

**RESULTAT D'ANALYSES
SUR ECHANTILLONS DE
REMBLAIS
CARRIERE DE
ST-PIERRE-LES-NEMOURS
(Seine-et-Marne)**

Auteur : Edmond DURAND

**2 décembre 1996
n° A07854**

Rapport définitif



**Département Etudes et Projets : 3, avenue Claude Guillemin
B.P. 6119 45061 ORLÉANS CEDEX 2
Tél. 02.38.64.31.29 - Fax 02.38.64.36.43**

**GROUPE BRGM
GROUPE HEIDEMIJ**

Service d'ingénierie et de conseil. SA au capital 80 000 000 F - SIRET 707 204 721 - Code NAF 7630 Informations : [HTTP://WWW.ANTEA-BRGM.COM](http://www.antea-brgm.com)

ANTEA

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

Synthèse

A la demande de Monsieur l'Expert DURONSOY chargé par le Tribunal Administratif de Versailles d'effectuer une mission d'expertise judiciaire dans l'affaire qui oppose l'entreprise OLIVO d'une part et le Préfet de Seine-et-Marne et la Commune de Saint-Pierre-lès-Nemours, ANTEA a été chargée d'effectuer des prélèvements de remblais dans la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours et de réaliser des analyses chimiques sur ces prélèvements.

L'objet de ce rapport est de présenter les résultats des analyses effectuées au cours du mois de novembre 1996.

ANTEA

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

Sommaire

	Page
Synthèse	1
1. Contexte et objectifs	3
2. Données générales	4
3. Localisation des prélèvements de remblais	6
4. Analyses chimiques sur prélèvements	9
5. Résultats des analyses	11
6. Conclusions	16
 Figures :	
Figure 1 - Carrière exploitée par la société OLIVO à St-Pierre-lès-Nemours - Carte de situation générale	5
Figure 2 - Localisation schématique des fouilles exécutées à la pelle mécanique	7
 Annexe :	
Annexe A - Description succincte des techniques d'analyse ICP et CG/SM	A-1

ANTEA

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

1. Contexte et objectifs

Le Tribunal Administratif de Versailles a chargé Monsieur l'Expert DURONSOY de réaliser une mission d'expertise judiciaire dans l'affaire qui oppose l'entreprise OLIVO d'une part et le Préfet de Seine-et-Marne et la Commune de Saint-Pierre-lès-Nemours d'autre part.

L'expertise porte notamment sur la qualité des matériaux de remblais (en principe constitués de matériaux de démolition) mis en place dans la partie sud-ouest de la carrière après exploitation.

Monsieur l'Expert DURONSOY a ainsi demandé à ANTEA (avec l'accord des parties concernées) de procéder à des prélèvements de matériaux mis en remblais dans la carrière ainsi qu'à des analyses chimiques sur certains d'entre eux. Ces analyses ont été faites pour le compte de la Commune de Saint-Pierre-lès-Nemours.

Les investigations réalisées ont pour objet d'apporter des éléments techniques à Monsieur l'Expert DURONSOY dont la mission est notamment de déterminer si les matériaux mis en remblais dans la carrière constituent ou non un risque de trouble pour l'environnement.

A N T E A

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

2. Données générales

La société OLIVO a exploité un banc de calcaire de Champigny dans sa carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (Seine-et-Marne) de 1990 à 1994. Cette exploitation avait été autorisée par arrêté préfectoral, en date du 27 juin 1989 (référence 89 DAE 2M051), pour une durée de cinq ans.

La carrière est localisée au nord de la zone industrielle de Nemours, entre le Canal du Loing, l'autoroute du sud et la RN7 (voir figure 1).

Avant exploitation de la carrière, les terrains situés à cet emplacement comprenaient de haut en bas :

- 4 à 5 mètres d'alluvions résiduelles ou de remblais,
- une épaisseur à peu près identique de calcaires plus ou moins marneux et lités appartenant au Calcaire de Champigny,
- une douzaine de mètres d'argile, plus sableuse en tête, attribuée à l'Yprésien,
- de la craie blanche au-dessous.

