BRGM
L'ENTREPRISE AU SERVICE DE LA TERRE

SEFRI CIME
20, Place de Catalogne
75014 PARIS

CARACTERISATION DE LA POLLUTION AFFECTANT LE SOL ET LE SOUS-SOL DE L'ANCIENNE USINE CRMA ISSY-LES-MOULINEAUX (Hauts-de-Seine)

H. DEMOUGEOT-RENARD
C. MATHON
P. OUSTRIERE
Ph. ROUSSEL

B.R.G.M.
12. [illegible] 1993
BIBLIOTHEQUE

R35565
IDF 4S/92
Août 1992

BRGM AGENCE ILE DE FRANCE
Z.I. LA HAIE GRISELLE
27, RUE DU 8 MAI 1945
Boîte 206
94470 BOISSY SAINT LEGER CEDEX
Tél. : 45.69.33.33
Fax. : 45 69.34.34

SEFRI CIME
CARACTERISATION DE LA POLLUTION AFFECTANT LE SOL ET LE SOUS-SOL DE L'ANCIENNE USINE CRMA ISSY LES MOULINEAUX

RESUME

N° Rapport : R35565 IDF 4S/92

N° P.R.: 16226

Dans le cadre de l'opération SNC COLISEE MARCEAU, la société SEFRI-CIME prévoit de réaliser un vaste complexe immobilier sur un site localisé à Issy-les-Moulineaux (Hauts de Seine), d'une superficie d'environ 15 000 m². Depuis 1930, ce site à été occupé par différentes activités industrielles. La dernière en date est celle de l'usine de réparation de moteurs d'avions CRMA.

Dans un premier temps, le BRGM agence Ile de France a réalisé la campagne de reconnaissance des sols de l'opération SNC COLISEE MARCEAU. Elle comportait la reconnaissance géotechnique du site, une étude hydrogéologique et quelques analyses de sol et d'eau. Ces analyses ont révélé des teneurs élevées en hydrocarbures et métaux lourds. Une étude environnementale supplémentaire a donc été effectuée par le BRGM agence Ile de France, destinée à caractériser de manière approfondie la pollution du sol et des eaux souterraines au droit du site CRMA.

Des mesures de gaz (CO^2 et hydrocarbure d'essence) dans le sol ont permis de cartographier les zones d'émanation des composés organiques volatiles.

Sur la base de cette cartographie, les points de prélèvement des échantillons de sol ont pu être sélectionnés sur le site. Les prélèvements ont été effectués à différentes profondeurs, de 0 à 4 mètres, dans des trous creusés à la pelle mécanique. Les échantillons ont été analysés en laboratoire.

Deux échantillons d'eau souterraine prélevés dans les piézomètres mis en place dans la première campagne de reconnaissance du site, ont également été analysés en laboratoire.

Un échantillon de sable à été prélevé à la profondeur de 8,50 m dans le sondage carotté SC3 à des fins d'analyses en laboratoire.

Les résultats d'investigation permettent d'établir un bilan de l'état du site de l'usine CRMA. Le sol sur l'ensemble de la surface et sur la profondeur de 4 m étudiée présente des teneurs anormales en substances organiques et minérales hydrocarbures, dont des hydrocarbures volatils et aromatiques polycycliques, organohalogénés volatils, et métaux lourds (pb, Cu, Zn, Sn, Ni, Mo, Hg, As, Ba, Cd, Br).

Par référence à la classification des sols hollandaise, les teneurs en composés qui dépassent le niveau B dans les terrains superficiels diminuent avec la profondeur pour atteindre le niveau A à 4,00 m, limite correspondant à la pollution de fond du milieu naturel ou à la limite de détection des molécules produites par l'homme. Les cartes d'isoteneurs en gaz laissent supposer que la pollution du sol dépasse les limites du site CRMA.
Les concentrations en métaux lourds des échantillons analysés dépassent le niveau C de la classification hollandaise dans les terrains superficiels. Elles restent élevées pour certains éléments à 4,00 m de profondeur.

SOMMAIRE

TEXTE

RESUME

INTRODUCTION 1

1. NATURE DES TRAVAUX ET DES ANALYSES 4

1.1. CARACTERISATION DE LA POLLUTION DES SOLS 4
1.1.1. MESURES DE GAZ IN SITU DANS LES TERRAINS SUPERFICIELS 4
1.1.2. PRELEVEMENTS D'ECHANTILLONS DE SOL 9
1.2. CARACTERISATION DE LA POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES 10
2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS. CARACTERISATION DE L'ETAT DE POLLUTION DU SITE 11

2.1. POLLUTION DU SOL 11
2.1.1. RESULTATS DES MESURES DE GAZ A LA SURFACE DU SOL 11
2.1.2. RESULTATS DES ANALYSES DES ECHANTILLONS DE SOL 13

2.2. POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES 18

CONCLUSIONS 20

FIGURES DANS LE TEXTE

Figure 1. - Plan de situation du projet 3
Figure 2. - Localisation des points de mesures de gaz dans le sol et des puits à la pelle mécanique 6
Figure 3. - Localisation des points de mesures de gaz carbonique 7
Figure 4. - Localisation des points de mesures d'hydrocarbures 8

ANNEXES

Annexe 1. - Résultats des analyses de sol.
Annexe 2. - Résultats des analyses d'eau.
Annexe 3. - Résultats des sondages à la pelle mécanique.
Annexe 4. - Valeurs-guides de la classification hollandaise.
Annexe 5 - Décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles

INTRODUCTION

L'opération SNC COLISEE MARCEAU est un projet de la Société SEFRI-CIME. Elle prévoit de réaliser deux ensembles immobiliers contigus sur un terrain, localisé à Issy-les-Moulineaux (Hauts-de-Seine), d'une surface d'environ 15.000 m² (Figure 1). Ce site a été occupé successivement par les usines VOISIN en 1930, puis par la SNECMA dans les années 1950. Il accueille actuellement l'usine de réparation des moteurs d'avion CRMA, dont l'activité nécessite l'utilisation de produits polluants. Ces produits sont stockés sur le site et ont pu faire l'objet de déversements.

Le projet prévoit la construction d'un ouvrage central de sept étages, destiné à des usages divers : habitations, bureaux, restaurants.
Le sous-sol sera aménagé en parkings. Il couvrira une surface de 5.000 m², et comportera cinq niveaux, le cinquième niveau se situant à la cote 16,60 NGF.
Des bâtiments périphériques, à usage d'habitation, ne comporteront qu'un seul niveau de sous-sol, et couvriront environ 8.000 m².

Le BRGM Agence Ile de France a réalisé, à la demande de la Société SEFRI-CIME, la campagne de reconnaissance des sols de l'opération SNC COLISEE MARCEAU. Le programme de reconnaissance, établi par le BET GROUPE D'ETUDES POUR LA CONSTRUCTION (GEC), comportait :

- la reconnaissance géotechnique du site,
- une étude hydrogéologique,
- une étude environnementale.

Il a fait l'objet d'un premier rapport, remis en juin 1992 à la Société SEFRI-CIME (réf. R35227 IDF 4S/92, Opération SNC Colisée Marceau, Boulevard des Frères Voisin - Issy-les-Moulineaux (92). Campagne de reconnaissance des sols - juin 1992). Dans le cadre de cette étude, quelques analyses chimiques en laboratoire d'échantillons de sol, prélevés aux différents points de sondage, ont révélé une forte contamination en hydrocarbures et métaux lourds. Les échantillons d'eau, en provenance des puits de pompage, sont essentiellement contaminés par des composés organohalogénés volatils.

Les prélèvements d'eau et de sol n'ont pas pu être réalisés dans toutes les zones susceptibles d'être polluées.

Au vu de ces résultats, le BRGM Agence Ile de France a suggéré au bureau GEC la réalisation d'une étude environnementale plus approfondie de l'ancien site CRMA d'Issy-les-Moulineaux.

L'objectif de cette étude est de caractériser la pollution du sol et des eaux souterraines (nappe des alluvions et nappe de la craie) au droit du site CRMA, c'est-à-dire de déterminer la nature des polluants, leur concentration et d'apprécier leur localisation. Il s'agit d'un constat factuel établi sur la base de mesures de gaz en surface et d'analyses sur quelques points de prélèvement de sol et d'eau. La synthèse de ces résultats d'investigation devrait permettre de définir les précautions utiles au projet.

Le présent rapport rend compte de cette deuxième phase d'intervention.

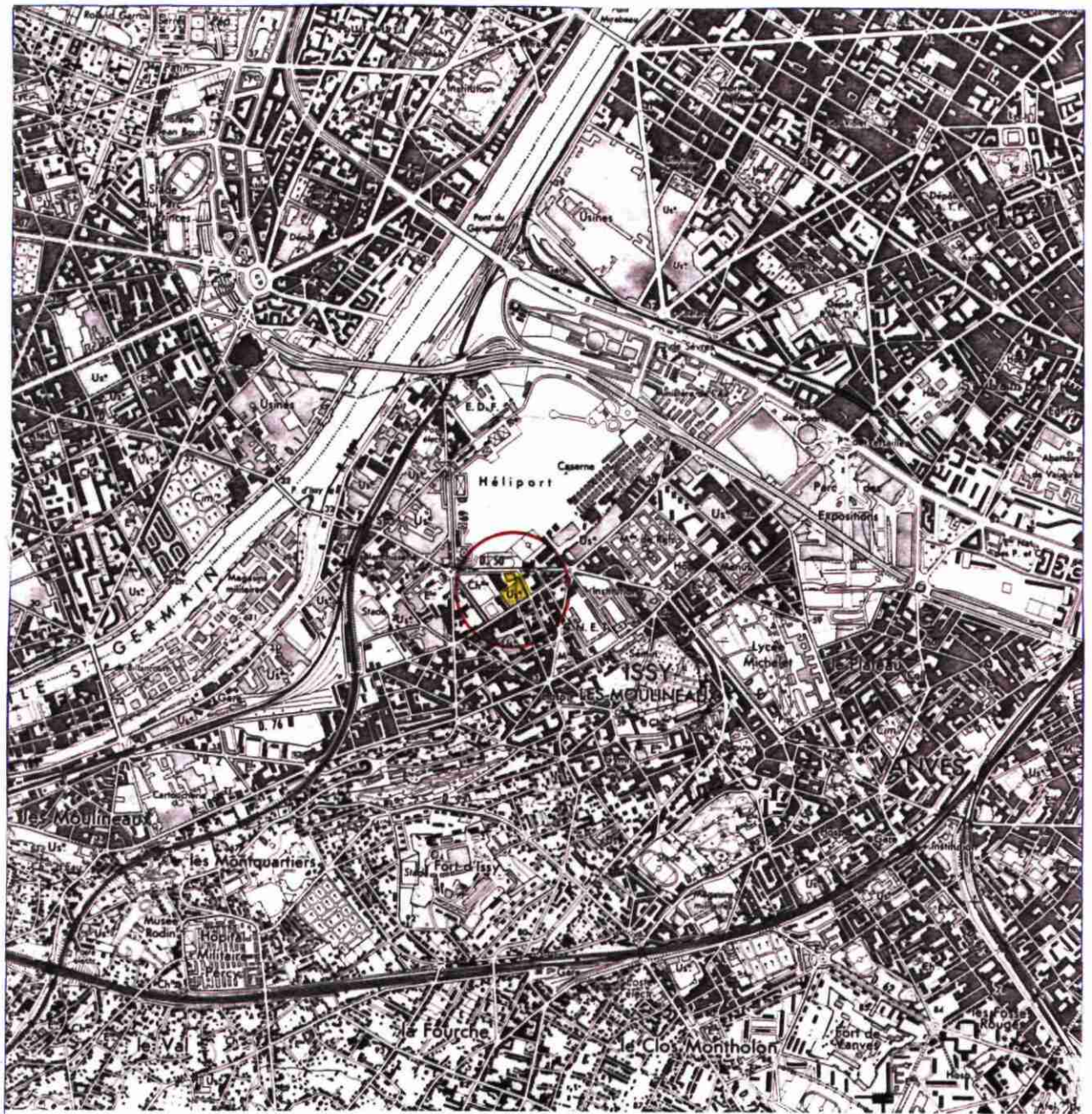


Figure 1. -Plan de situation du projet

1. NATURE DES TRAVAUX ET DES ANALYSES

Pour caractériser la pollution affectant les sols, il a été proposé de réaliser, dans une première étape, des mesures de gaz in situ sur des prélèvements effectués dans les terrains superficiels du site.

La cartographie des résultats est destinée à localiser les zones les plus contaminées par des composés organiques volatils (COV), et à sélectionner des points significatifs, où, dans une deuxième étape, ont été prélevés des échantillons de sol pour analyse en laboratoire, par ouverture de puits à la pelle mécanique.

Ce sont les niveaux de pollution en hydrocarbures et en organohalogénés volatils qui ont guidé la sélection des points de prélèvements et non celui en métaux lourds, car ce sont les composés organiques qui forment l'essentiel de la pollution du site.

Pour caractériser la pollution des eaux souterraines, deux prélèvements d'eau dans les puits de pompage de la nappe des alluvions et de la nappe de la craie ont été réalisés pour effectuer des analyses chimiques complètes.

1.1. CARACTERISATION DE LA POLLUTION DES SOLS

1.1.1. MESURES DE GAZ IN SITU DANS LES TERRAINS SUPERFICIELS

a. Description

Des mesures de gaz in situ prélevés dans le sol à des profondeurs d'environ 0,40 m ont été réalisées sur le site à la maille 20 x 20 m, resserrées à la maille 10 x 10 m dans les zones les plus polluées (Figure 2. - Localisation des points de mesures de gaz dans le sol et des puits à la pelle mécanique).

La méthode utilisée consiste à prélever un volume de gaz donné à l'aide d'une canne enfoncée dans le sol et d'un dispositif de pompage. Le volume circule dans une ampoule de verre allongée renfermant un réactif chimique spécifique du gaz à identifier. La longueur de réactif qui se colore est proportionnelle à la teneur en ce gaz.

Les teneurs en gaz carbonique, indicateur d'une activité organique, et les teneurs en hydrocarbures d'essence (n-octane), ont été mesurées sur chacun des 100 prélèvements, avec des tubes différents, reliés à des ampoules réactives spécifiques de chacun des deux composés.

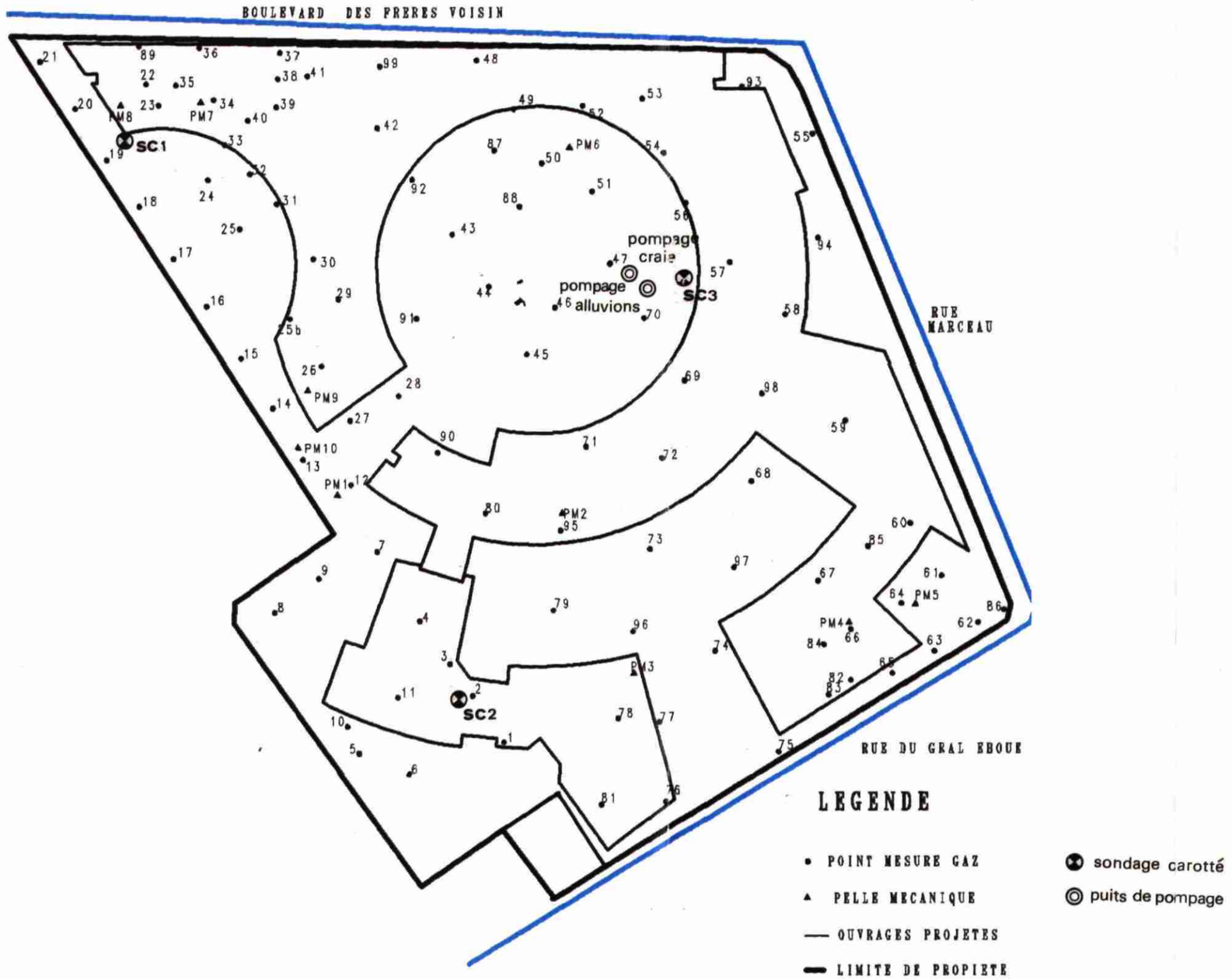
Des cartes d'isoconcentration en CO_2 et en hydrocarbures d'essence ont été établies pour localiser les zones potentiellement les plus contaminées (figures 3 et 4).

b. Avertissement

Dans une campagne de caractérisation de la pollution des sols, les mesures de gaz in-situ constituent une étape préliminaire de localisation des zones d'émanations en composés organiques volatils. Les principaux avantages de cette technique sont : sa rapidité, son coût modéré, la légèreté des moyens d'interventions et l'absence de perturbation du site. Elle ne peut cependant en aucun cas se substituer aux méthodes conventionnelles de localisation des pollutions par sondage. La cartographie des zones d'émanation de volatils organiques n'est pas suffisante pour appréhender la pollution dans sa globalité. Elle ne doit pas être prise pour une cartographie absolue des zones polluées. Elle permet simplement de sélectionner rapidement et à faible coût des points significatifs où seront prélevés les échantillons de sol.

