

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

RP → DD

2/12/99

— ⊕ —

+ CR

—

RAPPORT DE SYNTHÈSE

DÉCEMBRE 1999

G. de MARSILY, Université Paris VI

H.DURAND, Cabinet GARREAU BOUSSU et Associés

P.SILVESTRE, Centre d'Etude Technique de l'Equipement, LYON

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

PLAN DU RAPPORT

1	INTRODUCTION.....	8
2	SYNTHÈSE DES DONNÉES EXISTANTES.....	15
2.1	Chronologie de la carrière de VAUCELLES.....	15
2.1.1	Tableau chronologique.....	15
2.1.2	Les arrêtés préfectoraux relatifs au site de NERY (cf résumé dans l'annexe 2).....	18
2.1.3	Historique de la carrière.....	21
2.2	Géologie et Hydrogéologie.....	24
2.2.1	Les formations géologiques du site.....	24
2.2.2	Description des trois aquifères.....	27
2.2.3	Les émergences.....	29
2.2.4	En résumé.....	31
2.3	Bilan du suivi des analyses physico-chimiques.....	34
2.3.1	Sur les eaux.....	34
2.3.2	Sur l'air.....	48
2.3.3	Les essais d'extraction effectués.....	52
2.3.4	Les rejets à l'Automne.....	55
2.4	Les impacts environnementaux.....	57
2.4.1	Sur la faune et la flore.....	59
2.4.2	Sur la nappe de la Craie.....	60
2.4.3	Sur la nappe des sables.....	61
2.4.4	L'Automne et la nappe alluviale de l'Automne.....	62
2.5	Estimation des quantités de déchets encore présents dans la décharge.....	62
2.6	Evaluation du stock de polluant sous la carrière.....	64
2.6.1	Rappel de la démarche du BURGEAP.....	64
2.6.2	Position du COMITÉ.....	65
3	ÉVALUATION DES RISQUES.....	73
3.1	Les termes sources actuels.....	73
3.1.1	Dans la carrière.....	73
3.1.2	Sous la carrière.....	74
3.2	Les flux et le bilan massique.....	74
3.2.1	Les volumes d'eau en jeu.....	76
3.2.2	Bilan massique.....	76
3.3	Risques pour les cibles.....	79
3.3.1	Captage AEP de la nappe de la Craie.....	79
3.3.2	Captage AEP de NERY.....	80
3.3.3	Captage de VERBERIE.....	80
3.3.4	L'Automne.....	81
3.3.5	Les résurgences.....	81
3.3.6	Le stock de polluant dans la carrière.....	82
4	SOLUTIONS CURATIVES.....	83
4.1	La carrière.....	83
4.2	La nappe et l'aval immédiat.....	89
4.3	Le captage de VERBERIE.....	95
4.4	Avis du COMITÉ.....	96
4.4.1	Mise en sécurité immédiate du site de la carrière.....	96
4.4.2	Mise en sécurité immédiate de la zone des résurgences dans la vallée.....	100

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

RESUME

En date du 26 décembre 1997, la Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement décidait de confier à un Comité d'Expert de trois personnes une mission sur le dossier de réhabilitation du site de la Carrière de VAUCELLES sur les communes de NERY et SAINTINES dans le Département de l'OISE. Ce site a en effet été exploité entre 1963 et 1973 comme centre de traitement et de stockage de déchets industriels par la Société RODANET, disparue depuis, et constitue un important « point noir » orphelin sur l'inventaire national des sites industriels pollués. Cette mission était confirmée le 11 Mai 1998 après approbation de son contenu par le Comité de Gestion de la Taxe sur les Déchets Industriels Spéciaux.

Le présent rapport rend compte des résultats de cette étude, et se termine par **des propositions concrètes de réhabilitation, qui peuvent être mises en œuvre immédiatement**, sans études complémentaires, et procurer sans délais une très forte réduction des risques et nuisances que fait courir ce site aux populations. Un échelonnement des travaux complémentaires à réaliser pour parvenir à un traitement à très long terme du site est ensuite décrit.

L'introduction (pages 8 à 14) rappelle l'historique des principales étapes du dossier. Puis vient la synthèse des données existantes (chapitre 2, pages 15 à 73), qui s'appuie sur cinq annexes. L'évaluation des risques que fait courir le site aux populations est donnée chapitre 3, pages 73 à 83. Enfin, en conclusion, l'éventail des solutions curatives que le Comité d'Expert juge possible est décrit au chapitre 4, pages 83 à 106.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Les éléments de décision majeurs mis en avant sont les suivants :

1. La carrière de VAUCELLES contient aujourd'hui environ 18.000 m³ de déchets et de terres souillées enfouis proches de la surface, associés à 400 m³ de déchets liquides, ainsi que 7.000 à 21.000 tonnes de déchets liquides infiltrés en profondeur.
2. Il n'existe aujourd'hui aucune méthode disponible pour aller extraire du sol les déchets liquides qui se sont infiltrés en profondeur, et dont la localisation exacte est d'ailleurs inconnue. Ils sont dispersés au sein de la masse des calcaires du Lutétien et des sables du Cuisien.
3. Ces déchets liquides sont lentement lessivés par l'eau s'écoulant dans la nappe des sables du Cuisien, et sont ainsi transportés vers la vallée de l'Automne, affluent de l'Oise, qui borde au Nord le site de VAUCELLES. Le Comité estime à environ 10 tonnes par an le flux des composés organiques ainsi extrait.

