



Ministère de l'Industrie,
de la Poste et des
Télécommunications



Document public

Compte rendu de visite de la décharge Stanexel à Bailleau-sous-Gallardon (Eure-et-Loir)

janvier 1996
Rapport du BRGM R 38817



BRGM

L'ENTREPRISE AU SERVICE DE LA TERRE

Étude réalisée dans le cadre des
actions de Service public du BRGM

96 - A - 107



Ministère de l'Industrie,
de la Poste et des
Télécommunications



Document public

Compte rendu de visite de la décharge Stanexel à Bailleau-sous-Gallardon (Eure-et-Loir)

janvier 1996
Rapport du BRGM R 38817



BRGM

L'ENTREPRISE AU SERVICE DE LA TERRE

Étude réalisée dans le cadre des
actions de Service public du BRGM

96 - A - 107

BRGM
Service Géologique Régional Centre
3, avenue C. Guillemin B.P. 6009
45060 ORLÉANS CEDEX 2 - France
Tél. : (33) 38.64.38.65

Mots clés : Visite, Décharge, Surveillance, Eaux souterraines, Analyses.

© BRGM : ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

RESUME

La Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement de la Région Centre (DRIRE/CEN) a sollicité le BRGM (Service géologique régional Centre) pour porter un avis sur la validité du dispositif de surveillance de la qualité des eaux souterraines à proximité de la décharge de déchets industriels banals de Bailleau-sous-Gallardon (28).

Cette mission, menée dans le cadre des actions de service public du BRGM, a consisté essentiellement en une enquête préliminaire comprenant une visite du site et une exploitation des données d'archives de la DRIRE sur ce dossier, ainsi que la banque des données du sous-sol du BRGM.

Compte tenu des divers déchets stockés dans cette décharge (DIB et boues du Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay), une pollution des eaux souterraines (milieu ici le plus exposé) pourrait être envisagée par éléments radionucléides, par métaux ou par solvants organochlorés.

Le risque imputable aux éléments radionucléides a été jugé inexistant lors d'une étude réalisée sur les boues par Techniconseil/France Contrôle. Ce thème ne faisant pas partie des compétences du BRGM, n'a donc pas été repris dans cette étude.

Le risque imputable aux éléments métalliques est minime, compte tenu des essais de lixiviation réalisés sur les boues du Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay et de l'absence d'impact constatée dans l'eau souterraine (captée par le piézomètre PZ1 de contrôle situé à proximité du stockage des boues, sous réserve du nombre limité d'analyses) par les éléments analysés (Pb, Zn, Cu, Cd et Ni) dont les concentrations sont conformes aux normes des eaux destinées à la consommation humaine (cf. décret du 3 janvier 1989, modifié).

Un impact sur l'eau souterraine par des solvants organochlorés est cependant constaté.

Compte tenu de la grande vulnérabilité de l'aquifère karstique de la craie sénonienne et du fait qu'il est exploité pour alimentation en eau potable en quatre points, distants de 1 à 1,5 km de la décharge, des travaux et analyses complémentaires sont proposés à la fin de ce rapport.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	5
1. RAPPEL DU CONTEXTE DE LA DECHARGE	6
1.1. Présentation de la décharge et des déchets qu'elle reçoit.....	6
1.2. Pollutions potentielles éventuellement imputables à ces déchets	8
1.3. Contexte hydrogéologique et vulnérabilité de l'aquifère sous-jacent au site.....	8
1.4. Système actuel du contrôle de la qualité de l'eau souterraine.....	10
2. RAPPEL SUCCINCT DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE	13
2.1. Propositions du ministère de l'Environnement	13
2.2. Application de cette démarche à la décharge de Bailleau-sous-Gallardon.....	16
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	17
BIBLIOGRAPHIE	19

LISTE DES ILLUSTRATIONS

- Fig. 1 - Schéma hydrogéologique d'avril 1978.
- Tabl. 1 - Caractéristiques des ouvrages de captage (cf. BRGM-78 BDP 045)
- Tabl. 2 - Résultats des analyses dans le piézomètre PZ1 situé à proximité du stockage des boues du Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay.
- Tabl. 3a - Seuils d'alerte en pollution des sols.
- Tabl. 3b - Récapitulatif des valeurs guides des sols de divers pays.

INTRODUCTION

A la demande de la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement de la Région Centre (DRIRE/CEN), le Service géologique régional (SGR/CEN) du BRGM a réalisé cette enquête préliminaire sur la décharge de Bailleau-sous-Gallardon dans le cadre de sa mission de service public. Elle est financée sur la ligne budgétaire "Appui aux administrations" (fiche programme 95A107).

L'objectif de la DRIRE Centre est de vérifier la validité du dispositif de surveillance de la qualité des eaux souterraines à proximité de la décharge et éventuellement de recommander des travaux complémentaires de façon à le rendre optimal.

