1986, les eaux de rejet des fosses à suies devaient être analysées « ...au moins une fois par jour pendant la période de fonctionnement au charbon et, une fois par semaine en dehors de cette période (sous réserve de rejet effectif à l'Orne) ». Les paramètres devant être recherchés étaient le pH et les matières en suspension. De plus, au moins une fois par semaine, la Demande Chimique en Oxygène (DCO) et les résidus secs devaient être mesurés. Enfin, dans le mois suivant la publication de l'arrêté, une analyse des chlorures, des sulfates et des cyanures devait être transmise à l'inspecteur des installations classées. Toutefois, l'étape A du diagnostic initial réalisé en 2004 indique que « Concernant les rejets aqueux vers la vieille Orne, aucun contrôle n'était réalisé dans le passé » (p. 29).

L'arrêté du 15 février 2008 ne prévoit aucun suivi des sols, sous-sols, eaux souterraines ou de surface en relation avec le stock de cendres.



Commentaires :

Le rapport LECES RC/L 6840 de septembre 2001, « EDF – Centrale de Richemont (57) – Mémoire de cessation d'activités des cuves à fioul lourd, du parc à charbon et des lagunes à suies » ne nous a pas été communiqué. Toutefois, le diagnostic initial (étape A) du centre de production thermique de Richemont reprend en partie ses informations (p.25). Il fait notamment état d'un premier parc à cendres d'une surface d'environ 5000 m² situé à l'intérieur des emprises de la centrale, au sud-ouest, à l'emplacement des cuves à fioul lourd. Les cendres ont été laissées sur place et recouvertes de remblais. Le rapport indique : « A l'occasion de la reconnaissance des sols effectuée en 2001 au droit des cuves à fioul lourd, les cendres de ce parc ont été traversées. Sous une couche de graviers, les sondages pratiqués ont traversé jusqu'à 4 m de cendres noires.[...] Les métaux et autres éléments ou substances indésirables n'ont pas été recherchés.[...] Aucune donnée n'a été obtenue sur la gestion environnementale de ce premier parc à cendres. »

Sources :

- Fiche BASOL 570151.
- LECES, « Etape A du diagnostic initial du centre de production thermique de Richemont (57), RC/L 8417, février 2004.
- SECHAUD Environnement, « Centre de production thermique de Richemont (57) - Etape B du diagnostic initial », septembre 2005.
- HPC Envirotec, « Site de la Centrale EDF de Production Thermique de RICHEMONT (57) – Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) au regard de l'étape B de l'étude de sol du site réalisée par le bureau d'étude LECES », HPC-F 2A /2.05.0182 c, 7 février 2006.
- Le Républicain Lorrain, « Des centrales Poweo pour remplacer Richemont et La Maxe », 17/12/2008.

Lorraine. Rouhling / Sarreguemines (57)

Centrale thermique

Localisation :

Grossbliederstroff, sur la rive gauche de la Sarre à la frontière avec l'Allemagne.

Description :

Elle était exploitée par les Houillères du Bassin de Lorraine, qui l'alimentaient en bas produits (schlamm) de la production houillère lorraine.

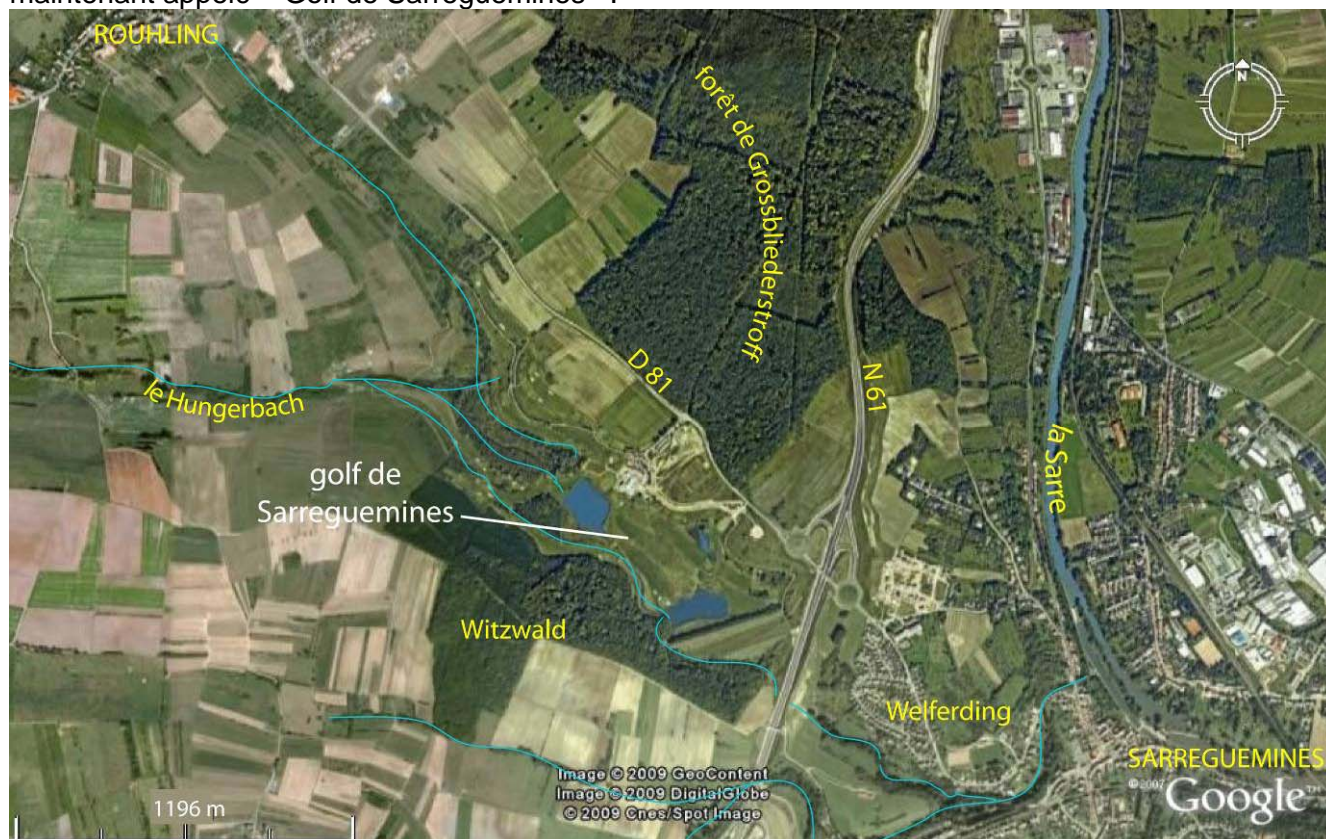
Historique :

Entrée en service en 1956, la centrale a été arrêtée en 1987, et démolie en 1989.

Dépôt de cendres

Localisation :

Communes de Rouhling et de Sarreguemines, lieu-dit « Witzwald ». Le site réaménagé est maintenant appelé « Golf de Sarreguemines ».



Description :

Le site a été exploité de mai 1960 à avril 1987. Les cendres volantes étaient amenées par téléphérique depuis la centrale à une station de déchargement, puis étaient conduites vers les bassins de stockage par une canalisation hydraulique. Une digue constituée de cendres volantes compactées ceinturait le site.

Le réaménagement des emprises a été effectué par les communes de Sarreguemines et de Rouhling, avec la participation de l'Établissement Public Foncier Lorrain. En 1998 un golf de 18 trous a été créé par un groupe de promoteurs allemands.

Un lotissement de 105 parcelles a été construit sur les emprises du site en 2006.

Propriétaire du site :

SARL Golf de Sarreguemines.

Quantité estimée :

Environ 7.000.000 t.

Encadrement réglementaire :

Le dépôt de cendres était autorisé par arrêté préfectoral du 15 juin 1956. Un contrôle annuel de l'eau rejetée était prescrit, portant sur les paramètres DCO, DBO5, et azote total.

Réaménagé en golf, le site bénéficie d'une autorisation au titre de la loi sur l'eau délivrée le 10 juin 1996.

**Environnement :**

Le site est entouré au nord par la forêt de Grosbliederstroff, il est bordé à l'est par la N61 puis le village de Welferding à environ 500m, au sud par une zone boisée appelée « Witzwald », et à l'ouest par des terrains agricoles.

Le ruisseau Hungerbach traverse le site.



Le golf de Sarreguemines fait évidemment penser à celui de Chesapeake (Cf. chapitre Etats-Unis) qui suscite des polémiques. De plus, il y a une occupation résidentielle. Les conditions de remodelage, de réaménagement du site, et d'étanchéité des points d'eau artificiels doivent à notre avis être réexaminées de très près. Les teneurs en éléments chimiques et radioactifs des sédiments du Hungerbach ne sont pas à ce jour connus. Une levée de doute radiologique dans les bâtis et les caves, s'il y en a, s'impose, comme sur le parcours de golf.

Sources :

- Fiche BASOL LOR5700089.

- Reflets, magazine de la Ville de Sarreguemines, « Golf de Sarreguemines – Un espace naturel dessiné entre forêt et plaine », n°9, décembre 2007.

- Résumé des informations à la disposition de l'inspection des installations classées fourni par la DRIRE Lorraine.

Lorraine. Woippy (57)

Centrale thermique EDF « CPT La Maxe »

Localisation :

Commune de La Maxe sur la rive gauche de la Moselle, à 6 km au nord de Metz. Le site de 350 ha est bordé par l'autoroute A31 à l'ouest, par la ville de La Maxe au nord, la Moselle à l'est, des terrains cultivés et une zone d'activités au sud.



Historique :

Construction avec du béton contenant des cendres de charbon. Deux tranches de 250 MWe mises en service en juin et novembre 1971. Alimentation à 50% fuel et 50% charbon jusqu'à fin 1973, uniquement au charbon depuis. Entre 1993 et 1998, des essais de désulfuration primaire ont été réalisés sur la tranche 1.

Origine du charbon :

De 1971 à 1992 la centrale a brûlé du charbon mi-cendreux lorrain. De 1993 à 2001 le combustible est un mélange de fines lavées de charbon lorrain et de mi-cendreux d'Afrique du Sud, des USA, de Pologne, d'Australie, et de Colombie. Depuis 2002 l'approvisionnement est entièrement composé de « charbon international ».

Gestion des cendres :

De 1971 à 2003, les cendres volantes ont été évacuées hydrauliquement par une conduite vers le parc à cendres. Depuis 2003, elles sont maintenant dirigées vers un silo de 600 m³, puis valorisées. Les reconnaissances de sols réalisées en 2001 pour le diagnostic initial et l'Évaluation Simplifiée des Risques du Centre de Production Thermique montrent que des cendres ont été utilisées en remblais sur la « zone de dépôt des boues » (de 50 à 80 cm d'épaisseur), et sur la « zone Nord-Est » du parc à charbon (1,3 m d'épaisseur).

Les cendres de foyer sont stockées dans deux silos de 200 m³, puis reprises par camions par une entreprise locale pour valorisation en remblais.

Parc à cendres

Localisation :

Sur la commune de Woippy, à environ 750 m à l'ouest de la centrale, au lieu-dit « Les Bans St-Georges » également dénommé « La Fosse aux Joncs » (mairie de Woippy). Il est implanté dans d'anciennes gravières, à environ 200 m à l'ouest de puits de pompage du champ captant de la ville de Metz exploité par la Société Mosellane des Eaux, qui dessert 25.000 habitants.

Description :

Le parc à cendres, mis en service en 1971, est constitué de 4 bassins, dont 3 ont été remblayés. Les cendres sont stockées sur une épaisseur de 6 à 8 m. Le fond des bassins n'est pas étanchéifié. L'Évaluation Détaillée des Risques réalisée en 2005 remarque que « la nappe phréatique étant présente à environ 5 m de profondeur par rapport au sommet des cendres, les bassins de stockage baignent dans les eaux souterraines ». Une digue périphérique de 5,5 m de hauteur entoure le site. Elle a été renforcée en 1980 par un masque d'argile sur une longueur de 250 m dans sa partie nord-est, à la demande de la Société Mosellane des Eaux et de la DRIRE, afin de protéger les puits de captage AEP situés en aval.



Superficie :

Environ 12 ha.

Propriétaire du site :

EDF.

Tonnage estimé :

905.000 t. Le terril n'est pas exploité car trop éloigné des utilisateurs potentiels.

Encadrement réglementaire :

L'arrêté préfectoral du 7 novembre 2005 « imposant à E.D.F des prescriptions complémentaires concernant l'exploitation de sa centrale thermique de la Maxe » abroge l'arrêté d'autorisation initial du 24 mai 1971 et plusieurs arrêtés complémentaires. Il classe le parc à cendres dans la rubrique 167.b, autorise une capacité maximum de 1.100.000 tonnes, et précise la fréquence et les paramètres de suivi de l'impact du site.

L'arrêt définitif des apports de cendres est fixé au 31 décembre 2015. Jusqu'à cette date, ils ne sont autorisés qu'« en cas d'interruption momentanée de la filière de valorisation » (article III-4) et « à titre exceptionnel et temporairement, sous réserve d'une information préalable de l'Inspection des Installations Classées » (article III-4-1).

Des garanties financières « relatives à la surveillance du site, aux interventions en cas d'accident ou de pollution et à la remise en état du site après exploitation » sont prescrites pour le parc à cendres. Elles sont de 543.711 € TTC en exploitation, pour la période courant jusqu'au 31 décembre 2015, puis de 455.823 € TTC en post-exploitation, jusqu'au 31 décembre 2045.

L'arrêté préfectoral de prescriptions complémentaires du 13 juin 2006 précise les paramètres et la fréquence de suivi des eaux souterraines.

L'arrêté préfectoral du 14 février 2008 «...modifiant certaines dispositions de l'arrêté du 7 novembre 2005... » prescrit le réaménagement et la couverture des bassins du parc à cendres, sous la forme de « trois dômes d'une pente minimale de 3% [et d'une] couche de couverture d'une épaisseur minimale de 0,9 mètre ». L'échéancier des travaux est fixé au 31 décembre 2009 pour le bassin n°4, au 31 décembre 2013 pour les bassins n°1+2, et au 31 décembre 2016 pour le bassin n°3.

Cet arrêté réévalue les garanties financières, les portant à 1.782.911 € HT pour les années 2007-2010, 1.278.911 € HT pour 2011-2013, 846.911 € pour 2014-2016, puis les diminue tous les cinq ans en post-exploitation, de 282.183 € pour 2017-2021 à 222.337 € pour la période 2042-2046.

Environnement :

Le site est entouré au Nord, au Sud et à l'Ouest par des étangs (anciennes gravières), et est bordé à l'Est par une parcelle agricole (culture de céréales). L'habitation la plus proche est à environ 200 m au Nord-Est.

Suivi environnemental :

L'arrêté préfectoral du 13 juin 2006 prescrit l'analyse des paramètres suivants dans les eaux souterraines :

- bore, arsenic, sélénium, molybdène, sulfates, chlorures, titre hydrotimétrique : trimestriellement sur 8 piézomètres et sur le collecteur principal d'eau potable de Saint-Eloy ;
- strontium, sodium, potassium : semestriellement sur 8 piézomètres et sur le collecteur principal de Saint-Eloy ;
- sulfates, chlorures et titre hydrotimétrique : annuellement sur deux ballastières et deux puits alimentant le collecteur de Saint-Eloy.

Impact :

Le compte-rendu de suivi pour 2007 de la qualité des eaux souterraines montre que le bore, le sélénium, le molybdène, le strontium, le potassium, les sulfates et les chlorures marquent la nappe phréatique en aval du parc à cendres à des valeurs supérieures aux limites de potabilité – ou à la valeur-guide OMS (molybdène).

Ces valeurs ne sont pas atteintes au niveau du collecteur d'eau potable de St-Eloy, mais on y observe une augmentation des teneurs en bore, en sulfates, en molybdène, en chlorures, en strontium, en potassium et en sodium par rapport à l'amont du parc.

Radiologie :

Une caractérisation des cendres a été effectuée en 2005 lors du Diagnostic approfondi et de l'Evaluation Détaillée des Risques du parc à cendres. Parmi les 69 éléments-traces recherchés figuraient le thorium et l'uranium. Le thorium est détecté dans les cinq échantillons de cendres de surface, à des concentrations variant de 10 à 15 mg/kg-MS. L'uranium est détecté dans deux échantillons, à 28 et 29 mg/kg-MS.

Dans les cendres prélevées en profondeur (3 m), le thorium apparaît dans trois échantillons, entre 14 et 18 mg/kg-MS. L'uranium est détecté dans un échantillon, à 16 mg/kg-MS.

De novembre 2004 à mars 2005, 15.000 m³ - environ 10.000 t - de cendres volantes extraites du bassin n°4 ont été mélangés avec du ciment, afin de produire un coulis destiné au comblement partiel d'une cavité minière sous la cité du Stock, à Thil (Meurthe-et-Moselle). Les proportions utilisées étaient de 20% de ciment pour 80% de cendres. Cette opération ayant été réalisée à l'intérieur du périmètre de protection éloignée de captages AEP situés à 1 km en aval, une caractérisation préalable des cendres, des essais de lixiviation du mélange, et des carottages de contrôle dans le coulis six mois après le comblement ont été effectués. Parmi les éléments-traces recherchés figure l'uranium.

Selon le BRGM, les analyses chimiques des cendres volantes n'ont pas permis de détecter de potentiel de contamination pour l'antimoine, le cadmium, le cobalt, le molybdène et le vanadium. « En revanche, la potentialité de contamination existe pour les éléments Pb, As, Cu, Cr, Ni et U ». « Pour l'uranium, nous savons par ailleurs (Ielsch et al, 2001) qu'une concentration de cet élément dans le sous-sol dépassant la valeur de 8 ppm peut induire une contamination importante en radon des habitations situées au-dessus. [...] Les cendres volantes étudiées peuvent présenter des concentrations en uranium dépassant la valeur de référence de 8 ppm. Il existe, en effet, une relation bi-univoque entre l'uranium et le baryum, qui permet de prévoir que les concentrations supérieures à 8 ppm en uranium seront atteintes dès lors que la concentration en baryum sera supérieure à 1500 ppm. En l'état, cette situation peut se rencontrer pour l'ensemble des prélèvements... » [...] « Le report des concentrations observées en fonction de la profondeur du prélèvement montre une stratification homogène pour l'ensemble du parc, les zones inférieures comportant les concentrations les plus élevées en plomb, arsenic et zinc. En revanche, et corrélativement, la partie supérieure comporte des concentrations sensiblement plus élevées en baryum, donc par voie de conséquence, en uranium. Néanmoins, l'ensemble de la puissance du parc comporte des concentrations en baryum pouvant correspondre à des concentrations en uranium supérieures à 8 ppm. »

De la comparaison des essais de lixiviation du mélange ciment-cendres effectués avant l'injection du coulis et un an après sa mise en place, « il apparaît que l'extraction par lixiviation des éléments en trace est semblable à celle observée à 90 jours pendant les tests préalables. Ce qui signifie que la maturation pendant un an du coulis n'a pas amélioré le piégeage de ces éléments dans le matériau et que le stock est toujours disponible. »

Toutefois, « Dans la zone de remblayage de Thil, l'eau circule rapidement et la surface de contact avec le matériau de remblayage est inférieure à celles des colonnes de lixiviation, ce qui a pour conséquence un relargage dans l'eau inférieure aux concentrations admissibles pour l'alimentation en eau potable. »

L'étude enveloppe d'EDF sur l'exposition des populations à la radioactivité naturelle technologiquement renforcée a été réalisée par EDF à partir du stock de cendres du bassin de la Maxe et appliquée à l'ensemble des dépôts. Les populations scénarisées ne boivent que de l'eau du robinet. L'ingestion de produits comestibles issus d'activités de pêche, de chasse, de cueillette dans les jardins, forêts et étangs riverains ne sont pas pris en compte.

Stockage provisoire de cendres humidifiées

Localisation :

A proximité du piège à fioul de la centrale thermique, à l'Est du site.

Description :

Il s'agit d'une aire de stockage sur sol bétonné destinée aux cendres en attente de valorisation. Elle est entourée de murs et équipée de rampes d'aspersion. L'arrêté préfectoral prescrit une hauteur maximum de stockage de 5 m.

Tonnage estimé :

Une quantité maximum de 20.000 t est autorisée.

Encadrement réglementaire :

L'arrêté préfectoral du 7 novembre 2005 « imposant à E.D.F des prescriptions complémentaires concernant l'exploitation de sa centrale thermique de la Maxe » classe ce stockage dans la rubrique 167.b, émet des prescriptions techniques et de suivi de l'impact sur les eaux souterraines, et dispose que les cendres ne doivent pas y séjourner plus d'un an. Un registre des quantités journalières admises et évacuées pour valorisation doit être tenu.

Suivi environnemental :

Analyses des eaux souterraines sur deux piézomètres et l'un ou l'autre des deux forages d'alimentation en eau de process de la centrale:

- bore, arsenic, sélénium, molybdène, sulfates et chlorures trimestriellement ;
- strontium, sodium et potassium semestriellement.

Impact :

En 2007, les analyses montrent que du bore et de l'arsenic sont relargués dans la nappe phréatique en aval du parc à cendres humidifiées à des teneurs dépassant les valeurs limites pour les eaux destinées à la consommation humaine. Sans atteindre cette limite, le strontium et le molybdène marquent également la nappe.

Parc de stockage de cendres calciques

Localisation :

Dans l'enceinte de la centrale thermique, à l'Est du parc de stockage des hydrocarbures.

Description :

Les cendres calciques produites pendant les essais de désulfuration ont été stockées dans un parc d'une capacité totale de 9000 t construit en 1994. Entouré par un merlon de terre végétale d'une hauteur maximum de 4,5 m, son fond a été étanchéifié par une couche de bentonite (1,5 cm) entre deux géotextiles, recouverte d'une couche de drainage (environ 40 cm), d'une couche de géotextile anti-contaminant (environ 4 cm), et d'une protection mécanique en remblais compactés (environ 30 cm). Ce parc est maintenant utilisé comme stockage-tampon des boues du piège à hydrocarbures, qui y sont décantées avant leur évacuation en CET 2. Les eaux de percolation sont collectées dans une fosse de relevage, puis évacuées vers le canal de rejet dans la Moselle.

Superficie :

3730 m²

Encadrement réglementaire :

Arrêté préfectoral du 27 mai 1993 « portant autorisation temporaire à la centrale EDF de LA MAXE pour exploiter un stockage de cendres volantes provenant d'essais de désulfuration des fumées émanant de ses chaudières ».

Suivi environnemental :

Eaux souterraines : sulfates (trimestriellement) sur trois piézomètres.

Impact :

Le suivi de la qualité des eaux souterraines en 2007 « observe des teneurs en sulfates supérieures à la valeur limite de potabilité sur le piézomètre 102 [en aval] pour l'ensemble des contrôles réalisés en 2007. Sur les deux autres points de contrôle [un en amont, un en aval], les teneurs mesurées sont sans anomalie conséquente. »

Sources :

- Fiche BASIAS LOR5705887.
- Fiches BASOL 570106 et 570107.
- EDF – CNET, « CPT LA MAXE – Diagnostic initial de sol – Etape A », juin 2001 .
- EDF-SQR, « Diagnostic initial du Centre de Production Thermique de La Maxe – Etape B et Evaluation Simplifiée des Risques (ESR) », 2001.
- BRGM, « Modélisation hydrogéologique du réservoir minier de Godbrange et influence d'un comblement partiel à cendres volantes », RP-52802-FR, 2003.
- CSD Azur, « EDF Site du CPT La Maxe (57) – Diagnostic approfondi et Evaluation Détaillée des Risques du parc à cendres », 08/03/2005.
- MIDOT D., MARNET A., GIONTA J-P, TREBUCQ S., « From discovery to back filling of potentially unstable mining voids : the case of Thil (54) », communication au congrès Après-mine, novembre 2005.
- BRGM, « Evolution de qualité de l'eau autour du remblayage sous la cité du Stock (commune de Thil) », RP-55730-FR, janvier 2007.
- GISOS, « Synthèse des travaux de recherche « Après-mine de fer » 2006 », mai 2007.
- ANTEA, « CPT La Maxe (57) – Suivi de la qualité des eaux souterraines. Compte-rendu pour l'année 2007 », A 49942/A, mars 2008.
- EDF, « Radioactivité naturelle des cendres de charbon. Etude de l'exposition de la population aux rayonnements ionisants d'origine naturelle », septembre 2007.

Alsace. Strasbourg (67)

Centrale thermique EDF

Localisation :

Dans les emprises du Port Autonome de Strasbourg, 9-11 rue de Sète.

Description :

Les 2 tranches de 125 MWe ont été conçues pour fonctionner au charbon de la Ruhr. En hiver, lorsque les deux tranches marchaient à plein, la production de cendres était de 7000 à 8000 t par mois. En été, avec une seule tranche en fonctionnement, de 2000 à 2500 t par mois. La production annuelle était d'environ 60.000 t de cendres.

Historique :

La centrale est entrée en service en 1959. La tranche 2 a été convertie au fioul en 1966, puis reconvertie au charbon en 1977. Mise à l'arrêt depuis 1986, les travaux de désamiantage et de démolition ont débuté à l'automne 2008. Ils devraient se poursuivre jusqu'en 2010.



La centrale thermique de Strasbourg – 25 juillet 2008

Dépôt de cendres

Localisation :

Au nord de l'île du Rohrschollen, entre le port sud et le Rhin, en face du bassin Adrien Weirich. Le dépôt est construit en remblais le long de la digue qui sert de chemin d'accès.



Superficie :

Environ 0,8 ha.

Propriétaire du site :

Ville de Strasbourg.