Il apparaît par ailleurs que plusieurs dizaines de tonnes de ces déchets sont également biodégradées chaque année dans le milieu, ce qui se traduit par un flux de l'ordre de 140 t/an de chlorures vers la vallée de l'Automne. Ces chlorures proviennent manifestement de la biodégradation des solvants chlorés injectés par le passé dans la carrière.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

4. Compte tenu des quantités estimées présentes sous le site, l'ordre de grandeur de la durée de cette contamination de la vallée de l'Automne par le site de VAUCELLES est compris **entre soixante ans et plusieurs centaines d'années**. Il n'apparaît pas possible d'accélérer très significativement ces processus naturels.
5. Les risques que le site fait courir aux populations sont au nombre de trois, de nature différente.

Le premier est un risque important, jugé totalement inacceptable, de manipulation des déchets restés en surface par des enfants ou adultes non avertis. Bien que la carrière soit en principe interdite d'accès, elle est facilement pénétrable et les déchets toxiques y sont presque affleurants. Cette situation ne peut perdurer.

Le second est une nuisance constatée par les riverains, celle de l'émergence dans la vallée de l'Automne d'eaux polluées par des contaminants, qui sont transférés à l'atmosphère et engendrent des nuisances olfactives, controversées mais jugées réelles par le Comité et par les dernières études. Ces émissions atmosphériques sont également jugées dangereuses pour la santé par suite de la présence détectée de molécules toxiques (chlorure de vinyle par exemple) qui est pourtant inodore. Compte tenu de la durée pendant laquelle ces émissions vont se poursuivre, et de l'usage potentiel de cette vallée, cette situation est également jugée inacceptable.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Le troisième est une contamination des nappes aquifères par les mêmes polluants organiques lessivés par l'eau dans les sables de Cuise. Si le risque de transfert de ces contaminants vers la nappe de la Craie a pu être pour l'instant écarté, un risque de transfert vers la nappe alluviale de l'Automne semble réel, qui menace à terme le captage d'AEP de VERBERIE. Le Comité a donc recommandé, depuis Mai 1999, la mise en place de piézomètres avec mesure de la contamination des eaux pour évaluer la réalité éventuelle de ce risque. La mise en place de ces piézomètres est actuellement en cours, et permettra de répondre à cette question.

Les solutions préconisées sont donc les suivantes :

1. Pour des raisons qui sont exposées dans le corps du rapport, le Comité n'a jugé ni prudent (pour les ouvriers concernés) ni utile (pour la réhabilitation à long terme du site) d'enlever aujourd'hui les déchets contenus dans la carrière.

Ceci pourra, si nécessaire, être fait à bien moindre risque dans un futur lointain. **La solution préconisée est la mise en place d'une couverture épaisse sur les déchets**, pour éviter le risque de contact. Une extraction depuis la surface par canne aspirante des déchets liquides mobilisables sera testée. Le lent lessivage et la biodégradation naturelle des éléments labiles résiduels s'effectuera ensuite par l'intermédiaire du flux naturel d'eau d'infiltration de la pluie à travers la couverture.

Cette solution replace en quelque sorte les déchets présents en surface dans le même contexte que les déchets infiltrés en profondeur, et propose pour eux un même type de traitement.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

2. **Une solution de drainage superficiel enterré et un traitement passif gravitaire (par charbon actif) des eaux des émergences est proposée dans la vallée de l'Automne.** Elle a pour objectif de supprimer tant les nuisances olfactives que les risques de transfert par la voie atmosphérique associée.

Dans l'état actuel, la sujétion de ce traitement passif sera de l'ordre de 8 tonnes par an de charbon actif à renouveler et traiter. D'autres solutions de traitement passif pourront ensuite être testées (fer en poudre par exemple, sur lequel le Comité s'est renseigné).

Cette solution de traitement passif devra être maintenue pendant des décennies, voire des siècles.

3. **Ces deux solutions** pour la carrière et la vallée de l'Automne **peuvent être mises en œuvre immédiatement**, sans études complémentaires, et réduiront à pratiquement néant l'essentiel des risques actuellement identifiés. Elles nécessitent cependant que les Pouvoirs Publics acquièrent sans tarder la maîtrise foncière complète des terrains correspondants.

4. Le résultat des études de transfert des contaminants dans la vallée de l'Automne permettra d'évaluer le risque éventuel encouru par cette vallée et par le captage d'AEP de VERBERIE.

La solution à mettre en œuvre pour éliminer ce risque devra être étudiée en fonction des résultats des études des mécanismes de transfert. Elle pourrait consister en une barrière étanche bloquant en profondeur les écoulements de la nappe du Cuisien arrivant dans la vallée. Les eaux seraient collectées par l'intermédiaire de « portes souterraines » fonctionnant en gravitaire avec ensuite un traitement passif analogue à celui proposé pour les eaux cheminant près de la surface, et en complément du réseau de drains superficiels.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Des pompages de fixation en amont du captage AEP de VERBERIE pourraient aussi être étudiés.