Une visite du site a été réalisée le mercredi 27 septembre 1995, à laquelle ont participé Monsieur Franck Delamare (ingénieur environnement de STANEXEL), Madame Annie Dufay (DRIRE/CEN, Division Sous-Sol-Environnement industriel), Monsieur Jean-Michel Galin (DRIRE/CEN, Subdivision de l'Eure-et-Loir), Monsieur Laurent Albouy (BRGM SGR/CEN) et Monsieur Lucien Callier (BRGM/Centre thématique déchets, friches industrielles et sols pollués).

Ce rapport est organisé en trois chapitres :

- le premier replace la décharge dans ses activités (type de déchets reçus) et dans son contexte hydrogéologique ;
- le deuxième rappelle très succinctement quelques points de la réglementation ;
- le troisième présente des recommandations pour parfaire le système de surveillance de la qualité des eaux souterraines.

Il faut aussi souligner que seuls les risques de pollution, vis-à-vis des eaux souterraines, sont commentés dans ce rapport.

1. RAPPEL DU CONTEXTE DE LA DECHARGE

Ce chapitre évoque succinctement la nature des déchets stockés dans cette décharge et les problèmes qu'ils peuvent engendrer. Un rappel du contexte hydrogéologique, de la vulnérabilité de l'aquifère sous-jacent et du système de surveillance de la qualité des eaux souterraines actuellement en place est présenté.

1.1. PRESENTATION DE LA DECHARGE ET DES DECHETS QU'ELLE RECOIT

Deux anciennes sablières ont servi de décharge (cf. fig. 1) :

- à l'est, le site de "La Sablonnière" a été exploité de 1976 jusqu'en 1982, il est aujourd'hui occupé par une friche arbustive ;
- à l'ouest, le site de "La Garenne" exploité depuis 1982 est encore actif à ce jour.

Au vu de l'arrêté préfectoral n° 1191 du 21 avril 1976, modifié par l'arrêté préfectoral n° 3118 du 27 octobre 1978 et après consultation du registre des entrées (de la journée du 27 septembre 1995) consignnant l'origine des déchets, la nature des rejets stockés dans les deux sites de la décharge sont essentiellement des déchets industriels banals solides (DIB) constitués notamment de bois, plastiques, cartons, caoutchous et d'objets métalliques divers. Notre visite n'a pas permis de constater d'autres types de déchets. Des ordures ménagères ont aussi été stockées occasionnellement dans cette décharge, soit brutes lors des arrêts annuels de l'ancienne usine de broyage de Harleville, soit triées et alors constituées par les refus de compost (plastique, métaux) de cette même usine qui ne fonctionne plus à ce jour.

D'autres déchets sous la forme de boues (1 700 t ?) faiblement radioactives, émanant du Centre d'Etudes Nucléaires (CEN) de Saclay dans l'Essonne ont été stockées sur le site de la Garenne entre le 7 et le 28 août 1989. Ces boues contenaient sur matière sèche, outre les éléments radionucléides mesurés lors de l'étude de Techniconseil/France Contrôle en 1991 (europium, baryum, césium, cobalt, potassium, actinium, radium) des métaux analysés par l'INRA d'Arras le 16 novembre 1988 sur les boues brutes, notamment zinc (1 042 ppm), cuivre (1 590 ppm), chrome (95 ppm), nickel (50 ppm), cobalt (125 ppm), plomb (470 ppm), cadmium (4,5 ppm), mercure (8,5 ppm).

Décharge Stanexel : Bailleau-sous-Gallardon (Eure-et-Loir)