Quantité estimée :

Les documents disponibles ne chiffrent pas la quantité de cendres. D'après les dimensions relevées dans un rapport du BRGM datant de 1978 (100 à 150 m de long X 70 m de large X 4 m de haut) – et sous réserve de remaniements ultérieurs du dépôt -, on peut estimer le stock entre 28.000 m³ et 42.000 m³.

Encadrement réglementaire :

Le dépôt de cendres n'a aucun encadrement réglementaire. L'île du Rohrschollen a été classée Réserve Naturelle par décret ministériel du 4 mars 1997. Depuis juillet 1998, la Ville de Strasbourg est gestionnaire de la réserve.

Environnement :

Le nord de l'île, où est implanté le dépôt, est une langue de terrain résultant des grands travaux de canalisation réalisés sur le Rhin. C'est une zone prairiale inondable, couverte de taillis bas, et un espace particulièrement attrayant pour la faune (nourriture et abris). 174 espèces d'oiseaux ont été répertoriées sur l'île.

Le public peut accéder au site par un sentier aménagé, en parcours libre ou accompagné d'un guide.

**Impact :**

En 1978, le rapport du BRGM a cherché à évaluer l'impact de ces remblais de cendres volantes sur la nappe phréatique. Les prélèvements effectués sur trois piézomètres (un amont, deux aval) ont montré une augmentation des teneurs en aluminium (de 0,146 mg/l à 0,225 mg/l), en lithium (de 0,040 mg/l à 0,152 mg/l), en strontium (de 0,152 mg/l à 0,224 mg/l), et en sulfates (de 58 mg/l à 166 mg/l) entre l'amont et l'aval du dépôt.

Commentaires :

Une note de 1981 fournie par la DRIRE indique que la majeure partie des cendres de la centrale thermique de Strasbourg trouvait des débouchés locaux (cimenterie d'Altkirch, travaux publics, Mines de Potasse d'Alsace –MdPA-) à partir de 1978. Ce document remarque aussi que « EDF sait que des cendres prises par l'entreprise RAGGI sont déposées à Egersheim, dans l'ancienne glaisière Vonesh mais ignore si d'autres excavations ont été remblayées avec ces cendres. Or, on a pu constater la présence de ces cendres à la décharge « bâtiment » à Illkirch-Graffenstaden et à Souffelweyersheim. ». Encore une centrale qu'EDF est en train de démolir sans diagnostic radiologique alors que dans notre précédent rapport des teneurs importantes en radioéléments descendants du radon 222 sont citées dans la zone chaudière.

Sources :

- Fiches BASIAS ALS6700308 et ALS6705459.
- Fiche BASOL 67014.
- BRGM, « Electricité de France – Groupe régional de Production Thermique Est - Impact de remblais de cendres volantes sur la qualité des eaux de la nappe phréatique », 11 septembre 1978.
- C. Ferrand, « Note sur les cendres volantes de la centrale thermique E.D.F. de Strasbourg », 23 avril 1981.
- Dernières Nouvelles d'Alsace, « Requiem pour une centrale thermique », 11 décembre 2008.

Pays-de-la-Loire. Cordemais (44)

Centrale thermique Edf « CPT Cordemais »

Localisation :

Sur la rive droite de la Loire, commune de Cordemais, à environ 40 km à l'ouest de Nantes et 45 km à l'est de Saint-Nazaire. La centrale est implantée sur une presqu'île créée par la jonction de deux îles (Calotte et Nation) et d'un raccord à la berge.

Description :

2 tranches (2 et 3) de 700 MWe fonctionnant au fioul, et 2 tranches (4 et 5) de 600 MWe fonctionnant au charbon.



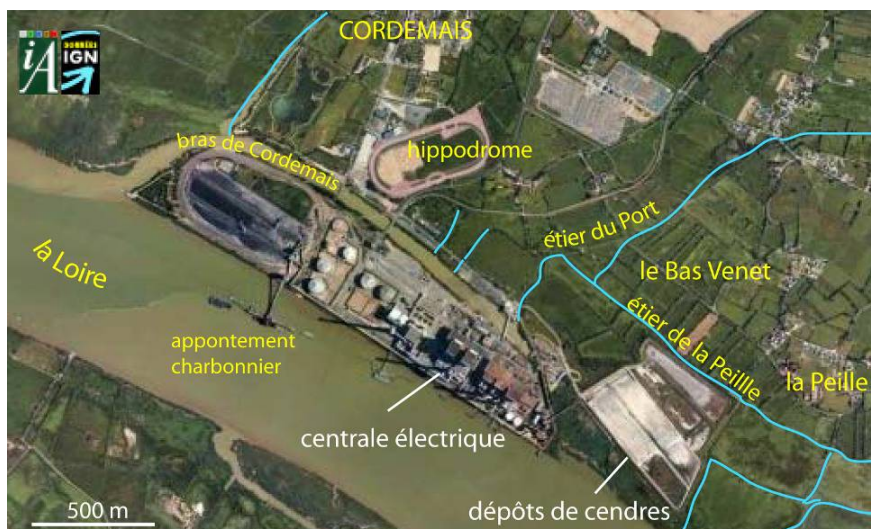
Historique :

Mise en service de la tranche 1 (fioul) en décembre 1970. Les tranches 2 et 3 (fioul) entrent en fonctionnement en octobre et décembre 1976. En décembre 1983 et octobre 1984 les tranches 4 et 5 sont mises en service (600 MW chacune), tandis que la tranche 1 est convertie au charbon, réduisant sa puissance à 510 MWe. Elle est arrêtée définitivement en 1997. La tranche 3 est mise à l'arrêt en 1996, et convertie au charbon. Son redémarrage a eu lieu en novembre 2007.

Dépôt de cendres

Localisation :

Le dépôt est installé à 200 m à l'est du centre de production thermique, au lieu-dit « le Grand Pré ».



Description :

4 bassins entourés de digues, alimentés par un transporteur à bande provenant de la centrale.

Superficie :

20 ha.

Propriétaire du site :

EDF.

Tonnage estimé :

500.000 t. dont 20.000 à 30.000 t de cendres de foyer. Le stock progresse à cause des cendres de foyer. Il y a des perspectives de valorisation en cimenterie et pour des parpaings (partenariat avec Lafarge pour le broyage).

Encadrement réglementaire :

Pas d'information.

Environnement :

Le site de stockage est entouré au nord et à l'est par des terrains marécageux drainés par des étiers, au sud par une zone humide, à l'ouest par la centrale. Les premières habitations sont à moins de 300 m, au lieu-dit « La Peille ». La Loire coule à 200 m au sud. L'étier de la Peille longe la digue est du site.

Un diagnostic initial et une étude simplifiée des risques ont été réalisés en 2000 pour les sols et les eaux souterraines. Le site a été noté en classe 2, nécessitant une surveillance. Plusieurs documents demandés à la Préfecture de Loire-Atlantique (arrêtés préfectoraux, diagnostic initial, ESR) ne nous sont jamais parvenus. Situé sur une île de la Loire et bordé par des étiers, le parc à cendres est en milieu humide et alluvial. Le confinement n'est certainement pas assuré et l'impact radiologique et chimique sur les eaux souterraines et le fleuve est à évaluer.

Sources :

- Fiche BASIAS PAL4403412.
- Fiche BASOL 440022.
- C. Simonet, M. Leduc-Brunet – EDF, « Caractérisation environnementale de cendres de foyer du CPT de Cordemais.
- EDF – Direction Production Ingénierie, « Radioactivité naturelle des cendres de charbon. Etude de l'exposition de la population aux rayonnements ionisants d'origine naturelle. », 6 septembre 2007.

Centrale thermique EDF de Nantes-Cheviré

Localisation :

Rue de l'île Botty, lieu-dit Cheviré à Nantes, en limite de la commune de Bouguenais. Sur la rive gauche de la Loire, en aval de Nantes.

Description :

La centrale thermique EDF de Nantes –Cheviré occupait 80 hectares en bordure de Loire. Elle était implantée sur l'île de Cheviré qui fait partie d'un ensemble d'îles et d'anciens bras du fleuve en partie colmatés et occupés par des prairies humides inondables, des roselières, des saulaies. Elle a compté jusqu'à six tranches de 55 MWe pour les deux premières tranches, 110 MWe pour la tranche 3, 125 MWe pour la tranche 4 et 250 MWe pour les tranches 5 et 6. L'approvisionnement en charbon se faisait par voie ferrée à raison de 5 rames de 1800 t chacune par semaine.

Le site est démembré et partiellement clôturé. Une partie est encore en attente d'aménagement.

Historique :

La centrale de Cheviré a fonctionné de 1953 à 1986. Les 3 dernières tranches mises en service en 1958, 1968 et 1969 ont fonctionné exclusivement au fuel, ou au fuel et au gaz pour la tranche 4. Les trois premières tranches ont été conçues à l'origine pour consommer du charbon en tant que combustible principal ; elles sont ensuite passées au fuel, mais après le premier choc pétrolier, la tranche 3 est retournée au charbon en 1980, la tranche 1 en 1981. La centrale a été démantelée en 1993. Le site a été partiellement réaffecté à des usages industriels.



Dépôt de cendres

Localisation :

Lieu-dit Cheviré, dans l'emprise de la centrale et son périmètre d'influence, en limite de Bouguenais.



Description :

Les bassins d'épandage des cendres volantes et des cendres de foyer ont été aménagés en 1980 lors du retour au charbon de la tranche 3. Les dimensions du bassin des cendres de foyers sont de 120 m sur 75 m ; les bassins de cendres volantes sont inclus dans un trapèze de 200 m et 120 m de base sur une hauteur de 200 m. Ils ont été creusés dans le dépôt des résidus de combustion produits lors de la première phase charbon. Les merlons d'une hauteur de 2,50 m et d'une largeur de 5 m à la base et 2 m en tête, ont été constitués à l'aide des déblais de cendres.

Les cendres produites par la centrale étaient récupérées et transportées par voie hydraulique jusqu'aux bassins d'épandage.

Superficie :

5 hectares.

Propriétaire du site :

Port Autonome de Nantes / Saint-Nazaire.

Tonnage estimé :

Le tonnage horaire de cendres volantes produites par les tranches 1 et 3 à leur puissance maximum est de 10 t/h. Lors de l'étude d'impact réalisée en 1981, la réutilisation des cendres de foyer pour la constitution de piste d'athlétisme, en revêtement routier et dans les briques et céramiques, de même que celle des cendres volantes en remblais et sous-couches routières avaient été évoquées en présumant d'un déstockage rapide. Le dépôt de cendres n'est pas exploité à l'heure actuelle. En 2005, le stock était estimé à 115.000 t.

Encadrement réglementaire :

La centrale thermique de Cheviré a fait l'objet d'un dossier de cessation d'activité. La Préfecture de Loire-Atlantique ne dispose pas de l'Etude Simplifiée des Risques prescrite en 2000. Le terri- l de cendres n'est pas encadré par un arrêté au titre de la rubrique 167 des ICPE

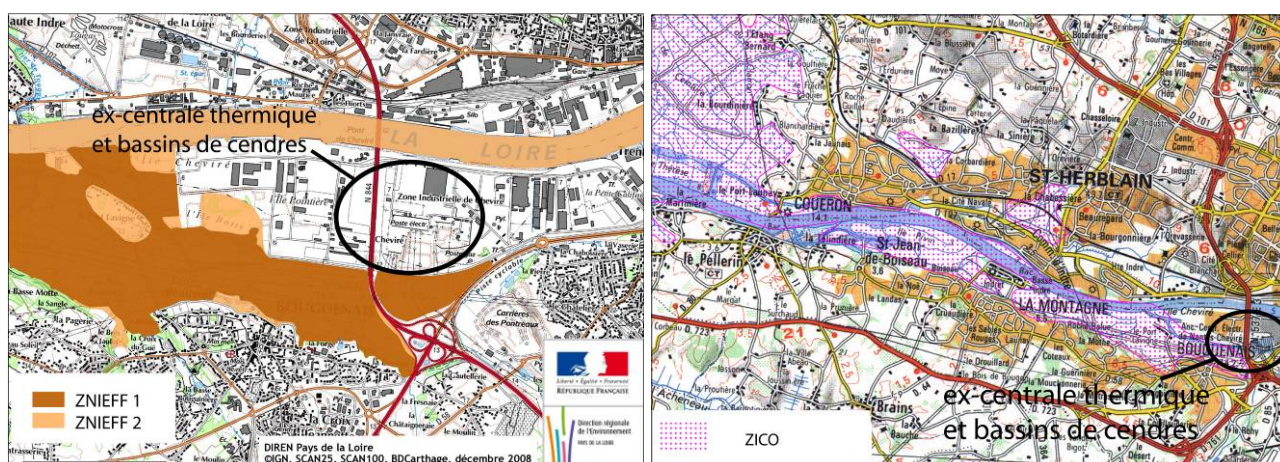
Environnement :

L'emprise de la centrale n'est incluse dans aucun périmètre protégé. Cependant le site est circonscrit par plusieurs zones remarquables :

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) de type 1 "Prairies de Saint-Jean-de-Boiseau à Bouguenais". Cette zone humide comporte des groupements d'espèces végétales intéressantes et variées dont certaines protégées aux niveaux régional et national. L'avifaune nicheuse est riche, voire rare dans la région. 19 espèces déterminantes d'oiseaux, mammifères et flore ont été dénombrées.

La Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) de type 2 « Vallée de la Loire à l'aval de Nantes ». Cette vaste zone humide estuarienne est constituée de milieux très diversifiés : prairies naturelles inondables sillonnées de canaux et d'étiers, vasières et roselières. Elle est de valeur exceptionnelle sur le plan botanique. On y dénombre aussi des mammifères, reptiles, batraciens et insectes rares dans la région.

La Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) « Estuaire de la Loire ». Cette zone estuarienne comprend le fleuve et son embouchure avec ses vasières et ses prés salés, mais aussi ses marais, ses roselières et ses prairies humides attenantes. C'est un site d'importance internationale pour l'hivernage des oiseaux d'eau (Sarcelle d'hiver, Canard souchet, Avocette, etc...). L'estuaire joue aussi un rôle majeur en tant qu'halte migratoire pour les fauvettes paludicoles en particulier, et abrite une avifaune nicheuse d'un grand intérêt (Tadorne de Belon, Sarcelle d'hiver et d'été, Busard des roseaux, Râle des genêts, Barge à queue noire, Gravelot à collier interrompu, Gorgebleue, Rousserolle turdoïde, etc...). Une partie de l'île Botty inscrite dans la ZNIEFF et la ZICO a été remblayée par des cendres volantes.



Impact :

L'impact sur l'environnement des bassins de cendres a été étudié uniquement au regard de la pollution causée par les eaux de transport des cendres. Selon l'étude EDF, les cendres sont posées sur un lit de cendres déjà existant, se fixent sur le sol et n'ont pas d'impact sur l'environnement. La composition des cendres volantes telle qu'elle est mentionnée par l'étude est :

Silice	47%
Alumine	22,6%
Oxyde ferrique et oxyde titanique	11,3%
Chaux	4,4%
Magnésie	3%

Les autres paramètres physico-chimiques ne sont pas étudiés.

Les eaux de transport sont « éliminées et retournent à leur milieu d'origine » par évaporation, par infiltration dans le sol, et par surverse des bassins et rejet dans la Loire. Elles ont été caractérisées pour les paramètres sulfate, chlorure, calcium, magnésium, fer, nickel et zinc. Le chrome, le chrome hexavalent et le cadmium ont été estimés non dosables.

Après le démantèlement de la centrale, une étude de la qualité des eaux souterraines et des sols a été rendue en 1995 qui concluait à « des pollutions de niveaux faibles à non significatifs en ce qui concerne les métaux, les hydrocarbures et les PCB, compatibles avec de futurs aménagements industriels ».

Suivi environnemental :

En 2000, la DRIRE a demandé à EDF de procéder à une évaluation simplifiée des risques. La préfecture de Loire-Atlantique n'a pas répondu à nos courriers. En 2003, la situation des eaux souterraines ayant été estimée « stable », leur surveillance a été arrêtée.

Sources :

- Fiche BASOL n° 440026
- Réponse de la mairie de Nantes au questionnaire de Robin des Bois / ASN.
- EDF, « Electricité de France - Centrale thermique de Nantes-Cheviré. Etude d'impact de l'installation de broyage du charbon de la tranche 1, du parc à charbon et du bassin d'épandage des cendres de combustion ». Mars 1981.
- DIREN Pays-de-la-Loire.

Bourgogne. Epinac (71)

Centrale thermique :

Nous n'avons pas localisé la centrale thermique ayant produit les stocks de cendres d'Epinac. Mais la petite ville a été un centre minier très actif du XIX^{ème} siècle jusqu'en 1966, année de la fin d'exploitation des gisements de houille et de schistes bitumineux. Des installations de triage mécanique du minerai, un atelier de lavage du charbon, des usines d'agglomération des fines étaient implantées à proximité des puits. Une centrale thermique au charbon devait vraisemblablement fournir l'électricité nécessaire à leur fonctionnement.

Dépôt de cendres

Localisation :

Lieu-dit « puits Höttinger », à environ 1 km au sud-est du centre-ville d'Epinac, en bordure de la D 241.



Description :

La nomenclature des terrils établie par Charbonnages de France mentionne trois terrils plats de cendres sur le site : Höttinger ouest (n°460), Höttinger sud (n°461) et Höttinger est (n°462). La mairie d'Epinac signale qu'une entreprise aujourd'hui fermée, Malataverne, utilisait les cendres du dépôt dans la fabrication de boisseaux de cheminée. Le site est clôturé et ceinturé d'arbres.

Une partie des emprises du puits Höttinger a été occupée de 1948 à 1998 par la société BITULAC, qui y fabriquait des peintures et des vernis. La gestion des déchets était hasardeuse. Suite à sa cessation d'activité, une étude de sols a été imposée à l'exploitant. Elle a démontré la contamination d'une zone de 1000 m² par des métaux lourds et des HAP. Toutefois, l'étude précise : « Aucun élément ne permet d'apprécier la situation au niveau du puits minier ».

Superficie :

1,5 ha environ.

Propriétaire du site :

SCI Epinacoise schiste 27.

Tonnage estimé :

En 1976, Charbonnages de France estimait le stock ouest à 20.000 m³, le stock sud à 300.000 m³, et le stock est à 60.000 m³.

Encadrement réglementaire :

Aucun pour le dépôt. Le bâtiment d'exploitation de la mine (« tour Malakoff ») est inscrit à l'inventaire supplémentaire des monuments historiques.

Environnement :

Le site est implanté sur des emprises industrielles et minières. Il est entouré de terrains agricoles au sud, à l'est et à l'ouest, tandis qu'au nord on observe de l'habitat diffus. Les habitations les plus proches sont à 170 m. Deux ruisseaux bordent le site, la Petite Drée et la Miette.

Par arrêté préfectoral du 18 juillet 2008, la Société Nationale d'Electricité et de Thermique (SNET) a été autorisée à exploiter trois terrils de schistes houillers sur le territoire d'Epinac, aux lieux-dits « Champs Pialey », « le Curier » et « Ressille », destinés à l'alimentation de la centrale Lucy à Montceau-les-Mines en combustible appelé « produit cendreux de récupération ».

Sources :

- Fiche BASOL 710009.
- Charbonnages de France – SICCA, « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.
- M. Dumas, « L'archéologie industrielle en France », Robert Laffont, 1980.
- Réponse de la mairie d'Epinac au questionnaire Robin des Bois / ASN.

Bourgogne. Montceau-les-Mines (71)

Centrale thermique SNET « Lucy 3 »

Localisation :

Au bord de la Bourbince, en face du centre-ville de Montceau-les-Mines.



Description :

La centrale de Lucy 3 développe une puissance installée de 270 MWe. Il s'agit d'une tranche unique équipée d'une chaudière à cendres de foyer fondues. Elle est spécialisée dans la valorisation des combustibles difficiles, tels que les schlamms ou les produits cendreux récupérés dans les terrils, en mélange avec du charbon d'importation. Selon la SNET, « La quasi-totalité des cendres produites est recyclée soit en produits d'abrasion et de sablage, soit par incorporation directe dans les ciments et les bétons. ». Il n'y a pas d'espace de stockage important des cendres : 2 silos de stockage de cendres de foyer d'une capacité unitaire de 400 m³, une zone de stockage temporaire de 1000 m³ pour les cendres vitrifiées en attente de commercialisation, 1 silo de stockage de cendres volantes sèches d'une capacité de 900 m³, et une zone de stockage temporaire de 10.000 m³ pour les cendres volantes humidifiées en instance de recyclage en mélange avec le charbon d'alimentation de la chaudière.

Historique :

La tranche 3 de la centrale de Lucy est entrée en service en 1971. La fin de son exploitation est programmée au 31 décembre 2015.



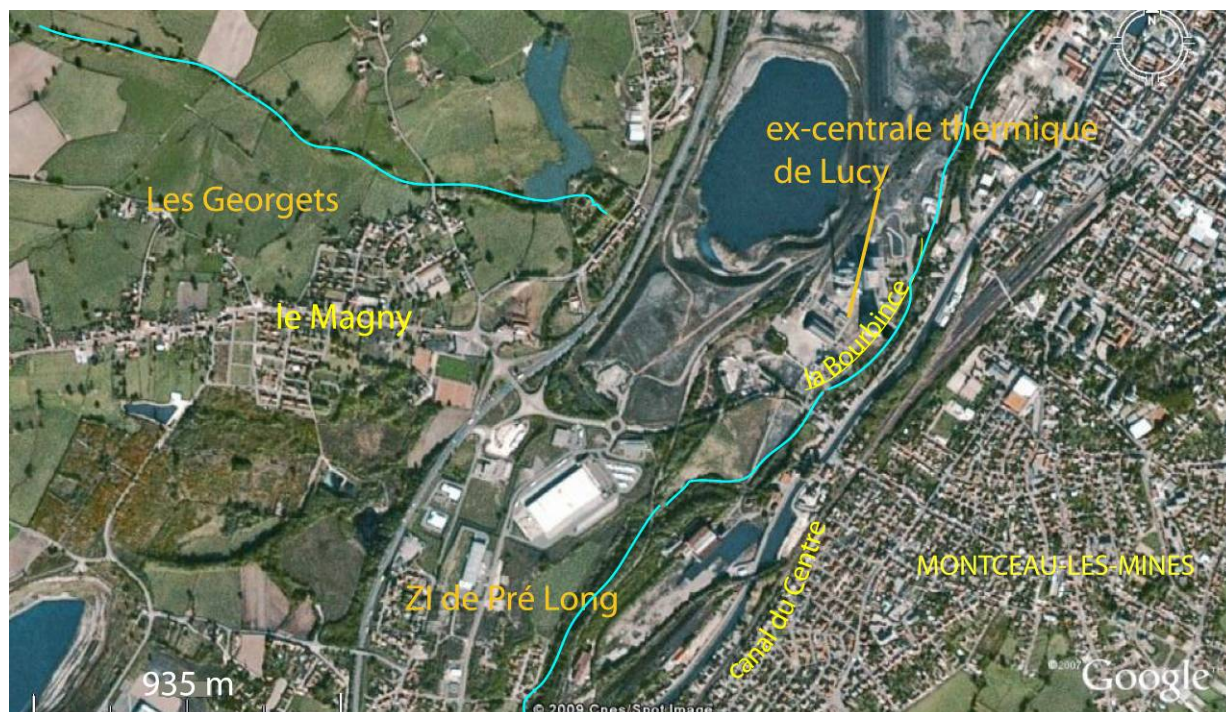
La démolition de Lucy 1 (2003)

La démolition par dynamitage provoque à l'évidence la dispersion de poussières chimiquement et éventuellement radiologiquement contaminées.

Dépôts de cendres

Localisation :

Lieu-dit « Les Georgets » ou « Pré-long », à environ 1,5 km à l'ouest de la centrale.



Description :

Il s'agit d'un terril plat de cendres volantes partiellement recouvert par la végétation.

Superficie :

Pas d'information.

Propriétaire du site :

Selon la DRIRE, le terrain appartient maintenant à la Communauté urbaine Creusot-Montceau.

Tonnage estimé :

Pas d'information récente. En 1976, la nomenclature des terrils de Charbonnages de France estimait à 15.000 m³ le volume de cendres volantes.

Encadrement réglementaire :

Aucun.

Environnement :

Le lieu-dit « les Georgets » est entouré de terrains agricoles au nord, au sud et à l'ouest, et à l'est par le bourg du Magny.



Suivi environnemental :

Aucun.

Sources :

- Charbonnages de France – SICCA, « Schistes et cendres des Charbonnages de France, décembre 1976.
- SNET, « Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement Tranche 4 – CCG – avec mise à jour des informations et bilan décennal de fonctionnement relatifs à l'exploitation de la tranche 3 – Charbon », novembre 2006.
- Courriers de la DRIRE Bourgogne, groupe de subdivisions de Saône-et-Loire.

Auvergne. Saint-Eloy-les-Mines (63)

Centrale thermique Charbonnages de France

Localisation :

Le-Pont-de-Menat (63).

Description :

La centrale thermique était alimentée par un convoyeur aérien à bennes acheminant le charbon extrait de la mine de St-Eloy-les-Mines, à environ 10 km. Les cendres étaient renvoyées par le même convoyeur vers le carreau de la mine, puis acheminées par camions sur le dépôt de cendres de La Bouble.

Historique :

Une première centrale, construite en 1926, est remplacée après-guerre par une centrale consommant des schlamms et du charbon de basse qualité, mise en service en 1952. Son exploitation prend fin en 1982.

Dépôt de cendres

Localisation :

St-Eloy-les-Mines, lieu-dit « la Bouble », à proximité des puits « Tollin » et « Bouble 3 ».