En outre, une surveillance de la qualité des eaux de la nappe de la Craie, des alluvions et du captage de VERBERIE devra être maintenue sur une très longue durée.

5. Pour une mise en œuvre rapide et concertée de ces solutions, le Comité recommande que soit mise en place une organisation de pilotage indépendante pour le suivi des mesures curatives de réhabilitation du site. Cette organisation serait chargée en outre du contact entre les Municipalités et Associations et les Pouvoirs Publics.

1 INTRODUCTION

Le site de la Carrière de VAUCELLES, sur les Communes de NERY et de SAINTINES, dans le Département de l'Oise, constitue un important « point noir » sur l'inventaire national des sites industriels pollués, qui de plus y apparaît aujourd'hui comme un site orphelin. Il est situé à peu de distance et en amont-écoulement souterrain de la rivière l'Automne, affluent de l'Oise.

Ce site menace en effet la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface dans son voisinage, avec en particulier des préoccupations sérieuses pour les captages d'AEP.

Il conduit aussi, dans la vallée de l'Automne, à des résurgences d'eau polluées avec en particulier des nuisances olfactives dont se plaignent depuis le début des années 1980 les riverains.

Ce site a en effet été exploité entre 1963 et 1973 comme centre de traitement et de stockage de déchets industriels par la Sté RODANET, disparue depuis.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

C'est donc l'Etat, par l'intermédiaire de l'ADEME (ou des agences spécialisées ayant précédé l'ADEME) qui, depuis 1986, a pris en charge l'étude et l'assainissement de ce point noir.

Tout d'abord, des mesures importantes d'évacuation des déchets stockés en surface (1.300 tonnes en 1988-1989) ont été mises en œuvre. Ensuite, de très nombreuses études et essais de solutions curatives ont été réalisés, ayant abouti, en juillet 1996, et à la demande des Municipalités et Associations concernées, à la décision, par le Comité de Gestion de la Taxe sur les Déchets Industriels Spéciaux, de faire procéder à l'évacuation des déchets résiduels encore stockés dans la carrière, dont le volume était évalué à 1.000 tonnes de déchets liquides, et environ 35.000 m³ de déchets solides et de remblais plus ou moins fortement pollués.

Le coût de cette opération d'enlèvement était évalué à 120 000.000 F.

Bien qu'un appel d'offre ait été lancé par l'ADEME conformément à cette décision, et que de nombreuses entreprises y aient répondu, l'Etat a ensuite décidé de surseoir à cette décision, devant l'incertitude sur la faisabilité et le coût exact de cette extraction. Il est apparu clairement que cette extraction des déchets stockés dans la carrière ne résoudrait pas définitivement le problème des risques et nuisances liés à ce point noir.

Il est en effet connu de longue date que des volumes importants de déchets liquides ont été injectés dans la carrière par l'exploitant. Ils sont toujours présents à grande profondeur, et se manifestent par des résurgences d'eaux polluées dans la vallée de l'Automne, responsables des nuisances olfactives et indices superficiels de la contamination des nappes souterraines plus profondes.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

La décision fut alors prise par l'Etat en 1997 de faire réaliser une campagne de test des procédés d'enlèvement des déchets stockés en surface, portant sur 10 % seulement de ces déchets, une étude de la vitesse de dégradation des fûts contenant les résidus liquides dans la carrière, et enfin une étude des résurgences et nuisances olfactives dans la vallée de l'Automne.

Inquiètes des retards pris dans la mise en œuvre d'une solution globale et définitive des risques et nuisances engendrés par le site de VAUCELLES, les Municipalités et Associations concernées ont alors demandé à l'Etat que soit nommée une commission d'expertise indépendante, qui serait chargée de rendre un avis sur l'état du site, sur les risques qu'il fait courir aux populations, et de faire des propositions sur les solutions curatives qu'il conviendrait de mettre en œuvre pour supprimer les risques et nuisances ainsi mis en évidence.

L'Etat, par le biais du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Direction de la Prévention des Pollutions et des Risques, a alors confié une mission d'expertise sur le dossier de NERY-SAINTINES, en date du 11 mai 1998, à trois experts, après en avoir défini le contenu dès le 26 décembre 1997 :

- Monsieur de MARSILY, Professeur à l'Université Paris VI, Directeur du Laboratoire de Géologie Appliquée ;
- Monsieur DURAND, Ingénieur-Expert à la Société GARREAU BOUSSU et Associés,
- Monsieur SILVESTRE, Ingénieur au Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement (CETE) à Lyon.

La Lettre de Mission correspondante du 26 décembre 1997 est jointe en annexe à ce rapport.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Le présent rapport rend compte de l'ensemble des résultats obtenus par le Comité d'Experts au cours de cette mission, qui s'est déroulée du printemps 1998 à l'automne 1999, ainsi que des propositions curatives retenues par ledit Comité.

Le travail s'est entièrement déroulé par l'analyse des documents existants, et des rencontres avec l'ensemble des parties concernées ainsi que certains bureaux d'études ou entreprises spécialisées ayant travaillé sur le site.