FIG. 2 :

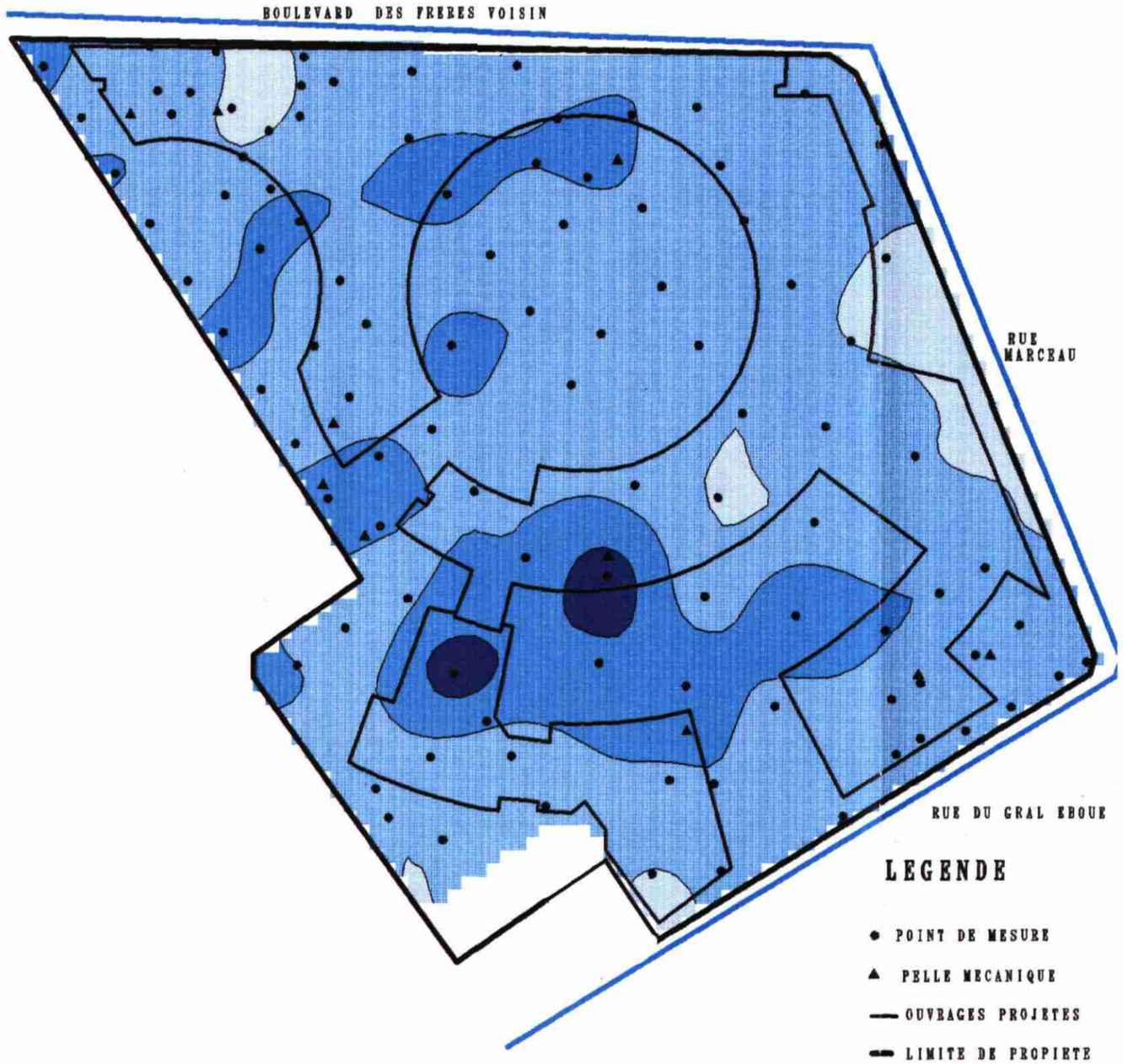
S.N.C.COLISEE MARCEAU (ISSY LES MOULINEAUX) – LOCALISATION POINTS MESURES GAZ SOL – JUILLET 92–



BRGM

▲ZERO

FIG 3 : S.N.C. COLISEE MARCEAU (ISSY LES MOULINEAUX) – MESURE DE CO2 EN SUBSURFACE – JUILLET 92



PLUS DE 12 POUR CENT
DE 8 A 12 POUR CENT
DE 4 A 8 POUR CENT
DE 1 A 4 POUR CENT
MOINS DE 1 POUR CENT

GAZCARBONIQUE

(POUR CENT)

LEGENDE

- POINT DE MESURE
- PELLE MECANIQUE
- OUVRAGES PROJETES
- LIMITE DE PROPIETE
- RUES EXTERIEURES

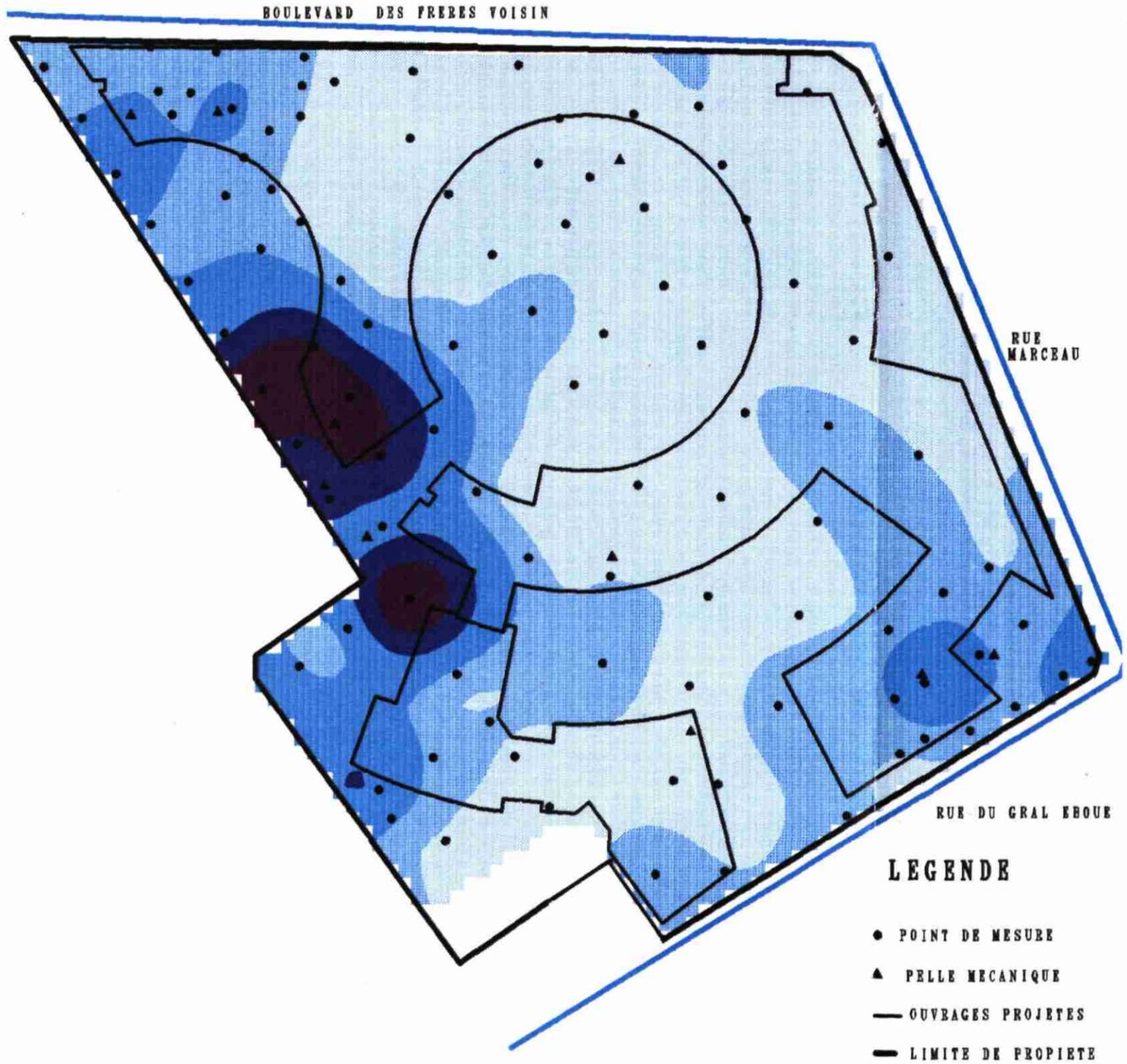
N

0 8 16 24 32 40 m

BRGM

FIG. 4 :

COLISEE MARCEAU (ISSY LES MOULINEAUX) – MESURES DE N–OCTANE EN SUBSURFACE –JUILLET 92–



PLUS DE 250 ppm
DE 150 A 250 ppm
DE 50 A 150 ppm
DE 10 A 50 ppm
MOINS DE 10 ppm

Indice n– octane (ppm)

LEGENDE

- POINT DE MESURE
- PELLE MECANIQUE
- OUVRAGES PROJETES
- LIMITE DE PROPIETE
- RUES EXTERIEURES

N

0 8 16 24 32 40 m

BRGM

1.1.2. PRELEVEMENTS D'ECHANTILLONS DE SOL

Des puits à la pelle mécanique de trois à quatre mètres de profondeur ont été creusés afin de prélever des échantillons de sol. Leur emplacement a été choisi en fonction des anomalies détectées lors de la campagne de mesures de gaz et dans les zones industriellement les plus utilisées, signalées dans l'étude de la Société FAIRTEC (réf. : 0089 00 11, Programme d'assistance technique, déchets toxiques, démantèlement, Issy-les-Moulineaux - mai 1992)).

Dans chacun des dix puits réalisés (figure 2) des échantillons de sol ont été prélevés dans les remblais à différentes profondeurs : 0,80 - 1,00 m ; 1,50 - 2,00 m ; 2,50 - 3,00 m et 3,50 - 4,00 m (seul l'échantillon prélevé au point PM7 à 4,00 m de profondeur est situé dans les argiles). Un puits supplémentaire à 50 m au sud-ouest du site, a été réalisé, afin de prélever un échantillon de sol ayant valeur de référence (figure 2 - puits ZERO), c'est-à-dire dont le niveau de pollution correspond au "bruit de fond" régional. Il est situé rue du Général Eboué, côté impair, à proximité immédiate de l'auditorium, sur le chantier de la future médiathèque d'Issy-Les-Moulineaux.

D'autre part, à la demande du bureau GEC, des échantillons de sable ont été prélevés à 8,50 m de profondeur dans le puits SC3, car il est envisagé d'utiliser le sable comme matériau de remblai si les analyses chimiques révèlent l'absence de pollution.

Sur les 29 échantillons de sol prélevés, neuf ont été sélectionnés dans les zones et aux profondeurs a priori les plus représentatives de la pollution du site. Ils ont été analysés par le laboratoire du BRGM, agréé par le Ministère de l'Environnement.

Les paramètres recherchés sont :

Sur l'échantillon brut :

- les éléments majeurs et traces, déterminés par spectrométrie d'émission par plasma à couplage inductif (ICP), avec mesure de perte de poids,

- les hydrocarbures totaux analysés selon une méthode adaptée de la norme AFNOR NF T 90-114 (détection par spectrométrie infra-rouge),

- le Hg, analysé par spectrométrie d'absorption atomique,

- les PCB, analysés selon la norme EPA 8080,

- les composés organohalogènés volatils (COV) (solvants chlorés), et composés aromatiques volatils (hydrocarbures aromatiques polycycliques = PAH) dosés selon la méthode EPA 8240.

Sur lixiviat :

- les cyanures totaux, analysés selon une méthode adaptée de la norme NF T 90-107 applicable aux eaux,

- l'indice phénol mesuré par la méthode décrite dans le document "cahiers techniques de la Direction de la prévention des pollutions".

Les résultats des analyses sont présentés en annexe 1.

1.2. CARACTERISATION DE LA POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES

Deux échantillons d'eau ont été prélevés sur des ouvrages mis en place au cours de la première phase d'intervention du BRGM Ile de France : l'échantillon n° 1 a été prélevé sur le puits de pompage Pa dans la nappe des alluvions ; l'échantillon n° 2 a été prélevé sur le puits Pc, dans la nappe de la craie (figure 2).

Les analyses chimiques des échantillons, réalisées par le Centre de Recherche et de Contrôles des Eaux de Paris, sont de type C3, C4a, C4b et C4c (voir nature des analyses en annexe 5).

Les résultats sont présentés en annexe 2.

2. RESULTATS DES INVESTIGATIONS. CARACTERISATION DE L'ETAT DE POLLUTION DU SITE

2.1. POLLUTION DU SOL

Les coupes de terrain, réalisées sur les sondages à la pelle mécanique sont présentées en annexe 3. On retiendra la coupe moyenne suivante obtenue au sondage PM3 :

0,00 - 3,00 m Remblais : limons à blocs de calcaires et matériaux divers (morceaux de briques, sacs en toile, ...)
3,00 - 3,40 m Terre végétale et tourbe noire
3,40 - 3,90 m Argile limoneuse verte, plastique et compacte.

2.1.1. RESULTATS DES MESURES DE GAZ A LA SURFACE DU SOL

* *Le gaz carbonique* (figure 3)

Le gaz carbonique est un indicateur de la dégradation aérobie de la matière organique dans le sol. Les zones de forte concentration peuvent donc correspondre à la décomposition d'hydrocarbures, mais aussi à celle de végétaux, de matières fécales, etc ... Elles ne traduisent pas forcément une pollution de type industriel.

Les plus fortes concentrations se situent dans la partie sud du site, à l'emplacement des ateliers d'usinage 1 et 2, et d'un couloir de l'ancienne usine CRMA.
Selon le rapport de la Société FAIRTEC (Réf. 0889 00 11), les ateliers d'usinage comportent des machines-outils, des chaudières à fioul, des fûts de pétrole, d'huile de coupe et de produit chimique TURCO.
Le sol est imprégné localement par de l'huile dans l'atelier d'usinage n° 1.

* *Les hydrocarbures d'essence* (figure 4)

C'est l'indicateur le plus direct d'une pollution par hydrocarbures. Il est très efficace lorsque les hydrocarbures présents dans le sol sont très volatils.

Les plus fortes concentrations (> 250 ppm) se trouvent dans la partie ouest du site, à l'emplacement de la zone de stockage extérieure de produits chimiques neufs et usagés, et au droit des anciens ateliers de peinture de l'usine CRMA.
La Société FAIRTEC a noté dans son rapport (réf. 0889 00 11) que le béton de la zone de stockage de produits chimiques neufs est partiellement imprégné de produits, et que le sol béton de la zone déchets est recouvert d'huiles, et de dépôts de poudre métallique de manière très apparente.

Des concentrations importantes (50 à 150 ppm) se retrouvent également dans l'extrémité sud-est du bâtiment, à l'emplacement d'une zone de déversement de déchets divers : eaux de lavage, etc ...

** Conclusions*

Sur l'ensemble du site de l'usine CRMA, les teneurs en CO_2 mesurées dans les gaz des sols sont toutes supérieures à 1 % (exception faite de cinq petits domaines).

Le secteur situé au nord-est du site présente les plus faibles concentrations en CO_2 (< 4 %) (exception faite d'une tache au nord, de 4 à 8 % de CO_2), ainsi que les plus faibles concentrations en hydrocarbures volatils (moins de 10 ppm).

Les plus fortes concentrations en n-octane ont été mesurées sur la bordure nord-ouest du site. Les plus fortes concentrations en CO_2 ont été détectées dans le secteur sud.

Par ailleurs, il est probable que la zone contaminée en hydrocarbures volatils localisée au niveau de la bordure ouest du site, et correspondant à la zone de stockage de CRMA, ne se limite pas au site lui-même, mais se poursuive à l'extérieur du site, cette pollution ayant pu migrer au-delà des limites du site, si l'origine de la pollution est intérieure, ou bien au contraire s'étendre sur le site alors qu'elle provient de l'extérieure.

Il existe une corrélation entre les zones de forte concentration en CO_2 (témoin de l'oxydation de matière organique, qui peut être des hydrocarbures) ou en hydrocarbures volatils et les zones de l'usine CRMA occupées par des locaux accueillant des activités polluantes (stockage de produits chimiques, ateliers de peinture, ateliers d'usinage, zone de déversement de déchets). Cependant, tous les locaux susceptibles d'être la source de pollutions et recensés par la société FAIRTEC ne correspondent pas forcément à une zone de forte concentration en CO_2 ou en n-octane.

La comparaison des cartes d'anomalie en CO_2 et en hydrocarbures volatils ne met pas en évidence une corrélation entre ces deux indicateurs de pollution.

2.1.2. RESULTATS DES ANALYSES DES ECHANTILLONS DE SOL (annexe 1)

Les échantillons de sol ont été prélevés à différentes profondeurs aux points suivants (figure 2) :

- PM7 aux profondeurs 1,00 m, 3,00 m et 4,00 m,
- PM10 aux profondeurs 1,00 m et 3,00 m,
- PM4 aux profondeurs 1,00 m et 2,00 m,
- ZERO (à l'extérieur du site) à 1,50 m de profondeur,
- SC3 (sable) à 8,50 m de profondeur.

D'autre part, il a été tenu compte des résultats d'analyse d'échantillons de sols de la première phase d'intervention du BRGM (Cf. annexe 9 du rapport R35227 IDF 4S/92), réalisés aux points :

- SC1 aux profondeurs 0,30 m (5) et 2,50 m (6),
- SC2 aux profondeurs 0,50 m (3) et 1,50 m (1),
- SC3 aux profondeurs 0,80 m (4) et 3,40 m (2).

(Les analyses effectuées sur ces échantillons portaient uniquement sur les hydrocarbures totaux et les éléments traces et majeurs).

Les points de prélèvement peuvent être répartis en trois secteurs :

- SC1, PM7 et PM10 sont positionnés dans le secteur NW. Il est occupé par la zone de stockage extérieur de produits chimiques, par des ateliers de peinture, et par l'atelier de galvanoplastie,

- SC3 se trouve dans le secteur NE, à l'emplacement de la cour principale de l'usine. Cette cour possède plusieurs cuves enterrées en fosses maçonnées, contenant du fioul domestique, du white-spirit et des solvants chlorés (la société FAIRTEC indique dans son rapport (réf. 0888 00 11) que le sol de la cour est très imprégné au poste de distribution de white-spirit neuf),

- SC2 et PM4 sont situés dans le secteur sud. On y trouve les ateliers d'usinage (chaudières à fioul, fûts de stockage de produits chimiques) et un local de stockage de déchets (fosses maçonnées où sont déversées des eaux de lavage).

Les concentrations en contaminants des échantillons de sol analysés ont été comparées aux valeurs-guides de la classification hollandaise qui sert de référence dans le domaine de la dépollution des sols, où aucune réglementation n'existe au niveau européen (annexe 4).

Pour chacun des polluants recensés, trois valeurs de seuil sont définies, qui déterminent trois niveaux d'intervention :

- **valeur-seuil A** : elle représente la pollution de fond des molécules que l'on trouve naturellement dans le milieu, tels que les métaux lourds, les huiles et les graisses, et la limite de détection des molécules organiques produites par l'homme,

- **niveau AB** : le sol est légèrement contaminé, mais il ne fera pas en général, l'objet d'une dépollution,

- **valeur-seuil B** : des analyses approfondies du sol sont nécessaires,

- **niveau BC** : le sol est contaminé. A ce niveau, le sol ne sera traité que s'il est destiné à être réutilisé à des fins agricoles, résidentielles ou de loisirs,

- **valeur-seuil C** : il est nécessaire de prendre rapidement des mesures de dépollution,

- **niveau C** : au-dessus de la valeur C, quelle que soit l'objet de sa réutilisation, le sol doit être décontaminé.

*** Résultats des analyses en terrain superficiels (profondeur inférieure à 1,00 m)**

Les résultats des analyses chimiques des échantillons de sol sont présentés secteur par secteur (en s'en tenant aux éléments caractéristiques).

Secteur nord-ouest

	SC1	PM7	PM10
METAUX LOURDS			
Pb	-	4 x C	> C
Cu	C	10 x C	-
Zn	-	BC	AB
As	-	-	-
Hg	n.a.	AB	BC
COMPOSES ORGANIQUES			
HT1	2 x C	3 x C	BC
COV	n.a.	AB	1.300 x C
PAH	n.a.	BC	AB

HT1 Hydrocarbures totaux sur brut
COV Composés organohalogènés volatils (solvants chlorés)
PAH Hydrocarbures aromatiques polycycliques (solvants et carburants)
PCB Biphényls polychlorés (agents plastifiants, diélectriques des transformateurs)
n.a. Non analysé
- Concentration inférieure au niveau A de la classification hollandaise

Secteur nord-est

	SC3
METAUX LOURDS	
Pb	-
Cu	16 x C
Zn	-
As	> C
Hg	n.a.
COMPOSES ORGANIQUES	
HT1	BC
COV	n.a.
PAH	n.a.