Description :

Il s'agit de verses constituées à l'aplomb des zones exploitées et utilisées en grande partie pour le remblayage des travaux souterrains. Les cendres sont mélangées à des schistes et du grès. Selon le dossier de déclaration d'arrêt des travaux miniers, ces verses « font l'objet aujourd'hui [en 2006] d'un remodelage et sont utilisées pour le remblayage ou l'aménagement des étangs constituant des points bas à mettre en sécurité. »

Propriétaire du site :

Etat.

Encadrement réglementaire :

Aucun. Dans le Plan Local d'Urbanisme de la commune, la zone concernée est divisée en une zone UJ (activités de toute nature, notamment industries susceptibles d'engendrer des nuisances ou pollutions importantes) et une zone UL (zone à caractère de loisirs et touristique – protection des sites et paysages).

Environnement :

Le site est entouré au nord par de l'habitat diffus, à l'est par un étang puis par une zone de loisirs - le plan d'eau de St-Eloy-les-Mines -, au sud par un terrain de sports, et à l'ouest par la cité des Terceries. Les habitations les plus proches sont à moins de 100 m. Le dépôt de cendres mélangées sert à l'aménagement ou au remblaiement de pièces d'eau.

Sources :

- SICCA, « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.
- Groupe Charbonnages de France - Unité de Gestion des Sites Arrêtés, « Arrêt définitif des travaux miniers de la concession de la Boule. Département du Puy-de-Dôme. », juin 2006.
- Denis Kapala et Jacques Lavédrine, « Mémoire en images – Saint-Eloy-les-Mines et ses environs », éditions Alan Sutton, 4 août 2006.
- Réponse de la mairie de Saint-Eloy-les-Mines au questionnaire Robin des Bois/ASN.

Rhône-Alpes. Loire-sur-Rhône / Givors (69)

Centrale thermique EDF « CPT Loire-sur-Rhône »

Localisation :

Communes de Loire-sur-Rhône et Givors sur la rive droite du Rhône, à 25 km au sud de Lyon. Le site est bordé au nord par la zone industrielle de l'île de Bans, à l'ouest et au sud par la RN 86 puis le centre-ville de Loire-sur-Rhône, à l'est par le Rhône.

Description :

La centrale comportait 4 tranches de 250 MWe, dont 2 fonctionnant uniquement au fioul lourd (3 et 4), et deux pouvant consommer du charbon ou du fioul lourd (1 et 2).

Historique :

La centrale a été construite avec du béton contenant des cendres. Elle a été mise en service en 1965. De 1970 à 1980 les quatre tranches fonctionnent au fioul lourd. En 1985 et 1986 les tranches 3 et 4 (fioul lourd) sont mises en réserve. Elles ne seront plus utilisées. Arrêt de la tranche 2 (charbon) en 1995. Arrêt de la dernière tranche en exploitation (n°1, charbon) le 30 avril 2004. La cessation d'activité est déclarée le 27 mai 2005, la mise à l'arrêt définitif date du 1^{er} juillet 2005. La démolition des infrastructures a débuté en 2008 par le dynamitage des cheminées, et devrait s'achever en 2014.



La centrale thermique de Loire sur Rhône. Novembre 2008

Dépôt de cendres volantes

Localisation :

Île Pavy, en face de la centrale thermique. La partie nord de l'île est sur le territoire de la commune de Givors, la partie sud sur le territoire de Loire-sur-Rhône.





Le Rhône et l'île Pavy.

Description :

Ancienne gravière en eau, remblayée partiellement de 1980 à 1997 par les cendres volantes acheminées hydrauliquement par canalisation. En 1999-2000, 30.000 m³ de sédiments extraits dans les canaux d'amenée et de rejet de la centrale ont été utilisés pour recouvrir les cendres. Le plan d'eau résiduel, d'une surface d'environ 4,5 ha, doit être entièrement remblayé par du matériau tout venant.

Superficie :

Environ 20 ha.

Propriétaire du site :

EDF.

Tonnage estimé :

412.000 t.

Encadrement réglementaire :

Un arrêté de prescriptions complémentaires du 31 mars 2008 « considérant que la principale source de pollution des eaux et de l'air est constituée par les cendres de foyer et les cendres volantes produites par la combustion du charbon et qui sont stockées sur l'île de Bans et sur l'île Pavy, que malgré la lixiviation des eaux souterraines et des eaux de pluie, ces cendres contiennent encore des métaux lourds et plus particulièrement de l'arsenic, que les analyses de l'eau de la ballastière et des berges de l'île Pavy ont montré des teneurs en arsenic très élevées, qu'une contamination légère à l'arsenic a été constatée dans des puits privés situés au sud du site ; » impose des mesures de surveillance détaillées ci-dessous.

Environnement :

L'île est entourée au nord et à l'est par le Rhône, à l'ouest par le canal d'amenée des eaux de la centrale, et au sud par le canal de fuite. Elle est reliée au centre de production thermique par une digue. Une végétation d'arbres et d'arbustes couvre les parties ouest et sud-ouest, tandis que la zone de remblaiement par les cendres est en cours de revégétalisation naturelle par des arbustes et des formations herbacées. La présence d'un site de nourrissage de castors est signalée, ainsi qu'une colonie de hérons cendrés.



Impact :

Une EDR a été réalisée en 2005 afin de caractériser les risques liés à un réaménagement de l'île Pavy pour en permettre l'utilisation à des fins de pêche récréative. Le calcul des risques est effectué sur la base des prélèvements de sols mesurés lors du diagnostic approfondi de 2004. L'étude conclut à des risques sanitaires inacceptables pour les effets non cancérogènes pour les enfants, et pour les effets cancérogènes pour les adultes et les enfants. Ces risques sont liés à l'ingestion de sols et de poussières contenant de l'arsenic.

Toutefois, une mise à jour du calcul des risques sanitaires réalisée en 2006 conclut à des risques acceptables tant pour les effets non cancérogènes que pour les effets cancérogènes pour les adultes et les enfants, sur la base de nouveaux prélèvements provenant des berges sud de l'île, où les activités de pêche sont plus courantes. Mais ce calcul de risques porte sur les concentrations moyennes. L'étude indique que « Les risques calculés avec prise en compte des concentrations maximales mesurées dans les sols superficiels sont donc toujours acceptables, mais très proches de la valeur inacceptable, en particulier pour les risques cancérogènes. »



La base de loisirs et de pêche au sud de l'île Pavy et un abri sur ses rives avec traverses

Suivi environnemental :

L'arrêté du 31 mars 2008 impose à EDF de présenter un programme de réhabilitation de l'île dont l'objectif est de supprimer la ballastière et de prévenir l'envol de poussières métalliques, au plus tard fin 2009. Une évaluation des flux de polluants émis annuellement dans les eaux du Rhône à partir du stockage de cendres de l'île Pavy est prescrite. Aucune activité humaine n'est autorisée sur cette zone à l'exception des rondes de gardiennage et des travaux de réhabilitation. De plus, EDF doit mettre en place un programme de surveillance environnementale des eaux souterraines constitué de 4 campagnes de mesures par an, incluant la surveillance du puits particulier « Dumas ».

Ci-dessous, analyses de lixiviats d'après le site OFRIR – Laboratoire Central des Ponts et Chaussées.

- Cendre S-A, une cendre volante silico-alumineuse classique produite à la centrale de Loire-sur-Rhône (charbon d'origine américaine à une masse de cendres volantes égale à 13 % de celle du charbon et 0,97 % de soufre) ;
- Cendre C, une cendre volante calcique de désulfuration primaire produite à la centrale de Loire-sur-Rhône (même origine du charbon) dont l'agent de désulfuration est de la chaux hydratée ;

	Cendre S-A	Cendre C
pH	11,5	12,6
Conductivité (mS.cm ⁻¹)	0,9	8,8
Sulfates (mg.l ⁻¹)	197	1434-1824
Chlorures (mg.l ⁻¹)	4,5	44-55
Fluorures (mg.l ⁻¹)	1	1,9-2,1
Ca ²⁺ (mg.l ⁻¹)	164	1560-1610
As (mg.l ⁻¹)	60-80	<4,5
Cd (mg.l ⁻¹)	< 0,05	< 0,05
Cr (mg.l ⁻¹)	190	226-267
Cr VI (mg.l ⁻¹)	81-151	23-236
Cu (mg.l ⁻¹)	<1	<1
Ni (mg.l ⁻¹)	<2,5	<2,5
Pb (mg.l ⁻¹)	<1	1,5-2,4
Se (mg.l ⁻¹)	421-511	21-34
Zn (mg.l ⁻¹)	<5	<5

Analyse des lixiviats suivant X31-210 après 24 heures (Lecuyer et al., 1996)* : obtenus après 16 heures seulement

Dépôt de cendres de foyer et de cendres volantes

Localisation :

« Parc à mâchefers », lieu-dit île de Bans, commune de Givors.



Superficie :

5,5 ha.

Propriétaire du site :

EDF.

Tonnage estimé :

700.000 t. 20.000 à 50.000 t de cendres de foyer qui étaient en surface ont été enlevées à la demande de la DRIRE et sont parties en cimenterie.

Encadrement réglementaire :

L'arrêté du 31 mars 2008 impose à EDF des mesures de surveillance détaillées ci-dessous.

Environnement :

« L'île de Bans », au nord de la centrale, est maintenant rattachée à la rive droite du Rhône après comblement d'un ancien bras du fleuve (une lone). Le stockage a été réalisé dans une ancienne gravière. Il est entouré à l'ouest par une station de transit de déchets ménagers, au nord par un ancien chemin de halage et le Rhône, à l'est par le canal d'amenée, et au sud par le centre de production thermique. Il est recouvert partiellement par une végétation de type arbustive et herbacée. Des terriers de lapins sont observables sur le site.



Impact :

Une étude d'impact sur le milieu naturel des dépôts de cendres et mâchefers de la centrale, publiée en octobre 1994, fait ressortir pour le « stockage mâchefers » l'augmentation dans les eaux souterraines entre l'amont et l'aval des teneurs en sulfates (passant de 105 mg/l à 157,6 mg/l), en arsenic (de 132 µg/l à 659 µg/l), en strontium (de 0,26 mg/l à 0,68 mg/l), en baryum (de 40 µg/l à 89 µg/l) et en lithium (de 0,06 mg/l à 0,16 mg/l). Le cabinet d'études ANTEA remarque que « les cendres et mâchefers baignent dans la nappe depuis une vingtaine d'années, de sorte que l'eau de la nappe contient à l'équilibre, tous les éléments de ces dépôts ».

Suivi environnemental :

L'arrêté de prescriptions complémentaires du 31 mars 2008 impose à EDF de procéder à une évaluation des flux de polluants émis annuellement dans les eaux du Rhône à partir du stockage de cendres de l'île de Bans. La zone doit être maintenue clôturée, et végétalisée sous un an afin de prévenir l'envol de poussières métalliques. Cette végétalisation comprend une mise en forme du terrain à l'aide de matériau « tout venant » et une couche de terre végétale d'une épaisseur minimale de 30 cm. Aucune activité humaine n'est autorisée sur cette zone à l'exception des rondes de gardiennage et des travaux d'entretien de la clôture et de la végétation.

De plus, EDF doit mettre en place un programme de surveillance environnementale des eaux souterraines constitué de 4 campagnes de mesures par an, incluant la surveillance du puits privé « Dumas ».

Et une centrale de plus qui se fait démolir sans diagnostic radiologique dans le secteur chaudière et sans scénario d'exposition des ouvriers aux poussières !

Sources :

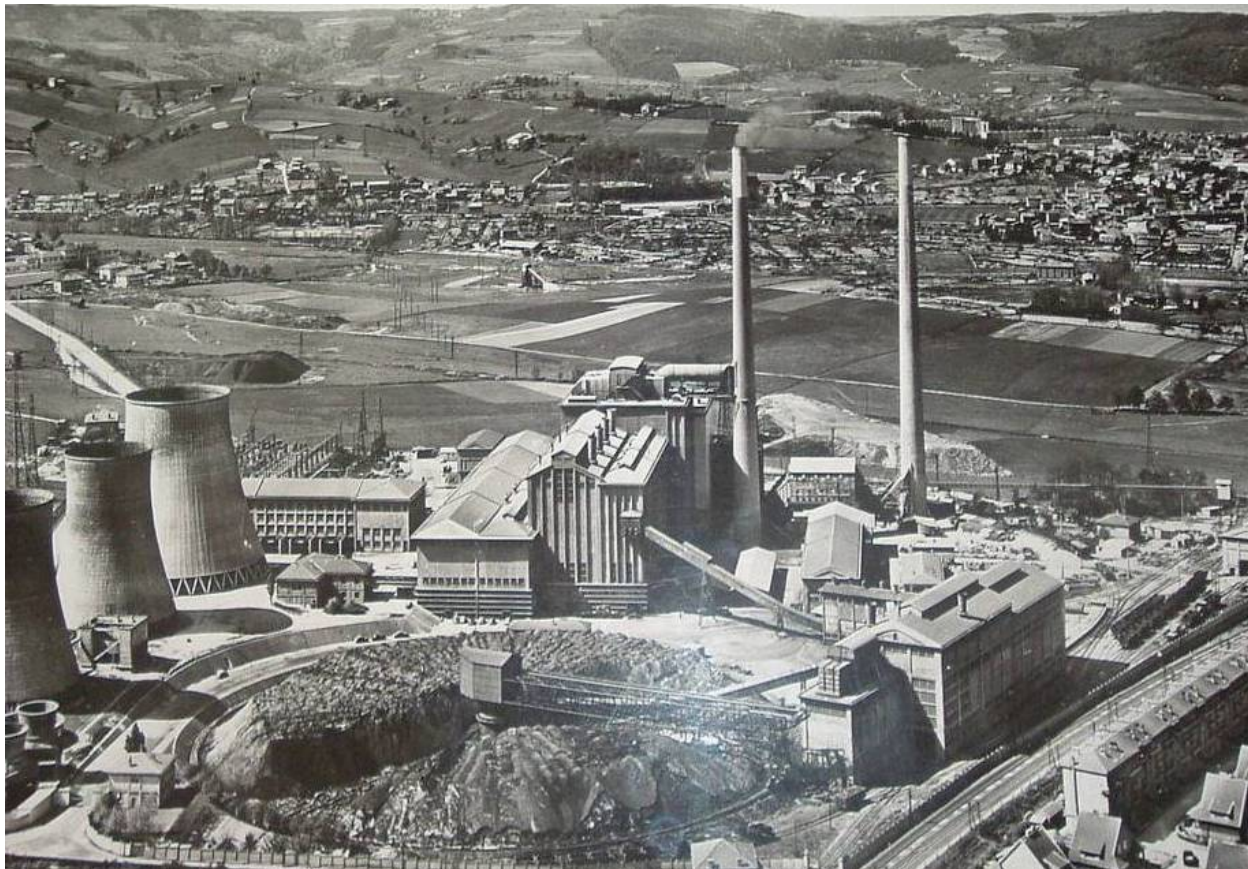
- Fiches BASOL 69028 et 69097.
- ANTEA, « Electricité de France – complément à l'étude d'impact sur le milieu naturel des dépôts de cendres et mâchefers de la centrale de Loire-sur-Rhône », A01395, octobre 1994.
- EDF, « Electricité de France - Centre de Production Thermique de Loire-sur-Rhône. Parc de stockage de cendres de charbon. Demande d'Autorisation d'Exploiter », septembre 1997.
- GREBE, « Electricité de France – Energie Rhône Auvergne. Projet de recouvrement du dépôt de cendres de l'île Pavy – Projet de curage des canaux du centre de production thermique de Loire sur Rhône. Etude d'impact. », novembre 1997.
- ANTEA, « Diagnostic initial de la centrale thermique de Loire-sur-Rhône (Rhône) » rapports d'étape A et B, n° A12879/C et A13396/B, novembre 1998.
- EDF-CPT de Loire-sur-Rhône, « Fiche produit – cendres de foyer, stock du « parc à cendres de foyer », 3 avril 2003.
- INSAVALOR - Division POLDEN, « Caractérisations physico-chimique et géotechnique de cendres de foyer de centrale thermique au charbon », GBL/29E/05-03, mai 2003.
- BURGEAP, « Diagnostic approfondi et évaluation détaillée des risques – Centre de Production Thermique de Loire-sur-Rhône (69) », RLy.1271, 31 mars 2004.
- BURGEAP, « Evaluation Détaillée des Risques – Centre de Production Thermique de Loire-sur-Rhône (69) », RLy.1536a, 11 mai 2005.
- BURGEAP, « Centre de Production Thermique de Loire-sur-Rhône (69). Compléments à l'EDR – prélèvements de sols superficiels sur l'île Pavy et mise à jour du calcul des risques sanitaires », RLy.1814a, 18 août 2006.
- Réponses des mairies de Loire-sur-Rhône et Givors au questionnaire Robin des Bois/ASN.

Rhône-Alpes. Roche-la-Molière (42)

Centrale thermique du Bec – Charbonnages de France

Localisation :

Le-Chambon-Feugerolles, lieu-dit « le Bec », à environ 700 m au sud du dépôt de cendres.



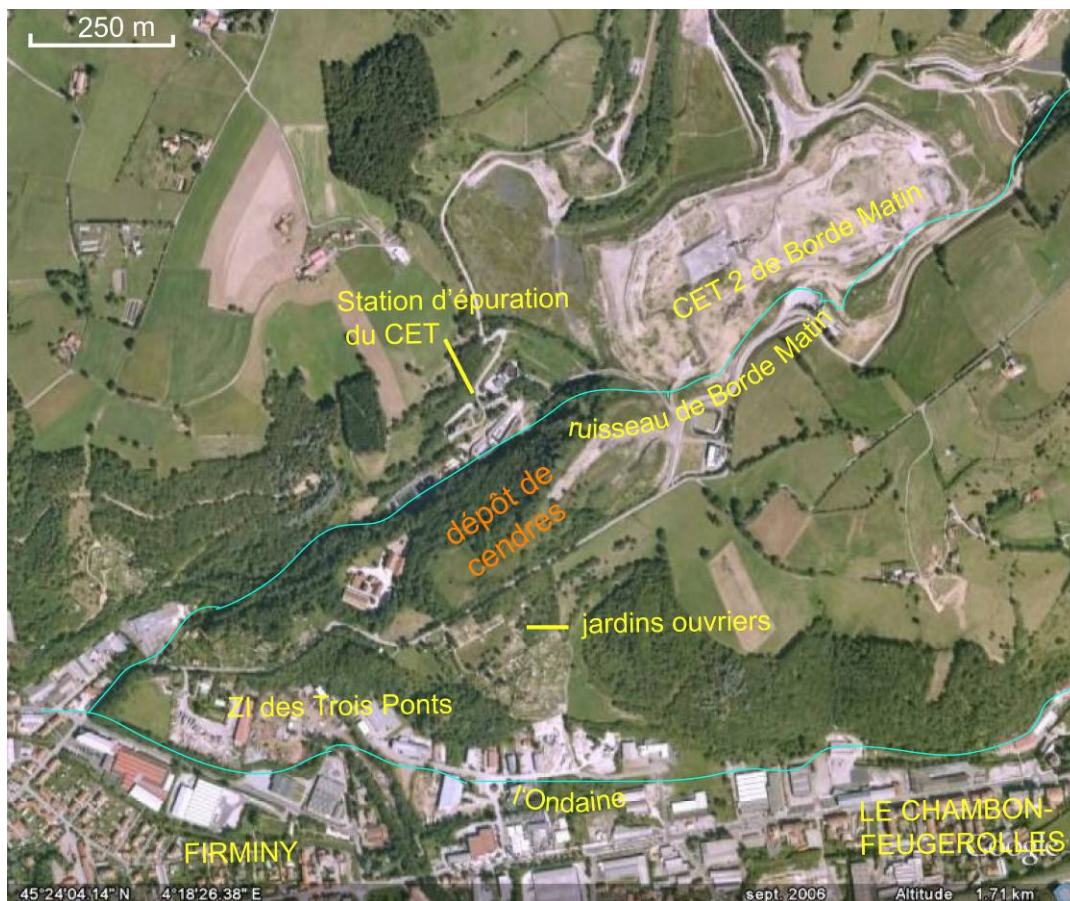
Dépôt de cendres

Localisation :

Roche-la-Molière, sur le versant nord de la colline de « Côte Gravelle », en limite des communes de Firminy et du Chambon-Feugerolles. Il est limitrophe et en partie inclus dans les emprises du Centre d'Enfouissement Technique de Borde Matin (CET 2).

Description :

Le dépôt est une grande plate-forme de 450 m de long sur 150 à 250 m de large, étirée à flanc de versant. L'épaisseur de cendres varie de 10 à 50 m de hauteur entre le sommet de la colline et le ruisseau à ses pieds. Des ordures ménagères et des déchets de cokerie ont été mélangés aux cendres. Le flanc sud-ouest est profondément érodé et déstabilisé, suite à des intempéries.



Historique :

- mise en charge du dépôt de 1952 à 1982 avec les cendres volantes de la centrale du Bec, d'abord par télébenne jusqu'en 1959, puis par convoyeur à bande jusqu'en 1970 environ, puis par camions.
- apports d'ordures ménagères des communes de Firminy et du Chambon-Feugerolles entre 1960 et 1965, au cœur même du dépôt et à sa périphérie (flanc ouest, flanc nord et limite nord-est). Ces déchets ont été enfouis sous des apports de cendres ultérieurs.
- en avril 1983 de fortes intempéries ouvrent une brèche d'une vingtaine de mètres de largeur dans un merlon de protection en limite du dépôt de cendres et du CET, entraînant un mélange de cendres et d'ordures dans le ruisseau de Borde-Matin.
- en mai 1983, de nouvelles pluies intenses ravinent profondément le dépôt et provoquent une grande coulée de cendres boueuses vers l'aval. Selon l'historique des désordres géotechniques réalisé en 2008 par l'INERIS, « La zone industrielle du Bas Mas [...] a été envahie par un flot d'eau et de cendres, endommageant de nombreuses propriétés, bâtiments industriels, voiries et canalisations de la ville de Firminy. » Charbonnages de France a alors effectué des travaux de remodelage du massif et de retalutage de ses flancs, qui ont été arborés (bouleaux et robiniers). La plate-forme a étéensemencée.
- de 1985 à 2003, Surschiste exploite environ 100.000 m³ de cendres à destination d'une cimenterie VICAT, et pour l'embouage de galeries minières dans les bassins houillers de la Loire, du Dauphiné ou de Brassac.
- en novembre 2002 de fortes pluies provoquent un glissement du flanc ouest et entraînent, selon l'INERIS, «...le soutirage des cendres et la sape du pied de grand talus, par effet renard (agrandissement progressif de conduits souterrains avec l'évacuation des fines de suies par les filets d'eau), avec formation d'une grande loupe de glissement régressif sur toute la hauteur du flanc (40 m) [...] Cet évènement a impacté les installations de la plate-forme de forage dirigé installées à l'aval ainsi que les bassins de la station d'épuration SATROD.»
- en décembre 2003, les intempéries réactivent la sape du pied de talus. Des fontis et des crevasses apparaissent. L'INERIS indique que « de grandes quantités de cendres se sont à nouveau écoulées dans le lit du ruisseau de Borde-Matin, chargeant les eaux de la retenue de Grangent. ». La retenue du barrage EDF de Grangent est un point noir. Elle est considérée comme

un site pollué aquatique. La vidange ou la curage de cette retenue est problématique. Il est intéressant de constater que la retenue du barrage d'EDF est aussi polluée par des cendres.

- de nouveaux travaux de remodelage, de gestion des eaux de ruissellement et de revégétalisation sont entrepris par CdF entre 2003 et 2004, puis par SATROD en 2005 et 2006, « ... afin de limiter les envols de poussières, compléter la sécurisation du dépôt [...] et contribuer à la protection des installations sensibles à l'aval. » (INERIS).

- en juin 2007 des pluies diluviennes créent de nouveaux désordres dans le massif. L'INERIS remarque que « Les eaux engouffrées dans des conduits souterrains agrandis (terriers de lapins essentiellement) ont finalement abouti à la formation d'une grande ravine (15 m de largeur, 6 m de profondeur), ouverte vers l'ouest et coupant littéralement la plate-forme sur 20 m de longueur. Une grande coulée de cendres (20 m de largeur) au travers du flanc boisé fortement endommagé (arbres fauchés), s'est alors écoulée jusqu'au ruisseau de Borde Marin à l'aval (soit une distance de 130 m)... »

- en juillet 2007 des travaux provisoires de dérivation des eaux de ruissellement issues de la plate-forme ont été réalisés.

Superficie :

Environ 9 ha.

Propriétaires du site :

Etat et SITA FD.

Quantité estimée :

700.000 m³.