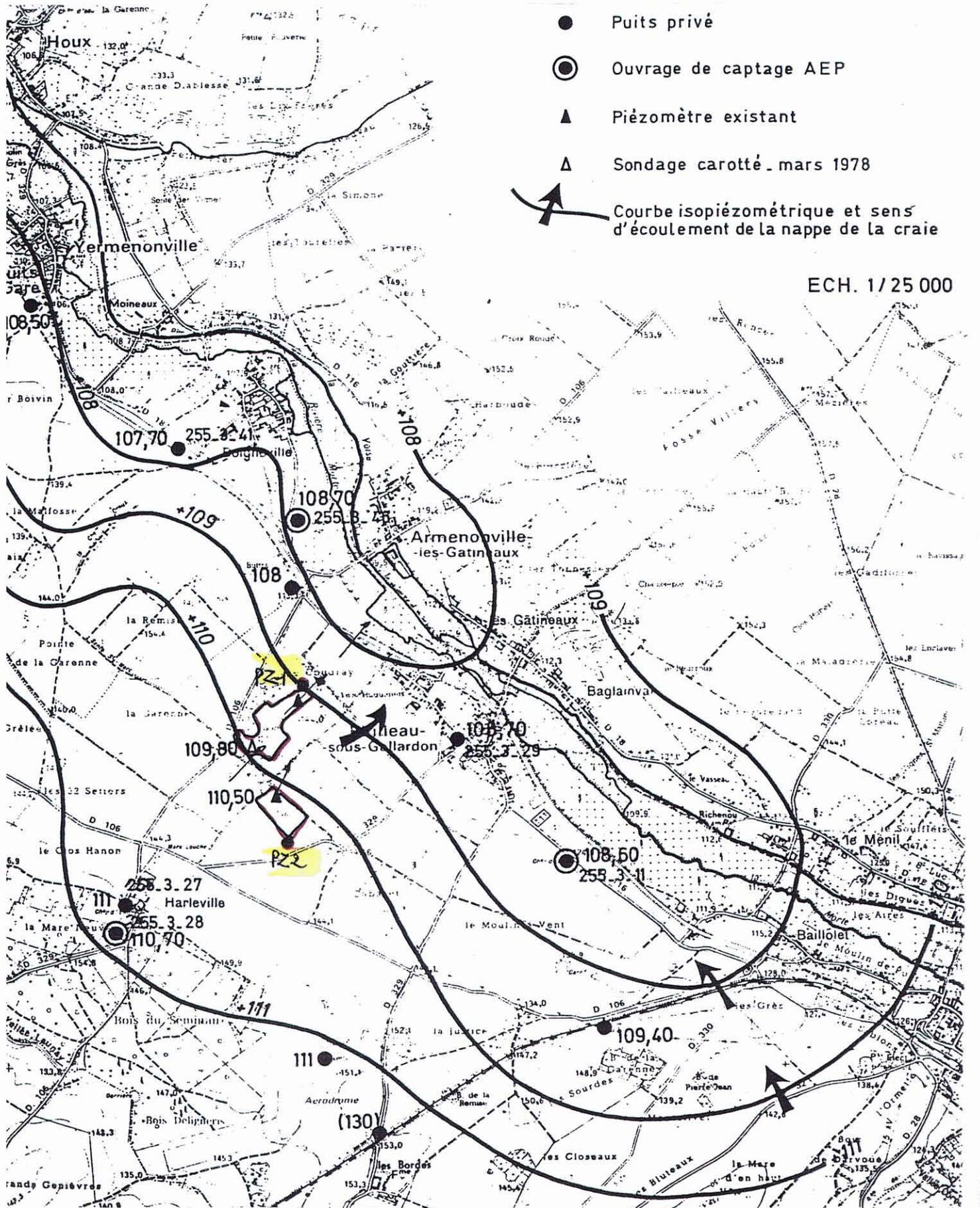


Fig. 1 - Schéma hydrogéologique d'avril 1978.

1.2. POLLUTIONS POTENTIELLES EVENTUELLEMENT IMPUTABLES A CES DECHETS

Les risques que pourraient engendrer ces déchets sont de deux types :

- un risque radioactif, qui a déjà été étudié par Techniconseil/France contrôle en 1991 (cf. rapport d'expertise n° 9106/129) critiqué objectivement par un ingénieur de l'industrie et des mines de la DRIRE/CEN en septembre 1991. Ces études concluent à l'absence de danger imputable à la présence des éléments radionucléides dans les boues stockées ;
- un risque de pollution par métaux et/ou solvants organochlorés qui pourrait être imputables à l'ensemble des divers déchets stockés sur les deux sites de la décharge. Un essai de lixiviation selon la norme NFX31210 a été effectué par l'APAVE le 2 janvier 1991 (cf. réf. 40.54.59.53) sur un échantillon brut représentatif des déchets de boues stockées sur le site de La Garenne. Il montre que pour chacune des trois mesures de lixiviat, les métaux suivants Ba, Cd, Co, Cr, Ni présentent une concentration inférieure au seuil de détection analytique (0,05 mg/kg). La somme des trois mesures pour ces métaux est donc inférieure à 1,5 mg/kg. Elle est de 4,4 mg/kg pour le plomb, inférieure à 1,8 mg/kg pour le cuivre et de 0,52 mg/kg pour les cyanures.

1.3. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE ET VULNERABILITE DE L'AQUIFERE SOUS-JACENT AU SITE (cf. tabl. 1)

Les sables de Fontainebleau ont été exploités dans les deux anciennes sablières jusqu'à la craie sénonienne qui ne présente sous le site, aucune formation argileuse résiduelle de décalcification.

La craie sénonienne renferme une nappe libre de milieu fissuré et karstique. Cette nappe s'avère donc très vulnérable. Cette nappe est exploitée pour l'alimentation en eau potable en plusieurs points autour de la décharge à :

- Yermenonville : source à < 1 km au nord (n° 255-3-46) ;
- Harleville : forage à < 1 km au sud-sud-ouest (n° 255-3-28) ;
- l'aérodrome : forage à 1,25 km au sud (n° 255-3-44) ;
- Bailleau-Yermenonville : forage à 1,5 km à l'est-sud-est (n° 255-3-11).

Des puits privés peuvent aussi être utilisés à des fins de consommation humaine.

Une étude hydrogéologique effectuée en 1978 (cf. BRGM 78 BDP 045), montre que "le niveau d'équilibre de la nappe s'établit pratiquement à la cote 110 NGF correspondant sensiblement à celui de l'écoulement de la rivière Voise (c'est-à-dire à environ 20 m sous le fond de la décharge). Le gradient d'écoulement de la nappe vers la rivière est faible (environ 2 %) **indiquant une perméabilité globale de l'aquifère assez forte**".