Secteur sud

	SC2	PM4
METAUX LOURDS		
Pb	-	AB
Cu	-	-
Zn	-	AB
As	AB	-
Hg	n.a.	B
COMPOSES ORGANIQUES		
HT1	BC	B
COV	n.a.	7.000 x C
PAH	n.a.	BC

Les échantillons des secteurs nord-ouest et nord-est présentent une forte pollution en métaux lourds (Pb et Cu essentiellement), alors que les concentrations en métaux lourds du secteur sud ne dépassent pas le niveau B (limite en-dessous de laquelle il n'est pas nécessaire d'envisager une dépollution des sols).

Les échantillons de tous les points étudiés présentent une forte concentration en hydrocarbures totaux. Des concentrations élevées en composés organiques volatils ont été mesurées dans le secteur nord-ouest et le secteur sud. Elles coïncident avec les zones de forte concentration en hydrocarbures volatils mesurées sur les prélèvements de gaz (figure 4).

** Evolution de la pollution avec la profondeur*

Sur l'ensemble des points étudiés, la concentration en hydrocarbures totaux diminue avec la profondeur, exception faite du point PM10 du secteur nord-ouest (situé à l'emplacement de la zone de stockage extérieur de produits chimiques) pour lequel la concentration augmente de 1,00 à 3,00 m.

Une forte diminution des composés organohalogènés volatils avec la profondeur est observée sur tous les échantillons analysés.

La mesure des PAH n'ayant été effectuée que sur des échantillons de terrains superficiels, il n'est pas possible de conclure quant à l'évolution de leur concentration avec la profondeur.

L'évolution de la pollution en métaux lourds avec la profondeur est variable :

- elle augmente dans le secteur nord-ouest, à l'emplacement de la zone de stockage extérieure,

- elle augmente dans le secteur sud, à l'emplacement des ateliers d'usinage et du local de stockage,

- elle diminue dans le secteur nord-ouest, dans la zone de stockage de l'atelier de galvanoplastie, et dans le secteur nord-est, dans la cour principale.

** Etat de la pollution au point ZERO à l'extérieur du site*

L'échantillon de sol prélevé au point ZERO présente une faible pollution en métaux lourds et en PAH, de niveau AB.

La teneur en hydrocarbures totaux est élevée. Située à 50 m de l'ancienne usine CRMA, cette pollution pourrait être due à la station service démolie pour les besoins du chantier de la médiathèque.

** Etat de la pollution de l'échantillon de sable*

L'échantillon de sable, prélevé à 8,50 m de profondeur au point SC3, ne présente pas de pollution. Seule la teneur en molybdène est anormale. Mais elle se situe au niveau AB de la classification hollandaise. Le sol ne nécessite donc pas de décontamination avant utilisation.

** Conclusions*

Dans les terrains superficiels, tous les échantillons de sol prélevés présentent une forte concentration en hydrocarbures totaux. Les points des secteurs nord-ouest et sud ont des teneurs élevées en composés organohalogènés volatils, ainsi qu'en PAH.

Les secteurs nord-ouest et nord-est présentent une forte pollution en métaux lourds, alors que les niveaux de pollution du secteur sud ne dépassent pas le niveau-seuil B, en-dessous duquel le sol ne doit pas nécessairement être dépollué avant utilisation.

Sur l'ensemble des points étudiés, les concentrations en hydrocarbures totaux et en composés organohalogènés volatils diminuent avec la profondeur.

L'évolution de la pollution en métaux lourds avec la profondeur dépend de la position des points étudiés :

- elle augmente dans le secteur nord-ouest, dans l'ancienne zone de stockage extérieure, et dans le secteur sud,

- elle diminue dans le secteur nord-ouest, dans la zone de stockage de l'atelier de galvanoplastie, et dans le secteur nord-est. Les concentrations de certains éléments restent cependant élevées à 4,00 m (cas du Pb et du Sn au point SC3, de niveau BC).

L'échantillon de sol ZERO prélevé à l'extérieur du site est pollué par des hydrocarbures.

L'échantillon de sable prélevé à l'intérieur du site, à 8,50 m de profondeur, est légèrement contaminé par du molybdène, mais à un niveau ne nécessitant pas de dépollution avant utilisation.

2.2. POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES (annexe 2)

Les résultats des analyses d'eau sont comparés, à titre indicatif, aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine. La qualité des eaux souterraines doit en effet être compatible avec ces normes. Si les eaux doivent être pompées ultérieurement, notamment en phase travaux, celles-ci devront en outre être conformes aux normes de rejet dans les égouts ou dans la Seine.

Les paramètres présentant une anomalie sont les suivants :

	Seuil admis	**Echantillon de la nappe des alluvions**	**Echantillon de la nappe de la craie**
Turbidité (NTU)	2	20	-
Oxydabilité au $KMnO_4$ (mg/l O_2)	5	7,6	-
Azote Kjeldahl (mg/l de N)	2	4,7	-
K (mg/l)	12	19,6	19,5
Fe (μg/l)	200	5.700	220
Mn (μg/l)	50	1.620	770
SO4 (mg/l)	250	433	500

Les échantillons d'eau prélevés ont de fortes concentrations en fer et en manganèse (concentration 30 fois supérieures à la valeur-seuil en Fe et Mn pour l'échantillon de la nappe des alluvions).

Le niveau de pollution de l'échantillon d'eau de la nappe des alluvions est plus élevé que celui de l'échantillon d'eau de la nappe de la craie.

Aucune valeur limite admissible n'existe pour les composés organohalogènés volatils. Cependant, il est conseillé de ne pas dépasser la valeur de 10 μg/l pour la somme de tous ces composés. Les résultats des analyses d'eau prélevées sur les puits de la nappe des alluvions et de la nappe de la craie dépassent fortement cette valeur-seuil (concentration 230 fois plus forte sur l'échantillon de la nappe des alluvions, concentration 15 fois plus forte sur l'échantillon de la nappe de la craie).

** Conclusions*

Les deux échantillons prélevés dans la nappe des alluvions et la nappe de la craie ont des concentrations en fer, manganèse, et composés organohanogènés volatils, dépassant les limites de qualité des eaux de consommation humaine.

Le niveau de pollution de l'échantillon de la nappe des alluvions est plus élevé que celui de l'échantillon de la nappe de la craie.

CONCLUSIONS

Le BRGM Agence Ile de France a réalisé une étude environnementale pour la société SEFRI-CIME sur le site anciennement occupé par l'usine CRMA, à Issy-les-Moulineaux, et destiné à accueillir l'opération immobilière SNC Colisée Marceau.

1. TRAVAUX ET ANALYSES REALISES

Les travaux et analyses suivants ont été menés afin de caractériser l'état de pollution du sol et de l'eau du site :

- mesures de gaz (CO_2 et hydrocarbures d'essence) dans le sol et cartographie des zones d'émanation des composés organiques volatils,

- exécution de trous à la pelle mécanique de 4 m de profondeur, prélèvements d'une trentaine d'échantillons de sol à différentes profondeurs, sélection et analyses chimique de 8 de ces échantillons en laboratoire,

- prélèvements de deux échantillons d'eau souterraine de la nappe des alluvions et de la nappe de la craie et analyses chimiques complètes de l'eau en laboratoire,

- prélèvement et analyse chimique en laboratoire, d'un échantillon de sable à la profondeur de 8,50 m dans le sondage carotté SC3 (le sondage a été exécuté lors de la campagne de reconnaissance géotechnique d'avril à juin 1992), à la demande de la société SEFRI-CIME.

2. RESULTATS D'INVESTIGATION

Les résultats de cette campagne de reconnaissance ont permis d'établir un bilan de l'état du site de l'usine CRMA.

* le sol :

Les mesures de gaz dans le sol et les échantillons de sol analysés révèlent une pollution minérale et organique sur l'ensemble du site. Les principales substances polluantes décelées par analyses chimiques sont :

- des hydrocarbures, dont des hydrocarbures volatils et des hydrocarbures aromatiques polycycliques,

- des composés organohalogènés volatils,

- des métaux lourds : Pb, Cu, Zn, Sn, Ni, Mo, Hg, As, Ba, Cd, Br.

Dans les terrains superficiels, tous les échantillons de sol prélevés ont des concentrations en hydrocarbures totaux élevées d'un niveau BC dans la classification hollandaise, voire, dans certains secteurs, très supérieures au niveau C.
Les teneurs mesurées en hydrocarbures légers sont particulièrement élevées dans les secteurs NW et S, ainsi que celles en composés organohalogènés volatils.
Les concentrations en polluants organiques des différents échantillons analyses diminuent avec la profondeur, et sont en-dessous du niveau A à 4,00 m, limite correspondant à la pollution de fond du milieu naturel et à la limite de détection des molécules produites par l'homme.
L'examen des cartes d'isoteneurs en gaz dans le sol laisse supposer que la pollution déborde des limites du site CRMA.

Des concentrations très élevées en métaux lourds ont été détectées sur les échantillons en terrains superficiels des secteurs NW et NE du site. Les concentrations peuvent être 10 à 20 fois supérieures au niveau C de la liste hollandaise, pour certains éléments (cas du Cu et du Pb). L'évolution des teneurs avec la profondeur dépend de la localisation de l'échantillon : elle augmente dans le secteur NW (ancienne zone de stockage extérieure) et dans le secteur sud ; elle diminue dans le secteur NW (zone de stockage de l'atelier de galvanoplastie) et dans le secteur NE. Les concentrations en certains éléments restent cependant élevées à 4,00 m de profondeur (cas du Pb et du Sn au point SC3, de niveau BC).
Les niveaux de pollution des composés organiques et minéraux de l'échantillon de sable sont en-dessous du niveau A de la liste hollandaise, exception faite du molybdène (niveau AB).

*** les eaux :**

Les analyses d'eaux d'échantillons de la nappe des alluvions et de la nappe de la craie ont mis en évidence des teneurs élevées en éléments traces (Fe, Mn), en éléments majeurs (K, SO_4) et en composés organohalogènés volatils, dépassant très largement les normes de qualité des eaux de consommation humaine.

Sur les échantillons prélevés et analysés, le niveau de pollution dans la nappe des alluvions est plus élevé que celui de la nappe de la craie.

La pollution mise en évidence dans les nappes des alluvions et de la craie n'est pas immobile, compte-tenu de l'écoulement des nappes. Elle ne doit donc pas être considérée comme limitée à la parcelle CRMA. En raison du contexte industriel passé de ce secteur, d'autres sources de pollution ne sont pas à exclure dans le voisinage.

3. PRECAUTIONS UTILES AU PROJET

Les dispositions prises en phase travaux doivent tenir compte du niveau de pollution des terres et des eaux souterraines.

Le projet prévoit l'exécution d'une fouille de profondeur variable, de 5 à 17 mètres environ, sur l'ensemble du site. L'évacuation des terrains vers des sites de décharge appropriés est la seule solution compatible avec ce projet. L'analyse systématique des camions de sol sortant du site permettra leur tri et leur orientation vers le centre adéquat, sous réserve d'acceptation des autorités compétentes et des gestionnaires de décharge.
Un traitement préalable pourra être nécessaire si les teneurs en pollutants dépassent les seuils d'acceptabilité.

Il peut être envisagé de rejeter les eaux pompées en phase travaux et phase définitive dans la Seine, ou bien dans le réseau d'assainissement de la commune ou du département.

ANNEXE 1
RESULTATS DES ANALYSES DE SOL

o du formulaire :QAL014

BRGM analyse

Chef du département : M. BORSIER

Responsable Laboratoires : J.C. SAUGUES

Adjoint et
Coordinateur des études: M. MORIO

Service associé ICP/MS : A. BATEL

Suivi de qualité : F. AUGUSTIN

RESULTATS D' ETUDES

Demandeur	: MATHON
Provenance	: CRMA
Rat adm	: AGR/IDF
N.Demande	: DE920762
N.travail	: S1146
N.ANA	: M5281A
Laboratoire	: ANAL.ICP
	: Mr GERARD
Laboratoire	: ANA.PROSP.GEO
	: Mr MARTIN-BERNE
Laboratoire	: ANAL.EAU
	: Mme MELON

Téléphone: (33)38 64 30 17 Télécopie: (33)38 64 39 25

Le : 10/08/92

Résultats certifiés par le(s)
Responsable(s) de laboratoire

visa Michel MORIO
Coordonnateur des Etudes
B.R.G.M./ANALYSE

J Augustin

-> -> ATTENTION AUX REMARQUES PORTEES AU VERSO

oute reproduction partielle de ce rapport est interdite sans l'autorisation de BRGM/ANALYSE

Nb Pages: 4

Avenue de Concyr, Orléans-La Source (Loiret) - B.P. 6009 - 45060 Orléans cedex 2, France
Tél.: (33) 38.64.30.17 - Télex : BRGM 780258 F - Télécopieur : (33) 38.64.39.25

BRGM-ANALYSE

ETUDE M5281A -DE920762- Le 10-AUG-92

Ech. / N.	Ele.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CAO	MGO	K_2O	MNO	TiO_2	P_2O_5	LI	BE	B	V
	UNIT	%	%	%	%	%	%	%	%	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T
	BINF	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.50	0.01	0.01	100.	10.	2.	10.	10.
	BSUP	100.0	100.0	100.0	100.0	50.0	20.00	20.00	35.00	80000.	40000.	3500.	18000.	40000.
PM-7/1m	0001	34.0	2.5	3.6	17.8	-1.0	0.50	0.03	0.16	1088.	-10.	-2.	49.	50.
PM-7/3m	0002	46.3	2.4	1.9	12.0	-1.0	0.60	0.03	0.15	4422.	-10.	-2.	54.	32.
PM-7/4m	0003	37.0	9.7	3.8	18.3	-1.0	1.10	0.06	0.53	1840.	63.	-2.	65.	83.
PM-10/1m	0004	39.1	7.0	3.9	16.8	-1.0	1.10	0.05	0.40	1318.	37.	-2.	61.	62.
PM-10/3m	0005	39.7	4.6	2.9	13.5	-1.0	0.70	0.11	0.24	4736.	25.	-2.	61.	53.
PM-4/1m	0006	36.3	10.3	4.2	10.5	1.1	0.90	0.04	0.43	2362.	63.	-2.	79.	124.
PM-4/2m	0007	39.2	2.3	1.4	17.4	1.4	0.60	0.04	0.13	2759.	10.	-2.	50.	36.
ZERO.	0008	33.2	1.0	-1.0	24.4	-1.0	-0.50	0.01	0.09	736.	-10.	-2.	48.	29.
SABLE/S.3	0009	46.1	1.2	-1.0	14.6	-1.0	0.70	0.01	0.04	310.	-10.	-2.	49.	16.

Ech. / N.	Ele.	CR	CO	NI	CU	ZN	AS	SR	Y	NB	MO	AG	CD	SN
	UNIT	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T
	BINF	10.	5.	10.	5.	5.	20.	5.	20.	20.	5.	0.2	2.	10.
	BSUP	13000.	25000.	18000.	8000.	20000.	50000.	10000.	5000.	15000.	7500.	300.0	5000.	20000.
PM-7/1m	0001	28.	5.	34.	5071.	1408.	-20.	953.	-20.	-20.	8.	0.8	-2.	214.
PM-7/3m	0002	-10.	-5.	16.	364.	233.	-20.	392.	-20.	-20.	7.	0.2	-2.	57.
PM-7/4m	0003	50.	7.	20.	22.	100.	-20.	182.	-20.	-20.	-5.	-0.2	-2.	-10.
PM-10/1m	0004	55.	12.	53.	167.	493.	-20.	210.	-20.	-20.	6.	-0.2	-2.	30.
PM-10/3m	0005	1132.	234.	27.	388.	3275.	187.	430.	-20.	-20.	8.	1.3	65.	118.
PM-4/1m	0006	128.	31.	69.	339.	371.	-20.	597.	-20.	-20.	5.	-0.2	-2.	51.
PM-4/2m	0007	28.	-5.	11.	132.	119.	-20.	531.	-20.	-20.	7.	1.2	-2.	35.
ZERO.	0008	-10.	-5.	-10.	18.	68.	-20.	381.	-20.	-20.	5.	-0.2	-2.	-10.
SABLE/S.3	0009	-10.	-5.	-10.	6.	13.	-20.	120.	-20.	-20.	6.	0.3	-2.	-10.

BRGM-ANALYSE

ETUDE M5281A -DE920762- Le 10-AUG-92

Ech. / N.	Ele.	SB	BA	LA	CE	W	PB	BI	ZR	PP	Hg	HT1	PHEN
	UNIT	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	G/T	%	G/T	uG/G	uG/G
	BINF	10.	10.	20.	10.	10.	10.	10.	20.	0.05	0.1	5.	0.3
	BSUP	25000.	3500.	15000.	5500.	15000.	6000.	10000.	13000.	100.00	1000.0	10000.	10000.0
PM-7/1m	0001	29.	319.	21.	68.	16.	2722.	-10.	297.	9.73	0.9	2293.	-0.3
PM-7/3m	0002	-10.	242.	-20.	29.	-10.	404.	-10.	298.	6.95	1.8	236.	-0.3
PM-7/4m	0003	-10.	246.	35.	70.	-10.	20.	-10.	431.	7.54	0.3	-5.	-0.3
PM-10/1m	0004	16.	379.	29.	55.	-10.	720.	-10.	518.	7.23	4.9	350.	-0.3
PM-10/3m	0005	-10.	2208.	22.	51.	-10.	6000.	-10.	281.	11.63	160.0	903.	-0.3
PM-4/1m	0006	-10.	1299.	37.	78.	-10.	232.	-10.	1915.	8.10	2.0	152.	-0.3
PM-4/2m	0007	-10.	429.	-20.	31.	-10.	2613.	-10.	529.	4.83	2.9	7.	-0.3
ZERO.	0008	-10.	118.	-20.	-10.	-10.	107.	-10.	589.	2.46	1.4	804.	-0.3
SABLE/S.3	0009	-10.	141.	-20.	21.	-10.	12.	-10.	389.	0.39	-0.1	-5.	-0.3

o du formulaire :QAL014

BRGM analyse

Chef du département : M. BORSIER

Responsable Laboratoires : J.C. SAUGUES

Adjoint et
Coordinateur des études: M. MORIO

Service associé ICP/MS : A. BATEL

Suivi de qualité : F. AUGUSTIN

RESULTATS D' ETUDES

Demandeur : MATHON
Provenance : CRMA
Rat adm : AGR/IDF
N.Demande : DE920763
N.travail : S1146
N.ANA : M5281B
Laboratoire : ANAL.MICROPOLLU
: Mr JEANNOT

Téléphone: (33)38 64 30 17 Télécopie: (33)38 64 39 25

Le : 10/08/92
Résultats certifiés par le(s)
Responsable(s) de laboratoire

visa Michel MORIO
Coordonnateur des Etudes
B.R.G.M. / ANALYSE

-> -> ATTENTION AUX REMARQUES PORTEES AU VERSO

oute reproduction partielle de ce rapport est interdite sans l'autorisation de BRGM ANALYSE

Nb Pages: 3

BRGM
Avenue de Concyr, Orléans-La Source (Loiret) - B.P. 6009 - 45060 Orléans cedex 2, France
Tél.: (33) 38.64.30.17 - Télex : BRGM 780258 F - Télécopieur : (33) 38.64.39.25

PROGRAM-ANALYSE
ETUDE M5281B -DE920763- Le 10-AUG-92 Page N. 1

Ech. / N.	Ele.	OTCC	OTCE	ODCM	OCHL	OTEA	ODBM	ODCB	OTTE	ODC2	ODC1	ODCE
	UNIT	UG/K	UG/K	UG/K	UG/K	UG/K	UG/K	UG/K	UG/K	UG/K	UG/K	UG/K
	BINF	10.	10.	10.	10.	10.	10.	10.	10.	10.	10.	10.
	BSUP	1000.	10000000.	100000.	100000.	100000.	100000.	100000.	100000.	10000.	100000.	100000.
PM-7/1m	0001	-10.	490.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.
PM-7/3m	0002	-10.	238.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.
PM-7/4m	0003	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.
PM-10/1m	0004	-10.	90000.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	410.	-10.	-10.	-10.
PM-10/3m	0005	-10.	2195.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.
PM-4/1m	0006	-10.	487000.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	99.	-10.	-10.	-10.
PM-4/2m	0007	-10.	199400.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	65.	-10.	-10.	-10.
ZERO.	0008	-10.	240.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	27.	-10.	-10.	-10.
SABLE/S.3	0009	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.	-10.

du formulaire :QAL014

BRGM analyse

Chef du département : M. BORSIER

Responsable Laboratoires : J.C. SAUGUES

Adjoint et
Coordinateur des études: M. MORIO

Service associé ICP/MS : A. BATEL

Suivi de qualité : F. AUGUSTIN

RESULTATS D' ETUDES

Demandeur : MATHON
Provenance : CRMA
Rat adm : AGR/IDF
N.Demande : DE920764
N.travail : S1146
N.ANA : M5281C
Laboratoire : ANAL.MICROPOLLU
: Mr JEANNOT

Téléphone: (33)38 64 30 17 Télécopie: (33)38 64 39 25

Le : 10/08/92
Résultats certifiés par le(s)
Responsable(s) de laboratoire

visa Michel MORIO
Coordonnateur des Etudes
B.R.G.M. / ANALYSE

-> -> ATTENTION AUX REMARQUES PORTEES AU VERSO

oute reproduction partielle de ce rapport est interdite sans l'autorisation de BRGM ANALYSE

Nb Pages 3

BRGM
Avenue de Concyr, Orléans-La Source (Loiret) - B.P. 6009 - 45060 Orléans cedex 2, France
Tél.: (33) 38.64.30.17 - Télex : BRGM 780258 F - Télécopieur : (33) 38.64.39.25

BRGM-ANALYSE

ETUDE M5281C -DE920764- Le 10-AUG-92

Ech. / N.	Ele.	FCH	BBF	BKF	BAP	BPE	INP	PCB
	UNIT	UG/K	UG/K	UG/K	UG/K	UG/K	UG/K	UG/K
	BINF	10.	10.	10.	10.	50.	50.	20.
	BSUP	100000.	100000.	100000.	100000.	100000.	100000.	100000.
PM-7/1m	0001	14600.	2400.	825.	2690.	370.	780.	20.
PM-10/1m	0002	1090.	785.	180.	580.	475.	590.	150.
PM-4/1m	0003	9700.	5050.	2160.	7780.	1860.	1840.	50.
ZERO.	0004	400.	210.	85.	215.	-50.	135.	-20.
SABLE/S.3	0005	-10.	-10.	-10.	-10.	-50.	-50.	-20.