Encadrement réglementaire :

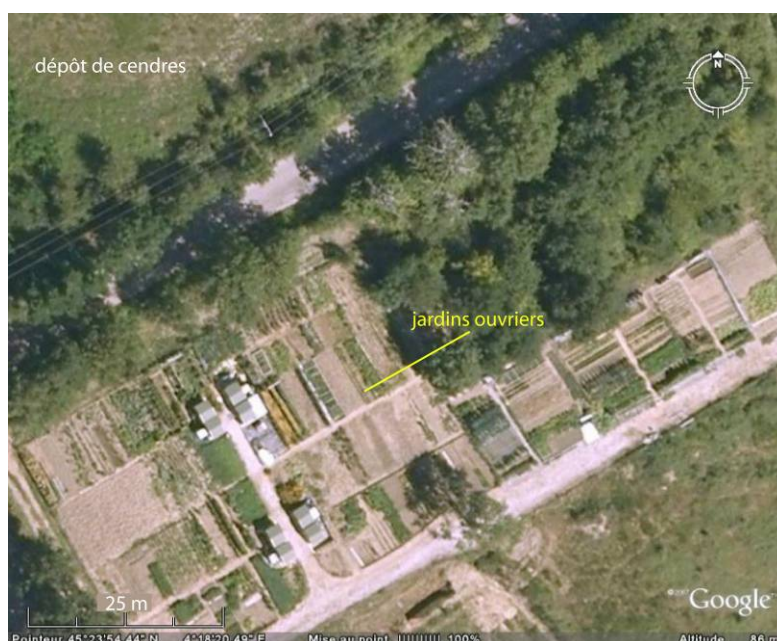
Le décret n°2007-1806 du 21 décembre 2007 « portant dissolution et mise en liquidation de Charbonnages de France [...] » fixe dans son annexe la « Liste des travaux engagés avant le 31 décembre 2007 à achever par le liquidateur ». Le « traitement du dépôt de cendres de Côte Gravelle » fait partie des « Opérations de réhabilitation » programmées dans cette liste.

Aucun arrêté préfectoral n'existe pour ce site.

Dans le Plan Local d'Urbanisme, il est classé pour sa plus grande partie en zone N -Zone naturelle et forestière-, et en zone UFb -Espace urbain : activité économique (Borde Marin)- pour sa lisière nord incluse dans les emprises du CET.

Environnement :

Le site est bordé au nord par le ruisseau de Borde Marin et la station d'épuration des lixiviats du CET, à l'est par l'unité de traitement des biogaz, au sud par des terrains agricoles et des jardins ouvriers, à l'ouest par une petite zone industrielle.



Jardins ouvriers adjacents au dépôt de cendres.

Impact :

Seuls les risques géotechniques ont été évalués. Toutefois, l'INERIS estime que « l'impact environnemental et sanitaire des rejets de cokerie (ferrocyanures) observés sur tout le pied de talus ouest du dépôt de cendres devra être évalué. »

Suivi environnemental :

Aucun suivi de l'impact chimique n'est effectué. Des travaux de mise en sécurité géotechnique du stock sont prévus, avec remodelage de la plate-forme sud-ouest, canalisation des eaux au pied sud du dépôt vers une tranchée périphérique et un bassin de régulation. On remarque des dizaines de jardins ouvriers juste à côté du dépôt. Des mesures de surveillance et éventuellement d'information s'imposent pour les paramètres chimiques et radiologiques.

Sources :

- Charbonnages de France – SICCA, « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.
- INERIS, « Stock de cendres de Côte Gravelle (Loire). Etat des lieux, historique des désordres géotechniques, définition du projet de remise en état du flanc Sud-Ouest », DRS-08-90449-00946A, 22/01/2008.
- Communications téléphoniques avec la DRIRE Rhône-Alpes, groupe de Subdivisions de la Loire.

Centrale thermique

Localisation :

Les Moutières.

Le site des anciennes centrales thermiques des Houillères du Bassin Dauphinois est localisé au nord sur le territoire de la commune de Susville, au lieu-dit « les Moutières ». Il se trouve à proximité immédiate des mines d'antracite de la Mure sur le plateau du Matheysin, un plateau humide qui culmine à 900 m. C'est une zone de tourbières et de marais située dans une ZNIEFF de type II, « Lacs et zone humide du Plateau Matheysin » (n° régional 3825).

Description :

Les deux centrales ont été démantelées. La friche industrielle n'est à ce jour pas réutilisée.



Historique :

Charbonnages de France a exploité sur le site de Susville deux centrales thermiques, aujourd'hui démantelées, la centrale de la Mure et la centrale du Villaret (arrêtée en 1981). Elles brûlaient une partie de la production locale de charbon du gisement du Dauphiné. Une installation de récupération de matière métallique a été exploitée sur le site de l'ancienne centrale à partir de 1974 à côté de la « nouvelle centrale ». L'activité minière a été définitivement arrêtée en 1997.



La centrale thermique du Villaret

Dépôt de cendres

Localisation :

Lieu-dit « les Marais de Certaux ».



Description :

L'ancien site de dépôt est situé en terrain plat, non clôturé. Les premières habitations sont situées à 250 m. Il n'y a pas de risques identifiés d'effondrement mais un Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM) prescrit par arrêté de décembre 2007 est en cours d'élaboration pour la commune de Susville au regard des activités des anciennes houillères.

Superficie :

Environ 200 m².

Propriétaire du site :

Commune de Susville.

Tonnage estimé :

Le dépôt de cendres a été en grande partie évacué dans le cadre des travaux d'arrêt de l'exploitation par Charbonnages de France des centrales et des houillères. Il ne reste que quelques « tas résiduels ». La destination des dépôts évacués n'est pas connue.

Encadrement réglementaire :

Le site se trouve en zone UI du Plan d'Occupation des Sols. Il n'y a pas aujourd'hui d'utilisation de cet ancien site de dépôt. Le Plan Local d'Urbanisme est en cours d'élaboration ; un développement des activités de services, artisanales et commerciales est à l'étude dans la zone des Certaux.

L'arrêté préfectoral du 17 janvier 2007 prescrit à Charbonnages de France pour l'ensemble de ses activités sur la commune un suivi de la qualité des eaux souterraines et superficielles, la réalisation d'un diagnostic approfondi de la plate-forme des centrales et le dépôt d'un dossier de cessation d'activité. Des propositions de travaux de réhabilitation ou de confinement visant à supprimer tout transfert de pollution devraient être faites.

Le décret n°2007-1806 du 21 décembre 2007 « portant dissolution et mise en liquidation de Charbonnages de France [...] » fixe dans son annexe la « Liste des travaux engagés avant le 31 décembre 2007 à achever par le liquidateur ». Le « Diagnostic approfondi de Susville » est inclus dans cette liste.

Environnement :

Le site n'est pas inclus dans un périmètre protégé mais est situé en bordure d'une ZNIEFF de type I, le Marais des Lauzes (n°38250008).

Le ruisseau la Jonche, affluent du Drac, passe à l'aval du site selon un axe nord-nord-ouest/sud-sud-est. Il n'y a pas de puits à usage domestique mais il existe un captage d'Alimentation en Eau Potable et une station de pompage en amont, aux Lauzes.

Impact :

Le stock est résiduel. Il n'y a pas de nuisances type envols de poussières.

Suivi environnemental :

Il n'y a pas de suivi environnemental particulier à l'ex-site de dépôt de cendres des centrales. En revanche, le site des anciennes centrales thermiques de Susville a fait l'objet d'un diagnostic initial et d'une Evaluation Simplifiée des Risques en 1996. Des analyses de sols, des prélèvements sur les eaux souterraines et de surface, et des analyses de poissons ont mis en évidence une pollution en PCB et métaux lourds. Ces premiers résultats ont entraîné un arrêté municipal d'interdiction de baignade et de pêche dans l'étang des Moutières (dit aussi « étang de la Centrale ») qui est toujours en vigueur aujourd'hui. La pollution aux PCB est attribuée au déversement de liquides diélectriques lors de la phase de démantèlement et à des fuites en cours de fonctionnement.

Le diagnostic approfondi prescrit par arrêté préfectoral a été rendu en été 2008. La Préfecture de l'Isère ne nous a pas communiqué le diagnostic initial, l'ESR, le diagnostic approfondi, ni aucune analyse, malgré des demandes répétées et un avis favorable de la Commission d'Accès aux Documents Administratifs (CADA). Ces documents sont demandés par Robin des Bois dans le cadre de ses travaux sur le PCB.

Commentaires :

La commune de Susville a émis des réserves sur les premières études et cartes des aléas relatives au projet de PPRM, notamment sur l'absence de prise en compte des pollutions des eaux et des sols ainsi que des risques d'effondrement karstique alors que des effondrements se sont produits entre 1969 et 1985 sur le territoire de la commune. De même, des points de litige demeurent en ce qui concerne le diagnostic et la dépollution totale du site Charbonnages de France. Pour la première fois cependant, l'engagement a été pris par l'Etat, à l'issue du diagnostic environnemental présenté en septembre 2008, de traiter définitivement la pollution de l'étang des Moutières.

L'exemple de Susville démontre que des démolitions de centrales thermiques en l'occurrence de Charbonnages de France peuvent donner lieu à des dérives graves et persistantes pour l'environnement.

Sources :

- Fiche BASIAS RHA3800104.
- Fiche BASIAS RHA3800105.
- Fiche BASOL 38.0026.
- Charbonnages de France – SICCA, « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.
- Réponse de la mairie de Susville au questionnaire Robin des Bois/ASN.

Aquitaine. Arjuzanx (40)

Centrale thermique EDF « CPT Arjuzanx »

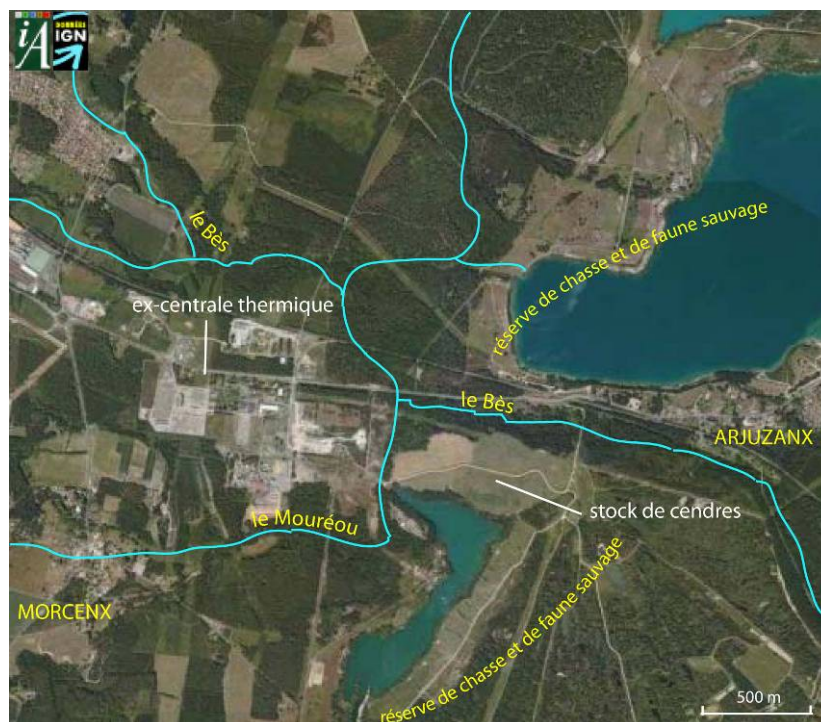
Localisation :
Commune de Morcenx.

Historique :
Construite en 1956 pour exploiter le gisement de lignite de la découverte d'Arjuzanx, la centrale thermique a été fermée définitivement en 1992.



Dépôt de cendres

Localisation :
Arjuzanx, lieu-dit « Beylongue nord », à environ 750 m à l'est du site de l'ancienne centrale. Le terril est installé sur la rive nord du lac de Morcenx.



Description :
Le terril a été aplani et recouvert de terre végétale, puis réaménagé en prairies. 15 ha ont été concédés à un agriculteur qui y fait pacager une vingtaine de chevaux. Un apiculteur a été autorisé à installer des ruches sur le site.

Superficie :
Environ 25 ha.

Propriétaire du site :
Conseil Général des Landes.

Tonnage estimé :
3.000.000 t.

D'après la bibliographie existante, les cendres de lignite sont plus radioactives que les cendres de charbon. Une étude de la contamination radiologique et métallique de la faune très diversifiée et du miel d'Arjuzanx serait intéressante.

L'analyse chimique des cendres d'Arjuzanx montre des teneurs très importantes en anhydride sulfurique : 6 à 10%.

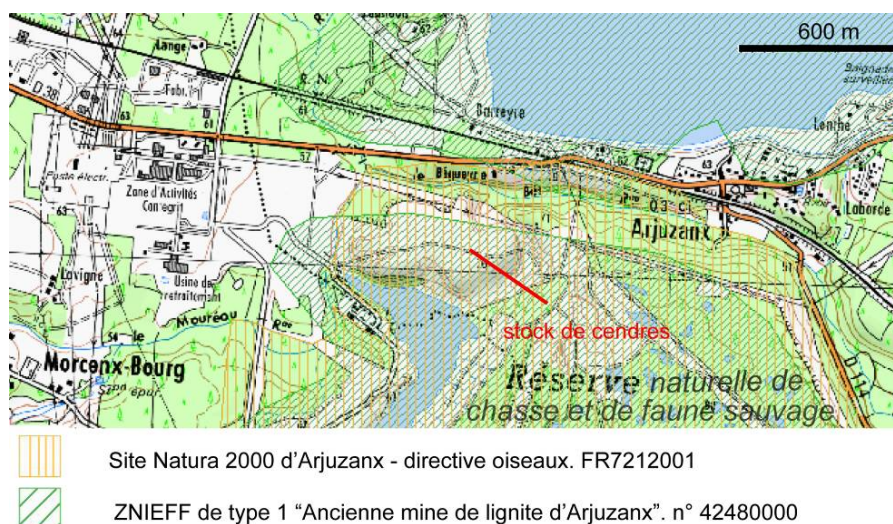
Analyse chimique des cendres de lignite d'Arjuzanx
Composition chimique (en%)

SiO ₂	43 à 47
Al ₂ O ₃	7 à 10
Fe ₂ O ₃ + TiO ₂	13 à 20
Ca O	12 à 17
Mg O	2 à 3
K ₂ O	0,4 à 0,6
Na ₂ O	0,2 à 0,3
SO ₃	6 à 10

Les cendres d'Arjuzanx ont été largement utilisées en voirie routière dans les Landes et la Gironde notamment dès 1964 dans le centre d'essais de Biscarosse.

Environnement :

Le site est bordé à l'ouest par le riu Mouréou, au nord par le riu Bès puis la départementale 38, à l'est par une lande mésophile à ajoncs, et au sud par le lac de Morcenx. Il est inclus dans le périmètre de la Zone de Protection Spéciale (ZPS) de la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage du site d'Arjuzanx, de la Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) de type 1 « Ancienne mine de lignite d'Arjuzanx » et dans celui du site Natura 2000 d'Arjuzanx. L'ancienne mine d'Arjuzanx est le plus important site de rassemblement de grues cendrées d'Europe (près de 20.000 individus). D'autres espèces protégées sont présentes : le Busard des roseaux, le Busard St-Martin, le Circaète Jean-le-Blanc, le Guêpier d'Europe, la Loutre, le Vison d'Europe, la Cistude d'Europe. De nombreux animaux fouisseurs (lapins, lièvres, renards, sangliers) sont signalés sur le site.



La DRIRE nous a informés que des documents en sa possession relatifs à la centrale d'Arjuzanx ont été saisis par la justice dans le cadre de l'instruction des plaintes déposées par d'anciens salariés d'EDF exposés à l'amiante. Les cendres de lignite sont réputées plus radioactives et chargées en sélénium que les cendres de charbon. Une analyse chimique et radioactive du « miel de terril » serait un bon indicateur de l'état des lieux.

Sources :

- Conseil Général des Landes / Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, « Document d'objectifs de la zone de protection spéciale de l'ancien site minier d'Arjuzanx – Première partie : Document de synthèse », janvier 2002.
- Assemblée Nationale, « Rapport de Monsieur Pierre Lang, Député de la Moselle : Les réserves de chasse », 1^{er} mars 2004.
- Gaëlle Bouvier, sous la direction de M. Gilles Pollet, université Lumière Lyon II, « La réhabilitation du site minier d'Arjuzanx en site naturel : action publique, stratégie d'acteurs, logique d'action », 2006.
- Françoise Lafaye, laboratoire RIVES, Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat, « De la mine à la réserve : mémoire du site industriel d'Arjuzanx, dans les Landes », octobre 2006.
- Charbonnages de France/EDF. Les Cendres Volantes. 1979.

Midi-Pyrénées. Albi (81)

Centrale thermique EDF « CPT Albi » :

Localisation :

Quartier du Pélissier, dans le Nord d'Albi.

Historique et description :

Le site d'une superficie de 22 ha a appartenu de 1880 à 1946 à la Société des Mines d'Albi puis aux H.B.C.M -Houillères du Bassin Centre et Midi-. Une première centrale y a été exploitée jusqu'en 1953 puis détruite et remplacée par une nouvelle unité en 1969. Le nouveau centre de production thermique a été exploité jusqu'en mars 2006 et EDF a transmis son mémoire de cessation d'activité en septembre 2006. Le démantèlement complet de la centrale est programmé pour 2012. Son fonctionnement était encadré par un arrêté préfectoral du 5 décembre 1989. La ville s'est portée acquéreur du site en mars 2008.



Les stockages de cendres

Localisations :

Les cendres de la centrale étaient stockées sur le site de Pélissier qui comprenait la centrale, un dépôt de mâchefers et un parc à cendres, ainsi que sur les dépôts de la Mouline et de Reillet situés sur la commune voisine de Cagnac-les-Mines.

Superficies :

Pélissier 3 ha, la Mouline 0,9 ha et le Reillet 0,4 ha.

Volume estimé :

En 2004 la fiche BASOL indique un tonnage total d'environ 200.000 tonnes. EDF indiquait en 2005 un volume d'environ 140.000 t et estime le volume résiduel en 2008 à 15/20.000 tonnes. La majorité des cendres était stockée sur le Pélissier, la Mouline a été ouvert en raison de sa saturation.

En août 2008, le maire de Cagnac-les-Mines nous indiquait que l'évacuation des cendres du dépôt de la Mouline s'est achevée en décembre 1999. D'après la Dépêche du Midi, les 6.000 dernières tonnes auraient été évacuées vers le Pélissier en janvier 2002.

Valorisation :

Lorsque la centrale fonctionnait, 30.000 à 35.000 tonnes de cendres fraîches étaient envoyées à la cimenterie Lafarge de Martres-Tolosane (Haute-Garonne) chaque année. 10.000 tonnes de cendres humides ont également été utilisées pour le barrage de Puylaurent (Lozère). En 2005, une partie des cendres a été employée en remblais sur la 2x2 voies Albi-Marsac. Elles ont été répandues en sous-couche sur 35 cm d'épaisseur après avoir été mélangées à 4% de chaux éteinte et 1/3 d'eau. En tout, environ 7.000 tonnes de cendres sont été utilisées sur l'échangeur et 20.000 tonnes pour les 2,5 km de chaussée entre les échangeurs du Séquestre et de Fonlabour. Un article de la Dépêche du Midi d'avril 2008 indique qu'en 2007, 75.000 tonnes de cendres ont été utilisées en cimenteries ou pour des travaux routiers et qu'il en reste 40.000 tonnes à évacuer à raison de 4.000 t/mois.

Encadrement réglementaire :

Le dépôt de Pélissier était encadré par l'arrêté préfectoral de la centrale. Le dépôt de la Mouline, actif de 1981 à mars 1992, était régi par un arrêté du 5 juin 1978. D'après la mairie de Cagnac-les-Mines, le dépôt du Reillet a été autorisé par arrêté mais il n'a jamais été exploité ; la municipalité a racheté le terrain aux Houillères du Bassin du Centre et du Midi et il serait actuellement en friche.

Environnement :

Le ruisseau de Pélissier qui se jette dans le Tarn à environ 1 km borde le dépôt qui porte son nom. Celui-ci est en zone urbaine. En 1993, le déversement accidentel de 100 tonnes de cendres et poussières est signalé dans la fiche BASIAS.

Le stockage de la Mouline est dans la forêt de Saint-Quentin en contrebas de l'ancienne voie ferrée Albi-Cagnac, dans le vallon du ruisseau de la Mouline busée sous le stockage. La forêt de Saint-Quentin est classée espace vert à protéger dans le SDAU (Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme).

Suivi environnemental et impacts :

Suites à des plaintes de riverains, une surveillance semestrielle de la nappe phréatique est réalisée depuis 1992. La surveillance des eaux souterraines est réalisée sur 3 piézomètres et 2 forages ainsi que dans le puits d'un particulier riverain qui n'est pas utilisé pour l'alimentation en eau potable. Les paramètres contrôlés ne comprennent pas de radioélément. La fiche BASOL indique que les résultats sur un piézomètre aval donnent des résultats inférieurs aux valeurs de constat d'impacts pour des usages sensibles de l'eau à l'exception des paramètres manganèse et arsenic.

Un arrêté du 7 mai 1998 a prescrit la réalisation d'un diagnostic initial et d'une Evaluation Simplifiée des Risques étendue aux 3 dépôts de cendres. L'ESR a retenu à priori l'arsenic comme substance prioritaire à surveiller pour les dépôts de cendres et pour le stockage de mâchefers.

En ce qui concerne le dépôt de Pélissier, la protection de l'air, des eaux superficielles et souterraines et du sol était notée comme mauvaise. La nappe, non utilisée en AEP, est à moins de 4 m sous l'ancienne emprise du stockage. Les eaux de surface et souterraines sont à usage agricole (puits pour arrosage de la ferme des Milhas).

Sur le site de la Mouline, la protection de l'air était jugée moyenne grâce à un rideau d'arbres, ainsi que la protection des eaux superficielles et souterraines car le sous-sol est perméable et le ruisseau sous conduite busée. La protection était en revanche considérée comme mauvaise vis-à-vis du sol. La nappe à moins de 4m sous le site est également utilisée par la ferme des Milhas à 1 km en amont. La population sur le site était qualifiée de sensible.

Sur le Reillet, le confinement vis-à-vis de l'air est considéré comme bon ou moyen en raison d'un rideau d'arbres, le confinement vis-à-vis des eaux superficielles ou souterraines et du sol mauvais. La nappe (non-AEP) est à plus de 10 m sous l'ancienne emprise du stockage.

L'ESR conclut que les sites de Pélissier et de Mouline nécessitent une surveillance des eaux superficielles et de surface et suggère un apport complémentaire de terre sur la Mouline et une amélioration du dispositif d'arrosage sur le Pélissier. En ce qui concerne le site de Reillet, l'étude estime qu'il n'impose pas de contraintes particulières. Par nouvel arrêté du 31 juillet 2001, le préfet a prescrit une surveillance des eaux souterraines et des eaux de la Mouline en ce qui concerne l'arsenic, le zinc et les hydrocarbures totaux. Cet arrêté a également prescrit la communication d'un échancier sur l'élimination des cendres et l'implantation d'un dispositif d'arrosage pour empêcher les envols de cendres sur le Pélissier.

Commentaires :

Les arrêtés préfectoraux ne nous ont pas été communiqués ni les résultats des analyses de contrôle des eaux. Il est probable que des cendres soient encore présentes en quantités substantielles sur les dépôts dits évacués.

Sources :

- Fiche BASIAS MPY8100142 et MPY8104423
- Fiches BASOL 81-33 et 81-28
- ANTEA. EDF-production transport. Diagnostic initial de la centrale thermique à Albi (Tarn). Evaluation Simplifiée des Risques. Août 1999.
- La Dépêche du Midi 21/03/00, 06/12/04, 13/09/05, 29/09/06, 22/01/07 et 19/04/08.
- Réponse de la mairie de Cagnac-les-Mines au questionnaire Robin des Bois/ASN.

Midi-Pyrénées. Aubin (12)

Centrale thermique

Localisation :

Boisse-Penchat, à environ 3,5 km au nord d'Aubin.

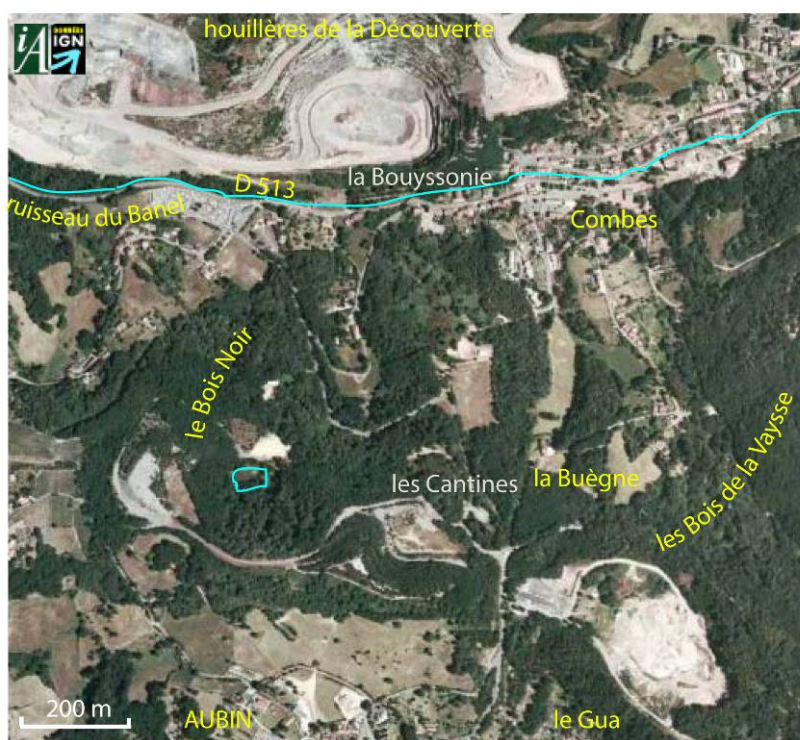
Historique :

Mise en service en 1959. Alimentation en charbon de la découverte de Lassalle, à Decazeville. Arrêt de la production le 31 décembre 2001. Cessation d'activité le 11 mars 2003. Démolition de la centrale en 2003-2004.

Dépôt de cendres

Localisation :

Deux dépôts de cendres et scories ont été installés par Charbonnages de France sur le territoire de la commune d'Aubin dans le bassin minier d'Aubin-Decazeville. La mine à ciel ouvert de la Découverte de Decazeville fut longtemps la plus importante de France ; elle a été exploitée de 1892 à 2001. A Aubin, le charbon alimentait les Forges du Gua. Aucun des stocks de cendres répertoriés n'était encadré réglementairement, ni suivi pour son impact environnemental.