"En l'absence de données précises sur la perméabilité, il n'est pas possible de connaître les vitesses de circulation des eaux souterraines vers les vallées. Ces circulations doivent être assez rapides en fonction de la fissuration locale et surtout très irrégulières selon que cette fissuration est bien développée à différents niveaux. On doit considérer que toute la zone comprise entre

Yermenonville et Bailleau-sous-Gallardon est susceptible d'être atteinte par des pollutions éventuelles en provenance de la décharge".

	N° indice national	Cote au sol	PT (m)	N.S. (repère sol) 10-15/03/1978	Cote N.S. 03/1978	
Baillerau-sous-Gallardon (D 116)	255.3.11	125	55	(en pompage)		AEP de Bailleau-sous-Gallardon
Boigneville	255.3.46	108,5	6,20	0,35	108,10	AEP source captée
Boigneville	255.3.42	112	6,00	4,30	107,70	Puits privé
Bailleau-sous-Gallardon (village)	255.3.29	116	8,50	7,30	108,70	Puits privé
Harleville	255.3.27	150	44,30	39	111	Ancien forage AEP
Harleville	255.3.28	153	53,60	42,30	109,40	Puits AEP utilisé
Baillolet (Bois-Garenne)		136	25	22,6	109,40	Puits privé utilisé
Les Bordes- Ferme (D 329)		153	35	23	(130)	Puits privé utilisé
Armenonville (D 18)		113	9,50	5	108	
Yermenonville (gare)		117	7,50	2,50	108,50	Puits non utilisé
Harleville (aérodrome)		151	75	40	111	Puits récent utilisé pour besoins aérodrome
Carrière (piézomètre)		131	28	21	110,50	Piezomètre réalisé dans le site 'La Sablonnière'

Tabl. 1 - Caractéristiques des ouvrages de captage (cf. rapport BRGM 78 BDP 045).

La carte piézométrique établie en avril 1978 montre un écoulement général de la nappe de la craie vers le nord-ouest (vers l'Eure) centré sur la rivière La Voise qui draine la nappe. Au niveau du site, un écoulement secondaire vers le nord-est est observé. **Il faut toutefois remarquer** sur cette carte piézométrique que le niveau dans le piézomètre situé dans le site de la Sablonnière (+ 110,50 m) et celui dans le forage AEP d'Harleville (+ 110,70 m) n'ont que 20 cm de différence. Ceci est peu déterminant pour être assuré d'un sens d'écoulement vers le nord-est, compte tenu que les têtes des forages et piézomètres ne sont pas forcément nivellées et que les forages d'Harleville et de l'aérodrome peuvent engendrer des cônes de rabattement lorsqu'ils sont en cours de pompage (ces forages n'étaient pas utilisés au moment des levés piézométriques d'avril 1978). Ceci peut avoir pour effet d'engendrer localement une inversion du sens d'écoulement (vers le sud-ouest) de la nappe, le môle topographique où se trouve la décharge réagissant alors comme un château d'eau d'où l'eau souterraine s'écoulerait de part et d'autre vers la Voise et vers Harleville.

Deux piézomètres ont été forés en 1991 pour remplacer les deux anciens piézomètres obturés :

- + PZ1 est situé en aval hydraulique du site de la Garenne et notamment à proximité du stockage des boues du Centre de Saclay ;
- + PZ2 est situé au sud-est du site de la Sablonnière, à priori en amont hydraulique par rapport à la décharge, sauf si l'hypothèse évoquée précédemment s'avérait confirmée.

1.4. SYSTEME ACTUEL DU CONTROLE DE LA QUALITE DE L'EAU SOUTERRAINE

Par souci de sécurité, l'exploitant de la décharge est astreint à surveiller la qualité de l'eau de la nappe (cf. extrait de AP n° 217 du 22 janvier 1992, abrogeant l'AP n° 2284 du 9 juillet 1991, abrogeant l'AP n° 2071 du 14 juin 1991).

"ARTICLE 1" : Les dispositions relatives au contrôle et à la surveillance de la qualité des eaux de la nappe prises par arrêté du 14 juin 1991 qui modifiait le paragraphe IX de l'article 2 de l'arrêté préfectoral du 21 avril 1976 sont remplacées par les dispositions suivantes :

IX-Surveillance de la qualité des eaux de la nappe

Des analyses régulières des eaux de la nappe, prélevées dans chacun des deux piézomètres, devront être effectuées à l'initiative de l'exploitant par un laboratoire agréé par le Ministère de l'Environnement. Elles seront réalisées dans les conditions ci-après :

a) "Décharge de "LA GARENNE"

- analyses bimestrielles portant sur les paramètres suivants :

pH, résistivité, TH, TAC, NO₃, Fe, DCO, DB0₅, analyse bactériologique.