'o du formulaire :QAL014

BRGM analyse

Chef du département : M. BORSIER

Responsable Laboratoires : J.C. SAUGUES

Adjoint et
Coordinateur des études: M. MORIO

Service associé ICP/MS : A. BATEL

Suivi de qualité : F. AUGUSTIN

RESULTATS D' ETUDES

Demandeur	: MATHON
Provenance	: CRMA
Rat adm	: AGR/IDF
N.Demande	: DE920765
N.travail	: S1146
N.ANA	: M5281D
Laboratoire	: ANAL.EAU
	: Mme MELON

Téléphone: (33)38 64 30 17 Télécopie: (33)38 64 39 25

Le : 17/08/92

Résultats certifiés par le(s)
Responsable(s) de laboratoire

P Michel MORIO
Coordonnateur des Etudes
B.R.G.M./ANALYSE

-> -> ATTENTION AUX REMARQUES PORTEES AU VERSO

'oute reproduction partielle de ce rapport est interdite sans l'autorisation de BRGM ANALYSE

Nb Pages:...

BRGM
Avenue de Concyr, Orléans-La Source Loiret) - B.P. 6009 - 45060 Orléans cedex 2. France
Tél.: (33, 38.64.30.17 - Télex : BRGM 780258 F - Télécopieur : (33) 38.64.39.25

BRGM-ANALYSE

ETUDE M5281D -DE920765- Le 17-AUG-92

Ech. / N.	Ele.	DCO	CNT
	UNIT	MG/K	MG/K
	BINF	100.	0.1
	BSUP	10000.	10000.0
PM-7/1m	0001	-100.	-0.1
PM-7/3m	0002	596.	-0.1
PM-7/4m	0003	547.	-0.1
PM-10/1m	0004	306.	-0.1
PM-10/3m	0005	1313.	-0.1
PM-4/1m	0006	187.	-0.1
PM-4/2m	0007	-100.	-0.1
ZERO.	0008	137.	-0.1
SABLE/S.3	0009	160.	-0.1

ANNEXE 2
RESULTATS DES ANALYSES D'EAU

H. Demouzet

MAIRIE DE PARIS

DIRECTION DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTROLE DES EAUX

LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

CLN

RÉSULTATS DES ANALYSES

Effectuées pour le compte de B.R.G.M. Service Géologique d'Ile de France - à l'attention de M. MARTIN Z.I. de la Haie Griselle- 27 rue du 8 Mai 1945 BP 206 94478 BOISSY SAINT LEGER CEDEX

ANALYSE N° F92T5597

Echantillons

prélevés le

reçus le 2 JUILLET 1992

N° 1 PA } ISSY LES MOULINEAUX

N° 2 PC }

CARACTÉRISTIQUES ORGANOLEPTIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES

	N° 1	N° 2
Temperature de l'eau (°C)		
Saveur au laboratoire : seuil et nature		
Turbidite (NTU)	20	0,55
pH sur place		
pH au laboratoire	6,7	6,9
Conductivite electrique ($\mu S\,cm^{-1}$ a 20°C)	1 682	1 368
Titre hydrotimetrique total TH (°F)	97°	81°4
Titre alcalimetrique TA (°F)		
Titre alcalimetrique complet TAC° (°F)	54°6	35°
Oxygene cede par $KMNO_4$ (ebullition acide) mg/l d'O_2	7,60	1,60
Dioxyde de carbone libre (mg/l de CO_2)		
Oxygène dissous immediat (mg/l d'O_2)		
Résidu sec a 105°C (mg/l)	1 281,3	1 073,4
Silice (mg/l de SiO_2)	13,6	12,7
Azote Kjeldahl (mg/l de N)	4,7	1,9
Oxydant residuel total (mg/l de Cl_2)		

▶▶▶

COMPOSITION CHIMIQUE

CATIONS	N° 1		N° 2	
	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium, en CA^{2+}	341,5	17,08	291,6	14,58
Magnesium, en Mg^{2+}	39,6	3,26	23,5	1,93
Sodium, en Na^{+}	50,3	2,19	44,1	1,92
Potassium en K^{+}	19,6	0,50	19,5	0,50
Ammonium, en NH_4^{+}	< 0,10		< 0,10	
Fer, en Fe	5,7		0,22	
Manganèse, en Mn^{2+}	1,62		0,77	
Aluminium,en Al^{3+}				
Total cations		23,02		18,93

ANIONS				
Carbonate, en CO_3^{2-}				
Bicarbonate, en HCO_3^{-}	666	10,92	427	7,00
Chlorure, en Cl^{-}	96	2,70	45	1,27
Sulfate, en SO_4^{2-}	433	9,02	500	10,42
Nitrate, en NO_3^{-}	2	0,03	5	0,08
Nitrite, en NO_2^{-}	< 0,05		< 0,05	
Fluorure, en F^{-}	0,15		0,20	
Orthophosphate, en PO_4^{3-}	0,50		0,45	
Total anions		22,68		18,76

ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

	N°	N°
Coliformes totaux dans 100 ml (1) (2)		
Coliformes thermotolerants dans 100 ml (1) (2)		
Identifications (3)		
Streptocoques fecaux dans 100 ml (4)		
Spores de bacteries sulfito-réductrices dans 20ml (5)		
Colonies de bactéries aérobies dans 1 ml :		
gélose 24 h à 37°C (6)		
gélose 72 h à 20°C (7)		

(1) NF T 90413 (2) NF T 90414 (3) NF T 416 (5) NF T 417 (6) NF T 90401 (7) NF T 90402

DE L'ATELIER CHEF
DE L'LABORATOIRE CENTRAL
DEPARTEMENT
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

CONCLUSION

Paris, le 14 août 1992

PIERSON

MAIRIE DE PARIS

DIRECTION DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTROLE DES EAUX

LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

CLN

RÉSULTATS DES ANALYSES

Effectuées pour le compte de B.R.G.M. Service Géologique d'Ile de France - à l'attention de M. MARTIN Z.I. de la Haie Griselle - 27 rue du 8 Mai 1945 BP 206 94478 BOISSY ST LEGER CEDEX

ANALYSE N° F92T5597

Echantillons

prélevés le

reçus le 2 JUILLET 1992

N° 2 PC[illegible] - ISSY LES MOULINEAUX

N°

DEGUSTATION

	N° 2	N°	N°
SEUIL	Forte odeur d'Hydrocarbure		
NATURE DU GOUT	Indégustable		

Paris, le 14 août 1992

L'[illegible]
DE LA[illegible]ATOIRE [illegible]RAL
DEPARTEMENT
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

J. PIERSON

MAIRIE DE PARIS

IRECTION DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTROLE DES EAUX

ABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

CLN

RÉSULTATS DES ANALYSES

ffectuées pour le compte de B.R.G.M. Service Géologique d'Ile de France - à l'attention de M. MARTIN Z.I. de la Haie Griselle - 27 rue du 8 Mai 1945 BP 206 94478 BOISSY ST LEGER CEDEX

NALYSE N° F92T5597 Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Échantillons Reçus le 2 JUILLET 1992

chantillons
[N° 1 PP6(PA) ISSY LES MOULINEAUX
[N° 2 PP7(Pc)
[N° 3
[N° 4

Résultats exprimés en microgrammes par litre

ÉLÉMENTS TRACES			N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Arsenic		As	< 5	< 5		
Cadmium		Cd	< 1	< 1		
Chrome	hexavalent	Cr				
	total	Cr	< 2	< 2		
Cuivre		Cu	8	3		
Mercure		Hg	< 0,2	< 0,2		
Nickel		Ni				
Plomb		Pb	< 2	< 2		
Sélénium		Se	< 5	< 5		
Zinc		Zn	10	20		
Aluminium		Al	160	60		
Cobalt		Co				
Fer		Fe	5 700	220		
Manganèse		Mn	1 620	770		
Antimoine		Sb				
Baryum		Ba				
Beryllium		Be				
Bore		B				
Argent		Ag				
Molybdène		Mo				
Etain		Sn				

Paris, le 14 août 1992

L'INGÉNIEUR EN CHEF
DE LABORATOIRE CENTRAL
DÉPARTEMENT
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

J. PIERSON

11 ET 156 AVENUE PAUL-VAILLANT COUTURIER - 75014 PARIS - TÉL. : 46 55 85 00 - FAX : 40 92 13 19

MAIRIE DE PARIS

DIRECTION DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTRÔLE DES EAUX

LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

CLN

RÉSULTATS DES ANALYSES

effectuées pour le compte de B.R.G.M. Service Géologique d'Ile de France - à l'attention de M. MARTIN Z.I. de la Haie Griselle - 27 rue du 8 Mai 1945 BP 206 94478 BOISSY ST LEGER CEDE

ANALYSE N° F92T5597

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Echantillons Reçus le 2 JUILLET 1992

Echantillons
- n° 1 PP6(PA) } ISSY-LES MOULINEAUX
- n° 2 PP7(PC) }
- n° 3
- n° 4

PARAMÈTRES GLOBAUX			N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Indice Phénol		µg/l	< 5	< 5		
Cyanures	Totaux	µg/l	< 5	< 5		
	Libres	µg/l				
Détergents	anioniques	µg/l	< 50	< 50		
	non ioniques	µg/l				
Carbone organique total		mg/l				
Hydrocarbures indice CH_2 en I.R.						
	- avant florisil	mg/l				
	- après florisil	mg/l	< 0,01	< 0,01		
PESTICIDES ORGANO-AZOTÉS						
Simazine	nanogrammes/l :	ng/l	< 50	< 50		
Atrazine		ng/l	< 50	< 50		
Propazine		ng/l	< 50	< 50		
Prométhrine		ng/l	< 50	< 50		
		ng/l				
		ng/l				
		ng/l				
		ng/l				
		ng/l				

144 ET 146, AVENUE PAUL VAILLANT COUTURIER - 75014 PARIS - TÉL. : 46 55 85 00 - FAX : 40 92 13 19

PESTICIDES ORGANO-CHLORES		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
α HCH nanogrammes/l :	ng/l	< 1	< 1		
γ HCH (lindane)	ng/l	< 1	< 1		
Heptachlore	ng/l	< 2	< 2		
Aldrine	ng/l	< 4	< 4		
Heptachlore époxyde	ng/l	< 2	< 2		
Dieldrine	ng/l	< 4	< 4		
DDE pp'	ng/l	< 5	< 5		
TDE ou DDD pp'	ng/l	< 5	< 5		
DDT pp'	ng/l	< 5	< 5		
HCB	ng/l	< 1	< 1		
	ng/l				
	ng/l				
PLASTIFIANTS					
PCB totaux (polychlorobiphényles) en PCB 5	ng/l	< 10	< 10		
Phtalates					
- DOP	ng/l				
- DBP	ng/l				
	ng/l				
	ng/l				
	ng/l				
PESTICIDES ORGANO-PHOSPHORÉS					
Parathion	ng/l	< 50	< 50		
Malathion	ng/l	< 50	< 50		
	ng/l				
	ng/l				

Paris, le 14 août 1992

L'[illegible] DE LA [illegible] NATIONAL
[illegible] EMENT
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

J. PERSON

MAIRIE DE PARIS

IRECTION DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTROLE DES EAUX

ABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

CLN

RÉSULTATS DES ANALYSES

ffectuées pour le compte de B.R.G.M. Service Géologique d'Ile de France - à l'attention de M. MARTIN Z.I. de la Haie Griselle - 27 rue du 8 Mai 1945 BP 206 94478 BOISSY ST LEGER CEDEX

NALYSE N° F92T5597 Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Échantillons Reçus le 2 JUILLET 1992

-chantillons
[N° 1 PA
[N° 2 PC ISSY LES MOULINEAUX
[N° 3
[N° 4

HYDROCARBURES POLYCYCLIQUES AROMATIQUES

Résultats exprimés en nanogrammes par litre

COMPOSÉS	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Naphtalène	<10	<10		
Fluorène	<5	<5		
Phénanthrène	<5	<5		
Anthracène	<5	<5		
* Fluoranthène	<5	<5		
Pyrène	<5	<5		
Benzo (1,2) Fluorène	<5	<5		
Chrysène	<5	<5		
Benzanthracène	/	/		
Benzo (j) Fluoranthène	<10	<10		
* Benzo (b) Fluoranthène	<5	<5		
* Benzo (k) Fluoranthène	<5	<5		
* Benzo (a) Pyrène	<5	<5		
Benzo (b) Chrysène	<5	<5		
* Benzo (ghi) Pérylène	<5	<5		
* Indénopyrène	<5	<5		

L'INGENIEUR EN CHEF
DE LABORATOIRE CENTRAL
DÉPARTEMENT
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

J. PERSON

Paris, le 14 août 1992

COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS ET SEMI-VOLATILS

Noms des composés / Identification du point de prélèvement	Limite de détection	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Ethanol	< 100				
Acétone	< 5				
Butanone	< 5				
Acétate d'Ethyl	< 5				
Benzène	< 5				
Methyl isobutyl cétone	< 5				
Toluène	< 5				
Metaxylène	< 5				
Ortho et para xylènes	< 5				

★ (/) composé non détecté

Résultats exprimés en microgrammes par litre

L'INGENIEUR EN CHEF
DE LA [illegible] CENTRAL
[illegible]
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

J. PIERSON

MAIRIE DE PARIS

DIRECTION DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTRÔLE DES EAUX

LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

CLN

RÉSULTATS DES ANALYSES

effectuées pour le compte de B.R.G.M. Service Géologique d'Ile de France - à l'attention de M. MARTIN Z.I. de la Haie Griselle - 27 rue du 8 Mai 1945 BP 206 94478 BOISSY ST LEGER CEDEX

ANALYSE N° F92T5597

Motif pour lequel a été demandée l'analyse :

Echantillons Reçus le 2 JUILLET 1992

Echantillons
- n° 1 PA —ISSY-LES-MOULINEAUX
- n° 2 PC
- n° 3
- n° 4

PARAMÈTRES GLOBAUX			N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Indice Phénol		µg/l	< 5	< 5		
Cyanures	Totaux	µg/l	< 5	< 5		
	Libres	µg/l				
Détergents	anioniques	µg/l	< 50	< 50		
	non ioniques	µg/l				
Carbone organique total		mg/l				
Hydrocarbures indice CH_2 en I.R.						
	- avant florisil	mg/l				
	- après florisil	mg/l	< 0,01	< 0,01		
PESTICIDES ORGANO-AZOTÉS						
Simazine	nanogrammes/l :	ng/l	< 50	< 50		
Atrazine		ng/l	< 50	< 50		
Propazine		ng/l	< 50	< 50		
Prométhrine		ng/l	< 50	< 50		
		ng/l				
		ng/l				
		ng/l				
		ng/l				
		ng/l				

BET HOTEL DE VILLE - 12-65 61

PESTICIDES ORGANO-CHLORES		N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
α HCH	nanogrammes/l : ng/l	< 1	< 1		
γ HCH (lindane)	ng/l	< 1	< 1		
Heptachlore	ng/l	< 2	< 2		
Aldrine	ng/l	< 4	< 4		
Heptachlore époxyde	ng/l	< 2	< 2		
Dieldrine	ng/l	< 4	< 4		
DDE pp'	ng/l	< 5	< 5		
TDE ou DDD pp'	ng/l	< 5	< 5		
DDT pp'	ng/l	< 5	< 5		
HCB	ng/l	< 1	< 1		
	ng/l				
	ng/l				
PLASTIFIANTS					
PCB totaux (polychlorobiphényles) en PCB 5	ng/l	< 10	< 10		
Phtalates					
- DOP	ng/l				
- DBP	ng/l				
	ng/l				
	ng/l				
	ng/l				
PESTICIDES ORGANO-PHOSPHORÉS					
Parathion	ng/l	< 50	< 50		
Malathion	ng/l	< 50	< 50		
	ng/l				
	ng/l				

Paris, le 14 août 1992

L'INGÉNIEUR EN CHEF
DE LA SANTÉ PUBLIQUE
DIRECTEUR DU LABORATOIRE CENTRAL
DÉPARTEMENT
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

J. PERSON

H. Demougeot

MAIRIE DE PARIS

DIRECTION DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

CENTRE DE RECHERCHE ET DE CONTROLE DES EAUX

LABORATOIRE RÉGIONAL AGRÉÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA SANTÉ

CLN

RÉSULTATS DES ANALYSES

Effectuées pour le compte de B.R.G.M. Service Géologique d'Ile de France - à l'attention de M. MARTIN Z.I. de la Haie Griselle- 27 rue du 8 Mai 1945 BP 206 94478 BOISSY SAINT LEGER CEDEX

ANALYSE N° F92T5597

Echantillons

prélevés le

reçus le 2 JUILLET 1992

N° 1 PA

N° 2 PC ISSY LES MOULINEAUX

CARACTÉRISTIQUES ORGANOLEPTIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES

	N° 1	N° 2
Temperature de l'eau (°C)		
Saveur au laboratoire : seuil et nature		
Turbidite (NTU)	20	0,55
pH sur place		
pH au laboratoire	6,7	6,9
Conductivite électrique ($\mu S\,cm^{-1}$ à 20°C)	1 682	1 368
Titre hydrotimetrique total TH (°F)	97°	81°4
Titre alcalimetrique TA (°F)		
Titre alcalimétrique complet TAC° (°F)	54°6	35°
Oxygène cedé par $KMNO_4$ (ebullition acide) mg/l d'O_2	7,60	1,60
Dioxyde de carbone libre (mg/l de CO_2)		
Oxygène dissous immediat (mg/l d'O_2)		
Résidu sec a 105°C (mg/l)	1 281,3	1 073,4
Silice (mg/l de SiO_2)	13,6	12,7
Azote Kjeldahl (mg/l de N)	4,7	1,9
Oxydant residuel total (mg/l de Cl_2)		