Le sol naturel s'établissait alors aux environs de la cote + 58,20, la base du Calcaire de Champigny étant voisine de + 50 m. Après exploitation du calcaire, la partie sud-ouest de la carrière a été comblée par des remblais avec demande d'abandon en l'état par l'entreprise OLIVO. L'épaisseur de remblais mis en place serait d'environ huit mètres, la cote actuelle du terrain étant voisine de la cote avant exploitation des matériaux.

ANTEA

Analyses sur échantillons de rumbais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

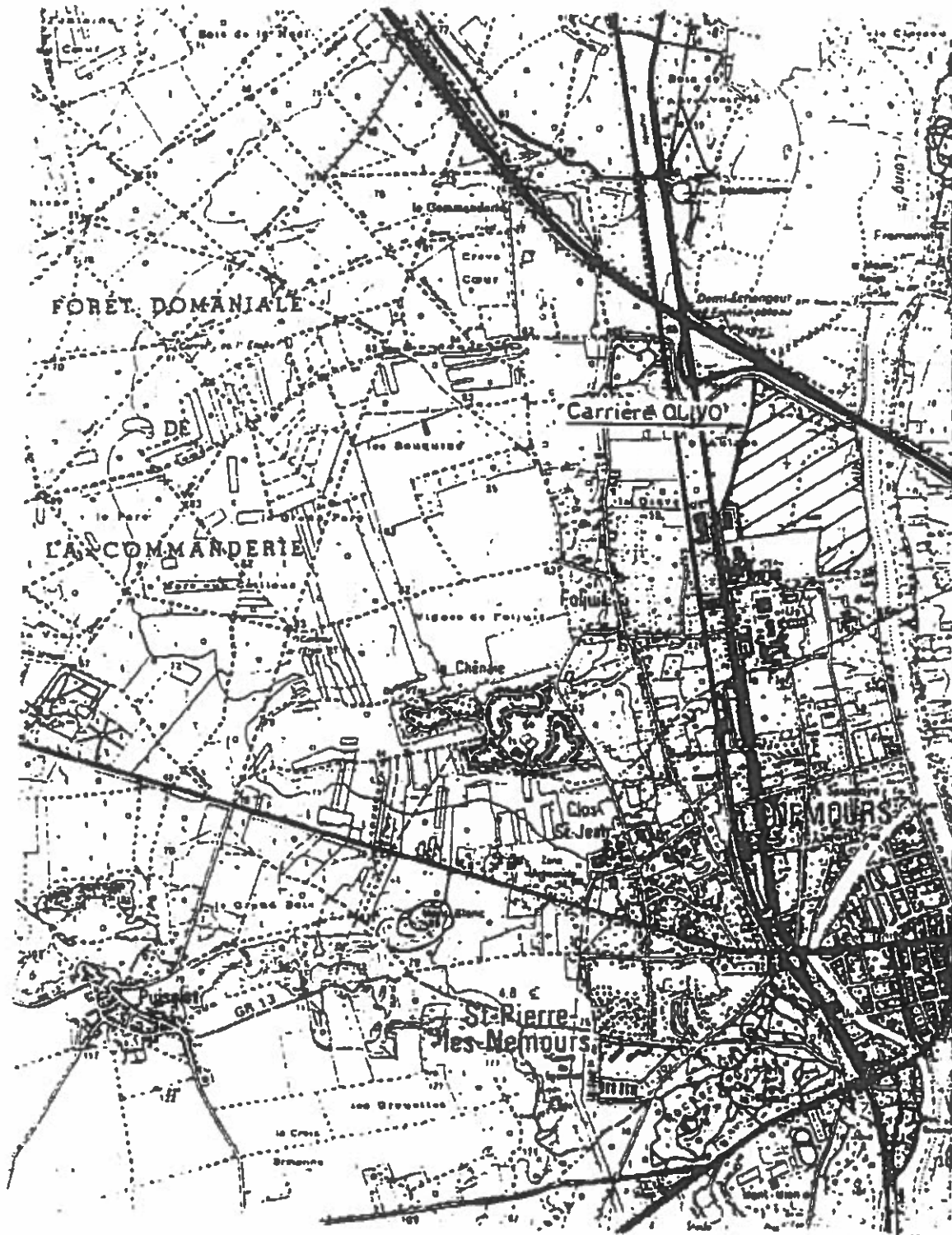


Figure 1
Carrière exploitée par la société OLIVO à Saint-Pierre-lès-Nemours (77)
Carte de situation générale

ANTEA

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

3. Localisation des prélèvements de remblais

Les prélèvements de matériaux destinés aux analyses ont été effectués le 17 septembre 1996 en présence de Monsieur l'Expert DURONSOY et des différentes parties convoquées à cet effet.