- Deux fois par an au minimum, il sera procédé à la recherche des éléments suivants selon les méthodes normalisées AFNOR dans ces domaines :

. Métaux : Cuivre, Zinc, Cadmium, Plomb, Nickel

*. Organochlorés : Chloroforme
1.1.1. Trichloréthane
Tétrachlorure de carbone
Trichloréthylène
Tétrachloréthylène*

. Comptage global en émetteurs alpha et bêta-gamma.

b) "Décharge de "LA SABLONNIERE"

*- analyses bimestrielles, portant sur les paramètres suivants :
résistivité, NO₃, DCO ;*

*- analyses semestrielles, portant sur les paramètres suivants :
pH, TH, TAC, Fe, DBO₅, analyse bactériologique.*

Des analyses supplémentaires pourront être demandées par l'Inspecteur des Installations Classées.

La fréquence des analyses pourra, si cela s'avère justifié, être modifiée sur avis de l'Inspecteur des Installations Classées.

Les dépenses qui résulteront de ces prélèvements et analyses seront à la charge de l'exploitant.

L'évolution des paramètres ainsi analysés devra en outre être présentée annuellement sous forme de graphique, et annexée au rapport annuel d'exploitation."

Le suivi analytique réalisé conformément à l'AP précité dans le piézomètre PZ1 situé en aval hydraulique du site de La Garenne (décharge actuelle) montre que :

- pour les éléments métalliques dosés (Cu, Pb, Zn, Cd, Ni), l'eau souterraine est en conformité avec les normes de qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;
- pour les solvants organochlorés, un impact a été observé en 1994 sur les eaux souterraines analysées dans PZ1, notamment pour 1.1.1. Trichloréthane, Trichloréthylène et pour Tétrachlorure de carbone.

Pour cette dernière substance, il est nécessaire de vérifier si le seuil de détection analytique est adapté pour doser à $< 1 \mu\text{g/l}$ (norme de potabilité) et non pas à $5 \mu\text{g/l}$ comme le présente le tableau 2.

	1993					1994					1995			
	AVRIL	JUIN	AOUT	OCT,	DEC,	FEV,	AVRIL	JUIN	AOUT	OCT,	DEC,	JANV,	MARS	MAI
pH	7,43	7,21	7,34	7,36	7,35	7,33	6,95	6,97	7,24	7,4	7,32	7,23	7,18	7,22
Conductivité (µS/cm)	482	488	480	489	484	536	539	491	451	456	444	458	440	450
TH (°F)	15,6	23,1	18,2	23	22,2	24,7	26	26	28,6	23,4	22,9	23,2	23,4	23,6
TAC (°F)	20,1	20,3	19,3	22,2	19	22,4	21,9	28,7	30,9	21,4	18,6	18,3	17,9	13,86
NO ₃ (mg/l)	13,8	15,7	14,22	14,4	13,3	13,58	13,45	13,54	13,65	13,65	10,24	13,7	15,12	0,3
Fe (mg/l)	0,227	0,105	0,4	0,6	0,24	2	0,05	0,215	0,4	0,15	0,5	0,25	0,5	18,46
DCO (mg O ₂ /l)	21	3,55	12,8	5,4	13,3	0,29	7,2	4,68	13,23	16,76	18,19	15,93	17,06	1,9
DBO ₅ (mg O ₂ /l)	3,1	2	2,2	1,4	1,4	2,3	2,1	1,9	2,3	2	0,9	2,8	1,9	0
Coliformes totaux/100 ml	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Coliformes fécaux/100 ml	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Streptocoques fécaux/100 ml	1	1	0	5	15	0	7	9	2	1	12	22	10	2
Sulfito-réducteur/20 ml	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	50	
Cuivre (µg/l Cu)	7			1			2			23			9	
Zinc (µg/l Zn)	42			25			42			19			5	
Cadmium (µg/l Cd)	<1			<2			<1			<2			<1	
Plomb (µg/l Pb)	16			5			<2			8			4	
Nickel (µg/l Ni)	7			13			<8			7			19	
Chloroforme (µg/l)	<1			<1			<1			<1			<1	
1-1-1 Trichloroéthane (µg/l)	-			1			8			<1			<1	
Tétrachlorure de C (µg/l)	<0,1			<0,1			0,7			0,7			0,3	
Trichloréthylène (µg/l)	-			1			4			1			<1	
Tétrachloroéthylène (µg/l)	<5			<5			<5			<5			<1	
Radioactivité : Alpha (Bq/l)	<0,061			<0,035			<0,053			<0,035			<0,034	
Radioactivité : Beta (Bq/l)	<0,15			<0,12			<0,11			<0,11			<0,11	
Radioactivité : Galla (Bq/l)	0,086			0,099			0,31			0,15			<0,039	

Tabl. 2 - Résultats des analyses dans le piézomètre PZ1 situé à proximité du stockage des boues du CEN de Saclay.

2. RAPPEL SUCCINCT DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Les boues du CEN de Saclay étant tout à la fois faiblement radioactives et chargées en métaux, la réglementation spécifique aux déchets radioactifs ou aux déchets industriels spéciaux pourrait leur être appliquée.

Aussi les dernières réflexions du ministère de l'Environnement en matière de traitement des sites et sols pollués, peuvent être évoquées.