Une coopération étroite a été établie avec l'ADEME, qui a fourni au Comité d'Experts la totalité des documents disponibles sur le site et a participé à de nombreuses discussions techniques.

Le Comité d'Experts a aussi bénéficié des résultats les plus récents des études menées par l'Etat sous Maîtrise d'œuvre de l'ADEME sur les résurgences dans la vallée de l'Automne (Etude INERIS) et sur l'état des nappes profondes (Etude BURGEAP).

En revanche, le chantier pilote envisagé en 1997 par le Comité de Gestion de la Taxe sur les Déchets Industriels Spéciaux d'enlèvement de 10 % des déchets stockés en carrière n'a pas été réalisé à ce jour. Le Comité d'Experts et l'ensemble des parties a, en effet, considéré qu'il était préférable de surseoir à cet essai tant que les résultats de la mission d'expertise ne seraient pas connus.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERVY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Les résultats intermédiaires et finaux de ce travail ont été présentés aux représentants de l'Etat (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Direction de la Prévention de la Pollution et des Risques et Comité de Gestion de la Taxe sur les Déchets Industriels Spéciaux) lors de quatre réunions, ainsi qu'aux représentants des Municipalités et Associations concernées, en présence du Sous-Préfet de Senlis, au cours de cinq réunions.

Le présent rapport fournit tout d'abord une synthèse des données existantes ; il se poursuit par une évaluation des risques qu'engendre le site pour les populations, au vu des résultats acquis. Il se termine en examinant l'ensemble des solutions curatives qui semblent aujourd'hui possibles pour réduire ces risques à des niveaux jugés acceptables.

Il conclut en choisissant et proposant un ensemble de travaux pouvant être mis en œuvre sans attendre, qui réduiront très fortement et immédiatement les dits risques, la situation actuelle étant jugée inacceptable.

Un échelonnement de travaux complémentaires est ensuite proposé, pour parvenir, après confirmation des résultats acquis, à une solution à très long terme du problème, en utilisant des méthodes passives, étant entendu qu'**il n'existe pas à l'heure actuelle de solution définitive** qui permettrait de supprimer intégralement les effets des déversements incontrôlés de polluants organiques qui ont été effectués dans la carrière de VAUCELLES, il y a trente ans.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Déroulement de la mission

Pour mener à bien le travail, les experts ont rencontré à plusieurs reprises les différents acteurs de ce dossier, cités dans l'ordre chronologique :

Le Ministère de l'Environnement et le COMITÉ de gestion des déchets :

Réunions les :

- 10 décembre 1997,
- 26 novembre 1998,
- 3 mars 1999,
- 17 mai 1999,
- 16 décembre 1999.

Les autorités locales (Sous-Préfecture, DDE, DRIRE, DASS) :

Réunions les :

- 15 septembre 1998,
- 24 septembre 1998,
- 27 mars 1999,
- 10 septembre 1999 (CLIS),
- 14 janvier 2000 (CLIS).

L'ADEME :

Réunions les :

- 29 juillet 1998,
- 1^{er} mars 1999,
- 3 mars 1999,
- 13 juillet 1999,
- 7 décembre 1999.

Les acteurs locaux :

Réunions les :

- 10 septembre 1998,
- 24 septembre 1998.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Les bureaux d'études et les entreprises :

Réunions les :

- 7 décembre 1998,
- 15 février 1999,
- 26 mars 1999,
- 6 avril 1999,
- 26 avril 1999.

Le COMITÉ d'experts s'est par ailleurs réuni les :

- 12 janvier 1998,
- 6 juillet 1998,
- 19 janvier 1999,
- 26 février 1999,
- 6 avril 1999,
- 16 avril 1999,
- 21 octobre 1999,
- 25 octobre 1999,
- 18 novembre 1999.

Le rapport comporte cinq annexes qui reprennent l'ensemble des éléments nécessaires à la bonne compréhension du fonctionnement global du site.

- Annexe 1 : Analyse et résumé des travaux des rapports d'études commandés par l'ADEME depuis 1987
- Annexe 2 : Historique des procédures administratives et judiciaires (extrait du rapport SERVANT - CHAPUIS)
- Annexe 3 : Suivi analytique
- Annexe 4 : Résultats des analyses
- Annexe 5 : Estimation des quantités de déchets et de liquides dans la carrière de VAUCELLES

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

2 SYNTHÈSE DES DONNÉES EXISTANTES

2.1 Chronologie de la carrière de VAUCELLES

2.1.1 Tableau chronologique

La chronologie des événements relatifs à l'histoire de la carrière de VAUCELLES depuis 1963, établie à partir des données fournies par l'ADEME, est présentée dans le diagramme ci-après avec la gamme colorimétrique suivante :

- en blanc: les activités antérieures à l'exploitation de RODANET,
- en rouge: les événements liés à l'activité RODANET. On note une première période de dépôts peu intensifs de 1963 à 1967, puis une période de dépôts intensifs allant de 1967 à 1972,
- en jaune: les différentes procédures administratives afférentes à l'exploitation du site de NERY SAINTINES,
- en orange: les différentes études commanditées par l'ANRED puis l'ADEME (à partir de 1994)⁽¹⁾,
- en bleu: les travaux engagés par l'ADEME avec l'évacuation des déchets stockés en surface puis la réalisation de la tranchée drainante,
- en violet: les conséquences de l'exploitation RODANET avec les plaintes de 1972, et les premières atteintes à l'environnement constatées au niveau de la peupleraie vers 1983.