1) Stock des Cantines

Localisation :

Lieu-dit les Cantines,

Description :

Il s'agit d'un stock de scories, au profil plat, implanté dans une zone moyennement accidentée.

Quantité:

En 1976, estimé à 30.000 m³.

Environnement :

Le stock est situé dans une zone boisée, à 500 m au nord du centre de la commune d'Aubin et de la rivière l'Enne. L'habitat local est dispersé et il existe plusieurs habitations dans un rayon de 300m.

1) Stock de la Bouyssonie**Localisation :**

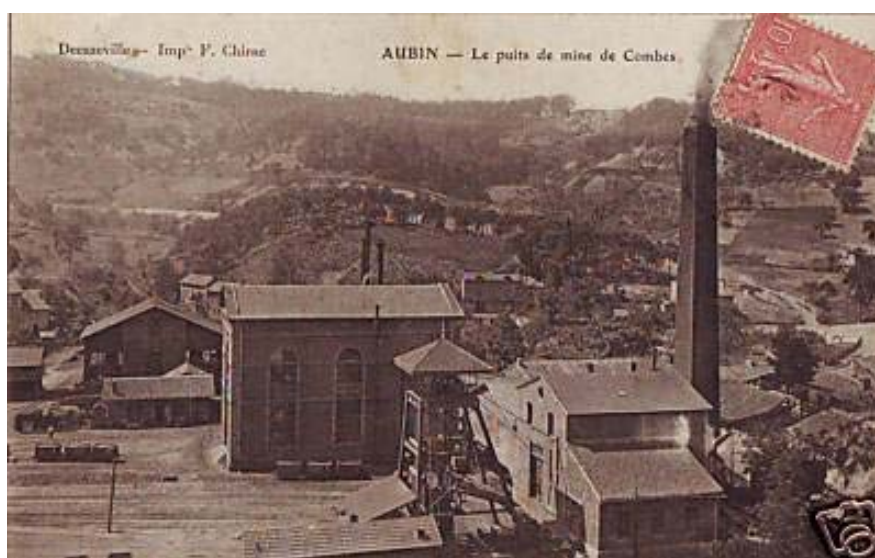
Lieu-dit La Bouyssonie.

Quantité:

En 1976, estimé à 75.000 m³.

Environnement :

Le stock de scories est situé en lisière sud des anciennes houillères de la Découverte de la Bouyssonie, dans le village de Combes, au bord de la route départementale 513 et du ruisseau du Banel. Le quartier a été habité par plusieurs générations de mineurs. L'exploitation du charbon et du fer pendant un siècle et demi a laissé dans le sous-sol un dédale de galeries abandonnées et des habitations fissurées. Les puits ont été comblés. En 2005, devant les risques d'effondrement, six habitations ont été rasées.



Le puits de mine de Combes (1906)

Sources :

- Charbonnages de France – SICCA, « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.

Midi-Pyrénées. Blaye-les-Mines (81)

Centrale thermique Charbonnages de France

Localisation :

Lieu-dit « Pré Grand » à Carmaux. A l'est de la ville en limite des communes de Saint-Benoit-de-Carmaux et Blaye-les-Mines.

Description :

La centrale a été démantelée, le site est réutilisé pour des usages industriels.



La centrale thermique de Carmaux



Le dynamitage de la centrale

Historique :

Trois centrales à charbon ont été exploitées à partir de 1902. La troisième centrale, à haute pression, alimentait les puits de mines, la cokerie, l'usine de synthèse d'ammoniaque et les cités minières. Elle a été arrêtée en 1988.

Dépôt de cendres

Localisation :

Lieu-dit « la Tronqué », à 3 km au sud-ouest de Carmaux.



Description :

Les puits de la Tronquié ont été forés à partir de 1883. Le siège minier a été arrêté en juillet 1987. Le site, d'une vaste superficie, abritait les puits, les bâtiments miniers et de stockage ainsi que des terrils de cendres de la centrale de Carmaux située à 2 km. Il a été démantelé puis remblayé à partir de 1990. Il est réutilisé pour des activités industrielles.



Puits de la Tronquié. Blaye-les-Mines.

Propriétaire du site :

Le site a été la propriété successive de la Compagnie des Houillères et du Chemin de Fer de Carmaux à Toulouse, des Mines de Carmaux, des Houillères du Bassin d'Aquitaine, et des Houillères des Bassins du Centre et du Midi qui y ont exploité les puits de la Tronquié à partir de 1884. Il est aujourd'hui occupé par diverses activités industrielles et artisanales.

Quantité estimée :

Selon l'inventaire de Charbonnages de France, le stock de cendres était estimé à 50.000 m³ au 1^{er} janvier 1976.

Sources :

- Fiches BASIAS MPY8100038 et MPY8101161
- Charbonnages de France – SICCA, « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.
- Association pour l'Histoire des Mines du Carmausin, « Histoire du Bassin Houiller de Carmaux ».
- http://histocarm.free.fr/pages_puits/d_BlayeV0379_05.htm

Midi-Pyrénées. Flagnac (12)

Centrale thermique

Localisation :

Boisse-Penchat, à environ 4 km au sud-ouest du stock.

Historique :

Mise en service en 1959. Alimentation en charbon de la découverte de Lassalle, à Decazeville. Arrêt de la production le 31 décembre 2001. Cessation d'activité le 11 mars 2003. Démolition de la centrale en 2003-2004.

Dépôt de cendres

Localisation :

A l'ouest de Flagnac au lieu-dit « Gravière de Grand Champ », sur la rive gauche du Lot (à 200 m).



Image aérienne du site en 2006. Le plan d'eau est maintenant remblayé.

Description :

Le site est une ancienne gravière remblayée au fur et à mesure de son exploitation – de 1978 à 1998 - par des cendres de la centrale de Penchat. Celles-ci recouvrent au deux-tiers sa superficie, sur une profondeur d'environ 8 m. Les relevés piézométriques montrent que la nappe phréatique traverse le fond du dépôt. Aucun confinement n'existe. Des tas de gravats et de terre végétale ont été apportés ultérieurement. Le périmètre est clôturé. Un plan d'eau occupait un tiers du site jusqu'en 2006. La municipalité avait le projet d'y créer un parc à bateaux, et d'implanter des logements de vacances à sa périphérie. Mais la réalisation en 2004 d'une Evaluation Simplifiée des Risques inscrivant le site en classe 1, qui impose des investigations approfondies, a conduit la commune à abandonner ce projet et à remblayer le plan d'eau avec des matériaux dont l'origine nous est inconnue.

Superficie :

Environ 3 ha, dont 2 ha remblayés par les cendres et 1 ha remblayé par des déchets inertes (terre, gravats).

Propriétaire du site : Commune de Flagnac.

Quantité estimée :

160.000 m³.

Encadrement réglementaire :

Aucun.

Environnement :

Le stock est entouré de terrains agricoles. Des habitations sont situées à une cinquantaine de mètres à l'Est et au Nord, aux lieux-dits « La Griffoulière » et « La Combe ».

Impact :

Deux ESR ont été commandées par la commune, en 2000 et 2004. L'étude réalisée en 2000 inscrit le site en classe 2 (à surveiller) et remarque : « La nature et le degré de maturation de ces mâchefers étant mal connus, un protocole de surveillance devra être mis en œuvre au moyen d'analyses régulières sur les eaux de la nappe et du Lot. » Cette surveillance n'a pas été effectuée. L'ESR de 2004 conclut au classement du site comme prioritaire pour des investigations approfondies (classe 1) dans le cas d'un projet de base de loisirs.

Sols : 8 prélèvements de sols sur le dépôt et à sa périphérie ont été effectués en 2004. Les paramètres analysés sur matières sèches étaient les métaux (arsenic, plomb, cadmium, chrome total, cuivre, nickel, mercure total, zinc), et la fraction soluble du chrome VI et des sulfates. Dans ses commentaires, le cabinet ANTEA indique que « l'arsenic apparaît systématiquement à une valeur supérieure à la VCI usage sensible. Le plomb est également présent, sa teneur dépasse la VDSS en 6 points et la VCI usage sensible en deux points. La teneur en cadmium dépasse la VCI usage sensible en 4 points. Les teneurs en cuivre sont également soutenues, elles dépassent la VDSS en 6 points et la VCI usage sensible en 2 points. »

Eaux souterraines: les résultats d'analyses disponibles dans l'ESR de 2000 montrent sous le dépôt des valeurs supérieures aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour l'aluminium, l'arsenic, le bore, le baryum, le cadmium, le manganèse et le plomb.

L'ESR de 2004 note que « Toute pollution se manifestant au niveau du site atteint la nappe. » Un seul prélèvement a été fait au droit du site. Selon ANTEA, « Les teneurs en arsenic et en cadmium sont supérieures à la VCI usage non sensible pour les eaux prélevées en nappe sous le dépôt ». Pour les sulfates, la VCI usage sensible est dépassée.

Eaux de surface : dans le plan d'eau en 1999, le bore et le cadmium dépassent les limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine. En 2004, l'arsenic est détecté à la valeur-guide de la VCI usage sensible. Pour ANTEA, « ce constat témoigne de la persistance de l'impact des remblais, même si les teneurs dans le plan d'eau apparaissent bien moins soutenues que celles constatées en nappe sous le dépôt. »

Suivi environnemental :

Aucun. Quatre piézomètres installés en périphérie du site en 1996 et 1998 ont été détruits par les activités agricoles.

Sources :

- Fiche BASOL 12.0020.

- Charbonnages de France – SICCA, « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.

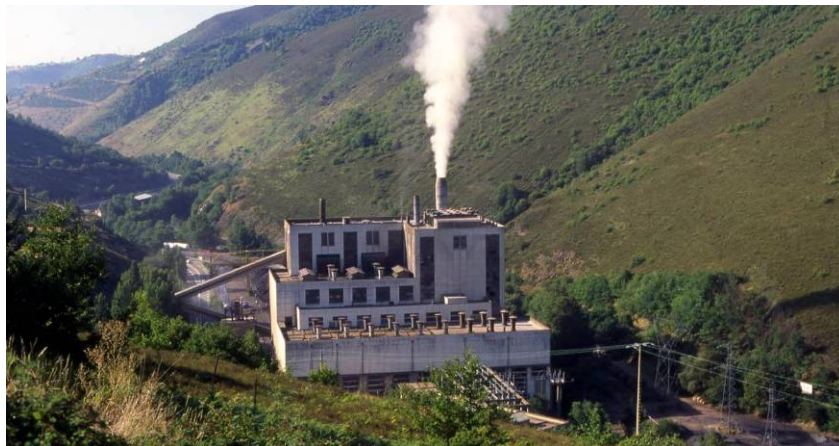
- ANTEA, « Etude Simplifiée des Risques de la zone remblayée du « Grand Champ », A 19393/A, février 2000.
- « CdF Actualités », n°167, septembre-octobre 2003.
- ANTEA, « Diagnostic complémentaire et Evaluation Simplifiée des Risques – Site Grand Champ à Flagnac (12) », A 34496/A, juin 2004.
- Entretien téléphonique avec M. le maire de Flagnac.

Midi-Pyrénées. Viviez (12)

Centrale thermique Charbonnages de France

Localisation :
Boisse-Penchot.

Historique :
Mise en service en 1959. Alimentation en charbon de la découverte de Lassale, à Decazeville. Arrêt de la production le 31 décembre 2001. Cessation d'activité le 11 mars 2003. Démolition de la centrale en 2003-2004.



Dépôt de cendres

Localisation :
A 1,5 km au nord de la commune de Viviez, sur la rive gauche du Riou Mort (à environ 200 m), au lieu-dit « Crassier de Joanis ».



Description :

Le site occupe les pentes et le fond d'un vallon, à une centaine de mètres d'altitude au dessus de la rivière. Un important éboulement a eu lieu en 1985. La mise en sécurité a été effectuée par Charbonnages de France en 2001-2002. Le terril a été remodelé en deux plates-formes, avec bassins de rétention en fond de terril, recouvert de terre puis revégétalisé. Par suite d'un manque de terre végétale, des terrassements restent à nu.

Superficie :

16,7 ha.

Propriétaire du site :

BRGM.

Tonnage estimé :

Pas d'information.

Environnement :

Les habitations les plus proches sont à 100 m, un potager est mentionné par la mairie.

Impact :

Des envols de poussières en provenance de la zone non revégétalisée sont signalés par la mairie.

Le site est tout spécialement redevable de la directive sur la gestion des résidus des activités extractives. Le Riou Mort, la rivière riveraine, est très polluée.

Sources :

- Fiche BASIAS MPY1205262.
- Charbonnages de France – SICCA « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.
- Réponse de la mairie de Viviez au questionnaire Robin des Bois/ASN.

Languedoc-Roussillon. Laval-Pradel (30)

Centrale thermique

Localisation :

Lieu-dit « Le Fesc », commune de La-Grand-Combe, riveaine de Laval-Pradel.

Description :

Centrale thermique de 105 MW fonctionnant au charbon de la concession de La-Grand-Combe (Houillères du Bassin des Cévennes).

Historique :

Entrée en service en 1947, arrêt de la production d'électricité le 01/04/1981. Partiellement reconvertie en unité de fabrication de charbon pulvérisé entre 1984 et 1992, puis en locaux administratifs de Charbonnages de France jusqu'en 2000, elle a été démolie et des travaux de dépollution ont été effectués entre 2002 et 2004.



La-Grand-Combe – centrale du Fesc

Dépôts de cendres

Quatre stocks de cendres sont identifiés sur le territoire de la commune. Aucun ne dispose d'encadrement réglementaire, ni de mesures de suivi de leur impact environnemental.



1) Stock de Saint-Andéol

Localisation :

Lieu-dit « Saint-Andéol », accessible par la D 128 entre La-Grand-Combe (à environ 2 km) et Le Pradel (1,5 km), puis par une piste forestière de défense contre les incendies.

Description :

Il s'agit de deux terrils coniques en haut de versant qui étaient mis en charge par un télébenne les reliant à la centrale du Fesc, à 2,5 km. Ils ont été écrêtés entre 1972 et 1982 par des prélèvements destinés à des essais cimentiers et au comblement de galeries minières. Le dépôt nord est dénudé suite au comblement de crevasses et au remodelage de la plate-forme, le dépôt sud est couvert d'herbes et d'arbustes.

Superficie :

1,3 ha pour le dépôt nord ; 2,4 ha pour le dépôt sud.

Propriétaire du site :

Office National des Forêts.

Quantité estimée :

500.000 m³.

Environnement :

Le site est implanté dans une zone boisée au relief accidenté faisant partie de la forêt domaniale du Rouergue. Entre les deux terrils, un talweg draine les eaux de ruissellement, qui rejoignent ensuite le Gardon d'Alès. Les habitations les plus proches sont à environ 1 km.

Impact :

En l'absence de suivi des sols et des eaux de surface ou souterraines, seul un diagnostic des risques géologiques établi en 2008 est disponible. Pour le dépôt nord, en dépit d'un traitement des

ravines les plus dangereuses par la société SURSCHISTE en 2007, le diagnostic estime que « ce site non végétalisé après travaux et sans ouvrage stabilisé de gestion des eaux reste donc très vulnérable à court et moyen terme en cas de pluies diluviennes. ».

Pour le dépôt sud, la même étude remarque que « de profondes et dangereuses ravines sont observables sur le flanc nord, avec formation, par effet renard, d'un dangereux passage en tunnel très bouillant, pouvant s'écrouler sur les personnes qui s'y aventureraient sans mesurer les risques. ».

Sur les deux terrils, le diagnostic identifie un « Aléa fort d'érosion régressive des flancs des dépôts à partir du ruissellement sur les plates-formes avec entraînement des fines vers l'aval du site, formation de coulées, etc... ».

2) Stock d'Aubignac

Localisation :

A environ 200 m au sud-ouest des terrils de Saint-Andéol, le site est implanté sous l'axe du télébenne, à la limite de la commune de La-Grand-Combe.

Description :

Dépôt longiligne en ligne de crête, d'une longueur de 160 m pour 40 m de large et 10 à 15 m de haut. Il est couvert de végétation herbacée et broussailleuse.

Superficie :

0,6 ha.

Propriétaire du site :

Office National des Forêts.

Quantité estimée :

110.000 m³.

Environnement :

Le stock se trouve au sein d'une zone boisée. Les eaux de ruissellement s'écoulent en fond de talweg puis rejoignent le Gardon d'Alès à 1,5 km en aval.

Impact :

Le diagnostic des risques géologiques établi en 2008 conclut à un « Aléa faible d'érosion des flancs du dépôt. ».

3) Stock de Bellière

Localisation :

Le long de la D 297 entre La-Grand-Combe et Laval, à proximité du lieu-dit « le Mazel ».

Description :

Dépôt de cendres volantes, de pierres de mine et de schistes de lavoir exploités. Le stock est de forme linéaire (350 m de long sur 30 à 60 m de large et 30 m de haut), à flanc de versant. Les apports se seraient arrêtés en 1959, puis des prélèvements par écrêtage horizontal pour remblaiement de puits de mine ont été effectués jusqu'en 1974. Les flancs du talus sont couverts d'un boisement naturel, la plate-forme sommitale est colonisée par de la végétation arbustive.

Superficie :

1,5 ha environ.

Propriétaire du site :

Office National des Forêts.

Quantité estimée :

Environ 90.000 m³.

Environnement :

Le ruisseau de Bellière coule au pied du stock. Il rejoint le Gardon d'Alès à environ 400 m en aval. Les habitations les plus proches sont à 200 m du site.

Impact :

Le diagnostic des risques géologiques établi en 2008 conclut à un « Aléa moyen de ravinement et d'érosion régressive du dépôt. ».

4) Stock du Gour**Localisation :**

Au bord de la route d'accès au hameau de Cassagnette.

Description :

Petit dépôt de secours de cendres volantes en cas de panne du télébenne de Saint-Andéol. Situé à flanc de versant, de faibles dimensions (40 m de long, 40 m de large, 15 m de haut), ses flancs sont dénudés et sa plate-forme colonisée par des broussailles.

Superficie :

0,16 ha.

Propriétaire du site :

Office National des Forêts.

Quantité estimée :

Environ 20.000 m³.

Environnement :

A 100 m de dénivelé et 200 m de distance au-dessus du ruisseau de Bellière.

Impact :

Le diagnostic des risques géologiques de 2008 conclut à un « Aléa faible de ravinement des flancs du dépôt. ».

Ces 4 sites sont particulièrement concernés par les recommandations des spécialistes sur la surveillance visuelle régulière des terrils.

Sources :

- Fiches BASIAS LRO3000050, LRO3000053.
- Charbonnages de France – SICCA « Schistes et cendres des Charbonnages de France », décembre 1976.
- STTP/SURSCHISTE, « Etude de l'homogénéité d'une zone du terril du Fesc », novembre 1989.
- LERM, « Essai de lixiviation selon la norme XP X 31-211 – Coulis durci à base de cendres humides », avril 2002.
- « CdF MAG », journal d'entreprise de Charbonnages de France, n°177, mai-juin 2005.
- GEODERIS, « Inventaire et analyse des risques résiduels liés aux dépôts houillers du Gard », avril 2008.
- Réponse de la mairie de La Grand Combe au questionnaire robin des Bois / ASN.

Provence-Alpes-Côte d'Azur. Gardanne (13)

SNET, Centrale thermique de Provence

Localisation :

A 1,5 km au nord-ouest du terril de cendres, sur les communes de Gardanne et Meyreuil.

Description :

Puissance totale installée de 868 MW, divisée en deux tranches :

- la tranche 4 est une chaudière à lit fluidisé de 268 MW conçue pour brûler des produits soufrés et faiblement énergétiques. Elle est alimentée en charbon d'importation et en coke de pétrole. Elle appartient à SOPROLIF, filiale d'Endesa France;
- la tranche 5 est une chaudière de 600MW fonctionnant au charbon pulvérisé, qui consomme du charbon d'importation.

Sous la marque Gardannex®, Surschiste fabrique dans sa deuxième unité de production de produits composés un mélange contenant des cendres volantes de Lit Fluidisé Circulant –LFC- dont le taux de sulfates est de 6 à 11 %.

Historique :

- démarrage des tranches 1, 2 et 3 (3 X 55 MW) en 1953, 1957 et 1958. Arrêt en 1981 ;
- démarrage de la tranche 4 en 1967 ;
- mise en service de la tranche 5 en 1984 ;
- rénovation de la tranche 4 en 1995 pour l'équiper d'une chaudière à lit fluidisé circulant (LFC) ;
- en 2000, début de l'alimentation de la tranche 5 avec du charbon d'importation ;
- fin de l'exploitation du lignite de Provence en 2003. Début de l'alimentation de la tranche 4 en charbon d'importation et en coke de pétrole ;
- entrée en service en 2008 des unités de dénitrification et de désulfuration des fumées de la tranche 5.

Dépôt de cendres

Localisation :

Lieu-dit « Les Sauvaires » à l'est de Gardanne, à la limite de la commune de Fuveau.



Description :

Ce terril de forme plate est installé dans un vallon. Ses dimensions atteignent 900 m de long sur 300 à 500 m de largeur, pour une épaisseur maximale de dépôt de 50 m. Composé de quatre plates-formes – ou « restanques » - recouvertes de terre et revégétalisées, il est constitué de cendres volantes, de cendres de foyer, de schistes du lavoir de Meyreuil, et de roches issues du creusement de galeries minières.

Historique :

Exploité de 1953 à mai 1987, il a d'abord accueilli exclusivement des cendres volantes de la centrale de Provence jusqu'en 1976. Il était alimenté en cendres sèches par télébenne jusqu'en 1972, puis par camions-bennes. A partir de 1977 et jusqu'à sa cessation d'activité, des apports de schistes de lavoir et de pierres de mine ont été également effectués. En 2000, des zones en échauffement dans les schistes ont été constatées. En 2001, les Houillères ont procédé à une reconfiguration du versant sud visant à empêcher les infiltrations d'eau et d'air dans le massif et à limiter les émissions gazeuses. Le terril a été cédé en 2002 à la commune de Gardanne pour un euro symbolique.

Superficie :

35 ha.

Propriétaire du site :

Commune de Gardanne.

Quantité estimée :

3.292.675 t de cendres, sur une quantité totale de déchets de 8.341.088 t.

Le document de Charbonnages et d'EDF « Les cendres volantes » de 1979 donne les analyses suivantes :

Analyse chimique des cendres de lignite de Gardanne
Composition chimique (en%)

SiO ₂	25 à 32
Al ₂ O ₃	10 à 16
Fe ₂ O ₃ + TiO ₂	8 à 11
Ca O	36 à 45
Mg O	1 à 2
K ₂ O + Na ₂ O	2 à 4
SO ₃	5 à 9

Les spécificités des cendres de lignite, le mélange des catégories de résidus, les risques d'incendie de surface, les autocombustions internes, la dispersion de poussières ou des fumerolles par le vent justifient une attention particulière.

Sources :

- C.E.S.A.M.E., « Etude hydrogéologique et hydrologique du terril des Sauvaires (13) », novembre 2000.
- « Energies », journal de la Ville de Gardanne, n°158, 28 juin-12 juillet 2001.
- Charbonnages de France/EDF. Les cendres volantes. 1979

Provence-Alpes-Côte d'Azur. Fuveau (13)

SNET, « Centrale thermique de Provence »

Localisation :

Communes de Gardanne et Meyreuil, à 3 km à l'ouest du terril de cendres.

Description :

Voir la fiche Gardanne.

Historique :

Voir la fiche Gardanne .

Dépôt de cendres

Localisation :

Au nord-ouest de la commune de Fuveau, lieu-dit « Bramefan ».



Superficie :

Environ 76 ha.

Propriétaire du site :

Société Nationale d'Electricité et de Thermique (SNET), groupe E-on.

Tonnage estimé :

Pas d'information.

Encadrement réglementaire :

Un arrêté de prescriptions complémentaires de 2005, spécifique au site et abrogeant six arrêtés précédents émis entre 1986 et 2003, autorise la SNET à poursuivre l'exploitation « d'un dépôt de cendres de combustion et de boues résultant du traitement de l'eau provenant de la Centrale Thermique de Provence à Meyreuil pour un volume utile résiduel de 1.350.000 m³. ». L'autorisation est accordée jusqu'au 31 décembre 2015, avec une capacité d'apport de 350.000 t/an (environ 350.000 m³). L'installation est classée dans la rubrique 167.b.

Suivi environnemental :

Des analyses semestrielles de caractérisation des cendres et des lixiviats sont prescrites par l'arrêté préfectoral. Les paramètres recherchés sont : As, Ba, Cd, Cr total, Cu, Hg, Mo, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, V, Zn, chlorures, fluorures, sulfates, fraction soluble, ph.

De plus l'exploitant doit analyser les imbrûlés (carbone ou perte au feu), et 11 éléments majeurs exprimés en oxydes (en % de cendre sèche) : SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃, TiO₂, P₂O₅, CaO, MgO, K₂O, Na₂O, MnO, SO₃.

A chaque rejet des eaux pluviales et de ruissellement dans le ru Bramefan – ou une fois par semaine en cas de surverse permanente -, les paramètres analysés doivent être : ph, MEST, DCO, DBO, hydrocarbures, Cr, As, sels dissous et volume rejeté.

Les valeurs limites de rejet sont fixées à :

débit < 30 l/s ; MEST < 30 mg/l ; DBO₅ < 10 mg/l ; DCO < 30 mg/l ; hydrocarbures < 5 mg/l (méthode I.R.) ; totalité des métaux lourds < 1 mg/l (dont Cr₆ < 0,1 mg/l, et As < 0,1 mg/l) ; sels dissous < 2 g/l ; ph compris entre 6,5 et 8,5.