Cinq emplacements de prélèvement ont été déterminés contradictoirement par les parties avec l'accord de Monsieur l'Expert. Une fouille a été ouverte au droit de chacun de ces cinq emplacements à l'aide d'une pelle mécanique fournie par l'entreprise OLIVO.

La localisation de ces cinq emplacements (1, 2, 3, 4 et 5) est schématiquement précisée sur la figure 2.

Sondage n° 1 :

Le matériau terreux P1 a été prélevé sur toute la profondeur de la fouille réalisée (environ trois mètres). Celle-ci a été implantée sur la branche sud d'une ancienne tranchée en croix observable sur le site, à environ six mètres de l'intersection des branches de la croix.

Sondage n° 2 :

Les matériaux ont été prélevés à 0,50 m sous la surface du sol pour l'échantillon P2-1 et sur toute la profondeur de la fouille (environ trois mètres) pour l'échantillon P2-2.

L'échantillon P2-1 présente un aspect terreux, de granulométrie très fine, et de couleur grise (couleur ciment).

L'échantillon P2-2 présente une granulométrie générale plus grossière.

Sondage n° 3 :

Il s'agit de gravats de démolition de couleur blanchâtre contenant de gros blocs pluridécimétriques notamment à un mètre de profondeur. Parmi les blocs, sont présents des blocs de béton. Aucun prélèvement n'a été réalisé dans cette fouille réalisée à environ trois mètres de profondeur.

Sondage n° 4 :

Ce sondage a été réalisé jusqu'à environ 3,50 m. Les remblais traversés sont constitués de blocs et gravats avec quelques plastiques, contenant des parties de couleur noirâtre notamment en partie basse du sondage, ayant une apparence de matériaux brûlés. Un prélèvement P4 a été réalisé dans ce matériau noirâtre.