La carrière a été exploitée pour son calcaire jusqu'en **1949**.

¹ Par simplification, nous utiliserons dans ce document la dénomination ADEME même lorsqu'il s'agissait de l'ANRED.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

De **1963 à 1973** (1975 ?) elle a été utilisée comme centre de « traitement » de déchets industriels avec les dépôts sur le sol et des déversements de produits liquides dans des fosses creusées dans le fond de la carrière.

Vers **1981/1982**, les premières anomalies ont été constatées, avec un dépérissement de la peupleraie située en aval et des odeurs constatées au niveau des émergences².

En **1988 et 1989**, l'ADEME a fait procéder à l'évacuation des déchets présents sur le sol de la carrière.

De **1991 à 1992**, l'ADEME a engagé les premières études afin de caractériser les dégagements de gaz au niveau des émergences et connaître l'hydrogéologie du site.

En **1993**, une tranchée drainante a été installée en aval de la carrière sans toutefois pouvoir être raccordée aux regards de pompage vu les difficultés de réalisation.

De **1995 à 1998**, l'ADEME a engagé d'autres études pour connaître avec plus de détails la géologie et l'hydrogéologie du site, l'état de contamination de la nappe, sous et en aval du site, ainsi qu'une estimation du volume des déchets dans la carrière.

Les travaux et études engagés par l'ADEME sont résumés et commentés en **annexe 1**.

² Emergence : zone où l'eau de la nappe ressort au niveau du terrain naturel.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

2.1.2 Les arrêtés préfectoraux relatifs au site de NERY (cf résumé dans l'annexe 2)

8/12/63 : récépissé de déclaration d'exploitation par la Société RODANET d'un dépôt de 3^{ème} classe.

12/09/69 : récépissé de déclaration complémentaire par la Société RODANET d'un établissement de 3^{ème} classe comportant une installation de déphénolage d'eaux résiduaires.

Arrêté du 07/01/72 : régleme la utilisation de la carrière en refusant l'autorisation d'exploiter une station « d'épuration d'eaux résiduaires » en interdisant l'épandage et l'enfouissement des produits, et en exigeant leur stockage sur une aire bétonnée, avant leur expédition vers un centre de traitement.

Arrêté du 18/09/72 : suspension des activités de RODANET dans la carrière.

En juillet 1973 : la carrière est rachetée à RODANET par M.ROUSSE et en 1975 elle devient la propriété de M.RICHARD

Arrêts de 1974 à 1984 : tentent de contraindre les « propriétaires » à mettre le site en situation de sécurité convenable.

Arrêté du 09/04/91 : ordonne l'exécution d'office de travaux visant à évaluer l'impact de la carrière sur l'environnement. Il donnera lieu à l'étude SAFEGE et aux mesures d'EUROPOLL.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Arrêté du 28/01/93 : l'ADEME est missionnée pour les travaux de drainage des eaux de la nappe de Cuise. Il donnera lieu aux travaux de l'Entreprise JARDEL puis au marché de SOLETANCHE qui a été suspendu.

Arrêté du 16/12/93 : prescrit à RODANET la réalisation d'études et de travaux complémentaires en vue de l'assainissement de la carrière.

Arrêté du 07/02/94 : prescrit l'exécution des études ou travaux en vue de connaître l'état de la zone non saturée sous la carrière (calcaire et sables) et d'examiner différentes hypothèses de réhabilitation. Il donnera lieu à l'étude du BURGEAP.

Arrêté du 25/08/95 : ordonne un programme d'étude et de préparation des travaux de dépollution et confie une mission supplémentaire visant à évaluer l'impact de la carrière sur la flore et la faune de la vallée de l'Automne. Il donnera lieu à l'étude ECOTHEME.

Arrêté du 17/06/96 : met en demeure RODANET de mettre en place un dispositif de traitement des eaux de la nappe et de procéder à l'élimination des déchets enfouis dans la carrière. Il indique également des normes de rejet des eaux traitées dans l'Automne.

Arrêté du 19/03/97 : ordonne l'exécution d'office des travaux en vue de la réhabilitation du site. L'ADEME engage une consultation pour l'extraction des déchets de la carrière.

Arrêté du 20/08/97 : ordonne la réalisation d'une étude qui devra vérifier l'existence d'un stock de « polluants organiques » dans la nappe profonde afin d'évaluer le risque de pollution du captage AEP de VERBERIE. Il donnera lieu à l'étude BURGEAP.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Arrêté du 30 mars 1998 : ordonne l'exécution de mesures complémentaires au niveau des émergences et une étude sur la dégradation des fûts. Il donnera lieu à l'étude de l'INERIS.

Pour ces différents arrêtés préfectoraux, on peut distinguer quatre phases.

Phase 1 : les arrêtés de cette période définissent les conditions d'exploitation du site. On notera le décalage entre les termes des déclarations et les activités réelles sur site.