Sources :

- Arrêté complémentaire du 25 septembre 2003 « relatif à la société des HOUILLERES DE BASSIN DU CENTRE ET DU MIDI portant sur les garanties financières relatives au dépôt de stériles de mines et de cendres de centrales thermiques sis à Fuveau – lieu-dit Bramefan ».

- Arrêté du 19 novembre 2005 « portant prescriptions complémentaires à l'encontre de la société SNET concernant le changement d'exploitant de l'installation de stockage de cendres de combustion de la centrale de Provence située sur la commune de FUYEAU au lieu-dit « Bramefan ».

- CdF Mag – Le journal d'entreprise de Charbonnages de France, n°181, janvier-février 2006.

- « Mémoire ICPE : Terril de Bramefan – Vallon des Laouvas – Juillet 2007 ».

- <http://www.snet-electricite.fr/>

III- Les dépôts de cendres de charbon aux Etats-Unis : un problème historique et émergent.

« Well owners are reminded to test their wells for radium, which can occur as a result of minerals in the local aquifer » (Maryland Department of Health-novembre 2007. Fact Sheet – Coal Fly Ash and its Health Risks).

Introduction :

Dans le cadre du Solid Waste Disposal Act, l'EPA doit régulièrement examiner les dépôts de cendres de charbon qui, après des plaintes de riverains ou d'organisations les représentant, ou après les constats des autorités d'un Etat, sont présumés exposer l'environnement ou la santé humaine à des dangers inacceptables. L'environnement est réputé en danger quand les ressources naturelles sont dégradées, quand les écosystèmes, les habitats, les espèces sauvages sont affectés. La santé humaine est considérée comme menacée dès que des teneurs anormales de substances toxiques prioritaires sont relevées dans les eaux destinées à la consommation humaine. Earthjustice, la principale organisation non-gouvernementale qui, aux Etats-Unis, s'intéresse au suivi des dépôts de cendres de charbon et qui regroupe les plaintes et les signalements des associations locales, affirme que la surveillance des cendres de charbon par l'EPA est insuffisante, que l'Agence ne déclenche pas ses propres investigations, ne va généralement pas au-delà de ce qui lui est transmis et qu'elle se cantonne à une compilation des données disponibles qualifiée de *Notice of Data Availability*. Earthjustice note en particulier que dans l'éventualité où les eaux souterraines à l'endroit du dépôt de cendres sont impactées par des teneurs en métaux lourds ou d'autres substances polluantes à des valeurs supérieures aux valeurs d'alerte, les dépôts ne sont pas officiellement déclarés comme sites à risques. Il convient pour que « le dommage soit prouvé » que les eaux contaminées soient prélevées à plus de 150 m des limites du site ; or selon Earthjustice, il n'y a pas de contrôles systématiques à l'extérieur des sites. Dans cette même logique qui aboutirait artificiellement à réduire l'inventaire des dépôts polluants de cendres de charbon, des teneurs importantes en substances toxiques qui n'étaient pas encadrées par des seuils réglementaires au moment de la création administrative des sites peuvent ne pas être prises en compte. L'EPA dans sa grille de sélection des dépôts de cendres dangereux pour l'environnement et la santé humaine ne prend pas non plus en considération des contaminants qui sont classés comme secondaires s'ils ne sont pas accompagnés par des contaminants classés comme prioritaires. Enfin, elle exclut de son périmètre de surveillance les sites illégaux qui n'ont bénéficié d'aucune autorisation et les dépôts de cendres de charbon en comblement des mines de charbon à ciel ouvert.

L'inventaire des sites polluants selon l'EPA

Il y a environ 600 sites de dépôts de cendres et autres résidus de combustion du charbon aux Etats-Unis. Dans le rapport publié en 2000 par l'EPA, 11 sites étaient considérés comme polluants et les paramètres en cause, en plus des sulfates, étaient l'arsenic et le vanadium en premier lieu puis l'antimoine, le baryum, le béryllium, le chrome VI, le fluor, le mercure, le sodium, le bore, le thallium et le fer. L'EPA dans son rapport de 2007 a examiné 85 sites sur les 135 qui lui avaient été signalés comme étant susceptibles de disperser au-delà de leurs limites des éléments toxiques constituant les cendres de charbon. L'EPA en arrive à la conclusion que 24 sites portent effectivement atteinte aux ressources aquatiques et sont à considérer comme polluants, plus du double des sites inscrits dans le rapport de l'an 2000. 16 contaminent les eaux souterraines et 8 les eaux de surface. 43 autres sites sont considérés comme potentiellement polluants et les 18 derniers sites suspectés n'ont pas été retenus comme vecteurs de pollutions ou de risques par défaut d'informations probantes ou bien parce que les pollutions constatées ne peuvent pas être exclusivement attribuées aux cendres de charbon et déchets associés.

Les 24 sites dont l'EPA a rassemblé les preuves de pollution ont en commun d'avoir contaminé les eaux de surface ou souterraines faute de dispositifs d'étanchéité naturels ou artificiels ou plus rarement du vieillissement des dispositifs. Les constats de pollution ont été observés longtemps après la mise en charge des dépôts. Les actions correctives envisagées sont la fermeture des sites, leur couverture, l'installation de nouvelles membranes dans les fonds ou les digues latérales, le traitement des eaux souterraines et leur surveillance.

Sélection

Etat de New York

Déposante de cendres volantes, de cendres de foyer et d'autres matériaux en provenance de la centrale thermique de Niagara Mohawk. Des dépassements des valeurs-guide en plomb, en sulfates, en manganèse dans les eaux souterraines sont signalées en 1989 et 1996, y compris dans un captage d'eau destinée à la consommation humaine. La fermeture du site est ordonnée en 1998. La surveillance de l'eau sera maintenue jusqu'en 2018. Le NYSDEC (New York State Department of Environmental Conservation) impose une couverture finale en argile (45 cm) et une couche de terre végétale (15 cm).

Etat de Virginie

Déposante d'une superficie de 11 hectares de cendres de combustion de charbon en provenance de la centrale thermique de Yorktown. La mise en charge a cessé en 1974. En 1980, il est constaté que 55 puits privés sont contaminés par du vanadium, du sélénium et des sulfates. Les sédiments des cours d'eau riverains ou traversiers contiennent de l'arsenic, du chrome, du béryllium, du sélénium, du vanadium, du cuivre, du nickel au-delà du bruit de fond géologique local. La fermeture des puits est ordonnée. La couverture en argile compactée ou en terre végétale des trois parcelles est imposée, ainsi que le détournement du ruisseau qui traverse le site. L'EPA, en collaboration avec la compagnie Virginia Power, étudie actuellement l'extension éventuelle de la contamination par le vanadium.

Etat de Caroline du Nord

Le lac Hyco, formé en 1974 en tant que réservoir pour les eaux de refroidissement de la centrale à charbon de Roxboro a été pollué par les lagunes de cendres. Les teneurs en sélénium des poissons ont amené les autorités de l'Etat à en interdire la consommation en 1988. La mesure corrective a été d'imposer un stockage par voie sèche des cendres pour éviter le rejet des eaux de décantation dans le lac. L'interdiction de consommer les poissons a été levée en 2001.

Etat du Tennessee

A partir de 1960 les cendres d'une centrale thermique appartenant au DOE (Department of Energy) et alimentant en énergie le complexe nucléaire d'Oak Ridge sont déversées dans une lagune de 3,4 hectares et les eaux de décantation aboutissent dans une carrière qui n'est plus exploitée.



En 1980, des concentrations supérieures à une population témoin sont détectées dans les perches, et d'autres poissons présentent des déformations du squelette, de la tête et des nageoires, ce qui, précise l'EPA, n'est pas décrit dans la littérature scientifique comme étant des effets habituels du sélénium et de l'arsenic. Les études de bioaccumulation montrent que le transfert de sélénium dans les plantes est une source d'exposition pour les invertébrés et que les petits mammifères

concentrent l'arsenic, le sélénium et le plomb à un niveau plus élevé que les populations témoins. Des travaux sont entrepris pour isoler le dépôt de cendres de tous les milieux aquatiques.

Etat de Caroline du Nord

Les migrations en provenance du dépôt de cendres ouvert en 1970 polluent le lac de Belews où sont pompées les eaux de refroidissement de la centrale à charbon. A cause de la contamination attribuée au sélénium, 16 des 20 espèces de poissons présentes dans le lac disparaissent à partir de 1974. Après les travaux de remaniement imposés à la compagnie d'électricité, l'interdiction de consommer les poissons a été levée en 2000.

Etat de Caroline du Sud

Le dépôt de cendres du Savannah River Project a été mis en charge en 1952. La mixture de cendres mélangées à de l'eau est déversée dans des lagunes. Les eaux de décantation polluent les marais. Les grenouilles ne disparaissent pas mais certaines d'entre elles présentent des déformations de la bouche, ont une mobilité dégradée et des sous-capacités d'évitement des prédateurs. Des anomalies analogues du métabolisme ont été observées sur des serpents.

Etat du Wisconsin

1- Comme la plupart des sites déclarés polluants par l'EPA, le dépôt de cendres de Dairyland n'a bénéficié d'aucun dispositif d'étanchéité latérale ou des fonds. De plus, en violation de la réglementation de l'Etat, il est situé à moins de 300 m d'une voie navigable, en l'occurrence le Mississippi. En période de hautes eaux, la nappe alluviale affleure les couches inférieures du gisement de cendres. Hors des limites du site, les eaux souterraines ont été contaminées par le cadmium, le chrome, les sulfates et le bore. Les autorités de l'Etat ont estimé que l'ensemble des puits privés à la périphérie du site serait à plus ou moins court terme contaminé, ont imposé la fermeture de l'exploitation et obligé la compagnie d'électricité à fournir de l'eau potable aux détenteurs des puits.

2- La dépositante de NEPCO Highway a été exploitée de 1969 à 1978. Les premiers constats de pollution des puits privés datent de 1988 et de 1998. Les polluants sont les sulfates, l'arsenic, le sélénium, le bore, le fer, et le manganèse. Il n'y a pas d'étude d'impact de ce dépôt sur la zone humide adjacente. Les autorités de l'Etat estiment que c'est le site le plus pollué de cette catégorie dans le Wisconsin.

Etat du Michigan

Le site de Northlansing a été mis en charge de 1980 à 1997 ; les principaux polluants attribuables aux cendres sont le lithium, le manganèse et le sélénium. Le strontium reste en dessous des seuils d'alerte. La nappe profonde alimentant en eau potable la ville de Lansing est considérée comme menacée. La source de contamination désignée est la couche inférieure de cendres volantes. Elle est saturée par la nappe superficielle dont le plus haut niveau se situe à moins de 1,20 m des cendres, ce qui est inférieur aux exigences réglementaires de l'Etat.

Etat du Texas

Le plan d'eau voisin de la centrale thermique de Brandy Branch est pollué par les cendres du dépôt. La contamination en sélénium des poissons a entraîné l'interdiction ou la restriction de leur consommation. Les enfants de sept ans et plus ne doivent pas en consommer plus de 110 grammes par semaine, les enfants de moins de sept ans et les femmes enceintes ne doivent pas en consommer du tout.

Un inventaire incomplet selon Earthjustice

Earthjustice dans ses commentaires en réponse à l'EPA déclare en février 2008 que 16 sites supplémentaires devraient être inscrits à l'inventaire au motif que les eaux superficielles, souterraines et des puits privés sont contaminés.

Sélection

Etat d'indiana

1- Duke Energy dans le comté de Gibson fournit jusqu'à nouvel ordre de l'eau en bonbonnes à des dizaines de résidents dont les puits sont pollués par les lixiviats du dépôt de cendres de charbon produites par une centrale à flamme de plus de 3.000 MW. Cette action volontaire de Duke Energy a dissuadé l'Etat d'entreprendre des actions juridiques ou de prononcer des sanctions administratives. Le lac d'une superficie de 1.412 hectares qui est contigu de cinq dépôts de cendres a été fermé au public pour éviter la pêche et la consommation de poissons contaminés au sélénium. En même temps ce lac est officiellement reconnu comme habitat privilégié pour les oiseaux migrateurs, dont des sternes nains.

2- Une décharge a été autorisée sur un dépôt de cendres près de la ville de Madison. Ces cendres sont présentées par les producteurs comme des matériaux intrinsèquement étanches. Le dépôt a été mis en charge à partir de 1955. La décharge a été ouverte en 1992. En 2002 des teneurs en bore plus de dix fois supérieures aux valeurs limite dans l'eau potable sont détectées dans des puits et menacent les captages de Madison (12.400 habitants).



Etat du Maryland.

A la fin de l'année 2006, des teneurs importantes en contaminants ont été découvertes dans une quarantaine de puits privés – arsenic, cadmium, thallium, béryllium, aluminium, manganèse –. Ces migrations toxiques en aval du dépôt de cendres de Gambrills (4 millions de tonnes) proviendraient d'un excès de perméabilité des fonds de la décharge et de l'absence d'un bassin de collecte des

lixiviats. Après une mise en charge en 1995, les premiers constats de présence de sulfates en dehors des limites du site ont été réalisés en 1998. La compagnie d'électricité a alors produit un document prédisant qu'en 2027 la teneur en sulfates des eaux souterraines en aval du site ne dépasserait pas 245 mg / l et que par conséquent les valeurs limites dans les eaux destinées à la consommation ne seraient pas dépassées. En septembre 2000, la teneur en sulfates atteint 2.000 mg/l et des co-pollutions en métaux lourds apparaissent.



Suite à cette affaire, l'Etat du Maryland impose à partir du 1^{er} décembre 2008 de nouvelles normes pour les installations nouvelles. Désormais sont exigés des dispositifs d'étanchéité et de collecte des lixiviats, et des contrôles permanents des eaux souterraines.

Etat de Floride

Le site Gulf Power Lansing Smith Facility est spécialement intéressant au regard de l'axe radiologique de ce rapport. Earthjustice dit que les valeurs en radium 226 et 228 dépassent de treize fois les seuils d'alerte dans les eaux au sud du dépôt de cendres. Les pollutions au radium sont accompagnées par des teneurs anormales en aluminium, en chlorure, en fer, en manganèse et en sodium. Il ressort de contacts directs entre les autorités pertinentes en Floride et Robin des Bois que les puits désignés contiennent respectivement 65,7 mg/l et 16,8 mg/l de radium 226 et 228 et 73 et 62 mg/l en émetteurs alpha totaux. Les émetteurs alpha et le radium dans les cendres et les boues de désulfuration issues du même dépôt avaient été exceptionnellement soumis à des tests de lixiviation, et les résultats ne sont pas cohérents avec leur présence à des teneurs telles dans des eaux souterraines. Les radionucléides sortis du dépôt de cendres se retrouvent donc avec quatorze éléments chimiques considérés comme les plus problématiques pour les eaux souterraines et les eaux de surface près du dépôt de cendres de Lansing.



Les pollutions du « beneficial use ».

Des pollutions apparaissent aussi sur des sites de réutilisation et de valorisation des cendres. Un million de tonnes de cendres a servi à modeler un parcours de golf près de Chesapeake en Virginie. Les travaux ont duré de 2002 à 2007. La couverture en terre végétale a souffert d'érosions localisées et l'absence de contrôle des milieux aquatiques périphériques et de dispositifs d'étanchéité des pièces d'eau ornementales ont été critiquées par les riverains et la presse locale. Ces lacunes ont été d'autant plus mal ressenties que sur le lieu de production et de stockage initial des cendres, la compagnie d'électricité a dû réaliser certains efforts d'étanchéification et un contrôle des eaux souterraines. Cette démarche préventive n'était pas appliquée autour du parcours de golf. Les contrôles réalisés à la demande des riverains ont révélé en juillet 2007 que les eaux souterraines sont polluées par l'arsenic, le plomb et l'aluminium bien au-delà des normes de qualité et du fond géochimique local. Le parcours a été implanté sur une zone humide et au droit d'aquifères alimentant 200 puits autour du parcours de golf. Ce terrain de golf en cendres remet en cause aux Etats-Unis le principe sacro-saint du « beneficial use » des cendres de charbon.



Fin 2008, un merlon de confinement de 6 millions de tonnes de cendres s'est fissuré près de Kingston, Tennessee. Tous les riverains ont été évacués. L'épandage a détruit 3 habitations, endommagé une quinzaine d'acres (environ 6 ha) et s'est répandu sur 300 acres (environ 120 ha) avant d'atteindre la Clinch River, un affluent de la Tennessee River. Plusieurs milliers de poissons sont morts par enlèvement. Immédiatement après la catastrophe, les scientifiques ont exprimé leur inquiétude pour l'écosystème, sur la bioaccumulation des métaux par les organismes aquatiques et sur la potabilité des eaux des puits et de la station de traitement en aval.



Conclusion :

Les dépôts de cendres de charbon sont désormais clairement identifiés par l'opinion publique, les organisations non gouvernementales et la presse comme des stockages de déchets dangereux même si les autorités fédérales et les Etats les considèrent encore comme des déchets non dangereux. Ce statut ne les dispense toutefois pas d'être assujettis à des contraintes théoriques de confinement et d'implantation. L'EPA accorde une attention particulière à la faune et à la flore attachées à ces sites et aux contaminations des chaînes alimentaires. Les constats de pollution peuvent survenir plusieurs décennies après le début de la mise en charge des dépôts. Les essais de lixiviation du radium et des émetteurs alpha sont recommandés dans plusieurs Etats, mais les résultats n'étaient pas jusqu'alors annonciateurs des pollutions aujourd'hui constatées sur le terrain, à l'image de ce qui se passe autour du site de Lansing en Floride. Certains Etats comme le Maryland recommandent désormais publiquement aux usagers d'analyser le radium dans les puits. Un mouvement général de renforcement des précautions réglementaires est en cours. L'inhalation des cendres commence à être prise en compte. Compte tenu de la contamination localisée de l'eau destinée à la consommation humaine, les risques supplémentaires de cancers pour les riverains exposés sont considérés dans les pires cas comme inacceptables par l'EPA. Cette évolution très récente de la perception et de la connaissance des impacts négatifs des dépôts de cendres aux Etats-Unis devrait pour les pouvoirs publics et les appuis techniques constituer un signal d'alerte et inciter à regarder de beaucoup plus près ce qui se passe en France.

Sources :

- Associated Press. "Cleaner Power Plants Have a Dirty Side : Scrubbers that Trap Air Pollution also Mean More Ash in Landfills." *MSNBC.com*. August 28, 2007.
- Earthjustice, Clean Air Task Force, et al. *Comments on the U.S. Environmental Protection Agency's Coal Combustion Waste Damage Case Assessment (July 2007)*. February 11, 2008.
- Maryland Department of Health. "Fact Sheet – Coal Fly Ash and Its Health Risks." Anne Arundel County, Maryland. <http://www.mde.state.md.us/assets/document/AA_Fly_Ash_QA.pdf>
- McCabe, Robert. "As Fly Ash Piles Up, the Challenge for Safe Disposal Rises." *The Virginia-Pilot*, Virginia. July 27, 2008.

- Stewart, Joshua. "MDE Creates New Fly Ash Regulations." *The Capital Online*, Annapolis, Maryland. November 26, 2008.
- United States Environmental Protection Agency. *Coal Combustion Waste Damage Case Assessments*. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste. July 9, 2007.
- CNN international.com. EPA: Rivers high in arsenic, heavy metals after sludge spill. December 29 – 2008.

IV- Dépôts de cendres de charbon et de lignite - Recommandations :

- Contraindre les importateurs de charbon à effectuer des analyses de radioactivité (thorium 232, uranium 238, potassium 40) sachant que les pays d'origine du «Charbon international » sont principalement la Pologne, l'Afrique du Sud et l'Australie et que ces gisements sont précisément réputés comme étant les plus radioactifs.
- Confier à un organisme indépendant du producteur ou du détenteur la surveillance radiologique et la gestion des dépôts (ex : ANDRA, IRSN, BRGM ...).
- Réécrire la réglementation sur la gestion des cendres de combustion des combustibles d'origine fossile. Comme la circulaire mâchefers à laquelle elle fait référence et comme d'autres textes sur la gestion des résidus de traitement thermique, elle est insignifiante.
- Encadrer par un processus réglementaire homogène et une inscription dans la ou les rubriques existantes de la nomenclature des Installations Classées les dépôts de cendres clairement identifiés ou envisager une nouvelle rubrique concernant les dépôts de déchets exposant l'environnement à des risques mixtes radiologique et chimique.
- Sur tous les sites de dépôts de cendres, ajouter le radium et les émetteurs alpha totaux à la liste des paramètres à analyser quand des arrêtés préfectoraux prescrivent la surveillance des ressources aquatiques.
- Sur des sites incluant des plans d'eau, des ruisseaux, ou immédiatement bordés par des cours d'eau, des canaux ou des pièces d'eau, faire des analyses radiologiques et des métaux lourds dans les poissons pêchés et consommés, les autres espèces aquatiques ou semi-aquatiques et les sédiments.
- Sur des sites hébergeant des espèces animales et des pratiques cynégétiques autorisées ou tolérées, faire des analyses radiologiques du gibier, en particulier des lapins.
- Sur des sites à forte intensité biologique, faire des études radiologiques et chimiques de la flore et de la microfaune de surface et pédologique en vue de mieux connaître la contamination des chaînes alimentaires de la biodiversité ordinaire, y compris des oiseaux.
- Autour des sites implantés dans des zones humides ou au droit de nappes affleurantes, faire des investigations radiologiques et chimiques dans les eaux des puits à usage privé, les captages publics, les forages à usage agricole et les eaux superficielles.
- Autour des sites sujets à envols chroniques, mener des investigations à caractère radiologique et chimique dans les jardins ouvriers, les potagers, les élevages domestiques et notamment les œufs, les parcelles agricoles et dans les cours des établissements sensibles tels les établissements scolaires, sanitaires et les éventuels établissements pénitentiaires.
- Réaliser des scénarios spécifiques d'exposition radiologique pour les populations immédiatement riveraines des sites les plus exposés à la pollution éolienne.
- Dans les bases de loisirs en activité issues du remodelage de dépôts de cendres, faire une campagne de prélèvements radiologiques dans les endroits les plus fréquentés par le public et définir si nécessaire les scénarios d'exposition (ex : La-Grande-Paroisse -77 et le Golf de Sarreguemines -57)
- Accorder une attention particulière aux cendres de lignite qui seraient les plus chargées en radioactivité et en sélénium (Gardanne, Fuveau et Arjuzanx).

- Pour les sites adossés à des centrales ou à des tranches de centrales détruites, localiser les parcelles où des déchets issus de la démolition tels l'amiante, les matériaux contaminés aux PCB, les réfractaires contenant éventuellement du thorium ou des sables de zircon auraient pu être déposés.
- Imposer à EDF et aux autres producteurs d'électricité un protocole de diagnostic radiologique préalable à la maintenance des tuyaux d'injection du charbon pulvérisé dans la chaudière et à la démolition des centrales fermées en particulier quand elles ont été construites avec bétons dosés avec des cendres.
- S'assurer qu'aucun autre déchet ou rejet ne soit introduit sur les dépôts.

Cendres de centrales thermiques au charbon EDF

Compte-rendu de réunion

Le 29 septembre 2008

Didier Rusch - Responsable co-produits de combustion EDF

Jean Paul Jacquot - Chef de la branche environnement EDF (production à flamme)

P. Tardieu - Responsable déchets/ sites pollués EDF (production à flamme)

Jean-Pierre Edin - Robin des Bois

Charlotte Nithart - Robin des Bois

Ce compte-rendu rapporte les propos des spécialistes des centrales à flammes d'EDF, M. Rusch étant le principal interlocuteur.

EDF a une organisation différente de celle de Surschiste* ce qui explique qu'il n'y a pas de documents ou d'inventaires des terrils ; les documents historiques disponibles concernent uniquement les centrales. [*Filiale de la SNET -Société Nationale d'Electricité et de Thermique-, Surschiste valorise les coproduits issus de la combustion du charbon en centrale thermique et a des inventaires historiques de ses terrils].

Application de l'arrêté du 25 mai 2005

Les études portant sur l'exposition radiologique des travailleurs et de la population ont été envoyées à toutes les DRIRE avec copie à l'ASN. M. Rusch espère que Robin des Bois n'a pas eu de photocopie du volet travailleurs et se refuse à nous transmettre le volet population, celui-ci ayant été transmis au commanditaire de notre rapport.

Volet radiologique travailleurs : L'arrêté du 25 mai 2005 ne s'applique qu'aux sites en exploitation et exclut les stocks même s'il y a sur le terril des conducteurs de pelleteuses qui travaillent à la reprise des cendres. EDF a quand même inclut dans son étude les terrils en exploitation. Des mesures ont été effectuées pendant un an sur les postes de travail identifiés. L'étude a été réalisée sur la centrale de La Maxe qui vend toutes ses cendres au fur et à mesure de leur production et sur le terril du Blénod, le plus important (4 millions de tonnes). L'étude a pris pour chaque radionucléide l'activité maximale observée dans les différents charbons importés, pour avoir l'activité maximale d'un charbon qui dans la réalité n'existe pas. Le chauffeur d'engin sur le parc à cendres est celui qui reçoit la plus forte dose (exposition de 0,31 mSv dont 0,17 en provenance du bruit de fond). Considérant que Blénod était le pire cas, EDF n'a pas étudié les autres sites. L'étude a été validée par l'ASN qui a effectué une inspection à Cordemais. EDF n'a pas détecté de problème de contamination de certaines canalisations dans le secteur chaudière contrairement à ce qui a été mentionné dans le premier rapport Robin des Bois sur la radioactivité naturelle technologiquement renforcée. Il y aura « paraît-il » une étude sur les eaux de lavage et les tartres lors du prochain arrêt maintenance de La Maxe. Les résultats devraient être connus en octobre 2008.