ANTEA

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

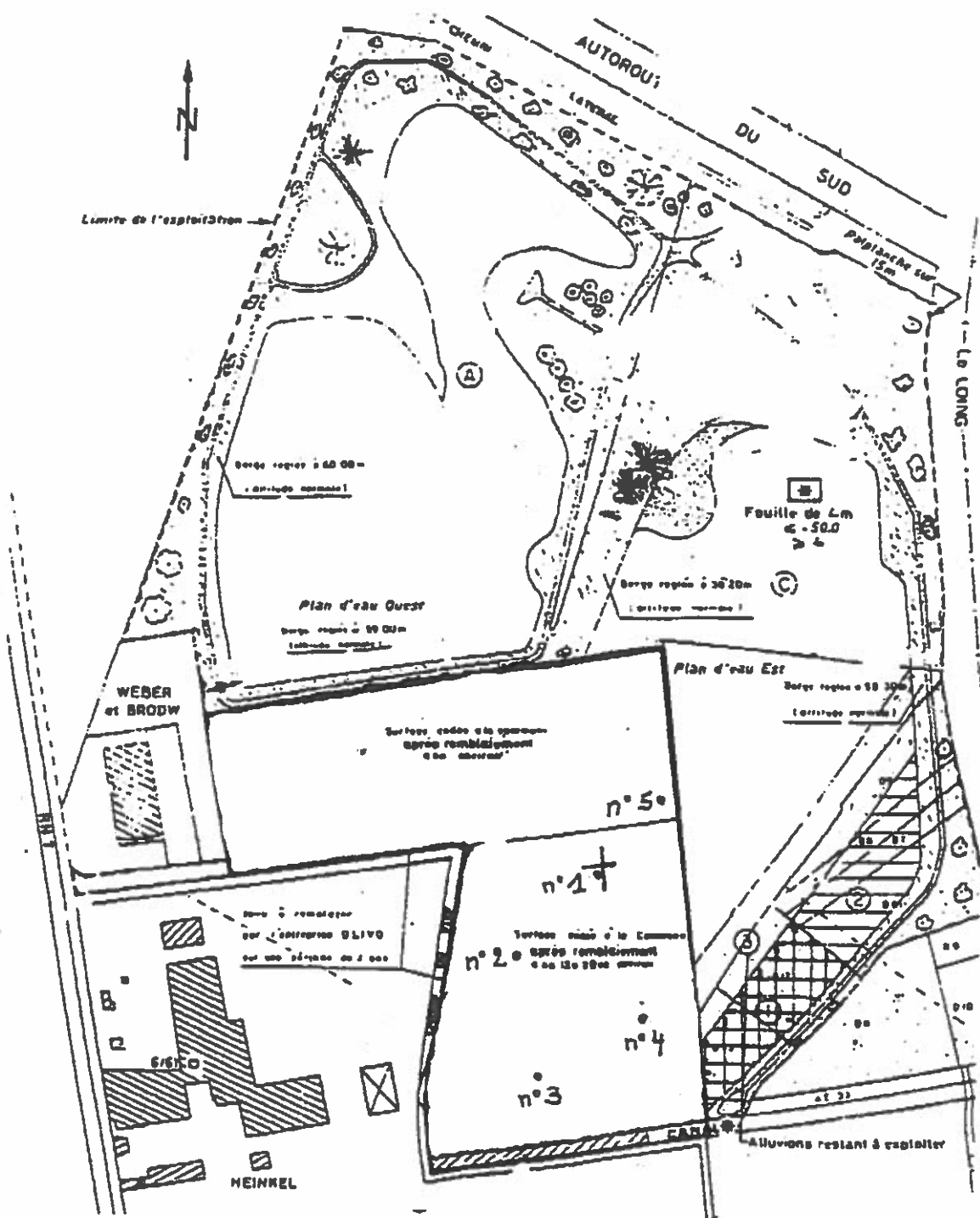


Figure 2
Localisation schématique des fouilles exécutées à la pelle mécanique
(n° 1, n° 2, n° 3, n° 4 et n° 5)

A N T E A

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

Sondage n° 5 (à environ 10 mètres de l'étang existant) :

Le matériau est constitué de gravats présentant en partie tout-à-fait inférieure du sondage n° 5 une couleur noirâtre ayant une apparence de bitume. Seule la partie noirâtre a été prélevée (prélèvement P5) en vue des analyses.

Il est à signaler qu'aucune des fouilles exécutées le 17 septembre 1996 n'a mis en évidence la présence de liquide. En conséquence, les prélèvements d'eau en fouilles qui avaient été initialement envisagés n'ont pas été réalisés. Seuls des prélèvements solides ont été effectués en vue de la réalisation des analyses.

Chacun des prélèvements de matériaux a été réalisé dans trois récipients étanches (récipients en verre spécialement conditionnés) et en complément, dans un sac plastique également fermé.

Les échantillons ont été placés en glacière dès les prélèvements effectués, et acheminés en laboratoire pour les analyses.

A N T E A

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

4. Analyses chimiques sur prélèvements

Les analyses réalisées sont celles figurant dans la proposition établie préalablement à l'intervention de prélèvements, étant entendu qu'il n'était pas envisageable de procéder à une recherche individuelle de tous les composés chimiques susceptibles d'être présents.

Les analyses effectuées sur les échantillons sont donc essentiellement des analyses à caractère général et comprennent :

- une analyse par spectrométrie d'émission à plasma d'argon (analyse ICP) qui permet de déterminer quantitativement 34 éléments minéraux (Al₂O₃, CaO, Fe₂O₃, K₂O, MgO, MnO, SiO₂, TiO₂, Ag, As, B, Ba, Be, Bi, Cd, Ce, Co, Cr, Cu, La, Li, Mo, Nb, Ni, Pb, P₂O₅, Sb, Sn, Sr, V, W, Y, Zn et Zr).
- une analyse d'identification qualitative des composants volatils principaux par empreinte chromatographique CG/SM. Les composés identifiables par CG/SM appartiennent aux principales familles suivantes :
 - composés organohalogénés volatils : solvants chlorés, bromés...
 - composés aromatiques volatils : benzène, toluène, xylènes...
 - composés phénoliques,
 - hydrocarbures paraffiniques,
 - hydrocarbures aromatiques polycycliques,
 - pesticides organochlorés,
 - pesticides organophosphorés,
 - pesticides organoazotés,
 - polychlorobiphényles...