Phase 2 : les deux arrêtés correspondent à la phase d'arrêt de l'exploitation imposée par l'administration à la suite de la mise en évidence des anomalies sur le site.

Phase 3 : durant cette période, l'administration a essayé de contraindre l'exploitant et/ou les propriétaires de mettre le site en conformité.

Phase 4 : l'administration charge l'ADEME de prendre le site en main et d'engager les études et les travaux nécessaires à sa réhabilitation.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

2.1.3 Historique de la carrière

LA PERIODE RODANET

D'une superficie de 4,4 ha, la carrière de VAUCELLES (60) a été exploitée pour la pierre de taille jusqu'en 1949.

Les terrains ont été achetés en 1950 par Monsieur GANET, alors gérant de RODANET, puis rachetés et exploités par cette société à partir de 1963.

Ils ont servi alors de centre de traitement et de stockage de déchets industriels.

L'activité de RODANET a fait l'objet de récépissés de déclaration datant de décembre 1967 et de septembre 1969, portant sur :

- l'exploitation d'un établissement de 3^{ème} classe comportant des dépôts d'acétylène, de bromure de méthyle, de propane et de liquides inflammables (produits chimiques ou parachimiques destinés à être cédés ou recyclés à l'usine de BALLANCOURT),
- une station de déphénolage biochimique d'eaux résiduaires industrielles.

En fait, cette société :

- entreposait des déchets industriels divers, notamment des solvants usagés et d'autres produits inflammables,
- procédait à des infiltrations de liquides acides et de produits plus ou moins neutralisés. L'acide chlorhydrique était également employé pour améliorer l'infiltration.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Cette activité d'infiltration s'est déroulée de façon intensive de 1967 à 1973, malgré les arrêtés préfectoraux de 1972 dont celui du 12 septembre 1972, qui interdisait à RODANET, vu les nombreuses infractions commises, toute activité dans la carrière.

Il semblerait même que des dépôts clandestins aient continué, durant 1 à 2 ans, après le rachat des terrains et de l'activité « déchets », respectivement par Monsieur ROUSSE et la SARP (second semestre de 1973).

A la suite de l'utilisation des lieux par RODANET, **une pollution du milieu souterrain a été constatée**, avec comme impact la présence d'irisation de mousses et d'odeurs chimiques fortes dans la peupleraie située à environ 500 m en contrebas. **Les premières atteintes à la végétation n'ont été remarquées qu'en 1981-1982**, et à partir de 1983, la pollution de la nappe souterraine, qui se manifestait dans les résurgences, a provoqué le dépérissement de quelques peupliers⁽³⁾.

LES TRAVAUX ET ÉTUDES ADEME

En 1988, une première phase de travaux a consisté en l'évacuation et le traitement des déchets déposés sur le sol de la carrière.

En 1991-1992, les études menées par la SAFEGE et EUROPOLL ont précisé l'impact des polluants présents dans le milieu souterrain. Elles ont mis en évidence les caractéristiques principales du site, l'hydrogéologie de la zone, et l'extension « large » de la pollution constatée jusqu'à l'Automne.

³ Une étude ONF dont nous n'avons pas eu copie traiterait de ce problème.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

A la suite de ces études, un premier projet de drainage et de traitement des émergences de la vallée de l'Automne est lancé en 1993. Il s'agit d'installer, au pied du coteau de VAUCELLES, une tranchée drainante de 6 m de profondeur et d'environ 600 m de long fonctionnant par pompage de rabattement. La mauvaise tenue des parois, la présence de la nappe en charge et l'impossibilité d'établir la connexion entre la tranchée et les regards de pompage ont conduit à une réalisation partielle du projet puis à son abandon.

En 1994 et 1995, la caractérisation et la localisation des déchets enfouis dans la carrière ont été confiées à BURGEAP par l'ADEME. (« Bilan des études d'impacts et des travaux » ; ADEME, juillet 1997). Elle a conduit à localiser les déchets et à donner un avis sur leur nature possible. Une seconde partie concernait la connaissance hydrogéologique du site, plus approfondie qu'en 1991. Une étude par modélisation numérique des transferts souterrains a été effectuée avec plusieurs scénarii de stock de polluants sous la carrière.

En 1998, le BURGEAP réalise une étude complémentaire visant à vérifier l'état de la pollution profonde et le transfert possible par la nappe de la Craie.

Enfin, au début de l'année 1999, l'INERIS se voit confier par l'ADEME une étude sur « l'impact sur la population, des émanations des composés organiques volatils dans la vallée de l'Automne – caractérisation des odeurs et analyses des risques pour la santé de l'homme ». Les rapports des phases 1 et 2 ont été publiés, les résultats de la phase 3 sont en attente. L'ensemble de ces études constitue la base d'information sur laquelle le COMITÉ d'Experts a travaillé. Viennent s'ajouter les mesures ponctuelles ou régulières du suivi environnemental.