Volet population : L'étude a été finalisée fin 2007. Elle a porté sur le volet transfert par air et transfert par eau de sites en exploitation.

La centrale de Blénod a été choisie pour l'étude du transfert par air car elle ne possède pas d'unité de désulfuration et est la centrale la plus puissante. Elle sera fermée d'ici 2015. La dispersion des cendres autour de la cheminée est de quelques kilomètres maximum. Deux types de populations ont été prises en comptes dans l'étude : adulte passant 100% du temps à l'extérieur et nourrisson passant 20% de son temps à l'extérieur. L'exposition est inférieure à 2 µSv/an.

Pour l'eau, le stock historique de La Maxe a été choisi car il y a une nappe sous le stock de 900.000 tonnes. Des essais de lixiviation ont été pratiqués sur l'U238 et le P40. Il est conclu que le nourrisson qui boit en aval s'expose à 0,01 µSv/an. Il n'y a donc pas de mesure particulière à prendre.

Origine des charbons :

L'origine du charbon varie ; il s'agit d'une donnée commerciale que M. Rusch ne souhaite pas communiquer. Actuellement, le charbon est uniquement importé selon les opportunités du marché. Après réflexion, M. Jacquot a bien voulu nous donner les provenances :

- 1- Afrique du Sud
- 2- Pologne
- 3- Ex-URSS
- 4- Indonésie
- 5- USA
- 6- Colombie
- 7- Australie

Le charbon provient majoritairement d'Afrique du Sud et de Pologne. Les limitations en SO₂ vont conduire à éliminer la provenance Etats-Unis. Il n'y a pas d'analyse radiologique du charbon à l'achat car « on est vraiment sous les seuils ». [Entre 3,3 Mt et 5,3 Mt /an de charbon sont importées par EDF].

Surveillance atmosphérique des sites en fonctionnement

Les nouvelles réglementations sur les émissions atmosphériques contraignent EDF à prévoir la fermeture des centrales de type Blénod et à limiter certaines d'entre elles à 20.000 h jusqu'en 2010 (soit 2.500 h/an en moyenne). Le lavage des fumées est réalisé au lait de chaux et est renforcé par un dépoussiérage préliminaire. Au final, il y a moins de radioactivité dans le lait de chaux que dans les cendres. Le dépoussiérage de la centrale thermique du Havre ne donne pas satisfaction et des travaux vont être réalisés. Si la désulfuration de marche pas, la tranche sera arrêtée.

Il n'est pas question de convertir au charbon des centrales fonctionnant actuellement au fuel ; l'investissement serait trop important et il s'agirait au regard de la réglementation d'une installation nouvelle. Une nouvelle centrale au charbon devrait en plus être implantée en bord de mer car tout le combustible est importé.

Valorisation des cendres :

La reprise des cendres répond aux objectifs du développement durable. Cela économise des matériaux de carrières et évite des trajets de camions. Le taux de reprise des cendres est d'environ 120 à 140 % (production fraîche et reprise de stocks anciens) surtout si il y a des chantiers d'autoroutes ou d'aéroports : TGV Est, aéroport Metz Nancy, Port 2000 au Havre, barrage de Puylaurent (Lozère). Il y a des demandes pour de la valorisation agricole mais EDF refuse. L'absence de réglementation garantissant chaque usage possible oblige EDF à constituer un dossier (avec des tests) pour chaque usage. Les centrales de Blénod, de La Maxe, de Cordemais et du Havre sont certifiées pour les usages béton (norme EN450). Pour les ciments, la norme employée est EN197. Un dossier REACH cendres devra être monté avant 2010. La qualité des cendres est vérifiée par « piquage » dans les stocks et à l'arrivée chez les cimentiers. La présence de déchets étrangers est écartée et d'éventuels encombrants seraient triés au niveau du godet du chargeur. EDF reste responsable des cendres après valorisation car elles sont classées comme des déchets « ce qui ne sera plus le cas bientôt ». En ce qui concerne la valorisation en cimenterie, la traçabilité s'arrête à la cimenterie ; il en est de même pour la valorisation en carrière. D'une manière générale, la traçabilité est assurée par les bons de livraison, sauf pour les grands chantiers dont EDF garde la mémoire. Il y a très peu d'utilisation interne à EDF (exemple des assises des Turbines à Combustion de Vaires-sur-Marne). Des transferts de cendres inter-sites sont parfois réalisés pour des raisons logistiques. Tous les stocks exploités sont arrosés et il n'y a pas de problèmes d'envols connus par EDF. Il n'y a pas de colonisation des sites par des loisirs motorisés. Les imbrûlés représentent de 2 à 8% ce qui écarte les risques d'autocombustion. Surschiste a des sécheurs et intervient donc parfois comme prestataire d'EDF (exemple des cendres de Blénod et de La Maxe). Il n'y a plus à l'heure actuelle de mélange avec des REFIOM.

Détails sur quelques sites :

- Pont-sur-Sambre : la communauté de communes a demandé à EDF de végétaliser le terrier pour garder une trace du passé industriel.

- La Maxe : le terril n'est pas exploité car trop éloigné des utilisateurs potentiels. 900.000 t sont stockées.
- Beautor : pas d'exploitation.
- Martigues : pas d'informations disponibles.
- Blénod : demande pour y déposer des boues de dragages. En tout 4 millions de tonnes.
- Cordemais : le stock progresse à cause des cendres de foyer. En tout 500.000 t dont 20.000 à 30.000 t de cendres de foyer. Il y a des perspectives de valorisation en cimenterie et pour les parpaings (partenariat avec Lafarge pour le broyage).
- Bouchain : 900.000 t. Dans 3 ans et demi tout aura été déstocké. La DRIRE voudrait qu'un bassin d'eau soit créé pour les oiseaux. Des cendres de Bouchain ont déjà été envoyées vers Les Ansereuilles pour valorisation avec un cimentier de la région.
- Les Ansereuilles : 600.000 t
- Comines : 40.000 t
- Creil : 1 million de tonnes. Une partie des cendres est stocké en bassin et le reste en terril par-dessus. Ce stock est considéré comme en réserve étant donné sa position en bord de rivière.
- Strasbourg : pas de changement depuis 2005. Le site a été rétrocédé au Port Autonome de Strasbourg qui en reprendra possession en 2010 après dépollution du site de la centrale.
- Loire-sur-Rhône : 700.000 t. 20.000 à 50.000t de cendres de foyer qui était en surface du stock ont été enlevées à la demande de la DRIRE et sont parties en cimenterie. EDF ne comprend pas les raisons de cette demande. Le site a été végétalisé. EDF reste propriétaire de l'emprise. Le démontage de la cheminée de la centrale thermique a nécessité l'arrêt de la circulation sur l'autoroute.
- Le Havre : 50.000 t. Une grande partie du stock a été utilisée en remblaiement (assises de la décharge ETARES, construction de Port 2000), en cimenterie (Lafarge) ou exportée par navires vers l'Angleterre pour la fabrication de parpaings.
- Montereau : 2 turbines combustion fuel et gaz vont être installées et il n'y a quasiment plus de cendres (500 ou 1000 t). Elles ont été utilisées en remblais de carrière et sont sorties de la responsabilité d'EDF.
- Vaires-sur-Marne : il n'y a plus rien à valoriser ; les cendres ont servi aux remblais pour les TAC - Turbines A Combustion.
- Porcheville : la centrale ne fonctionne plus qu'au fuel (tranche A démantelée), tout le stock a été évacué.
- Albi : il reste entre 15.000 et 20.000t y compris les vieilles cendres. Il y a de la valorisation en cimenterie et le stock sera probablement épuisé fin 2008. EDF s'interroge sur certaines parcelles polluées du site de la centrale qui pourraient appartenir à Charbonnages de France.
- Vitry : plus de stock sur place. Les cendres sont incorporées dans le cru des cimentiers (alors que souvent les apports se font dans le clinker). Pour des raisons d'économie logistique, les cendres de foyers sont envoyées en transit à Montereau avant valorisation.
- Champagne-sur-Oise : 300.000 t. Le stock commence de nouveau à être exploité ; après ce sera le site de Creil.

Demands complémentaires :

Les documents suivants ont été demandés pendant la réunion mais M. Rusch estime qu'ils sont inaccessibles et que cela serait trop fastidieux d'aller les rechercher dans les archives, pour un résultat incertain :

- J. Blondin. Utilisation et mise en décharge des cendres. Fond documentaire EDF. 2002.
- EDF-DER. Etude écotoxicologique des cendres volantes de charbon. 1999.
- BRGM. Rapport sur la centrale de Beautor. BRGM G0855/91NPC126.

Extraits du rapport « La radioactivité naturelle technologiquement renforcée » 2005

23 - La filière internationale charbon

En 2000, la production mondiale de charbon était de 3 Gt. La première étude publiée sur la radioactivité émise par les centrales thermiques au charbon date de 1964, à l'époque d'Atom For Peace. C'est la bataille entre le charbon et le nucléaire pour la production de l'électricité et cette première expertise dit qu'une centrale au charbon rejette dans l'environnement plus de substances radioactives que plusieurs centrales nucléaires. Un article plus récent (1985) conclut: « *par conséquent il est évident que les impacts radiologiques de la combustion du charbon sont infiniment plus nuisibles que les impacts radiologiques de la combustion de l'uranium* ».

Une source américaine assez proche de l'industrie nucléaire -Oak Ridge National Laboratory Review- dit qu'une centrale thermique au charbon de 1000 MW relâche par an dans l'atmosphère ou dans les cendres 5,2 t d'uranium dont 33 kg d'uranium 235. En quelques années, à condition d'en avoir la volonté, les capacités techniques et financières, il peut être extrait des lagunes de cendres de combustion du charbon plusieurs bombes atomiques du type Hiroshima. Le charbon peut-il être un moyen d'accéder aux armes nucléaires et à la prolifération ?

Les teneurs en radioactivité du charbon minéral sont hétérogènes :

Radioélément	Teneur minimum - maximum Bq/kg
Potassium 40	23 - 700
Radium 228	8 - 64
Thorium 232	8 - 170
Polonium 210	16 - 500
Plomb 210	16 - 500
Radium 226	10 - 550
Uranium 238	8 - 480

En fait, il est difficile d'avoir une vision complète des différentes teneurs radioactives des charbons et des veines de charbon et il est sans doute dangereux de vouloir à tout prix faire des moyennes. L'étude réalisée en 1980 aux Etats-Unis sur 1000 échantillons dans un seul bassin minier peut varier de plus de deux ordres de grandeur : 0,7 à 70 Bq/kg pour le potassium 40, 3 à 520 Bq/kg pour l'uranium 238. Des gisements ou des veines sont uranifères après des ruissellements depuis les terrains de couverture. Des transferts géologiques de radon 222 se produisent à partir de fractures. Ils induisent une augmentation de la concentration en plomb 210. En Croatie, des charbons présentent une concentration radioactive globale de 1.000 Bq/kg. Ces anomalies sont susceptibles d'avoir des conséquences radiologiques sur les conditions d'extraction, de manipulation et de combustion de cargaisons insignifiantes au regard de la production mondiale, mais significatives au niveau de l'utilisation locale pour les travailleurs, pour les riverains, et les voies de recyclage des cendres. Les cendres sont enrichies d'un facteur 7 à 10 par rapport à la radioactivité naturelle du charbon.

La température de combustion du charbon en centrale thermique est de 1.400 à 1.700 °C. Des éléments radioactifs et métalliques sont volatilisés, ce qui n'est pas le cas dans les foyers de chaufferies à bois, sauf pour le plomb. Les cendres lourdes sont récupérées en

bas de foyer sous forme de scories dites mâchefers ou cendres de foyers. Les cendres pulvérulentes, plus connues sous le nom de cendres volantes, s'engagent vers la cheminée. Une partie est piégée, l'autre est dispersée dans l'atmosphère.

Par une centrale de 600 MW transigent chaque année 35 GBq d'uranium 238, de radium 226, de radon 222, de plomb 210 et de polonium 210, 34 GBq de thorium 228, et 110 GBq de potassium 40. Le carbone 14 n'est pas pris en compte.

La dose individuelle estimée pour le public vivant à 1 km d'une centrale thermique est d' $1\mu\text{Sv}/\text{an}$. Le personnel le plus exposé à l'intérieur de l'installation est le personnel de la maintenance de la chaudière, si toutefois la récente découverte de tartres contenant une concentration supérieure à 100 Bq/gr de plomb 210 aux Pays-Bas est reproductible dans l'ensemble des installations en Europe. Les équipes de maintenance seraient alors exposées à une dose de 100 $\mu\text{Sv}/\text{an}$, sans que soit prise en compte une intervention sur ces tartres. Une dose beaucoup plus forte est plausible à ce niveau au moment du démantèlement. Des teneurs en radon dans les locaux techniques des centrales thermiques indiennes dépassent 400 Bq/m³ dans les galeries électriques, les locaux à cendres. Les moyennes sont de 236 Bq/m³ et de 299 Bq/m³. Les cendres sont considérées comme une matrice composée principalement de fer et d'alumine. 10 à 20% des cendres volantes partent à l'atmosphère. Sur le plan mondial, ce pourcentage est régulièrement en diminution avec la mise en place progressive de piègeages de cendres avant la sortie de cheminée dans le secteur des centrales thermiques et chaufferies individuelles. Des études faites sur un glacier situé à 150 km d'un centre industriel polonais alimenté par l'énergie thermique du charbon montrent que la concentration de radium 226 a été multipliée par 50 en 80 ans.

Au Royaume-Uni, 7,4 millions de tonnes sont produites chaque année (année de référence 1998). La moitié est vendue, l'autre mise en décharge. Les décharges sont de 4 types :

- Type A : « dilute and disperse »
- Type B : comblement de carrières; des sources latérales de lixiviats sont possibles.
- Type C : confinement naturel sur des substrats peu perméables. L'une d'entre elles couvre 280 hectares.
- Type D : confinement actif, géomembrane, substrat peu perméable. Ce type de stockage est en voie de développement.

Deux scénarios d'exposition sont envisagés après l'exploitation de ces sites et recolonisation végétale et humaine. L'un concerne des ouvriers creusant des fouilles à raison de 2.000 h par an, et l'autre des résidents sur site. Pour le premier cas, la dose serait de 130 $\mu\text{Sv}/\text{an}$, et pour le deuxième 113, plus 0,601 pour la consommation d'eau de puits. L'inhalation du radon n'est pas prise en compte, les transferts sols/ végétaux ne sont pas abordés. Les hypothèses de colonisation humaine sont considérées comme plausibles à long terme.

Tableaux 29 : Activité des radionucléides dans les cendres volantes:

Grèce : lignite

Bq/kg	U 238	226 Ra	210 Pb	232 Th	40 K
	689-842	763-922	396-638	54-61	464-583
	609-968	685-1091	439-635	53-61	464-583
	747-926	754-1051	631-1662	47-59	372-528
	758-1030	690-1066	1373-1912	47-56	414-513
	743-1297	747-1127	1568-3355	41-56	299-413
	781-1086	626-853	1974-2834	44-54	465-508
	697-1037	670-1041	733-1746	50-60	410-583
	862-1132	783-1110	1340-2549	51-57	397-470
	993-1443	926-1288	1783-3192	52-57	397-435
	698-1115	546-761	1825-2735	53-55	545-642

Pologne : charbon

Bq/kg	U 238	226 Ra	210 Pb	232 Th	40 K
	94.0-127.0	75.0-99.3	81.0-145.5	58.5-79.3	564.4-734.5
	98.0-166.9	54.2-117.2	43.5-264.3	47.5-91.5	448.5-727.4
	126.8-184.6	90.4-119.3	124.0-244.3	77.2-91.2	693.1-758.0

Italie : charbon

Bq/kg	U 238	232 Th	40 K
Gênes	115	89	460
Vado Ligure	135	93	489
La Spezia	123	104	445

Hongrie : charbon

Bq/kg	U 238	226 Ra
	1053 (+/- 60)	1403 (+/- 14)

Allemagne: charbon - concentrations maximales

Bq/kg	U 238	232 Th
	1950	1150

UNSCEAR : cendres de charbon

Bq/kg	U 238	226 Ra	210 Pb	232 Th	40 K	210 Po	228 Th	228 Ra
Cendres volantes	44-100	44-130	44-2000	30-300	180-1500	100-2000	-	44-130
Cendres de foyer	48-180	20-70	30-3900	15-120	240-1200	7-190	90-560	20-70

En Croatie, une dépositaire de cendres de combustion de charbon pose des problèmes techniques et sociaux. Elle est perçue comme une menace par l'opinion publique. En 2001, elle contenait 900.000 m³ sur une superficie de 24 ha. Elle s'inscrit dans une vallée. L'épaisseur maximale des cendres est de 8 m. En vue d'éviter l'érosion et le lessivage du massif de cendres, le site est entouré d'un système de drainage et d'un bassin de collecte. La pluviosité annuelle est de 1.294 mm et les vents forts ne sont pas rares, jusqu'à 11 m/s. L'érosion éolienne est importante. 70% du site est recouvert d'une couche de terre végétale de 70 cm au maximum. Le site reçoit toujours les résidus d'une centrale de 125 MW à laquelle s'ajoute une nouvelle centrale de 200MW. Il est prévu de stocker ses cendres à ce

même endroit. Les apports se font par bandes transporteuses. L'hydrologie est sensible. Le littoral adriatique est à 5 km. La géologie est karstique. Les premières maisons sont à 1 km. L'activité des cendres volantes varie entre 25 et 4.900 Bq/kg en uranium 238, la moyenne en radium 226 est de 2.600 Bq/kg, elle est de 260 Bq dans le charbon. Les teneurs en soufre et en radioactivité sont fluctuantes. A l'intérieur de la même mine, les teneurs en radioactivité sont variables selon les veines. Depuis moins de 10 ans, les mines locales sont fermées et les charbons importés. Il est constaté qu'ils ont une radioactivité nettement inférieure aux charbons locaux avec des poches sporadiques de surradioactivité qui ajoutent des incertitudes aux modélisations du comportement à long terme de la radioactivité du stockage. Un équivalent de dose de 0,6 mSv/an est estimé pour l'agent de maîtrise de la décharge. 80% de l'impact est dû au rayonnement gamma, 20% au radium 226. Le radon n'est pas pris en compte. Les rayonnements seraient de 110 nGray/h à 3 km du site. Les premières maisons sont à moins d'1km. Des scories et des cendres ont été utilisées comme matériaux de construction pour des maisons dans les villages voisins. Il est prévu, par des aménagements physiques du site de stockage, de réduire les doses mais avant d'étanchéifier le sol, il faut évaluer les flux de poussières et évaluer les risques sanitaires de la remobilisation des cendres. Des analyses récentes dans la Baie de Plomin, à quelques kilomètres du site disent qu'il n'y a pas de contamination radioactive en provenance du stockage. Un autre stockage en Dalmatie, de cendres et de stériles, pose, bien qu'il soit beaucoup plus petit, des problèmes de contaminations chimique et radioactive aigus.

Le bassin houiller de la Haute-Silésie en Pologne comprend 50 mines souterraines. La dosimétrie est obligatoire dans les mines polonaises depuis 1989. Le volume total journalier des eaux d'exhaure est de 800.000 m³/j. Le volume total de sels est 10.000 t/jour. Le radium a des affinités avec le sel. Un sulfate de radium de 400.000 Bq/kg a été trouvé dans une mine. Les eaux minières transportent aussi du cadmium et du manganèse. Les teneurs en radium atteignent 390.000 Bq/m³. Une partie du radium se précipite dans les mines sous forme de sulfates de baryum.

Aujourd'hui, cette coprécipitation souterraine est provoquée de manière à réduire la contamination de surface par les eaux minières; celles qui contiennent plus de 700 Bq/m³ doivent être traitées comme des déchets. Le bilan annuel du radium transféré à la surface par le pompage des eaux d'exhaure est de 756 GBq/an pour le radium 226 et 145 GBq/an pour le radium 228. Le réservoir de Rontok contient 80 Mm³ d'eaux salines pompées dans la mine Silésias. Les eaux de surverse sont déversées dans la Vistule qui se jette dans la mer Baltique. La contamination des sédiments en fond de réservoir est au maximum de 49.200 Bq/kg et 6.390 Bq/kg. Les radiums sont très présents dans les eaux : 6.870 Bq/ m³ pour le radium 226 et 1.650 Bq/ m³ pour le radium 228. Il y aurait 113.000 m³ de sédiments. Un autre réservoir se déverse dans un affluent de la Vistule. Les sédiments de ce 2^{ème} réservoir contiennent 166 GBq de radium. En été et en étiage, la concentration en radium dans la rivière au niveau du point de rejet est de 2.000 Bq/ m³. La Vistule à Cracovie est marquée par le radium charbonnier.

Les cendres volantes sont incorporées au clinker des cimenteries jusqu'à un pourcentage de 80 %. Parmi les autres utilisations, les cendres volantes servent dans le monde entier de remblais de stabilisation et matériaux de comblement, dans les agrégats légers et les mélanges d'asphalte. Elles servent aussi d'engrais et d'amendements pour les sols.

Au Royaume-Uni, en partant d'une norme standard de 355 Bq + 900 Bq en potassium 40 par kg de cendres, et en retenant le pourcentage de 30% de cendres dans les ciments, l'impact radiologique lié au recyclage des cendres volantes est considéré comme acceptable. Les usagers des habitations sont les plus exposés. L'excédent de dose par rapport à une habitation sans cendre est de 201 µSV. L'excédent serait de 1,7 µSV par an pour les ouvriers manipulant des matériaux avec cendres et de 4,5 µSv pour les fabricants de ces matériaux.

Dans la ville minière d'Ajka en Hongrie, 18 maisons construites avec des résidus miniers et charbonniers ont fait l'objet d'un diagnostic radon. Les habitants sont soumis à un impact supplémentaire de 1,80 mSv/an par rapport aux habitations "normales". Les rayonnements gamma ne sont pas pris en compte. Dans les sols de cette ville minière historique -73 Mt extrait entre 1942 et 1997- dominée par les 3 cheminées de la centrale thermique au charbon, les teneurs en radium 226 atteignent à 20 cm de profondeur 883 Bq/kg et à 1,50m, où il est entendu que la radioactivité est naturelle, le radium 226 a une teneur de 28 Bq/kg.

Tableau 30 : Teneurs en radioéléments - filière charbon.