▶▶▶

COMPOSITION CHIMIQUE

CATIONS	N° 1		N° 2	
	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l
Calcium, en CA^{2+}	341,5	17,08	291,6	14,58
Magnésium, en Mg^{2+}	39,6	3,26	23,5	1,93
Sodium, en Na^{+}	50,3	2,19	44,1	1,92
Potassium en K^{+}	19,6	0,50	19,5	0,50
Ammonium, en NH_4^{+}	< 0,10		< 0,10	
Fer, en Fe	5,7		0,22	
Manganèse, en Mn^{2+}	1,62		0,77	
Aluminium,en Al^{3+}				
Total cations		23,02		18,93

ANIONS				
Carbonate, en CO_3^{2-}				
Bicarbonate, en HCO_3^{-}	666	10,92	427	7,00
Chlorure, en Cl^{-}	96	2,70	45	1,27
Sulfate, en SO_4^{2-}	433	9,02	500	10,42
Nitrate, en NO_3^{-}	2	0,03	5	0,08
Nitrite, en NO_2^{-}	< 0,05		< 0,05	
Fluorure, en F^{-}	0,15		0,20	
Orthophosphate, en PO_4^{3-}	0,50		0,45	
Total anions		22,68		18,76

ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

	N°	N°
Coliformes totaux dans 100 ml (1) (2)		
Coliformes thermotolérants dans 100 ml (1) (2)		
Identifications (3)		
Streptocoques fécaux dans 100 ml (4)		
Spores de bactéries sulfito-réductrices dans 20ml (5)		
Colonies de bactéries aérobies dans 1 ml :		
gélose 24 h à 37°C (6)		
gélose 72 h à 20°C (7)		

(1) NF T 90413 (2) NF T 90414 (3) NF T 416 (5) NF T 417 (6) NF T 90401 (7) NF T 90402

DE L ATOIRE CENTRAL
ARTEMENT
EAUX DE SURFACE - POLLUTION

CONCLUSION

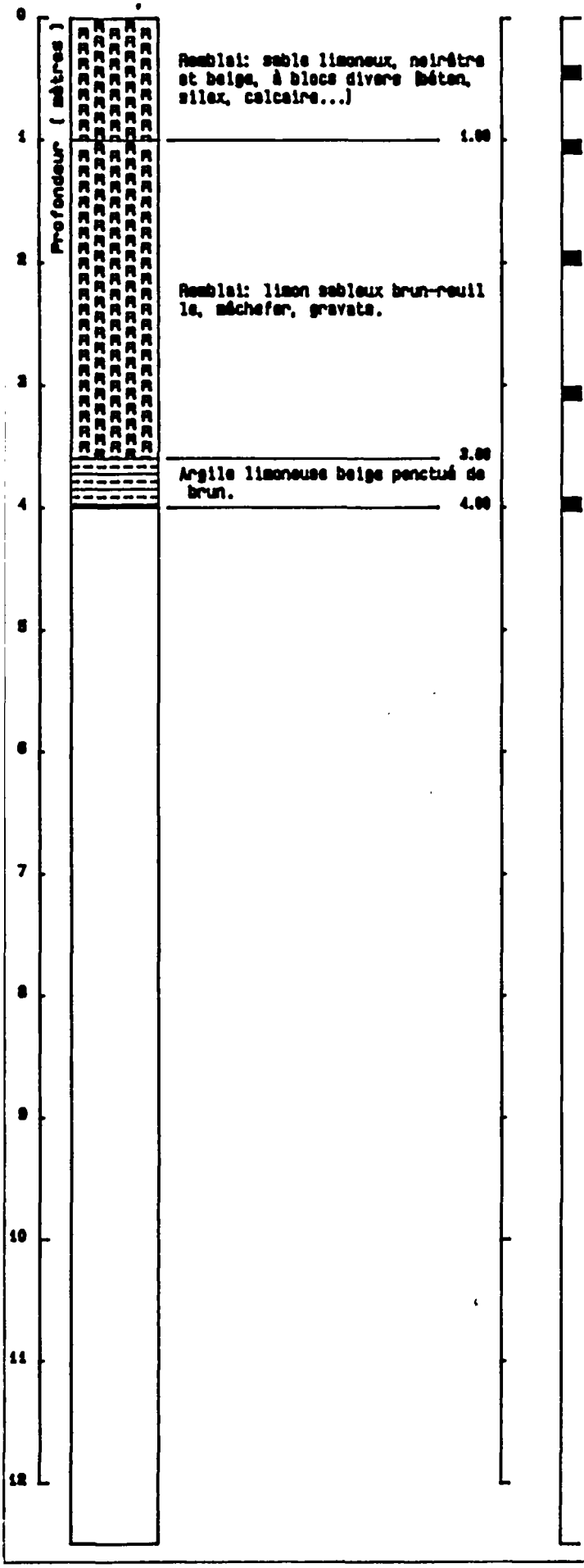
Paris, le 14 août 1992

J. PIERSON

ANNEXE 3
RESULTATS DES SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE

B.R.G.M.	COLISEE MARCEAU (C.R.M.A.)	SONDAGE A LA PELLE éch = 1/50	1

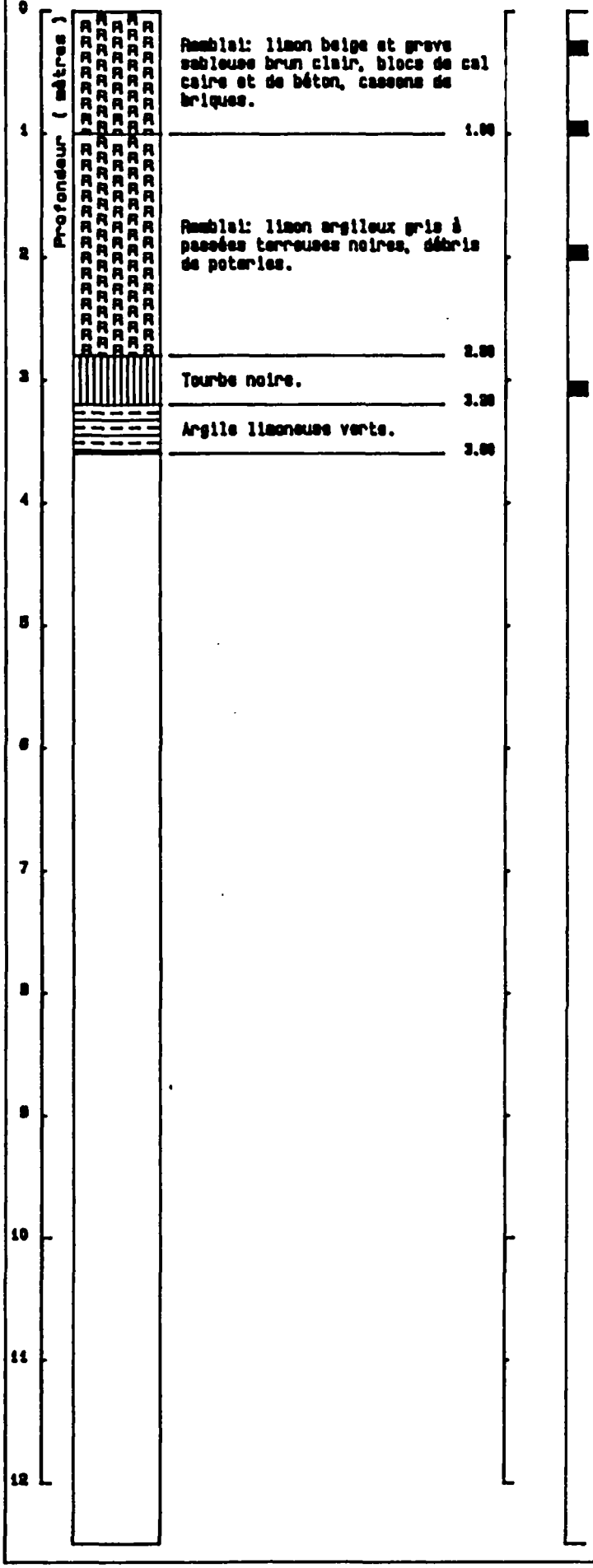
DESCRIPTION DES TERRAINS



ECH.

B.R.G.M. orsa	COLISEE-MARCEAU	SONDAGE A LA PELLE éch = 1/50	2

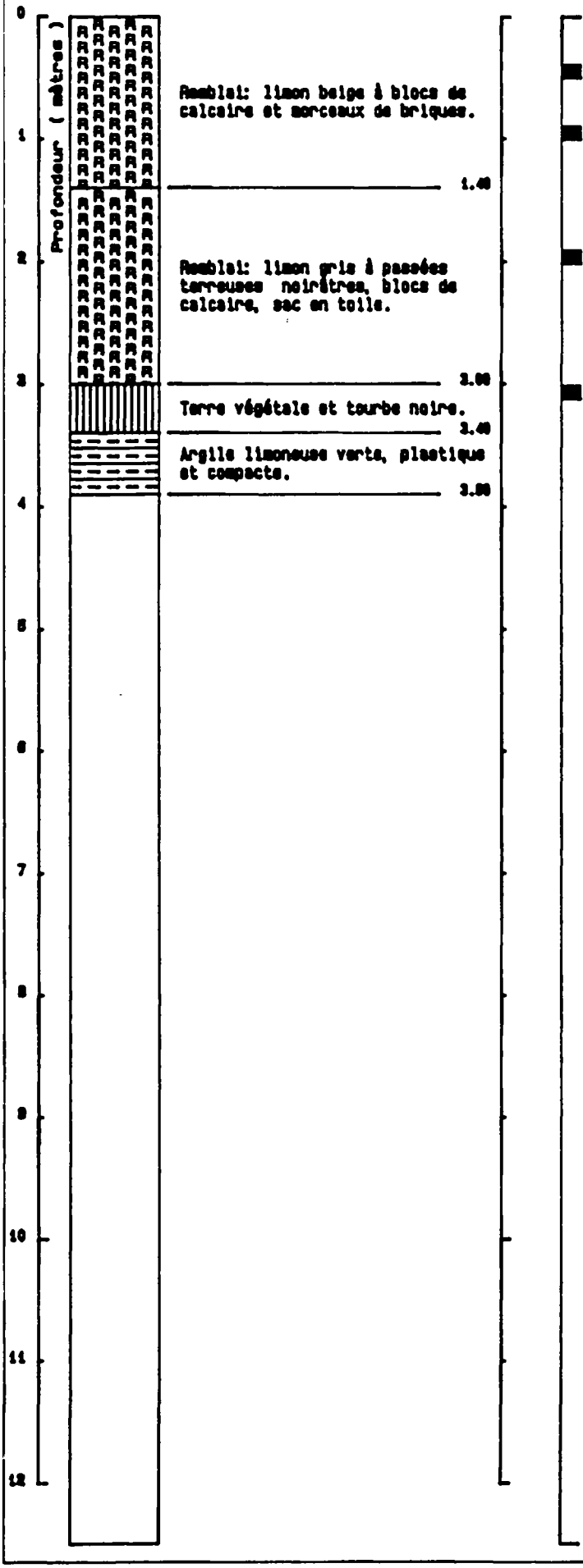
DESCRIPTION DES TERRAINS



ECH.

B.R.G.M. CRMA	COLISEE-MARCEAU	SONDAGE A LA PELLE éch = 1/50	3

DESCRIPTION DES TERRAINS

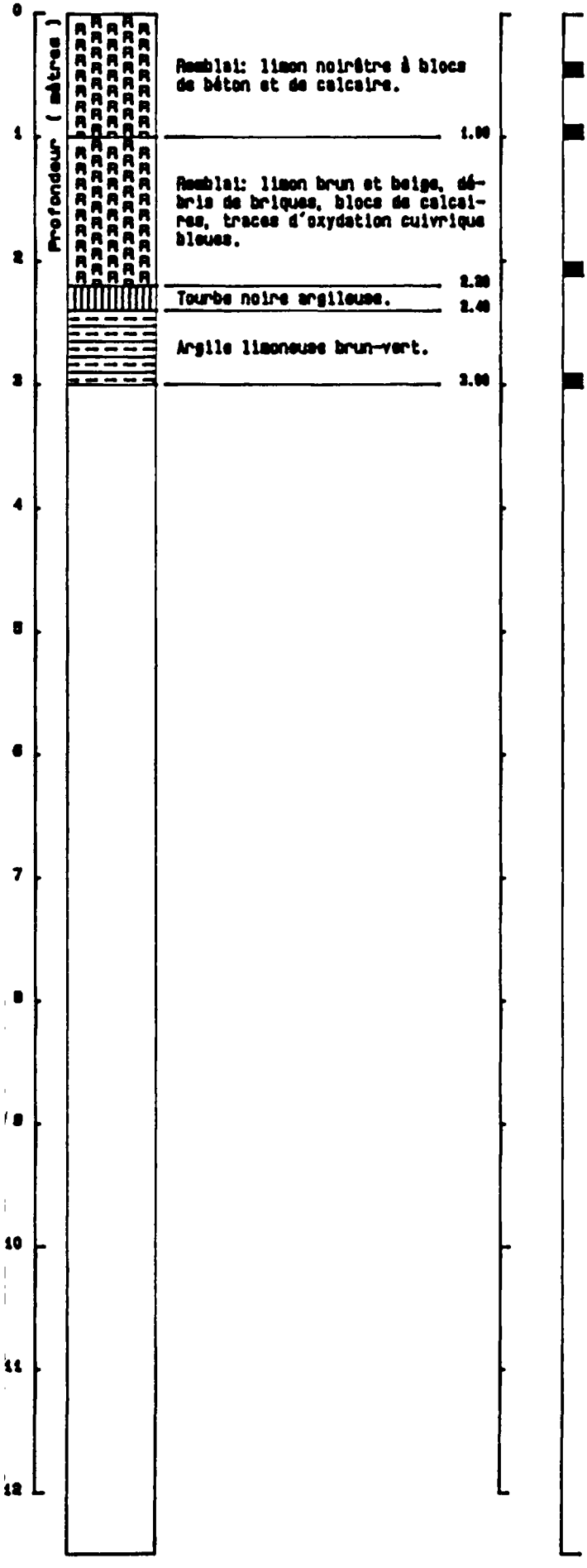


ECH.

B.R.G.M. orléans	colisee-marceau	SONDAGE A LA PELLE éch = 1/50	4

DESCRIPTION DES TERRAINS

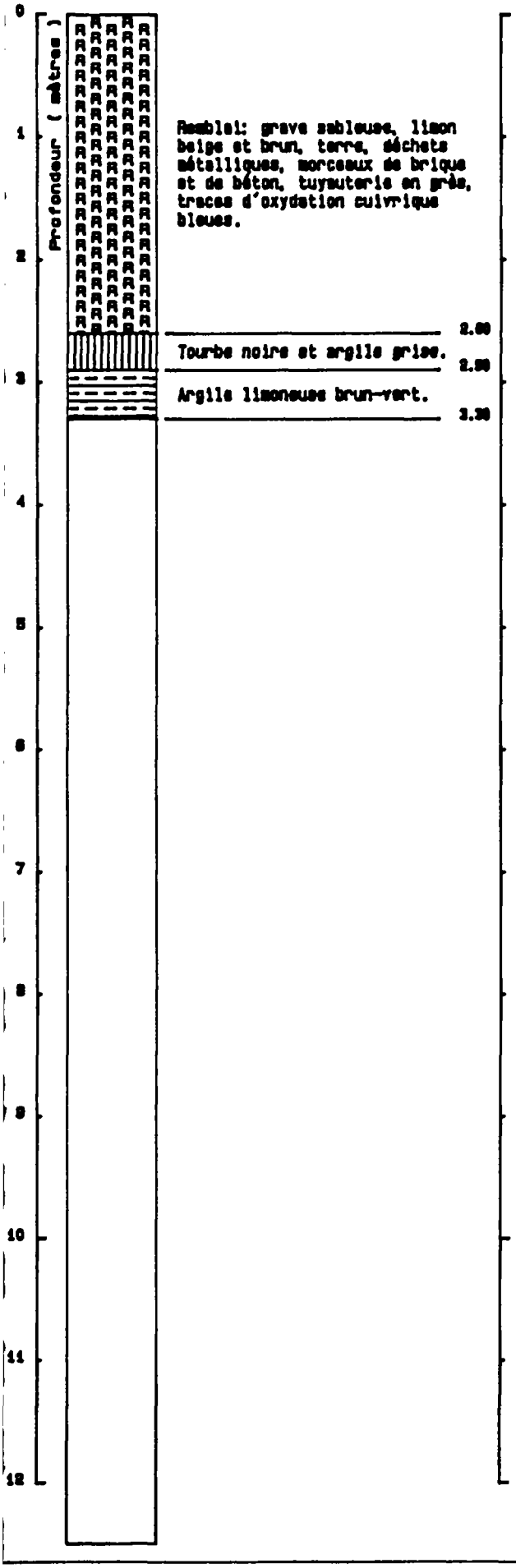
ECH.



B.R.G.M. CPMA	COLISEE-MARCEAU	SONDAGE A LA PELLE éch = 1/50	5

DESCRIPTION DES TERRAINS

ECH.



Remblai: grave sableuse, limon beige et brun, terre, déchets métalliques, morceaux de brique et de béton, tuyauterie en grès, traces d'oxydation cuivrique bleues.

2.00

Tourbe noire et argile grise.

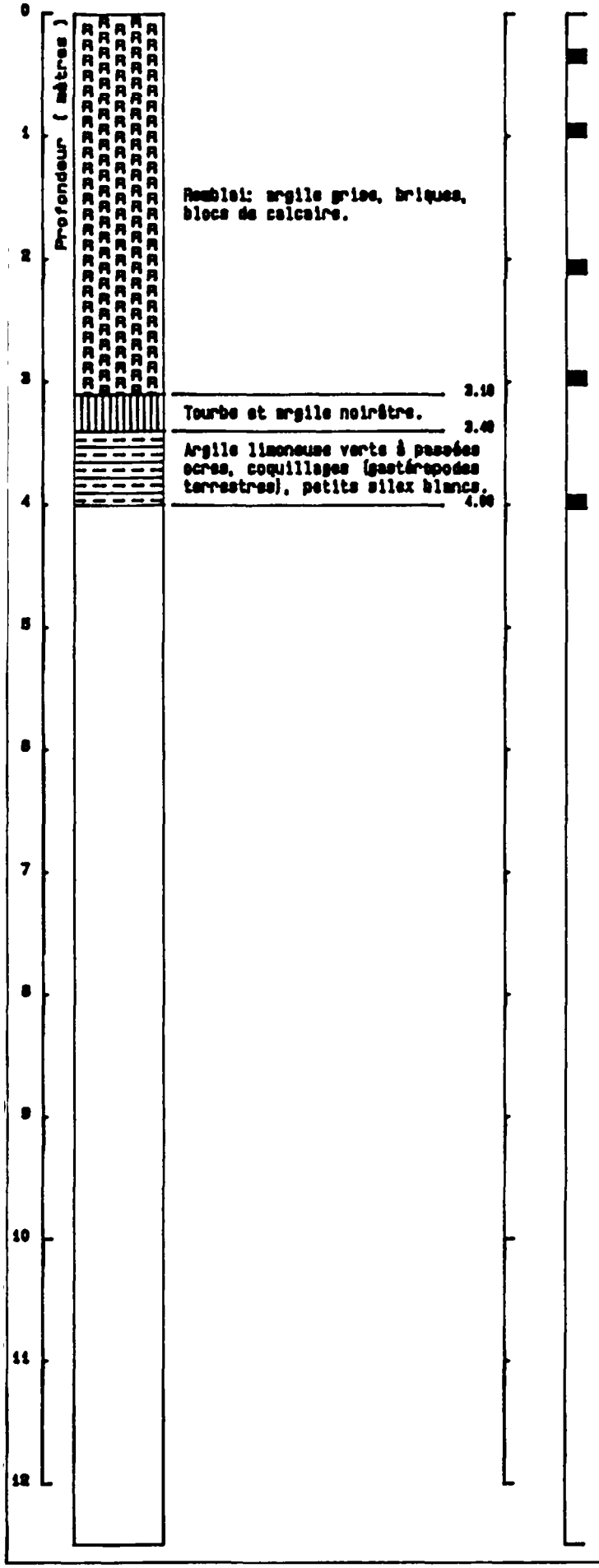
2.80

Argile limoneuse brun-vert.