L'analyse ici définie n'est pas quantitative. Elle ne permet que de déceler l'existence ou l'absence des composants ci-dessus désignés.

- une analyse des hydrocarbures totaux.
- une analyse du mercure.
- une analyse des cyanures.

L'annexe au présent rapport précise les techniques opératoires d'analyses ICP et CG/SM. Les analyses effectuées sont les suivantes :

ANTEA

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

- sur les échantillons P1, P2-2, P4 et P5 : analyse ICP, analyse CG/SM, analyse des hydrocarbures totaux, analyse du mercure, analyse des cyanures ;
- sur P2-1 : analyse ICP uniquement.

A N T E A

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

5. Résultats des analyses

Les résultats des analyses sont indiqués sur les tableaux suivants :

- tableau 1 : résultats d'analyses ICP,
- tableau 2 : résultats d'analyses des hydrocarbures totaux, du mercure et de cyanures,
- tableau 3 : résultats d'analyses CG/SM.

Le tableau 1 présente en sus des résultats des analyses les limites de dosabilité (inférieure et supérieure) propre à la méthode ICP ainsi que les valeurs-guides de certains éléments chimiques habituellement prises en compte pour caractériser l'état de pollution du matériau analysé.

Toutes les concentrations mesurées sont inférieures aux valeurs-guides (notamment pour le chrome Cr, le cobalt Co, le nickel Ni, le zinc Zn, le molybdène Mo, le cadmium Cd, l'étain Sn, le plomb Pb) à l'exception des concentrations en cuivre (sur l'échantillon P2-1, P2-2 et P5) et en baryum (sur l'échantillon P2-1). Pour ces derniers éléments chimiques, les concentrations mesurées (qui ont été grisées sur le tableau 1) n'excèdent que de très peu les valeurs-guides indiquées et peuvent être considérées acceptables.

Le tableau 2 présente les concentrations en hydrocarbures totaux, en mercure et en cyanures, mesurées sur les échantillons P1, P2-2, P4 et P5, avec les valeurs de limite de dosabilité (inférieure et supérieure) ainsi que les valeurs-guides correspondantes. Les échantillons ne contiennent ni mercure (Hg), ni cyanures. Par contre, des concentrations en hydrocarbures totaux non négligeables ont été mesurées sur les échantillons P4 (3 879 mg/kg) et P5 (1 366 mg/kg). Ces valeurs restent en deça de la valeur-guide de 5 000 mg/kg indiquée dans le guide d'appréciation des sites potentiellement pollués du Ministère de l'Environnement. En réalité, cette valeur issue des niveaux-guides des Pays-Bas n'est jamais prise en compte à notre connaissance en France. Pour un site industriel, c'est la concentration de 1 000 mg/kg qui la plus souvent retenue.

Le tableau 3 présente les résultats des analyses CG/SM qui mettent en évidence de manière qualitative la présence d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), d'hydrocarbures paraffiniques et d'hydrocarbures

A N T E A

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

aromatiques en C₉H₁₂ sur l'ensemble des quatre échantillons analysés (P1, P2-2, P4 et P5), de composés aromatiques monocycliques (éthylbenzène et xylène) (sur P1) et de composés organohalogènes volatils (tétrachloréthylène sur P1 et P2-2 et trichloréthylène sur P2-2 et P4).