CARRIÈRES DE VAUCELLES**NERY SAINTINES (60)****RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS****2.2 Géologie et Hydrogéologie****2.2.1 Les formations géologiques du site**

Les formations géologiques qui constituent le sous-sol de la région sont comme le montre la figure n°2 ci-après (du haut vers le bas) :

- une **couverture limoneuse**, généralement bien représentée sur les plateaux où elle peut atteindre 6 m d'épaisseur,
- les **calcaires du Lutétien**, dans lesquels a été creusée la carrière de VAUCELLES. D'une vingtaine de mètres d'épaisseur, ces calcaires n'ont été que partiellement exploités à VAUCELLES. En effet, une dizaine de mètres de calcaires subsistent sous le fond de la carrière,
- les **sables de Cuise**, dont l'épaisseur moyenne est d'une cinquantaine de mètres,
- les **sables et argiles du Sparnacien** d'une épaisseur supérieure à 20 mètres,
- les **sables du Thanétien** sur une trentaine de mètres d'épaisseur,
- la **craie blanche à silex du Sénonien**.

Le pendage général des différentes formations est orienté vers le sud alors que la topographie est pentée vers le Nord entre la carrière et la rivière l'Automne.

Il faut noter que l'argile de Laon, qui devrait se trouver normalement vers les calcaires du Lutétien et les sables du Cuisien, n'a jamais été rencontrée.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Dans le rapport de la DRIRE du 22 janvier 1986, cette formation de l'argile de LAON était pressentie de façon erronée comme un écran de protection naturel, empêchant le transfert vertical de la pollution et conduisant à « un cheminement préférentiel dans les éboulis disposés le long de la pente naturelle des terrains sous la terre végétale », accélérant la vitesse de migration des polluants.

La coupe synthétisant ces données géologiques est présentée ci-après.

Le schéma géologique et hydrogéologique des couches est donc simple et cohérent. Les limites sables du Cuisien / argiles sableuses du Sparnacien / sables du Thanetien peuvent cependant être imprécises avec un passage progressif. Il n'est pas pressenti d'hétérogénéité particulière, seul le contact en aval entre la nappe alluviale de l'Automne et les sables de Cuise n'est pas précisément repéré.