3.30

B.R.G.M. CFMA	COLISEE-MARCEAU	SONDAGE A LA PELLE éch = 1/50	6

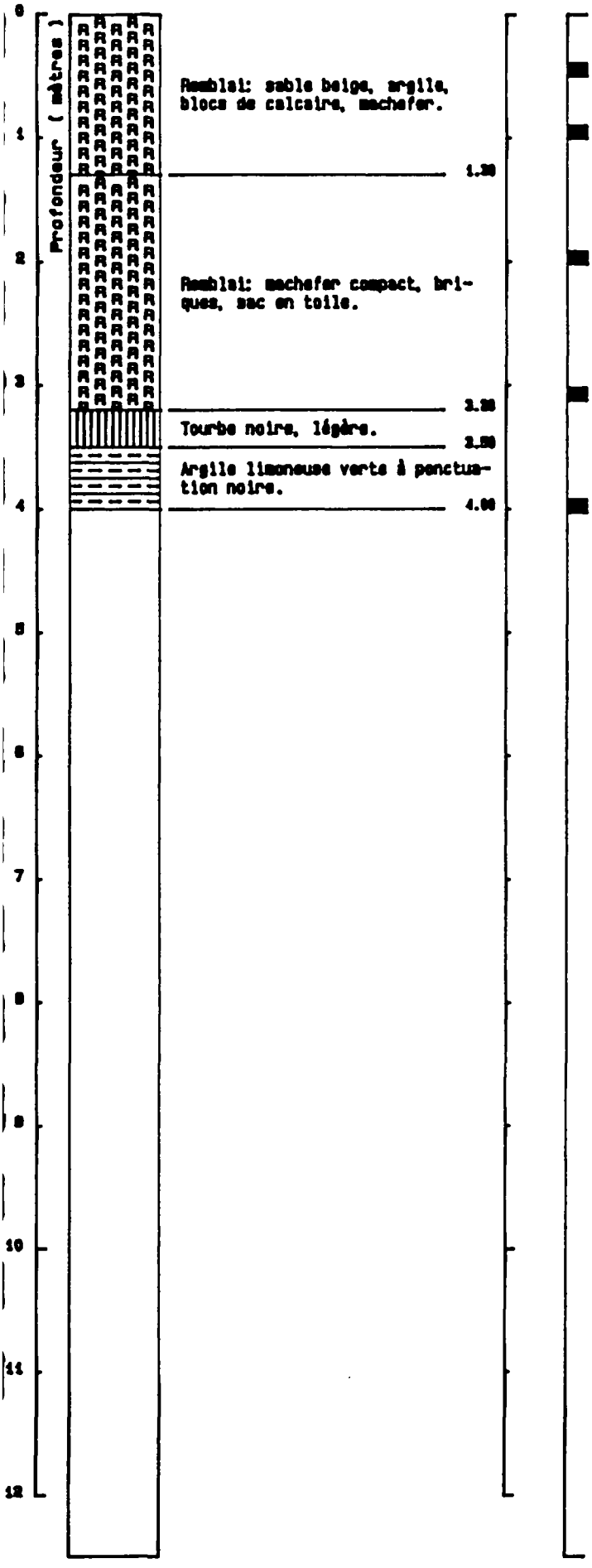
DESCRIPTION DES TERRAINS



ECH.

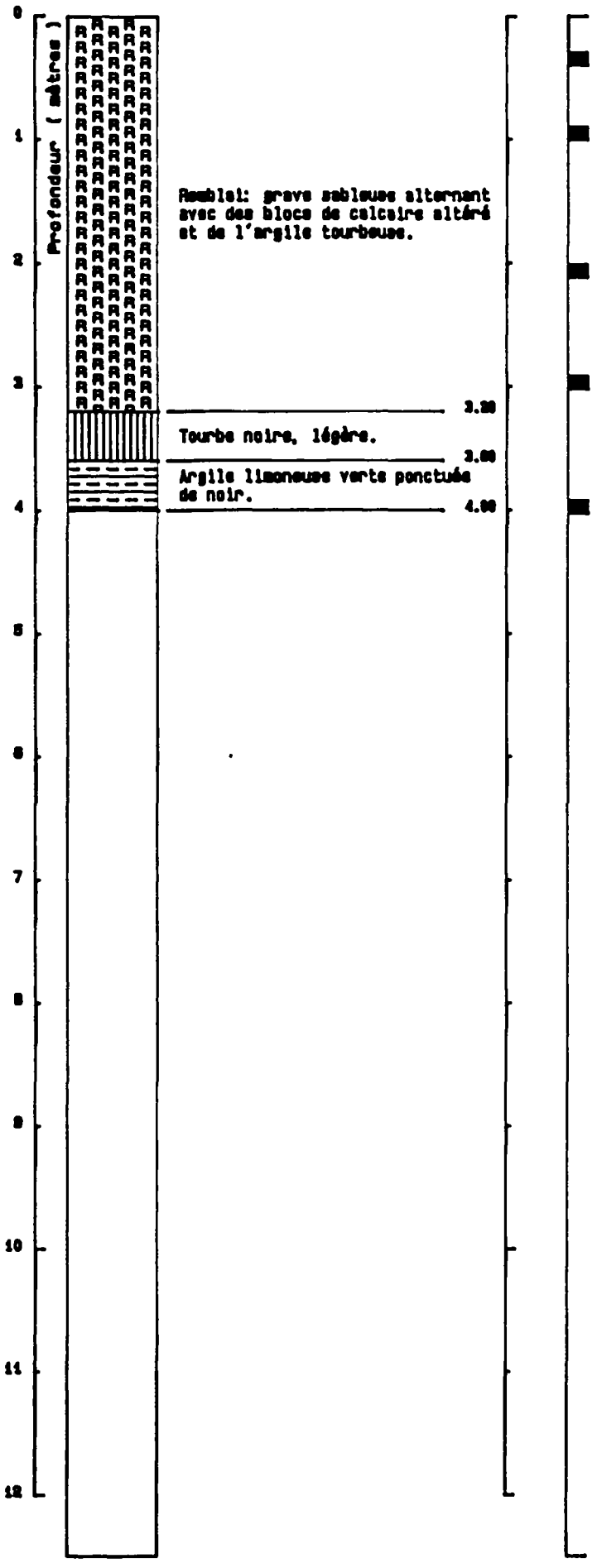
B.R.G.M. CRMA	COLISEE-MARCEAU	SONDAGE A LA PELLE éch = 1/50	7

DESCRIPTION DES TERRAINS



B.R.G.M. CRMA	COLISEE-MARCEAU	SONDAGE A LA PELLE 6ch = 1/50	8

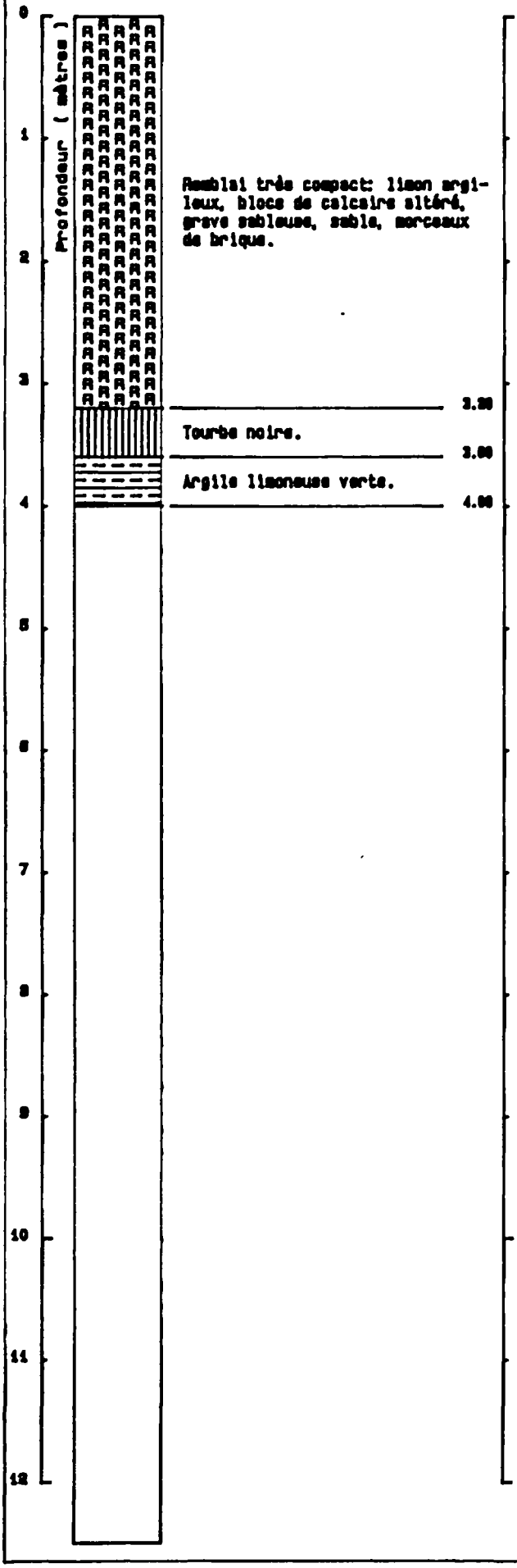
DESCRIPTION DES TERRAINS



ECH.

B.R.G.M. CRMA	COLISEE-MARCEAU	SONDAGE A LA PELLE 6ch = 1/50	9

DESCRIPTION DES TERRAINS



Remblai très compact: limon argileux, blocs de calcaire altéré, grave sableuse, sable, morceaux de brique.

3.20

Tourbe noire.

3.80

Argile limoneuse verte.

4.00

ECH.

Suintement à partir d'une passée sableuse.

B.R.G.M.
CPMA

COLISEE-MARCEAU

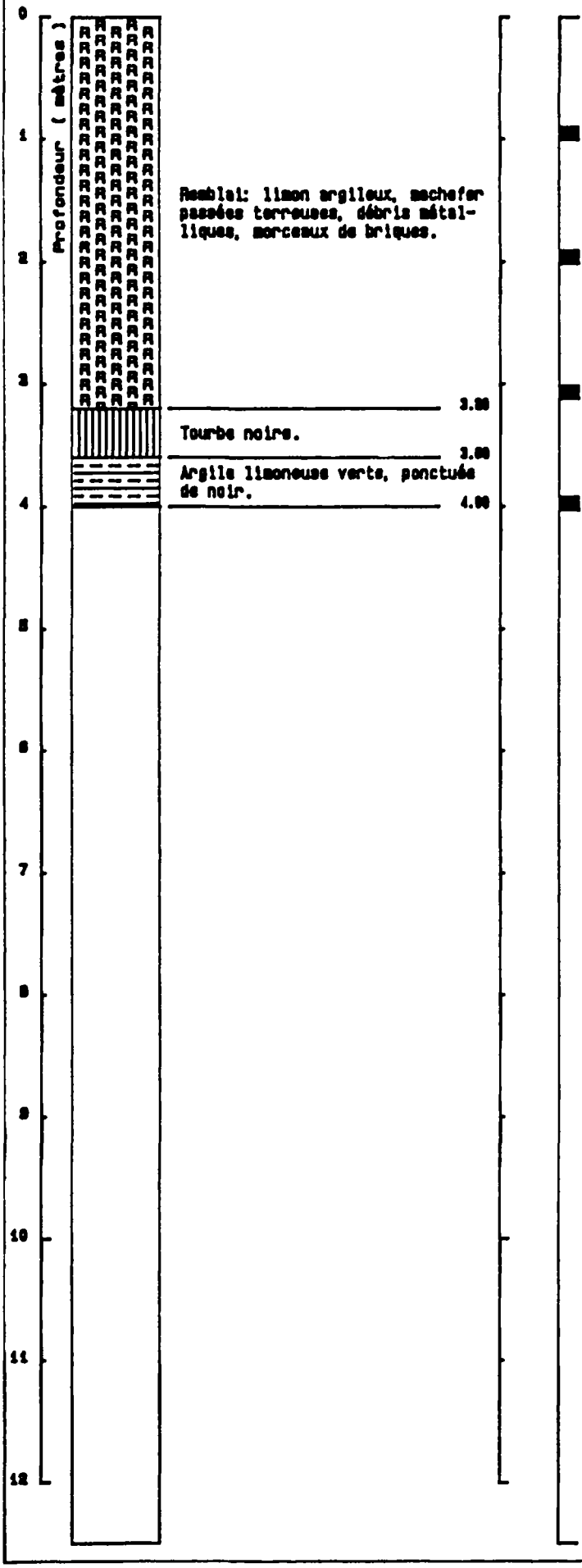
SONDAGE A LA PELLE
6ch ~ 1/50

10

G
L 18

DESCRIPTION DES TERRAINS

ECH.



Remblai: limon argileux, schiste passées terreuses, débris métalliques, morceaux de briques.

3.00

Tourbe noire.

3.80

Argile limoneuse verte, ponctuée de noir.

4.00

ANNEXE 4
VALEURS-GUIDES DE LA CLASSIFICATION HOLLANDAISE

Test Table

The treatment of polluted soil depends on the nature of the concentrations of polluted substances present in it. In connection with this, a test framework is used in the Netherlands, built up of three values which must be distinguished. These values — consisting of different, ascending levels of concentration A, B and C — are differentiated according to the nature of the pollution:

- level A acts as a reference value. This level may be regarded as an indicative level above which there is demonstrable pollution and below which there is no demonstrable pollution;
- level B is an assessment value. Pollutants above the B level should be investigated more thoroughly. The question asked is: To what extent are the nature, location and concentration of the pollutant(s) of such a nature that it is possible to speak of a risk of exposure to man or the environment;
- level C is to be regarded as the assessment value above which the pollutant (s) should generally be treated.

Present in:	Soil (mg/kg dry matter)			Groundwater (µg/l)		
Component/concentration	A	B	C	A	B	C
I. Metals						
Cr	100	250	800	20	50	200
Co	20	50	300	20	50	200
Ni	50	100	500	20	50	200
Cu	50	100	500	20	50	200
Zn	200	500	3000	50	200	800
As	20	30	50	10	30	100
Mo	10	40	200	5	20	100
Cd	1	5	20	1	2,5	10
Sn	20	50	300	10	30	150
Ba	200	400	2000	50	100	500
Hg	0,5	2	10	0,2	0,5	2
Pb	50	150	600	20	50	200
II. Inorganic pollutants						
NH4 (as N)	—	—	—	200	1000	3000
F (total)	200	400	2000	300	1200	4000
CN (total-free)	1	10	100	5	30	100
CN (total-combined)	5	50	500	10	50	200
S (total)	2	20	200	10	100	300
Br (total)	20	50	300	100	500	2000
PO4 (as P)	—	—	—	50	200	700
III. Aromatic compounds						
benzene	0,01	0,5	5	0,2	1	5
ethylbenzene	0,05	5	50	0,5	20	60
toluene	0,05	3	30	0,5	15	50
xylenes	0,05	5	50	0,5	20	60
phenols	0,02	1	10	0,5	15	50
aromatics (total)	0,1	7	70	1	30	100

Present in:	Soil (mg/kg free matter)			Groundwater (µg/l)		
Component/concentration	A	B	C	A	B	C
IV. Polycyclic hydrocarbons						
naphthalene	0,1	5	50	0,2	7	30
anthracene	0,1	10	100	0,1	2	10
fenanthrene	0,1	10	100	0,1	2	10
fluoranthene	0,1	10	100	0,02	1	5
pyrene	0,1	10	100	0,02	1	5
1,2 benzopyrene	0,05	1	10	0,01	0,2	1
total polycyclic hydrocarbons	1	20	200	0,2	10	40
V. Clorinated hydrocarbons						
aliphatic HC (indiv.)	0,1	5	50	1	10	50
aliphatic HC (total)	0,1	7	70	1	15	70
chlorobenzenes (indiv.)	0,05	1	10	0,02	0,5	2
chlorobenzenes (total)	0,05	2	20	0,02	1	5
chlorophenols (indiv.)	0,01	0,5	5	0,01	0,3	1,5
chlorophenols (total)	0,01	1	10	0,01	0,5	2
chlorinated polyclic HC (total)	0,05	1	10	0,01	0,2	1
PCB's (total)	0,05	1	10	0,01	0,2	1
EOCl (total)	0,1	8	80	1	15	70
VI. Pesticides						
chlorinated organics (indiv.)	0,1	0,5	5	0,05	0,2	1
chlorinated organics (indiv.)	0,1	1	10	0,1	0,5	2
pesticides (total)	0,1	2	20	0,1	1	5
VII. Other pollutants						
tetrahydrophurane	0,1	4	40	0,5	20	60
pyridine	0,1	2	20	0,5	10	30
tetrahydrothiofene	0,1	5	50	0,5	20	60
cyclohexanes	0,1	6	60	0,5	15	50
styrene	0,1	5	50	0,5	20	60
gasoline	20	100	800	10	40	150
mineral oil	100	1000	5000	20	200	600

ANNEXE 5
DECRET N° 89-3 DU 3 JANVIER 1989 RELATIF AUX EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE A L'EXCLUSION DES EAUX MINERALES NATURELLES

MINISTÈRE DE LA SOLIDARITÉ, DE LA SANTÉ ET DE LA PROTECTION SOCIALE

EAUX DESTINÉES À LA CONSOMMATION HUMAINE

Code de la santé publique

PREMIÈRE PARTIE

LIVRE Ier. - Protection générale de la santé publique

TITRE Ier. - Mesures sanitaires générales

CHAPITRE Ier. - REGLEMENTS SANITAIRES

Art. L. 1er. - Sans préjudice de l'application de législations spéciales et des pouvoirs reconnus aux autorités locales, des décrets en Conseil d'Etat, pris après consultation du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, fixent les règles générales d'hygiène et toutes autres mesures propres à préserver la santé de l'homme, notamment en matière :

- ...
- d'alimentation en eau destinée à la consommation humaine ;
- ...

Art. L. 2. - Les décrets mentionnés à l'article L. 1er peuvent être complétés par des arrêtés du représentant de l'Etat dans le département ou par des arrêtés du maire ayant pour objet d'édicter des dispositions particulières en vue d'assurer la protection de la santé publique dans le département ou la commune.

CHAPITRE III. - DES EAUX POTABLES

Art. L. 19. - Sans préjudice des dispositions des sections I et II du présent chapitre et de celles qui régissent les entreprises exploitant les eaux minérales, quiconque offre au public de l'eau en vue de l'alimentation humaine, à titre onéreux ou à titre gratuit et sous quelque forme que ce soit, y compris la glace alimentaire, est tenu de s'assurer que cette eau est propre à la consommation.

Est interdite pour la préparation et la conservation de toutes denrées et marchandises destinées à l'alimentation humaine l'utilisation d'eau non potable.

SECTION I. - *Des distributions publiques*

Art. L. 20. - En vue d'assurer la protection de la qualité des eaux, l'acte portant déclaration d'utilité publique des travaux de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines détermine autour du point de prélèvement un périmètre de protection immédiate dont les terrains sont à acquérir en pleine propriété, un périmètre de protection rapprochée à l'intérieur duquel peuvent être interdits ou réglementés toutes activités et tous dépôts ou installations de nature à nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux et, le cas échéant, un périmètre de protection éloigné à l'intérieur duquel peuvent être réglementés les activités, installations et dépôts ci-dessus visés.