2.1. PROPOSITIONS DU MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT

Les propositions provisoires du ministère de l'Environnement, élaborées dans le cadre de la mise au point de la méthode d'évaluation des risques simplifiée, de classement des sites et de hiérarchisation des priorités d'intervention (**version du 18 juin 1995**) retient les principes ci-après :

"Le constat de pollution ou d'impact doit être fondé sur des mesures ou sur des plaintes répétées dont le bien-fondé a été clairement établi ou sur la base d'informations sur des affections ou maladies attribuables (fortes présomptions) à un site.

Pour chaque milieu examiné, des critères d'aide à la décision, permettant de déclarer qu'il y a constat d'une pollution du milieu lorsque leurs valeurs sont dépassées, sont proposés. Pour l'air et le sol, ces critères sont provisoires en attendant les résultats d'études en cours et en particulier les résultats des travaux du groupe de travail "santé".

*Pour les **eaux souterraines**, les critères d'aide à la décision correspondent aux concentrations admises par le décret du 3 janvier 1989 ou les recommandations de l'OMS pour les substances non répertoriées dans les normes de potabilité du décret français.*

*Pour les **eaux superficielles** (en aval du site), il y a constat de pollution si les teneurs mesurées, d'au moins une substance provenant du site, dépassent les normes de potabilisation définies dans la directive européenne du 16 juin 1975 et que ce dépassement est attribuable au site (différence notable de la concentration d'une substance entre l'amont et l'aval du site).*

*Pour les **sols**, les critères d'aide à la décision sont la plus grande des deux valeurs suivantes :*

- 1,5 fois le bruit de fond géochimique local (hors influence du site) si celui-ci est connu ;
- valeurs I d'intervention hollandaise de mai 1994 (cf. tabl. 3a).

En l'absence de ces informations, la valeur de référence retenue est prise égale à la moyenne géométrique de valeurs d'autres législations étrangères (cf. tabl. 3b).

Elément	Quantité (mg/kg)	Elément	Quantité (mg/kg)
Br	300	Ethyl-benzène	50
F	3900	Xylène	25
CN total libre	20	Toluène	130
CN complexe pH <5	650	Benzène	1
CN tot. compl. pH ≥5	50	Chlorobenzène	30
Thiocyanate total	20	Organochlorés	9
Cr6		CCl4	1
As	55	Huiles minérales	5000
Ba	625	HAP	40
Be	13	ou Benzo (a) pyrène	10
Cd	12	PCB	1
Co	240	Pesticides	
Cr total	380	(total DDT, DDD, DDE)	4
Cu	190	Phénols	40
Hg	10	Chlorophénols	10
Mo	200		
Ni	210		
Pb	530		
Se	26		
Sn	300		
Zn	720		

Les seuils retenus sont choisis égaux aux valeurs I d'intervention hollandaise de mai 1994.

Pour les composants ne figurant pas dans la législation hollandaise, la valeur retenue a été prise égale à la moyenne géométrique de valeurs d'autres législations étrangères présentées dans le tableau 3b.

Tabl. 3a - Seuils d'alerte en pollution des sols.

Pour ce qui est des objectifs de qualité des sols en termes de traitement de réhabilitation, la tendance actuelle est de s'orienter vers une approche particulière, site par site, qui tiendra compte de l'usage du sol (actuel ou prévisible à court et moyen terme), des types de polluants et des meilleures techniques disponibles (au moment donné et dans des conditions économiques précises). **La définition des objectifs de dépollution ne pourra se faire qu'à l'issue d'une étude d'impact qui devra comporter une évaluation des dangers et des risques liés à la présence de substances toxiques en quantités supérieures aux doses tolérables par l'homme, la faune ou la flore.**

Décharge Stanexel : Bailleau-sous-Gallardon (Eure-et-Loir)

Quantité mg/kg	USEPA	Bade Würt.	Hambourg	Eikmann.	Pays-Bas	Finlande	Canada	Moyenne
	soil screening levels (1)	PM max (2)	tox. aigüe ct (3)	Klote (4)	C (interv.) (5)	sol pollué	util. indus (6)	géom. (7)
	Fév. 1994	1993	1990	1991	mai 1994	1991	1991	
Br						300		300
F		15000				2000	2000	3900
CN		150			20	500	500	165
As	0,37	130	100	150	55	50	50	80
Ba					625	2000	2000	1400
Be				20			8	13
Cd	39	60	40	20	12	20	20	24
Co					240	300	300	280
Cr total		500		800	380	800	800	630
Cr 6	390		500					
Cu			3000	1000	190	500	500	680
Hg	23	40	200	20	10	10	10	23
Mo					200	200	40	120
Ni	1600	300	4000	500	210	500	500	560
Pb		4000	3000	2000	530	600	1000	1400
Se				70			10	26
Sn						300	300	300
Zn			2000	3000	720	3000	1500	1800
Ethyl. benzine	58				50			
xylène	97				25			
toluène	150				130			
benzène	2,5	0,1			1	5	5	1,3
chlorobenz.	170				30	20	10	18
organochl.		0,2				70	50	9
CCl4	1,5	0,001			1	50		0,4
CH2ClCH2Cl								
Huiles min.					5000	5000		
HAP ou		100			40	200		93
benzo (a) pyrène					10 ²			
PCB		3		15	1	10	50	7,5
pesticides					4 ¹⁰	20		5
phénols					40	10	10	16
chlorophénols					10	10	5	8