ANTEA

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

ANALYSES ICP									
ELEMENT	UNITE	BORNE D'ANALYSE		NUMERO DES ECHANTILLONS					VALEUR-GUIDES
		INFERIEURE	SUPERIEURE	P1	P2-1	P2-2	P4	P5	
SiO2	%	1.0	100	50.6	64.4	51.3	38.9	60.7	
Al2O3	%	1.0	100	4.9	12.4	5.2	3.0	4.9	
Fe2O3	%	1.0	100	1.9	4.3	2.0	1.5	2.0	
CaO	%	1.0	100	17.3	4.3	17.0	24.9	12.9	
MgO	%	1.0	50	<1.0	< 1.0	< 1.0	2.0	< 1.0	
K2O	%	0.50	20	0.90	1.20	0.90	0.70	0.90	
MnO	%	0.01	20	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	
TiO2	%	0.01	35	0.28	0.61	0.28	0.14	0.27	
P2O5	g/t	100	80000	1513	1860	1188	956	868	
Li	g/t	10	40000	20	53	20	13	13	
Be	g/t	2	3500	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	13
B	g/t	10	18000	43	61	41	47	19	
V	g/t	10	40000	51	161	49	30	45	
Cr	g/t	10	13000	44	77	45	32	45	380
Co	g/t	5	25000	8	20	7	6	6	240
Ni	g/t	10	18000	26	61	21	18	20	210
Cu	g/t	5	8000	84	53	72		23	190
Zn	g/t	5	20000	173	130	164	125	68	720
As	g/t	20	50000	45			39		55
Sr	g/t	5	10000	288	332	198	182	115	
Y	g/t	20	5000	< 20	31	< 20	< 20	< 20	
Nb	g/t	20	15000	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	
Mo	g/t	5	7500	< 5	7	< 5	< 5	< 5	200
Ag	g/t	0.2	300	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	
Cd	g/t	2	5000	2	3	2	2	2	12
Sn	g/t	10	20000	< 10	< 10	14	< 10	11	300
Sb	g/t	10	25000	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
Ba	g/t	10	3500	405	667	326	248	218	625
La	g/t	20	15000	< 20	22	< 20	< 20	< 20	
Ce	g/t	10	5500	< 10	54	< 10	< 10	< 10	
W	g/t	10	15000	< 10	11	< 10	< 10	< 10	
Pb	g/t	10	6000	243	38	134	86	46	530
Bi	g/t	10	10000	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
Zr	g/t	20	13000	109	141	112	86	131	
PP *	%	0.05	100	4.81	4.46	3.76	2.14	2.47	

* PP = perte de poids en % à 450°C

Tableau 1

13/16

ANTEA

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

ANALYSES DES HYDROCARBURES TOTAUX, DU MERCURE ET DES CYANURES									
ELEMENT	UNITE	BORNE D'ANALYSE		NUMERO DES ECHANTILLONS					VALEUR-GUIDES
		INFERIEURE	SUPERIEURE	P1	P2-1	P2-2	P4	P5	
HYDROCARBURES	mg/kg	0.5	10000	96	/	194	3879	1388	5000
MERCURE	g/t	0.1	1000	0.13	/	0.12	0.17	< 0.10	10
CYANURES	mg/kg	0.2	10000	< 0.2	/	0.3	< 0.2	< 0.2	20

Tableau 2

ANTEA

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

ANALYSES CG/SM					
COMPOSES ORGANIQUES OU FAMILLE DE COMPOSES ORGANIQUES IDENTIFIES	MASSE DES PRINCIPAUX IONS OBTENUS	NUMERO DES ECHANTILLONS			
		P1	P2-2	P4	P5
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)					
NAPHTALENE	128				
METHYLNAPHTALENES	142				
DIMETHYLNAPHTALENES	156				
TRIMETHYLNAPHTALENES	170				
ACENAPHTALENES	153				
FLUORENES	166				
ANTHRACENE, PHENANTHRENE	178				
FLUORANTHENE, PYRENE	202				
BENZO(b)FLUORANTHENE, BENZO(a)PYRENE,					
BENZO(k)FLUORANTHENE	228				
BENZO(ghi)PERYLENE, INDENO(123cd)PYRENE	252				
HYDROCARBURES NON AROMATIQUES					
HYDROCARBURES PARAFFINIQUES	57, 71, 85				
HYDROCARBURES AROMATIQUES					
EN C9H12	105,120				
EN C10H14	119,134				
COMPOSES AROMATIQUES MONOCYCLIQUES					
ETHYLBENZENE, XYLENES	91,106				
COMPOSES ORGANOHALOGENES VOLATILS (COV)					
TETRACHLORETHYLENE					
TRICHLORETHYLENE	132				

| indique que le composé organique ou la famille de composés organiques a été identifié avec une probabilité supérieure ou égale à 90% dans les méthodes EPA 8240 et EPA 8270