Un décret en Conseil d'Etat détermine les conditions d'application de l'alinéa précédent.

L'acte portant déclaration d'utilité publique des travaux de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines détermine, en ce qui concerne les activités, dépôts et installations existant à la date de sa publication, les délais dans lesquels il devra être satisfait aux conditions prévues par le présent article et par le décret prévu ci-dessus.

Des actes déclaratifs d'utilité publique peuvent, dans les mêmes conditions, déterminer les périmètres de protection autour des points de prélèvements existants, ainsi qu'autour des ouvrages d'adduction à écoulement libre et des réservoirs enterrés.

Art. L. 20-1. - Les indemnités qui peuvent être dues aux propriétaires ou occupants de terrains compris dans un périmètre de protection de prélèvement d'eau destinée à l'alimentation des collectivités humaines, à la suite de mesures prises pour assurer la protection de cette eau, sont fixées selon les règles applicables en matière d'expropriation pour cause d'utilité publique.

Art. L. 21. - Tout concessionnaire d'une distribution d'eau potable est tenu, dans les conditions fixées par un règlement d'administration publique, de faire vérifier la qualité de l'eau qui fait l'objet de cette distribution.

Les méthodes de correction à mettre éventuellement en œuvre doivent être approuvées par le ministre de la santé publique et de la population, sur avis motivé du conseil supérieur d'hygiène publique de France.

Art. L. 22. - Si le captage et la distribution d'eau potable sont faits en régie, les obligations prévues à l'article L. 21 incombent à la collectivité intéressée avec le concours du bureau d'hygiène s'il en existe un dans la commune et sous la surveillance du directeur départemental de la santé.

Les mêmes obligations incombent aux collectivités en ce qui concerne les puits publics, sources, nappes souterraines ou superficielles ou cours d'eau servant à l'alimentation collective des habitants.

En cas d'inobservation par une collectivité des obligations énoncées au présent article, le préfet, après mise en demeure restée sans résultat, prend les mesures nécessaires. Il est procédé à ces mesures aux frais des communes.

Art. L. 23. - En cas de condamnation du concessionnaire par application des dispositions de l'article L. 46 ; le ministre de la santé publique et de la population peut, après avoir entendu le concessionnaire et demandé l'avis du conseil municipal, prononcer la déchéance de la concession, sauf recours devant la juridiction administrative. La décision du ministre est prise après avis du conseil supérieur d'hygiène publique de France.

SECTION II. - *Des distributions privées*

Art. L. 24. - L'embouteillage de l'eau destinée à la consommation publique ainsi que le captage et la distribution d'eau d'alimentation humaine par un réseau d'adduction privé sont soumis à l'autorisation du préfet.

Cette autorisation peut être suspendue ou retirée par le préfet dans les conditions déterminées par le règlement d'administration publique prévu à l'article L. 25-1 du présent code.

SECTION III. - *Dispositions communes*

Art. L. 25. - Sont interdites les amenées par canaux à ciel ouvert d'eau destinée à l'alimentation humaine à l'exception de celles qui, existant à la date du 30 octobre 1935, ont fait l'objet de travaux d'aménagement garantissant que l'eau livrée est propre à la consommation.

Art. L. 25-1. - Un règlement d'administration publique pris après avis du conseil supérieur d'hygiène publique de France déterminera les modalités d'application des dispositions du présent chapitre et notamment celles du contrôle de leur exécution ainsi que les conditions dans lesquelles les personnes ou entreprises visées par lesdites dispositions devront rembourser les frais de ce contrôle.

CHAPITRE VI. - DISPOSITIONS PÉNALES

Art. L. 48. - Les infractions aux prescriptions des articles L. 1er à L. 7-1, L. 12, L. 14 et L. 17 à L. 40 ou des règlements pris pour leur application sont constatées par des officiers et agents de police judiciaire conformément aux dispositions du code de procédure pénale ainsi que par les inspecteurs de salubrité commissionnés à cet effet par le préfet et assermentés dans les conditions fixées par décret.

Les procès-verbaux dressés par les inspecteurs de salubrité en ce domaine font foi jusqu'à preuve contraire.

Les contraventions aux dispositions du règlement sanitaire départemental et des autres actes réglementaires, relatives à la propreté des voies et espaces publics, peuvent être également relevées par les agents spécialement habilités à constater par procès-verbaux les contraventions aux dispositions du code de la route concernant l'arrêt ou le stationnement des véhicules.

Toute personne qui met obstacle à l'accomplissement des fonctions des inspecteurs de salubrité mentionnés à l'alinéa 1er est punie, en cas de récidive, d'une amende de 2 000 F à 8 000 F.

...

CHAPITRE VII. - DISPOSITIONS DIVERSES

SECTION I. - *Dépenses*

Art. - L. 49. - Sous réserve des compétences reconnues aux autorités municipales, le contrôle administratif et technique des règles d'hygiène relève de la compétence de l'Etat, qui en détermine les modalités et en assure l'organisation et le financement

MINISTÈRE DE LA SOLIDARITÉ, DE LA SANTÉ ET DE LA PROTECTION SOCIALE

Décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles

NOR *SPSP8801764D*

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, et du ministre de la solidarité, de la santé et de la protection sociale, porte-parole du Gouvernement,

Vu la directive 75-440 C.E.E. du Conseil des communautés européennes du 16 juin 1975 concernant la qualité requise des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire dans les Etats membres ;

Vu la directive 79-869 C.E.E. du Conseil des communautés européennes du 9 octobre 1979 relative aux méthodes de mesure et à la fréquence des échantillonnages et de l'analyse des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire dans les Etats membres ;

Vu la directive 80-778 C.E.E. du Conseil des communautés européennes du 15 juillet 1980 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine ;

Vu le code de la santé publique, et notamment les chapitres Ier, III et VI du titre Ier du livre Ier ;

Vu le code rural ;

Vu le décret n° 61-987 du 24 août 1961 modifié relatif au Conseil supérieur d'hygiène publique de France ;

Vu l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France ;

Le Conseil d'Etat (section sociale) entendu,

Décrète :

Section I

Dispositions générales

Art. 1er. - Sont considérées comme eaux destinées à la consommation humaine :

1° Les eaux livrées à la consommation, conditionnées ou non, à l'exclusion des eaux minérales naturelles ;

2° Les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires à des fins de fabrication, de traitement, de conservation ou de mise sur le marché de produits ou substances destinés à être consommés par l'homme et qui peuvent affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale ;

3° La glace alimentaire d'origine hydrique.

Art. 2. - Au lieu de leur mise à disposition de l'utilisateur, les eaux destinées à la consommation humaine doivent satisfaire aux exigences de qualité définies à l'annexe I du présent décret. Par ailleurs, elles ne doivent pas présenter de signe de dégradation de leur qualité.

Toutefois, le préfet peut, par arrêté pris après avis du conseil départemental d'hygiène, autoriser l'utilisation dans les industries alimentaires d'eaux dont la qualité ne respecte pas certains des paramètres mentionnés aux A, B et G de l'annexe I.

Art. 3. - Sur demande de la personne publique ou privée qui assure la distribution d'eau, il peut être dérogé aux exigences de l'annexe I :

1° Pour tenir compte de la nature et de la structure des terrains de l'aire dont est tributaire la ressource considérée ;

2° En cas de circonstances météorologiques exceptionnelles ;

3° En cas de circonstances accidentelles graves et lorsque l'approvisionnement en eau destinée à la consommation humaine ne peut être assuré d'aucune autre façon ;

4° Lorsqu'il ne peut être fait appel qu'à une ressource en eau superficielle dont la qualité ne respecte pas les limites de qualité des eaux brutes fixées à l'annexe III du présent décret et qu'il ne peut être envisagé un traitement approprié pour obtenir une eau de la qualité définie à l'annexe I.

Dans les situations définies aux 1° et 2° ci-dessus, les dérogations ne peuvent en aucun cas porter sur les paramètres concernant les substances toxiques ou sur les paramètres microbiologiques ni entraîner un risque pour la santé publique. Les dérogations prévues au 2° sont accordées pour une durée limitée.

Dans les situations définies aux 3° et 4°, les dérogations sont accordées pour une période de temps limitée et ne doivent présenter aucun risque inacceptable pour la santé publique.

Les dérogations sont accordées par arrêté du préfet, pris après avis du conseil départemental d'hygiène. Cet avis n'est pas requis dans les situations définies au 2°.

L'arrêté fixe les valeurs maximales des paramètres sur lesquels porte la dérogation.

Art. 4. - L'utilisation d'eau prélevée dans le milieu naturel en vue de la consommation humaine est autorisée par arrêté du préfet, pris après avis du conseil départemental d'hygiène. Cet arrêté indique notamment les procédés et produits de traitement techniquement appropriés auxquels il peut être fait appel.

Un arrêté du ministre chargé de la santé détermine les modalités selon lesquelles la demande d'autorisation est établie et instruite.

N'est pas soumise à la procédure d'autorisation prévue au premier alinéa, l'utilisation d'eau prélevée dans le milieu naturel à l'usage personnel d'une famille.

Art. 5. - La procédure d'instruction de la demande d'autorisation prévue à l'article 4 comporte l'avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique sur les disponibilités en eau et les mesures de protection à mettre en place.

Un arrêté du ministre chargé de la santé fixe les modalités d'agrément de ces hydrogéologues.

Art. 6. - Les demandes d'autorisation prévues à l'article 4 sont obligatoirement soumises au Conseil supérieur d'hygiène publique de France :

1° Lorsque les projets concernent l'alimentation en eau d'agglomérations de plus de 50 000 habitants, y compris, s'il y a lieu, la population saisonnière ;

2° Lorsque les projets prévoient un captage en dehors des limites du département ou sont situées là ou les communes intéressées et qu'il y a désaccord entre les préfets des départements intéressés sur le projet ou sur les conditions de contrôle et de surveillance des eaux captées ;

3° Lorsque les projets portent sur l'utilisation, en vue de la consommation humaine, d'une eau dont la qualité dépasse l'une des limites fixées à l'annexe III du présent décret.

Art. 7. - Les matériaux utilisés dans les systèmes de production ou de distribution et qui sont au contact de l'eau destinée à la consommation humaine ne doivent pas être susceptibles d'altérer la qualité de l'eau. Ils doivent répondre aux conditions définies par un arrêté pris, après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, par les ministres chargés de la santé, de l'industrie, de la consommation et de la construction.

Art. 8. - La vérification de la qualité de l'eau est assurée par l'exploitant, conformément au programme d'analyse d'échantillons défini à l'annexe II du présent décret.

Les lieux de prélèvement des échantillons sont déterminés par un arrêté du préfet.

Art. 9. - Le préfet peut, par arrêté, et selon les modalités prévues au IV de l'annexe II, modifier le programme d'analyse des échantillons d'eau prélevés dans les installations de production et de distribution s'il estime que les conditions de protection du captage de l'eau et de fonctionnement des installations, les vérifications effectuées et la qualité de l'eau le nécessitent ou le permettent. Cette modification ne peut conduire à une augmentation du coût du programme d'analyse supérieure à 20 p. 100.

Lorsque les installations de distribution sont situées dans plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements.

Art. 10. - Le préfet peut imposer à l'exploitant des analyses complémentaires dans les cas suivants :

1° Les exigences de qualité des eaux destinées à la consommation humaine définies à l'annexe I ne sont pas satisfaites ;

2° Les limites de qualité des eaux brutes définies à l'annexe III ne sont pas satisfaites ;

3° L'eau présente des signes de dégradation ;

4° Une dérogation est accordée en application de l'article 3 du présent décret ;

5° Certaines personnes présentent des troubles ou les symptômes d'une maladie pouvant provenir des eaux distribuées.

Lorsque les installations de distribution sont situées dans plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements.

Art. 11. - Les prélèvements d'échantillons d'eau pour la réalisation du programme d'analyse prévu aux articles 8 et 9 et pour les analyses complémentaires prévues à l'article 10 sont effectués par les agents de la direction départementale des affaires sanitaires et sociales, les agents d'un laboratoire agréé désigné par le directeur départemental des affaires sanitaires et sociales ou par les agents des services communaux ou intercommunaux d'hygiène et de santé qui, à la date du 1er janvier 1984, exerçaient effectivement la vérification des eaux destinées à la consommation humaine.

Les frais de prélèvement sont supportés par l'exploitant, selon des tarifs et des modalités fixés par arrêté des ministres chargés de la santé, du budget et des collectivités territoriales.

Art. 12. - L'analyse des échantillons d'eau prélevés dans les conditions fixées par l'article 11 est réalisée par des laboratoires agréés.

L'agrément est accordé par arrêté du ministre chargé de la santé, pris après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, en fonction de la qualification des personnels du laboratoire, de la nature des matériels dont il dispose et des méthodes d'analyse qu'il utilise.

Ces méthodes doivent être soit les méthodes de référence fixées par un arrêté du ministre chargé de la santé, pris après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, soit des méthodes conduisant à des résultats équivalents.

Les frais d'analyse sont supportés par l'exploitant, selon des tarifs et des modalités fixés par arrêté des ministres chargés de la santé, du budget et des collectivités territoriales.

Art. 13. - L'exploitant est tenu de surveiller en permanence la qualité des eaux destinées à la consommation humaine.

Art. 14. - Les laboratoires agréés adressent au directeur départemental des affaires sanitaires et sociales les résultats des analyses auxquelles ils ont procédé.

L'exploitant tient à la disposition de la même autorité les résultats des vérifications opérées par lui pour la surveillance permanente prévue à l'article 13 ainsi que les autres informations en relation avec la qualité des eaux distribuées.

Lorsque les résultats des vérifications font apparaître le dépassement d'une des valeurs limites fixées, soit à l'annexe I du présent décret, soit en application du second alinéa de l'article 2, soit par un arrêté de dérogation pris en application de l'article 3, l'exploitant porte immédiatement ces résultats à la connaissance du directeur départemental des affaires sanitaires et sociales. Il en va de même de tout incident pouvant avoir des conséquences pour la santé publique.

Section II

Dispositions relatives aux distributions collectives, publiques et privées

Art. 15. - La création et la modification d'installations collectives, publiques ou privées, d'adduction ou de distribution d'eau, l'utilisation d'eau prélevée dans le milieu naturel et réservée à l'usage personnel d'une famille, ainsi que les réseaux particuliers alimentés par une distribution publique qui peuvent présenter un risque pour la santé publique sont soumis à déclaration auprès du directeur départemental des affaires sanitaires et sociales.

Un arrêté des ministres chargés de la santé et de la construction, pris après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, fixe les catégories de réseaux particuliers pour lesquels la déclaration est obligatoire.

Art. 16. - Les périmètres de protection mentionnés par l'article L. 20 du code de la santé publique peuvent porter sur des terrains disjoints.

Le dossier de demande de déclaration d'utilité publique doit contenir l'avis d'un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique sur la délimitation des périmètres de protection.

La demande est soumise au conseil départemental d'hygiène, et, dans les cas mentionnés à l'article 6, au Conseil supérieur d'hygiène publique de France.

Les limites du périmètre de protection immédiate sont établies afin de prévenir toute introduction directe de substances polluantes dans les ouvrages. Les terrains compris dans ce périmètre sont clôturés, sauf dérogation prévue dans l'acte déclaratif d'utilité publique, et sont régulièrement entretenus. Toutes activités, installations et dépôts y sont interdits en dehors de ceux qui sont explicitement autorisés dans l'acte déclaratif d'utilité publique.

A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée sont interdits les activités, installations et dépôts susceptibles d'entraîner une pollution de nature à rendre l'eau impropre à la consommation humaine. Les autres activités, installations et dépôts peuvent faire l'objet de prescriptions et sont soumis à une surveillance particulière, prévues dans l'acte déclaratif d'utilité publique. Chaque fois qu'il est nécessaire, le même acte précise que les limites du périmètre de protection rapprochée seront matérialisées et signalées.

A l'intérieur du périmètre de protection éloignée peuvent être réglementés les activités, installations et dépôts qui, compte tenu de la nature des terrains, présentent un danger de pollution pour les eaux prélevées ou transportées, du fait de la nature et de la quantité de produits polluants liés à ces activités, installations et dépôts ou de l'étendue des surfaces que ceux-ci occupent.

Section III

Dispositions relatives aux eaux conditionnées autres que les eaux minérales naturelles et à la glace alimentaire d'origine hydrique

Art. 17. - Toute installation de conditionnement d'eau autre qu'une eau minérale naturelle, toute installation de fabrication et d'emballage de glace alimentaire d'origine hydrique doit être autorisée par arrêté du préfet, après avis du conseil départemental d'hygiène. Un arrêté du ministre chargé de la santé détermine les modalités d'instruction de la demande d'autorisation.

L'autorisation est accordée si les installations de conditionnement d'eau ou les installations de fabrication, d'emballage, d'entreposage et de transport de glace sont de nature à éviter tout risque de contamination.

Art. 18. - Un arrêté du ministre chargé de la santé, pris après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, définit :

1° Les règles d'hygiène applicables au forage, aux installations, aux dispositifs de conditionnement et aux récipients ;

2° Les méthodes de gazéification et de correction de la qualité des eaux conditionnées.

Art. 19. - Les matériaux de conditionnement des eaux autres que les eaux minérales naturelles et les matériaux d'emballage de la glace ne doivent pas être susceptibles d'altérer la qualité de l'eau ou de la glace. Ils doivent répondre aux conditions définies par un arrêté du ministre chargé de la santé et du ministre de la consommation, pris après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France.

Art. 20. - L'importation d'eaux autres que minérales naturelles et l'importation de glace alimentaire d'origine hydrique, lorsqu'elles sont conditionnées ou préparées dans un Etat membre de la C.E.E., sont soumises à déclaration auprès du ministre chargé de la santé.

L'importation d'eaux autres que minérales naturelles et l'importation de glace alimentaire d'origine hydrique, lorsqu'elles sont conditionnées ou préparées dans un pays tiers, sont soumises à autorisation du ministre chargé de la santé.

Un arrêté du ministre chargé de la santé et du ministre chargé des douanes détermine les conditions dans lesquelles la déclaration ou la demande d'autorisation est établie et instruite.

Section IV

Dispositions particulières

Art. 21. - Pour les services et organismes dépendant de l'autorité ou placés sous la tutelle du ministre chargé de la défense, un arrêté de ce ministre fixe les modalités d'application du présent décret, en ce qui concerne les dispositions des articles 8 (2e alinéa), 9, 10, 11 (1er alinéa) et 12 (2e et 4e alinéa)

Art. 22. - Sont abrogés le décret n° 61-859 du 1er août 1961 modifié et l'article 6 du décret n° 61-987 du 24 août 1961 susvisé.

Art. 23. - Le ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, le ministre d'Etat, ministre de l'équipement et du logement, le ministre de la défense, le ministre de l'intérieur, le ministre de l'industrie et de l'aménagement du territoire, le ministre de l'agriculture et de la forêt, le ministre de la solidarité, de la santé et de la protection sociale, porte-parole du Gouvernement, le ministre délégué auprès du ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, chargé du budget, le secrétaire d'Etat auprès du Premier ministre, chargé de l'environnement, le secrétaire d'Etat auprès du ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, chargé de la consommation, et le secrétaire d'Etat auprès du ministre de l'intérieur, chargé des collectivités territoriales, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 3 janvier 1989.