- 1 Seuils d'alerte provisoires de l'USEPA, prenant en compte les voies d'ingestion et d'inhalation en milieu résidentiel.
2. Teneur maximale du sol en polluants pour une utilisation de type industriel (ingestion de 0,1 g/jour de poussière par une personne de 60 kg) : nouvelles normes de septembre 1993.
3. Toxicité aiguë à court terme : 4. : Ancien système d'évaluation allemand.
5. Nouvelles normes d'intervention recalculées sur des critères de toxicologie et écotoxicologie.
6. Critères provisoires de décontamination des sols pour une utilisation industrielle.
7. M = moyenne géométrique = $\exp(\sum_j \ln(x_j Y_n))$. 8. : Valeur C d'intervention de 1990.
9. DDT10. Total DDT, DDD, DDE.

Tabl. 3b - Récapitulatif des valeurs-guides des sols de divers pays.

2.2. APPLICATION DE CETTE DEMARCHE A LA DECHARGE DE BAILLEAU-SOUS-GALLARDON

Par comparaison avec les valeurs guides des sols des Pays-Bas, les boues stockées contiennent des concentrations en zinc et en cuivre supérieures aux valeurs d'intervention de ce guide.

Si nous raisonnons aussi sur une hypothèse qui apparaît, dans le contexte géologique du site, encore plus sévère, à partir d'une comparaison avec le fond géochimique des sables de Fontainebleau et de la craie sénonienne (ici non connus, mais déduits à partir de l'expérience du BRGM en matière de prospection minière par voie géochimique sur des formations similaires), il est probable que les concentrations en Zn, Cu, Pb, Cr, Co, Cd et Hg dans les boues seraient considérées anormales (supérieure à 1,5 fois le fond géochimique naturel).

Ces boues étant alors réputées polluées, il est nécessaire de vérifier le comportement des polluants qu'elle contient, dans le milieu naturel. Le milieu le plus exposé et pouvant engendrer des risques pour les personnes est ici, l'eau souterraine.

Les essais de lixiviation réalisés par l'APAVE le 2 janvier 1991 (cf. § 1.2. ci-dessus) montrent que le risque de mise en solution dans les conditions physico-chimiques du test X31.210 (qui peuvent ne pas être celles du site, notamment dans la zone de stockage et juste en dessous) de Cu, Cr, Co, Cd est minime (inférieur au seuil de détection analytique de 0,05 mg/kg à chacune des trois mesures).

Le suivi analytique (cf. tabl. 2) dans le piézomètre PZ1 situé à proximité du dépôt de boues montre l'absence d'impact (à la date de septembre 1995) sur les eaux souterraines pour les éléments métalliques dosés (Pb, Zn, Cu, Ni, Cd) dont les concentrations sont conformes aux normes des eaux destinées à la consommation humaine (cf. décret du 3 janvier 1989).

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Des boues contaminées par des éléments radionucléides et contenant des métaux ont été stockés en 1989 dans la décharge de Bailleau-sous-Gallardon.

Devant cet état de fait, les risques éventuels que pourrait engendrer la décharge ont été étudiés :

- le risque radiologique éventuel a déjà été commenté et critiqué par une étude réalisée par Techniconseil/France Contrôle en 1991 ;
- le risque de mise en solution des éléments métalliques suivants : Zn, Cu, Pb, Cr, Co et Cd est minimale (cf. essais de lixiviation, § 1.2.).

Aucun impact des métaux analysés Pb, Zn, Cu, Ni et Cd n'a été constaté dans les eaux souterraines (milieu le plus exposé dans le cas présent) notamment dans PZ1 situé à proximité du dépôt des boues, les concentrations de ces métaux sont conformes aux normes des eaux potables.

Ce propos est exprimé sur la seule base des éléments métalliques analysés et sous réserve que le schéma hydrogéologique retenu jusqu'à ce jour soit confirmé (cf. carte piézométrique, figure 1).

Un impact des solvants organochlorés a été constaté dans les eaux souterraines. La présence de ces solvants n'est pas spécifiquement imputable aux boues, mais plutôt à l'ensemble de la décharge (bidons et containers mal rincés, par exemple).

Compte tenu du constat d'impact sur l'eau souterraine par des solvants organochlorés, des réserves émises sur le schéma hydrogéologique (cf. § 1.3.) et de la grande vulnérabilité de l'aquifère de la craie sénonienne, capté en quatre points dans un périmètre de 1 à 1,5 km autour du site pour alimentation en eau potable, des travaux et analyses complémentaires sont recommandés.

Ces recommandations proposées dans un souci de sécurité maximal sont présentées et argumentées ci-après.