Radioélément	Pays	Activité en Bq / kg			/ en Bq / l		Rejets liquides des mines
		charbon	tartres et cendres	recyclage	environnement		
K 40	Afrique de Sud	110					
K 40	Australie	40					
K 40	Canada	26					
K 40	Chine	30					
K 40	Grande Bretagne		900				
K 40	Grande Bretagne,	150					
K 40	Grande Bretagne, béton			500			
K 40	Italie		489				
K 40	Pologne	290					
K 40	Union Européenne, béton			1570			
Pb 210	Grande Bretagne, herbes				14-17		
Pb 210	Grande Bretagne, foie de vaches				0,5-0,7		
Pb 210	Grande Bretagne		930				
Pb 210	Grande Bretagne,		290				
Pb 210	Grande Bretagne, herbe				17		
Pb 210	Grande Bretagne, sol				48		
Pb 210	Pologne, sédiments rivière après rejet				86		
Pb 210	Pologne, sédiments, réservoir avant rejet				210-3.400		
Po 210	Grande Bretagne, émissions de centrales		490				
Po 210	Grande Bretagne, herbe				13		
Po 210	Grande Bretagne, sol				53		
Ra 226	Allemagne, boue d'épandage			500-1400			
Ra 226	Allemagne, dépôt sur la rive				1400		
Ra 226	Allemagne, Ruhr, eau de mine					60	
Ra 226	Allemagne, sédiments. Eaux d'exhaure				32.000		
Ra 226	Allemagne, sédiments, aval rejet				5.000		
Ra 226	Grande Bretagne		400				
Ra 226	Grande Bretagne	25					
Ra 226	Grande Bretagne, sol				26		
Ra 226	Pologne, eaux mines					12,4	
Ra 226	Pologne, réservoir avant rejet,					20,46	
Ra 226	Pologne, sédiments de rivière après rejet				70-543		
Ra 226	Pologne, sédiments, réservoir avant rejet				67-49.151		
Ra 226	Pologne, Silésie, effluent des mines					25	
Ra 226	Pologne, tartre de tuyaux de rejets des eaux		30.000				
Ra 226	Union Européenne, cendres volantes		240				
Ra 226	Pologne, eau de mine					12,4	
Radium total	Pologne, eaux souterraines, mines					390	
Radium total	Grande-Bretagne		210				
Radium total	Pologne, rivière après rejet (été)				2		
Radium total	Pologne, tartres, mine de charbon		400.000				
Th 232	Canada	7					
Th 232	Grande Bretagne		310				
Th 232	Grande-Bretagne, béton			30			
Th 232	Inde	38					
Th 232	Union Européenne, béton			190			
U 238	Australie	48					
U 238	Grande-Bretagne	15					
U 238	Grande-Bretagne,		110				
U 238	Grande-Bretagne, béton			70			
U 238	Italie		135				
U 238	Union Européenne, cendres		2.110				

Les centrales à charbon de puissance supérieure à 50 MW en France
production d'électricité - chauffage urbain - papeterie - industrie sucrière - chimie

Consommation de charbon en France

Secteur industriel : 10 millions de t
Secteur résidentiel / tertiaire : 1.635 Kt
dont Ile de France = 195 Kt

47 centrales à charbon en activité : 18.137 MW

- production d'électricité
- autres

21 centrales à charbon fermées ou passées au gaz

- production d'électricité
- autres chaufferies

Les cendres

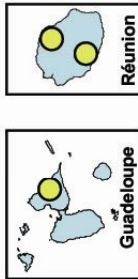
Production annuelle : 1,8 million de tonnes

Utilisations :

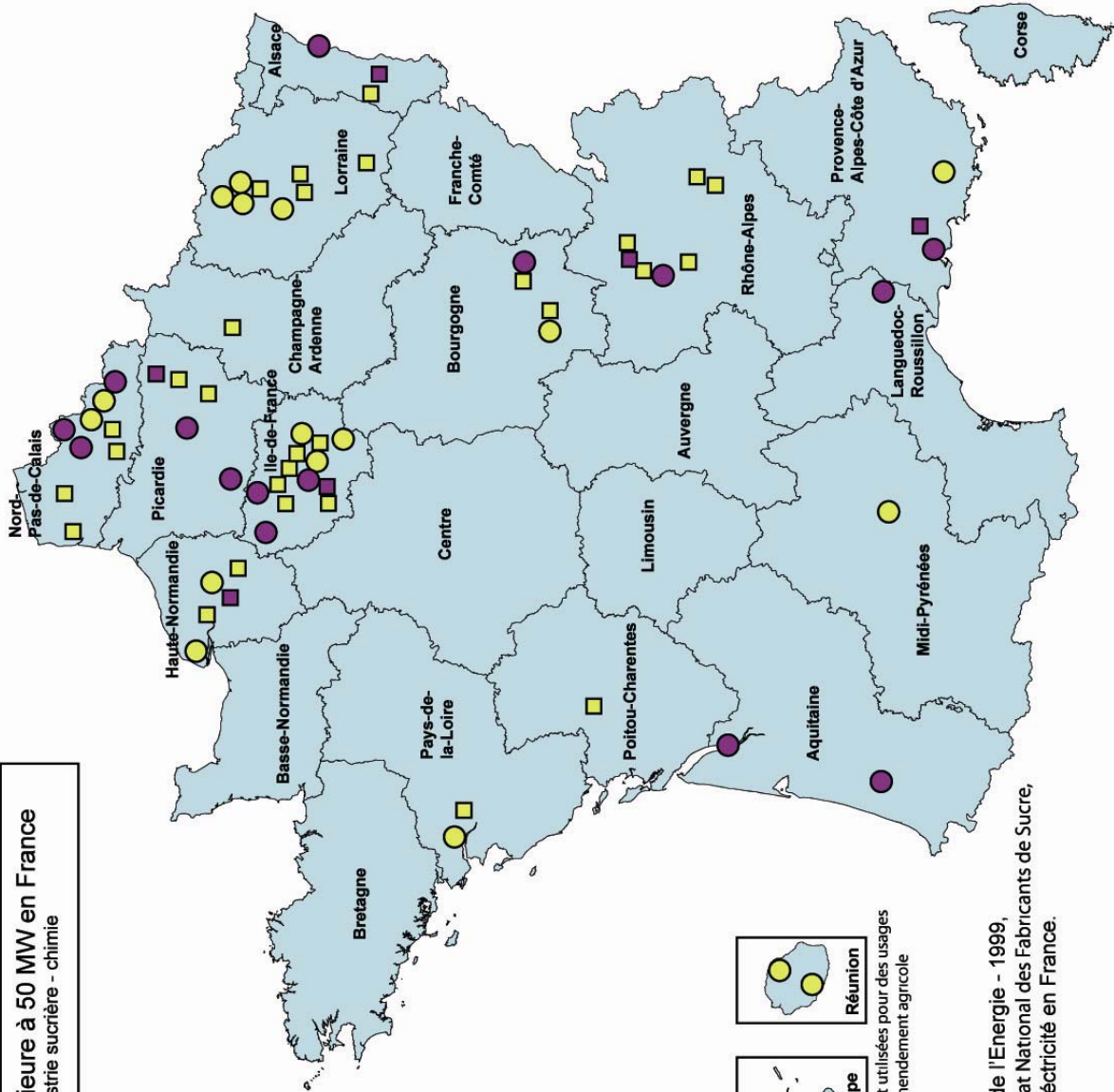
- béton
- travaux routiers
- liants et ciments
- injection
- préfabrication
- remblais
- abrasifs
- divers

Emissions atmosphériques radioactives en GBq/an : rapportées à 18.137 MW

uranium 238	4,84
thorium 232	2,42
radium 226	3,33
radon 222	1027,76
plomb 210	12,09
polonium 210	21,18
total	1071,62



Les cendres sont utilisées pour des usages de voirie et d'amendement agricole



Robinson des Bois - La Radioactivité Naturellement Renforcée - Décembre 2005

Carte 5

Sources : Ministère de l'Industrie, Direction Générale de l'Énergie - 1999, Citepa - EDF, SNET, UNSCEAR 2000r Robin des Bois, Syndicat National des Fabricants de Sucre, Archives Nationales, Association pour l'Histoire de l'Électricité en France.

24 - La filière française charbon

EDF Trading achète le charbon disponible sur le marché international, de toutes provenances. La sélection est faite principalement sur le PCI, le taux de soufre et de poussières. EDF consomme annuellement entre 3,3 Mt et 5,3 Mt de charbon et produit entre 500.000 et 800.000 t/an de cendres. En ce qui concerne la SNET (Société Nationale d'Electricité et de Thermique), depuis l'arrêt des mines françaises, les approvisionnements s'effectuent selon le marché international, avec une prépondérance des origines Afrique du Sud et Australie. Les centrales SNET consomment environ 6,6 Mt/an de charbon.

La Séchilienne-Sidec dispose de 2 centrales à la Réunion et une en Guadeloupe. Elles sont multi-combustibles et brûlent de la biomasse pendant la campagne sucrière (498.135 t de charbon et 689.209 t de bagasse brûlées en 2002). Le charbon provient d'Afrique du Sud.

L'usine d'Electricité de Metz (régie municipale) utilise 25.000 t/an de charbons en provenance d'Afrique du Sud et de Norvège.

Les cendres :

La combustion du charbon génère environ 15% de cendres dont 90% de cendres volantes et 10% de cendres de foyer. Le taux de cendres dépend de la qualité du charbon. Le charbon français en génère des quantités plus importantes que le « charbon vapeur » d'Afrique du Sud actuellement prépondérant sur le marché. Certaines installations à Lit Fluidisé Circulant –LFC- permettent une meilleure combustion, ce qui réduit la formation de cendres de foyer. Il n'y a pas de suivi radiologique. EDF précise que « *l'activité des charbons ne fait pas partie des critères internationaux de caractérisation de ce type de combustible* ».

Tableau 31 : Teneur en radioéléments (minimum-maximum) des cendres EDF
(moyenne inter-sites portant sur 20 échantillons - source EDF).

							Bq/kg	
U 238	Ra 226	Pb 210	Th 232	K 40	Po 210	Th 228	Ra 228	
60-240	50-240	30-270	70-180	200-2000	30-270	70-190	70-180	

Tableau 32: Teneur en radioéléments et produits de fission (minimum-maximum) des cendres volantes Novacarb en Bq/Kg (portant sur 2 échantillons. Source Novacarb La Madeleine-54).

U 238	Ra 226	Pb 210	K 40
-	90-290	100-240	290-370

Th 234	Pb 214	Ac 228	Pb 212	Cs 137	Be 7	U 235
110-330	110-130	100-120	110-150	<0,52	<0,34	5,1-12,9

α : 127 - 670 Bq/kg
 β : 1200 – 2000 Bq/kg

Tableau 33: Teneurs en radioéléments (minimum-maximum) des cendres de la chaufferie urbaine CURMA (technologie LFC) en Bq/kg (portant sur un échantillon - source CURMA Massy-91).

U 238	Ra 226	Pb 210	K 40
-	50-70	40-60	840-980

Th 234	Pb 214	Ac 228	Pb 212
30-70	45-51	67-71,4	80-96

Bi 212 : 79-91 Bq/kg.

Bi 214 : 41 – 45 Bq/kg.

Composition chimique des cendres :

La teneur en métaux lourds et autres polluants des charbons est aussi très variable. Le charbon lorrain qui était consommé par les unités de déshydratation avait des teneurs en plomb variant de 45 %, de 40 % pour l'arsenic et de 10 % pour le fluor. Les charbons australiens ont une teneur en métaux lourds assez constante tandis que les charbons allemands sont hétérogènes. La teneur en métaux lourds ne permet pas de prédire la répartition métallique entre les mâchefers, les cendres volantes et les émissions gazeuses. Cela dépend des caractéristiques du charbon, du foyer étudié (à grille ou à lit fluidisé par exemple) et des systèmes de dépoussiérage. Les cendres sont chargées en sulfates, en chlorures, en carbonates. Les dioxines seraient présentes au nombre de 1pg/g. Le stock global de vieilles cendres réparties sur le territoire français était évalué au début de notre enquête à 20 Mt, puis à 30 Mt. En fait, le chiffre global se situe entre 40 et 50 Mt.

Tableau 34 : Teneur en éléments-traces des cendres de charbon :

Element	Concentration dans les cendres de foyer d'une unité de déshydratation de luzerne alimentée au charbon lorrain (mg/kg)	Concentration dans les cendres de foyer de centrale thermique (mg/kg)	Concentration dans les cendres volantes d'une unité de déshydratation de luzerne alimentée au charbon lorrain (mg/kg)	Concentration dans les cendres volantes de centrale thermique (mg/kg)
Hg	0,1	1,3 (0,01-28)	0,15	5
As	6,8	75 (3-240)	15	60 (30-200)
F	-	740	60	150-6400
Pb	700	110 (7-110)	83	53 (6-120)
Zn	960	125	165	100 (680-5600)
Cd	< 40	5	2	(4-110)
Co	175	27 (7-57)	11	(30-240)
Ni	490	70 (10-250)	45	(0,3-100) (270-1250)
Ba	2050	910 (280-640)	145	(220-450) (750-3800)
Mn	1870	485 (100-300)	90	(37-860)
Cr	330	78 (19-300)	25	(15-220) (150-1600)
V	300	150	25	340-1250
Cu	250	60	40	48 (90-520)
Mo	38	19	5,5	20-600
Sb	< 250	9,2	4	100 (70-520)
Sn	320	8	15	4,1
Tl	< 50	9,2	< 2	1,4 (4-70)
Be	17	16	1,5	3-160
Li		115 (46-86)		
U		16		3,2
Th		21		22

Sources :

Comportement en éléments trace au cours de la combustion du charbon dans les centrales thermiques, P.Jarrault - 1983 – CITEPA.

Utilisation du charbon pour la déshydratation du fourrage - 1985 – CITEPA.

Clarke, L.B. et Smith I.M., 9th International Ash Symposium, 1991, EPRI GS-7162. Vol 3, 70-1-70-15.

Vinogradov A., Geochemistry of Trace Elements in Soils, Izdatelstvo Akademii Nauk SSSR, Moscow, 1957, 238 pp. (in Russia).

Tkatch, S., in Biogeochemical of Ore Deposits. Ulan-Ude, Izdatelstvo Akademii Nauk SSSR Moscow, 1969, pp. 83-90 (in Russia).

La cendre de charbon est un résidu de procédé thermique. C'est un déchet selon le droit européen et français. L'utilisation des cendres volantes n'est autorisée que si elles entrent

dans la composition de produits provoquant ou participant aux prises pérennes des mélanges auxquelles elles sont introduites. Pour tout autre utilisation, où les cendres ne développent pas de prise hydraulique ou pouzzolanique, leur utilisation est subordonnée à une étude permettant d'apprécier l'absence d'impact sur l'environnement. Malgré les circulaires ministérielles et les guides techniques, les cendres sont utilisées en terrassement, dans des zones inondables (assises de la décharge au Havre) et 200.000 t sont utilisées en travaux publics dans le Nord-Pas-de-Calais.

Commercialisation et destination des cendres :

Donc, les cendres volantes sèches et humides, ou de foyer ne vont généralement pas en CET. Elles sont commercialisées. Du taux d'humidité dépend la valorisation des cendres volantes; si elles sont stockées à terre, elles ne répondent plus aux critères des cimentiers. Leur commercialisation s'effectue alors à environ 1 euro/t, principalement pour des travaux routiers. L'humidification est parfois nécessaire pour faciliter le transport. Certains terrils anciens sont repris en vue de valorisation. Pour assurer une continuité des approvisionnements malgré les variations saisonnières de production de cendres des centrales, deux sécheurs ont été mis en service au sein de la centrale de Carling (57) et d'Hornaing (59). Près de 2 millions de tonnes de cendres ont ainsi été séchées depuis 1989.

La commercialisation des cendres sèches stockées en silo s'effectue à 10 euros/t. Elles sont principalement destinées aux cimentiers qui en ont utilisé 181.000 tonnes en 2003. Les cendres sont incorporées au cru comme produit d'addition et comme ajout au ciment fini. EDF est prioritaire chez les cimentiers et les chaufferies urbaines n'envoient leurs cendres que lorsque les centrales thermiques sont en bas régime. Les cendres volantes sèches sont également utilisées directement par les centrales à béton.

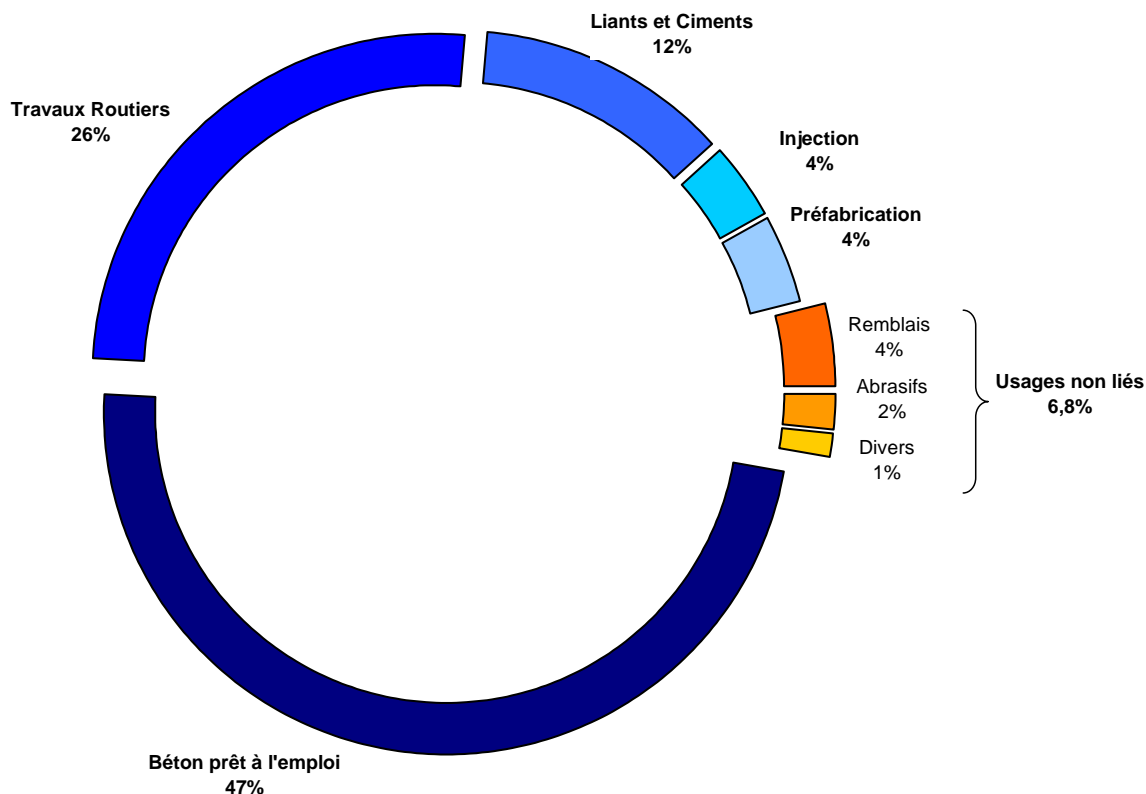
Les cendres de foyer sont plus grossières, plus sableuses. Elles ne sont pas incorporées dans le ciment mais dans certains types de bétons et parpaings. Elles sont recherchées pour leur propriété drainante et sont fréquemment utilisées sous les terrains de sports. Il y en a notamment sous la pelouse du stade de France et du Parc des Princes. Les cendres de foyers sont valorisées en bétons acoustiques fabriqués en Europe et pour du coulis de béton. La centrale du Havre dispose d'un stock de cendres humides anciennes (plus de 8 ans) d'environ 150.000 t en cours de valorisation en partenariat avec l'Ademe. Un groupe de travail s'est mis en place avec l'Agence de l'Eau, la DDASS, la DRIRE et la DIREN Haute-Normandie pour étudier la faisabilité de l'utilisation des cendres en comblement de cavités et notamment de marnières. Dans ce cadre, la composition chimique est étudiée. Les cendres présentent l'avantage de mieux s'infiltrer dans les cavités que le ciment (réduction du nombre de trous pour injecter les matériaux). Le comblement de cavité avec des cendres EDF a déjà été opéré dans les mines de fer de Tyl en Lorraine et dans une carrière de craie près de Meaux. Certaines tranches disposent d'unité de désulfuration. Les fumées sont alors arrosées à la chaux ce qui précipite le soufre en gypse, utilisé en substitut au gypse naturel par les cimentiers.

Des sociétés sont spécialisées dans le commerce des cendres. La société Surschiste assure la commercialisation des cendres de la SNET. La société Transmat groupe sur sa plate-forme de Gennevilliers les cendres d'une quinzaine d'installations de chauffage urbain en Ile-de-France et de la centrale EDF de Vaires-sur-Marne. Les cendres sont calibrées et commercialisées à 14 euros le m³.

La France exporte environ 200.000 t/an de cendres de centrales thermiques à destination de la Suisse, l'Allemagne, et de la Belgique. Une quantité analogue serait également importée vers la France. Le marché européen des cendres dépend de la production des

centrales charbon allemandes. Il n'y a pas de stock de cendres historiques en Allemagne. Les producteurs sont depuis longtemps financièrement incités à les commercialiser.

Répartition des valorisations de cendres par secteurs d'emploi : moyenne 1998-2002. Source: SNET.



Les centrales SNET produisent une quantité de cendres de l'ordre du million de tonnes, (900.000 t en 2003) commercialisées par Surschiste qui nous a fourni le détail chiffré des destinations.

La SNET produit également des cendres fondues, sortant du foyer sous forme liquide. Elles sont utilisées en tant que sable abrasif (exemple : toiles émeri). 10.000 t/an de ce type de cendres sont produites par la centrale de Lucy à Montceau-les-mines. La SNET commercialise ses cendres de foyer comme sable drainant, sous le gazon des terrains de sports et hippodrome ou en incorporation dans la fabrication de parpaings. Pour la SNET, les éléments radioactifs les plus préoccupants sont les éléments volatils comme le polonium.

La production annuelle de cendres de la centrale du Bois Rouge de La Séchilienne-Sidec à la Réunion est de 40.000 t constituée à 70% de cendres de foyers utilisées en remblais. Les cendres volantes de charbon et de bagasse mélangées sont utilisées en amendement agricole ; des tests de lixiviation sont réalisés une fois par an.

L'usine d'Electricité de Metz génère 3750 t de cendres. Les cendres de foyer sont utilisées en remblai, les cendres volantes sont rebrûlées par la SNET sur lit fluidisé.

Il importe de cartographier à l'intérieur d'une centrale à charbon déclassée les zones préférentielles de concentrations de la radioactivité (EDF nous a parlé, sans information

spécifique sur la radioactivité, de tartres sur les bas de tubes de chaudières), **de mieux connaître les expositions des manipulateurs de cendres dans les centrales, les chaînes de transport, de stockage, et d'utilisation, d'effectuer un suivi radiologique régulier des stocks historiques de cendres et de mieux connaître l'effet radiologique des ciments et bétons utilisés dans le secteur résidentiel.**

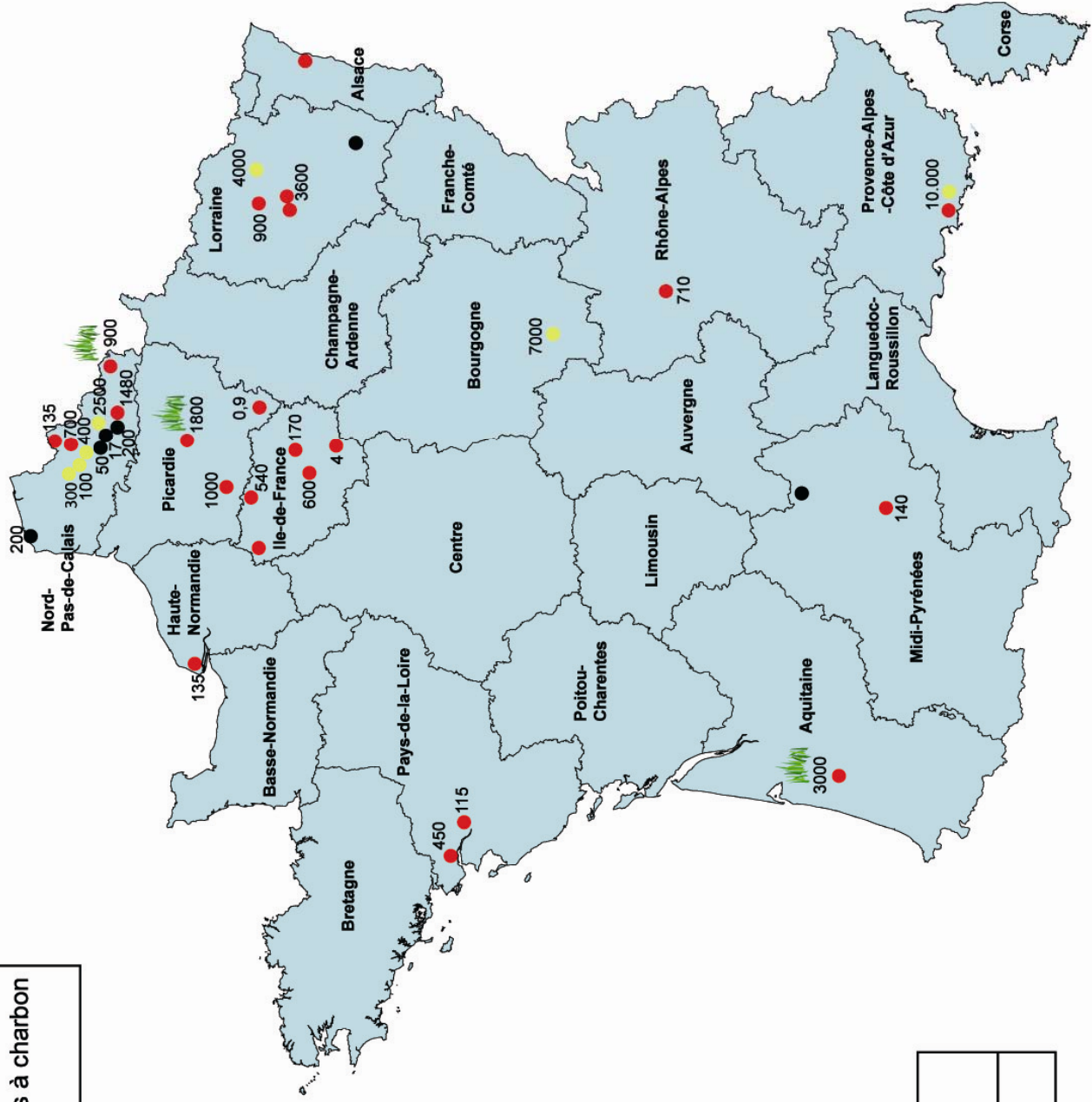
Les stocks de cendres des centrales à charbon en France

02 - Beaufort
02 - Saint Gengoulph
12 - Flagnac
13 - Martigues
13 - Fuveau
33 - Ambès
40 - Arjuzanx (lignite)
44 - Cordemais
44 - Nantes
54 - Atton
54 - Blénod
57 - Woippy
59 - Allennes-les-Marais
59 - Bouchain
59 - Comines
59 - Hornaing
59 - Pont-sur-Sambre
59 - Sommaing-sur-Ecaillon
60 - Creil
62 - Coquelles
62 - Corbehem
62 - Courrières
62 - Saily-Labourse
62 - Vermelles
67 - Strasbourg
69 - Givors
71 - Montceau-les-Mines
76 - Le Havre
77 - Montereau
77 - Vaires-sur-Marne
78 - Porcheville
81 - Albi
88 - Arnaud
94 - Vitry
95 - Champagne-sur-Oise

Dépôts en kilo-tonnes
(non mentionnés si les quantités n'ont pas été communiquées)

●	EDF = 16,8 Mt
●	Charbonnages de France = 24 Mt
●	Papeterie, textiles, métallurgie = 470.000t
●	Dépôt en cours de végétalisation

Sources: Basias-Basol - Predis Nord/Pas de Calais
EDF, SNET.



Directeur de la publication :

Jacky Bonnemains

Rédaction et documentation :

Jacky Bonnemains, Jean-Pierre Edin,
Charlotte Nithart, Christine Bossard, Miriam Potter,
Kerry Sheehan, Isabella Sherwood Mill.

Cartographie :

Christine Bossard et Charlotte Nithart

Robin des Bois

Association de protection de l'Homme et de l'environnement

14, rue de l'Atlas 75019 Paris – France

Tel : 33 1 48 04 09 36

Fax : 33 1 48 04 56 41

contact@robindesbois.org

www.robindesbois.org