Tableau 3

ANTEA

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

6. Conclusions

Les résultats des analyses conduites sur les échantillons prélevés le 17 septembre 1996 dans les remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours permettent de dégager les conclusions suivantes :

- absence de mercures et de cyanures dans les échantillons analysés ;
- pas ou très peu de pollution métallique dans les mêmes échantillons ;
- présence d'hydrocarbures. Les hydrocarbures totaux (intégrant notamment les hydrocarbures paraffiniques et les hydrocarbures aromatiques en C9H12 et C10H14) sont en quantité notable et dépassent la concentration de 1 000 ppm habituellement retenue ;
- présence d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), de composés aromatiques monocycliques et de composés organohalogénés volatils. Ces derniers composés ont été mis en évidence qualitativement. Des analyses spécifiques destinées à déterminer leur concentration sont nécessaires pour apprécier l'état de pollution éventuelle.

Compte tenu des résultats des analyses ci-avant, il apparaît opportun de procéder à des analyses sur des prélèvements d'eau (à la base des remblais) afin de disposer de mesures plus intégrantes. Ces analyses seront focalisées sur les composés ci-dessus indiqués.

A N T E A

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

Annexe A**Description succincte des techniques d'analyse ICP et CG/SM****ICP : Analyse par spectrométrie d'émission à plasma d'argon**

L'échantillon mis en solution par une fusion ou un frittage alcalin est nébulisé dans un plasma d'argon à 6 000 - 8 000°C. Les différents éléments excités, émettent un rayonnement caractéristique qui est décomposé en ses différentes longueurs d'onde dans un spectromètre et mesuré à l'aide de photomultiplicateurs.

La comparaison de la mesure de lumière à des courbes d'étalonnage permet l'obtention de valeurs en concentrations.

CG/SM : Chromatographie en phase gazeuse couplée à un spectromètre de masse

A la sortie du chromatographe, les molécules entrent dans un spectromètre où, par un bombardement électronique, elles sont fragmentées en morceaux spécifiques. Les différents fragments sont analysés en fonction de leur masse. Le fragmentogramme ainsi obtenu est caractéristique de la molécule. Il permet de l'identifier par recherche en bibliothèque.

ANTEA

Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de Saint-Pierre-lès-Nemours (77) N° A 07854

Fiche signalétique

Rapport

Titre : *Analyses sur échantillons de remblais de la carrière de St-Pierre les Nemours (77)*

Numéro : *A 07854*

Date d'envoi : *6 décembre 1996*

Statut du rapport : *définitif*

Nombre de pages : *17*

Nombre d'annexes dans le texte : *1*

Nombre d'annexes en volume séparé : *0*

Diffusion (nombre et destinataires) : *11*

6 ex. Monsieur l'Expert DURONSOY

2 ex. Mairie de Saint-Pierre-lès-Nemours

1 ex. service de documentation

2 ex. (unité)

Client

Coordonnées complètes : *Ville de Saint-Pierre-lès-Nemours
BP 537
77794 Nemours cedex*

Téléphone : 01.64.45.13.76

Télécopie : 01.64.45.13.69

Nom et fonction de l'interlocuteur : *M. MORLAT, Directeur Technique*

ANTEA

Unité réalisatrice : *Département Etudes et Projets*

Nom de l'intervenant et fonction remplie dans le projet : *E. DURAND*

Qualité

Contrôlé par : *P. EBERENTZ*

Date : *04 décembre 1996*

Traçabilité

N° du projet : *UDEPP96235*

Références et date de la commande : *lettre du 24 octobre 1996*

Mots-clés : *Carrière, remblais, analyses chimiques,
Saint-Pierre-lès-Nemours - Seine-et-Marne*