1. Une carte piézométrique détaillée du secteur devraient être élaborée sur la base des puits et forages connus en 1978, complétée par de nouveaux puits ou forages réalisés depuis cette date, s'ils existent.

Elle devra être établie :

- en période de hautes eaux et de basses eaux ;
- sur des têtes de forages nivellées (NGF) (au moins les deux piézomètres et les quatre AEP) ;
- pendant l'exploitation des captages AEP (en pompage) de façon à connaître l'influence des cônes de rabattement.

2. Des analyses complémentaires à la liste retenue jusqu'alors seraient nécessaires dans les eaux souterraines notamment sur le mercure (Hg) présent dans les analyses de boues et sur les cyanures (CN) détectés dans les essais de lixiviation.

3. L'aquifère de la craie sénonienne comportant des voies d'écoulement souterrain de type karstique dont les axes et les directions ne sont pas connus, **le suivi analytique** portant (à **chaque analyse**) sur l'ensemble des éléments radionucléides, métalliques et organiques retenus **devrait être assuré sur les deux piézomètres** (cf. à l'A.P. n° 217 du 22 janvier 1992) et étendu aux quatre forages d'alimentation en eau potable (cibles prioritaires). Les prélèvements pour analyses sont à effectuer pendant les pompages d'exploitation de ces forages AEP. Le mode de prélèvement, le type de flaconnage et de conditionnement pour le transport des échantillons du terrain au laboratoire et la procédure analytique devront être compatibles avec les éléments recherchés et choisis de façon à préserver la représentativité et l'intégrité de l'échantillon prélevé et la fiabilité des analyses. Les caractéristiques de toute la procédure (prélèvement et analyse) seront précisées en préambule des résultats analytiques. Les puits intermédiaires entre la décharge et les captages AEP pourraient servir de réseau d'alerte en y dosant notamment les traceurs de l'activité de la décharge notamment les solvants, très mobiles du fait de leur solubilité, et les éléments radionucléides. Ceci permettra de connaître les axes drainant les plus sensibles et focaliser les zones à surveiller prioritairement. En cas d'absence de puits intermédiaire mais en présence de risques identifiés, des ouvrages spécifiques devront être mis en place pour constituer un réseau d'alerte en amont des captages AEP.

La périodicité des analyses sera bimestrielle pendant une année et **l'évolution des concentrations de chaque élément sera présentée par un graphique** corrélé aux fluctuations du niveau piézométrique (à mesurer systématiquement avant chaque prélèvement d'eau) et à la pluviométrie enregistrée par la station météorologique la plus proche. Cette approche permettra d'établir la fréquence optimale des prélèvements en la calant sur la pluviométrie et la piézométrie.

A l'issue de cette étude portant sur une année, la périodicité des prélèvements, des analyses et des mesures piézométriques pourra être plus espacée en conservant notamment les périodes de hautes et de basses eaux.

4. L'interprétation des résultats analytiques sur les éléments radionucléides dosés dans les boues et dans l'eau souterraine devrait être confiée à un organisme compétent et indépendant.

BIBLIOGRAPHIE

ALCAYDE M.G. (1975) - Projet d'installation d'une décharge contrôlée compactée (09.10.1975).

ALCAYDE M.G. (1982) - Projet de création d'une décharge contrôlée d'ordures ménagères et de déchets banals à Bailleau-sous-Gallardon par la société SORECA (12.11.1982).

APAVE (1991) - Contrôle des déchets issus du centre d'enfouissement de Bailleau Armenonville : test de lixiviation selon la norme NFX31210, note LAB n° 15752 du 05.03.1991.

Chambre d'agriculture du Nord (1988) - Résultat d'analyse sur les boues déshydratées du CEN de Saclay.

DESPREZ N. (1973) - Projet d'ouverture de deux décharges contrôlées compactées sur la commune de Bailleau-sous-Gallardon (28). Expertise officielle BRGM-73/BDP-O/311.

DRIRE/Centre (1991) - Commentaires sur les résultats de l'étude menée par Techniconseil (23.09.1991).

INRA d'Arras (1988) - Résultats d'analyses sur les boues du CEN de Saclay (20.10 et 02.11.1988).

ROUSSEL Ph. et MORCX Ph. (1978) - Etude géologique et hydrogéologique du site des carrières exploitées en décharge à Bailleau-sous-Gallardon (Eure-et-Loir). Rapport BRGM. 78 BDP 045 de juin 1978.

STANEXEL (1989) - Courrier de Stanexel à la société Degremont du 3 mai 1989. Réf. DGA/4.89.003P.

TECHNICONSEIL/France Contrôle (1991) - Analyse radiométrique de terrain sur la décharge contrôlée de STANEXEL à Bailleau-Armenonville (28) (juin 1991).

Annexes 2, 3 et 4 des deux piézomètres (coupe technique) réalisés en juillet 1991.

Tableaux du suivi analytique de la qualité des eaux souterraines dans PZ1 situé en aval du dépôt des boues pour les années 1993/1994/1995.