MICHEL ROCARD

Par le Premier ministre :

Le ministre de la solidarité, de la santé et de la protection sociale, porte-parole du Gouvernement,
CLAUDE ÉVIN

Le ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget,
PIERRE BÉRÉGOVOY

Le ministre d'Etat, ministre de l'équipement et du logement,
MAURICE FAURE

Le ministre de la défense,
JEAN-PIERRE CHEVÈNEMENT

Le ministre de l'intérieur,
PIERRE JOXE

Le ministre de l'industrie et de l'aménagement du territoire,
ROGER FAUROUX

Le ministre de l'agriculture et de la forêt,
HENRI NALLET

Le ministre délégué auprès du ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, chargé du budget,
MICHEL CHARASSE

Le secrétaire d'Etat auprès du Premier ministre, chargé de l'environnement,
BRICE LALONDE

Le secrétaire d'Etat auprès du ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, chargé de la consommation,
VÉRONIQUE NEIERTZ

Le secrétaire d'Etat auprès du ministre de l'intérieur, chargé des collectivités territoriales,
JEAN-MICHEL BAYLET

ANNEXE I

LIMITES DE QUALITÉ DES EAUX DESTINÉES A LA CONSOMMATION HUMAINE

A. - Paramètres organoleptiques

L'eau ne doit pas présenter :

1. Une coloration dépassant 15 mg/l de platine en référence à l'échelle platine/cobalt.

2. Une turbidité supérieure à une valeur équivalente à 2 unités Jackson.

3. D'odeur, de saveur, pour un taux de dilution de 2, à 12 °C et de 3, à 25 °C.

B. - Paramètres physico-chimiques en relation avec la structure naturelle des eaux

1. A l'exception des eaux ayant subi un traitement thermique pour la production d'eau chaude, la température ne doit pas dépasser 25 °C.

2. Le pH doit être supérieur ou égal à 6,5 unités pH et inférieur ou égal à 9 unités pH ; cette obligation ne s'applique pas aux eaux conditionnées non minérales.

3. Pour les substances suivantes, les valeurs des concentrations doivent être inférieures ou égales aux valeurs indiquées ci-après :

Chlorures	250 mg/l (Cl)
Sulfates	250 mg/l (SO_4)
Magnésium	50 mg/l (Mg)
Sodium	150 mg/l (Na) avec un percentile de 80
Potassium	12 mg/l (K)
Aluminium total	0,2 mg/l (Al)
(A l'exception des eaux ayant subi un traitement thermique pour la production d'eau chaude, pour lesquelles la valeur de 0,5 mg/l [Al] ne doit pas être dépassée.)	
Titre alcalimétrique complet	50 degrés français

4. La quantité de résidus secs, après dessiccation à 180 °C, doit être inférieure ou égale à 1 500 mg/l.

C. - Paramètres concernant des substances indésirables

1. Pour les substances suivantes, les valeurs des concentrations doivent être inférieures ou égales aux valeurs indiquées ci-après :

Nitrates	50 mg/l (NO_3).
Nitrites	0,1 mg/l (NO_2).
Ammonium	0,5 mg/l (NH_4).
Azote Kjeldahl	2 mg/l (en N),

N de NO_3 et NO_2 exclus.

2. L'oxydabilité au permanganate de potassium ($KMnO_4$), mesurée après 10 minutes en milieu acide, à chaud, doit être inférieure ou égale à 5 mg/l en oxygène.

3. La teneur en hydrogène sulfuré doit être telle que ce composé ne soit pas détectable organoleptiquement.

4. La valeur de la concentration en hydrocarbures dissous ou émulsionnés, après extraction au CCl_4, doit être inférieure à 10 microgrammes par litre.

5. La teneur en phénols doit être telle que les composés ne soient pas détectables organoleptiquement après ajout de chlore. En cas de détection, la concentration en phénols, exprimés en indice phénol C_6H_5OH, doit être inférieure ou égale à 0,5 µg/l, les phénols naturels ne réagissant pas au chlore étant exclus.

6. Pour les substances suivantes, les valeurs de concentrations doivent être inférieures ou égales aux valeurs indiquées ci-après :

Agents de surface réagissant au bleu de méthylène	200 µg/l (exprimés en lauryl-sulfate)
Fer	200µg/l (Fe).
Manganèse	50µg/l (Mn).
Cuivre	1 mg/l (Cu).
Zinc	5 mg/l (Zn).
Phosphore	5 mg/l (P_2O_5).
Fluor	1,5 mg/l (F).
Argent	10µg/l (Ag).

D. - Paramètres concernant des substances toxiques

Pour les substances suivantes, les valeurs des concentrations doivent être inférieures ou égales aux valeurs indiquées :

Arsenic	50µg/l (As).
Cadmium	5µg/l (Cd).
Cyanures	50µg/l (CN).
Chrome total	50µg/l (Cr).
Mercure	1µg/l (Hg).
Nickel	50µg/l (Ni).
Plomb	50µg/l (Pb).
Antimoine	10µg/l (Sb).
Sélénium	10µg/l (Se).
Hydrocarbures polycyliques aromatiques (H.P.A.) :	
Pour le total des six substances suivantes : Fluoranthène, Benzo (3,4) fluoranthène, Benzo (11,12) fluoranthène, Benzo (3,4) pyrène, Benzo (1,12) perylène, Indeno (1,2,3-cd) pyrène.	0,2µg/l.
Benzo (3,4) pyrène	0,01µg/l

E. - Paramètres microbiologiques

1. L'eau ne doit pas contenir d'organismes pathogènes, en particulier de salmonelles dans 5 litres d'eau prelevee, de staphylocoques pathogènes dans 100 millilitres d'eau prelevée et d'enterovirus dans un volume ramene a 10 litres d'eau prelevee.

2. 95 p. 100 au moins des échantillons prèleves ne doivent pas contenir de coliformes dans 100 millilitres d'eau.

3. L'eau ne doit pas contenir de coliformes thermotolerants et de streptocoques fécaux, dans 100 millilitres d'eau prelevee.

4 L'eau ne doit pas contenir plus d'une spore de bacteries anaerobies sulfito-réductrices par 20 millitres d'eau prélevee.

5. Lorsque les eaux sont livrées sous forme conditionnée, le denombrement des bactènes aérobies revivifiables, à 37 °C et apres vingt-quatre heures, doit être inférieur ou égal à 20 par millilitre d'eau prelevee ; à 22 °C et après soixante-douze heures, il doit être inferieur ou égal à 100 par millilitre d'eau prélevee. L'analyse est commencee dans les douze heures suivant le conditionnement.

F. - Pesticides et produits apparentes

Pour les substances suivantes, les valeurs des concentrations doivent être inferieures ou égales aux valeurs indiquees ci-apres :

1. Insecticides, herbicides et fongicides :
   a) Par substance individualisée..... 0,1µg/l
   A l'exception des substances suivantes :
   Aldrine et dieldrine..... 0,03µg/l
   Hexachlorobenzène..... 0,01µg/l
   b) Pour le total des sustances mesurees..... 0,5µg/l
2. P.C.B. et P.C.T..... 0,5µg/l

G. - Paramètres concernant les eaux adoucies ou démineralisées livrées à la consommation humaine

Les eaux adoucies ou démineralisées livrées a la consommation humaine doivent satisfaire, en outre, aux exigences suivantes :

1. La durete totale ne doit pas être inferieure à 15 degrés français.
2. L'alcalinite ne doit pas être inférieure à 2,5 degres français.

Ces dispositions ne sont pas applicables aux eaux adoucies ou démineralisees ayant subi un traitement thermique pour la production d'eau chaude.

ANNEXE II

PROGRAMMES D'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS D'EAU

La presente annexe fixe les programmes d'analyse d'échantillons, pour les eaux distribuées par un reseau collectif public ou prive (I), les eaux conditionnées et la glace alimentaire (II) et les eaux utilisees dans les industries alimentaires (III) ainsi que les modalites d'adaptation du programme d'analyse (IV).

I. - EAUX DISTRIBUÉES PAR UN RÉSEAU COLLECTIF PUBLIC OU PRIVÉ

A - Contenu des analyses

TABLEAU 1

Analyses bacteriologiques

ANALYSES BACTERIOLOGIQUES		
Reduite (B 1)	Sommaire (B 2)	Complete (B 3)
Coliformes thermotolerants	Coliformes thermotolerants	Coliformes thermotolerants
Streptocoques fecaux	Streptocoques fecaux	Streptocoques fecaux
		Coliformes
	Dénombrement des bacteries aerobies revivifiables à 22 °C et 37 °C	Dénombrement des bactéries aerobies revivifiables à 22 °C et 37 °C.
		Spores de bacteries anaerobies sulfito-reductrices

B. - Fréquence des prélèvements d'eau à analyser

Le tableau n° 3 précise le type d'analyse à effectuer selon que les échantillons d'eau ont ete prélèves dans la ressource (R), dans l'eau, traitée ou non, avant son refoulement dans le reseau de distribution (P) ou dans le réseau (D).

Le tableau n° 4 indique la fréquence des prélèvements à effectuer chaque année dans la ressource (R) ou dans l'eau avant refoulement dans le réseau de distribution (P) selon le débit journalier de l'eau.

Le tableau n° 5 indique la fréquence des prélèvements à effectuer chaque annee dans l'eau des réseaux de distribution selon la population desservie par le reseau. Pour une population desservie par un réseau de distribution, le nombre annuel de prelevements à effectuer est égal à la somme des prelèvements à effectuer dans chaque commune desservie par le reseau. En ce qui concerne les villes de Paris, Lyon et Marseille, le nombre annuel de prélèvements à effectuer est égal à la somme des prelevements à effectuer dans chaque arrondissement.

TABLEAU 2

Analyses physico-chimiques

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES						
	Analyse physico-chimique réduite (C1)	Analyse physico chimique sommaire (C2)	Analyse physico-chimique complete (C3)	Analyses physico-chimiques particulieres (C4)		
				C4 a	C4 b	C4 c
Parametres organoleptiques	- Aspect (qualitatif) odeur, saveur, couleur - Turbidite	- Aspect (qualitatif) odeur, saveur, couleur - Turbidite	- Aspect (quantitatif) odeur, saveur, couleur - Turbidite			

ANALYSES PHYSICO CHIMIQUES						
	Analyse physico-chimique réduite (C1)	Analyse physico-chimique sommaire (C2)	Analyse physico-chimique complète (C3)	Analyses physico chimiques particulières (C4)		
				C4 a	C4 b	C4 c
Paramètres physico-chimiques Structure naturelle des eaux	- pH - Conductivité	- Température - pH. - Conductivité - Nitrates - 3 paramètres parmi les paramètres suivants : nitrites, ammonium, chlorures, sulfates, oxydabilité au $KMnO_4$, titre alcalimétrique complet ou dureté totale	- Température - pH - Conductivité - Chlorures - Sulfates - Silice - Calcium - Magnésium - Sodium - Potassium - Aluminium - Résidus secs - Oxygène dissous - Anhydride carbonique libre (essai au marbre) ou calcul de l'équilibre calcocarbonique - Carbonates - Hydrogénocarbonates			
Paramètres concernant les substances indésirables	- Chlore résiduel ou tout autre paramètre représentatif du traitement de désinfection.	- Chlore résiduel ou tout autre paramètre représentatif du traitement de désinfection	- Nitrates - Nitrites - Ammonium - Oxydabilité au $KMnO_4$, à chaud, en milieu acide - Hydrogène sulfuré - Fer - Cuivre - Zinc - Manganèse - Phosphore - Fluor - Chlore résiduel ou tout autre paramètre représentatif du traitement de désinfection.	- Azote Kjeldhal - Hydrocarbures dissous - Agents de surface - Indice Phénol	- Fer - Cuivre - Zinc	
Paramètres concernant les substances toxiques					- Cadmium - Plomb. - H.P.A.	- Arsenic - Cyanures - Chrome - Mercure - Sélénium
Autres paramètres.						- Pesticides - Composés organohalogénés volatils

TABLEAU 3

Analyses types

EMPLACEMENT	RESSOURCE		PRODUCTION				DISTRIBUTION	
	Au point de puisage en présence de traitement (R)		Après traitement et avant refoulement ou au point de puisage en l'absence de traitement (P)				En réseau (D)	
Origine de l'eau	(R P) Eaux souterraines	(R S) Eaux superficielles	(P 1) Eaux souterraines et eaux superficielles	(P 2) Eaux souterraines (P 2 P)	(P 2) Eaux superficielles (P 2 S)	(P 3) Eaux souterraines et eaux superficielles	(D 1) Eaux souterraines et eaux superficielles	(D 2) Eaux souterraines et eaux superficielles
ANALYSES TYPES	B 1	B 1	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	B 2	-
	-	-	B 3	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	C 1	-
	-	-	C 2	-	-	-	-	C 2
	C 3	C 3	-	C 3	C 3	-	-	-
	-	C 4 a	-	-	C 4 a	C 4 a	-	-
	-	C 4 c	-	-	-	C 4 c	-	C 4 b

TABLEAU 4

Fréquences annuelles d'analyse (échantillons prélevés à la ressource et en usine)

DÉBIT JOURNALIER (m³/jour)	FRÉQUENCES ANNUELLES D'ÉCHANTILLONNAGE					
	RP	RS	P1	P2P	P2S	P3
Inférieur à 99	-	-	1	-	-	-
De 100 à 399	1/2	1	2	1 2	1	1/5
De 400 à 999	1/2	1	2	1/2	1	1/5
De 1 000 à 1 999	1/2	1	3	1/2	1	1/5
De 2 000 à 5 999	1	1	6	1	1	1/2
De 6 000 à 9 999	2	2	6	1	1	1/2
De 10 000 à 19 999	2	2	12	2	2	1
De 20 000 à 29 999	4	4	18	3	3	1
De 30 000 à 59 999	4	4	36	6	6	1
De 60 000 à 99 999	4	4	60	10	10	1
Supérieur ou égal à 100 000	4	4	120	20	20	1

TABLEAU 5

Fréquences annuelles d'analyses

(Echantillons prélevés en distribution)

POPULATION DESSERVIE	D 1	D 2
Inférieure à 499 habitants	2	-
De 500 à 1 999 habitants	4	1/2
De 2 000 à 4 999 habitants	6	1/2
De 5 000 à 9 999 habitants	12	1/2
De 10 000 à 29 999 habitants	60	1
De 30 000 à 49 999 habitants	60	2
De 50 000 à 99 999 habitants	120	4
De 100 000 à 149 999 habitants	180	4
Supérieure ou égale à 150 000 habitants	360	4

II. - EAUX CONDITIONNÉES ET GLACE ALIMENTAIRE

Les analyses et fréquences annuelles d'échantillonnage doivent respecter les prescriptions définies au tableau n° 6 ci-après :

TABLEAU 6

Analyses types et fréquence annuelle d'échantillonnage des eaux conditionnées et de la glace alimentaire

EMPLACEMENT des points de prélèvements	ANALYSES TYPES	FRÉQUENCES annuelles d'échantillonnage
EAU	Ressource (1)	Analyse bactériologique complète (B 3) Analyse physico-chimique complète (C 3)	3

EMPLACEMENT des points de prélèvements		ANALYSES TYPES	FRÉQUENCES annuelles d'échantillonnage
EAU	Avant soutirage ou avant congélation	Analyse bactériologique complète (B 3) Analyse physico-chimique complète (C 3)	3
		Analyses physico-chimiques spéciales (C 4 a, C 4 b et C 4 c)	1
	Après conditionnement ou après emballage	Analyse bactériologique complète (B 3) Analyse physico-chimique sommaire (C 2)	6
Dans le cas où l'eau est traitée avant conditionnement, le programme réglementaire d'analyses est adapté à la nature et aux caractéristiques du traitement effectué			
MATÉRIEL	Flacons vides après lavage, désinfection et rinçage Surface des bouchons, capsules ou joints en contact avec l'eau	Analyse bactériologique sommaire (B 2)	6
Eau de rinçage (2)			

(1) Les analyses sont à effectuer lorsque l'eau ne provient pas d'une distribution publique

(2) Lorsque le rinçage n'est pas pratiqué avec l'eau à conditionner ou avec une eau de distribution publique

III. - EAUX UTILISÉES DANS LES ENTREPRISES ALIMENTAIRES

Lorsque l'eau utilisée dans les entreprises alimentaires ne provient pas d'une distribution publique, des prélèvements d'échantillons d'eau sont effectués sur la ressource exploitée.

Les analyses et fréquences d'échantillonnage doivent respecter les prescriptions suivantes :

TABLEAU 7

Analyses types et fréquences d'échantillonnage annuelles

Analyses types	Analyse bactériologique complète (B 3) Analyse physico-chimique sommaire (C 2)	Analyse physico-chimique complète (C 3) Analyses physico-chimiques particulières (C 4 a, C 4 b, C 4 c)
Fréquences annuelles d'échantillonnage	Les fréquences annuelles d'échantillonnage sont identiques à celles prévues pour les analyses effectuées sur les ressources alimentant les réseaux d'adduction (tableau 4), elles ne peuvent être inférieures à celles indiquées ci-dessous	
Fréquences minimales	3	1

IV. - ADAPTATION DU PROGRAMME

Pour l'application de l'article 9 du présent décret, le programme d'analyse peut être modifié dans les conditions suivantes :

1. A coût égal de réalisation du programme d'analyses, la nature et la fréquence des paramètres analysés peuvent être modifiées.

2. *a)* Pour les eaux d'origine superficielle, les fréquences d'échantillonnage peuvent être réduites d'un facteur 2 à l'exception de celles concernant les analyses bactériologiques ;

b) Pour les eaux souterraines ou profondes, les fréquences d'échantillonnage peuvent être réduites d'un facteur 4.

3. Le programme peut comprendre des analyses supplémentaires dont le coût ne conduit pas à un dépassement supérieur à 20 p. 100 du programme d'analyse établi selon les modalités prévues aux tableaux 1 et 2 de la présente annexe.

ANNEXE III

LIMITES DE QUALITÉ DES EAUX BRUTES UTILISÉES POUR LA PRODUCTION D'EAU DESTINÉE À LA CONSOMMATION HUMAINE

1. Paramètre organoleptique

Coloration après filtration dépassant 200 mg/l de platine en référence à l'échelle platine/cobalt.

2. Paramètres en relation avec la structure naturelle des eaux

1. Température de l'eau supérieure à 25 °C.

2. Pour les substances suivantes, valeurs des concentrations supérieures aux valeurs ci-après :

a) Chlorures ..... 250 mg/l (Cl)

b) Sulfates ..... 250 mg/l (SO_4)

3. Pour les eaux superficielles, *pourcentage d'oxygène dissous* inférieur à 30 p. 100 de la valeur de saturation.

3. Paramètres concernant des substances indésirables

Pour les substances suivantes, valeurs des concentrations supérieures aux valeurs ci-après :

1. Nitrates	100 mg/l (NO_3)
2. Ammonium	4 mg/l (NH_4)
3. Oxydabilité ($KMnO_4$) en milieu acide	10 mg/l (O_2)
4. Phénols (indice phénols) para nitraniline et 4 aminoantipyrine	0,1 mg/l (C_6H_5OH)
5. Agents de surface (réagissant au bleu de méthylène)	0,5 mg/l (lauryl-sulfate)
6. Hydrocarbures dissous émulsionnés après extraction au tétrachlorure de carbone	1 mg/l
7. Zinc	5 mg/l (Zn)

4. Paramètres concernant des substances toxiques

Pour les substances suivantes, valeurs de concentrations supérieures aux valeurs ci-après :

1. Arsenic	100 µg/l (As)
2. Cadmium	5 µg/l (Cd)
3. Cyanures	50 µg/l (CN)
4. Chrome total	50 µg/l (Cr)
5. Mercure	1 µg/l (Hg)
6. Plomb	50 µg/l (Pb)
7. Sélénium	10 µg/l (Se)
8. Pesticides pour le total des trois substances suivantes (parathion, HCH, dieldrine)	5 µg/l
9. Hydrocarbures polycycliques aromatiques :	
Pour le total des six substances suivantes	1 µg/l

Fluoranthène ;
Benzo (3,4) fluoranthène ;
Benzo (11,12) fluoranthène ;
Benzo (3,4) pyrène ;
Benzo (1,12) perylène ;
Indeno (1,2,3-cd) pyrène.

5. Paramètres microbiologiques

Eau contenant plus de 20 000 coliformes thermotolérants et plus de 10 000 streptocoques fécaux par 100 millilitres d'eau prélevée.

500011271 - 000189 Imprimerie des Journaux officiels, 26, rue Desaix, Paris (15e)