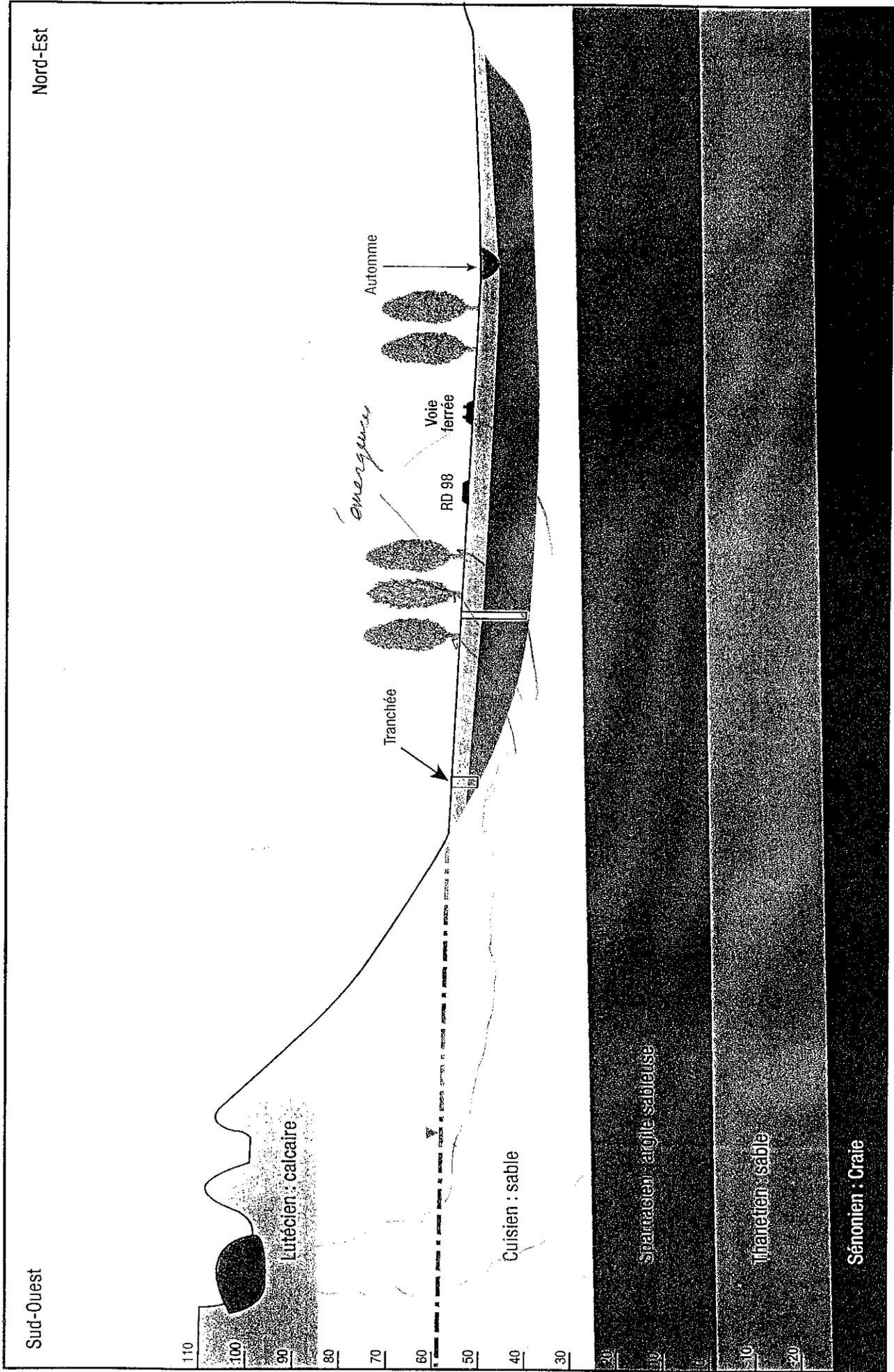


Figure N°2 : Coupe géologique du site

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

2.2.2 Description des trois aquifères

Les études menées par le BURGEAP depuis 1995 montrent que :

- **Les sables du Cuisien sont aquifères**, le niveau de la nappe phréatique se trouve à 45 m sous le fond de la carrière. Les enregistrements des diagraphies Gamma-ray et les essais de pompage mettent également en évidence la présence au sein des sables du Cuisien de niveaux plus perméables (perméabilité de $K = 6.10^{-5}$ m/s) entourant un niveau central moins perméable (perméabilité de $K = 4.10^{-6}$ m/s).

La perméabilité horizontale moyenne de ce niveau est de 4.10^{-5} m/s.

La nappe du Cuisien, d'une puissance de 30 à 35 m, s'écoule vers le Nord, avec un gradient de l'ordre de 2 à 3 % ; elle intercepte la pente du coteau de la vallée de l'Automne, en formant de nombreuses sources et émergences.

- Les formations situées sous le Sparnacien, le **Thanétien** formé des sables de Bracheux et la **craie, sont également aquifères.**
- Les études menées par le BURGEAP ont permis d'estimer :
 1. une transmissivité de 10^{-3} m²/s pour le Thanétien.
 2. une transmissivité de 10^{-6} m²/s pour la craie sénonienne.
 3. une perméabilité verticale moyenne de 2.10^{-9} m/s pour le Sparnacien.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

- Les formations de la nappe alluviale de l'Automne

Dans la vallée de l'Automne, la tourbe épaisse de plusieurs mètres repose sur des alluvions sablo-limoneuses peu perméables. La perméabilité moyenne de la nappe alluviale a été estimée à $1,3 \cdot 10^{-4}$ m/s à partir des données du piézomètre F11.

Dans la vallée du ru de la DOUYE, la tourbe repose directement sur les sables de Cuise.

Ainsi, la nappe de la tourbe est alimentée par les pluies, les débordements de la rivière et les venues d'eau depuis le Cuise sous-jacent.

Les tableaux ci-après ainsi que la coupe présentée en page suivante, reprennent les principales valeurs des paramètres hydrogéologiques du site.

Ce premier tableau reprend les paramètres des différentes aquifères déduits des différentes études.

Tableau des caractéristiques hydrogéologiques des différents aquifères

Aquifère	Perméabilité K m/s	Longueur caractéristique L m	Epaisseur mouillée m	Gradient hydrogéologique i %	Débit Q m ² /an	Rapport
Nappe alluviale	Tourbe : Kh = 10^{-3} Kv = $7 \cdot 10^{-7}$ Alluvions : Kh : $1,5 \cdot 10^{-6}$		Quelques mètres			BURGEAP 1996
	Alluvions : $1,3 \cdot 10^{-4}$	500	15	0,25	80.000	COMITÉ
Sable cuisien	Entre $5,3 \cdot 10^{-6}$ et $1,3 \cdot 10^{-5}$ entre $4 \cdot 10^{-6}$ et $6 \cdot 10^{-5}$ $4,8 \cdot 10^{-5}$	500 500 700	18,8 à 28,8 30 à 35 35	2 3 2,3	45 à 77.000 570 à 666.000 865.000	SAFEGE BURGEAP 1995 COMITÉ
Craie sénonnienne	Transmissivité m ² /s					BURGEAP 1998

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Le tableau ci-après et la figure n°3 page suivante reprennent les caractéristiques hydrogéologiques.

Tableau des perméabilités (ou transmissivités) et des épaisseurs totales des formations géologiques

Formations	Perméabilité ou Transmissivité K ou T moyen m/s ou m ² /s	Epaisseur totale E m	Nature
Calcaires Lutétien	-	>20	Calcaire
Sables Cuisien	$Kh = 4 \cdot 10^{-5}$	50 en moyenne	Sables
Argiles sableuses du Sparnacien	$Kv = 2 \cdot 10^{-9}$	> 20	Argiles sableuses
Sables du Thanétien	$T = 10^{-3}$	30 à 50	Sables
Craie du Sénonien	$T = 5 \cdot 10^{-6}$	-	Craie
Plaine alluviale	Kh entre 1 et $5 \cdot 10^{-4}$	≈20	Tourbe et alluvions

2.2.3 Les émergences

Le problème des émergences a été étudié par EUROPOLL dès 1991. Des zones principales d'émergence ont pu être délimitées. Elles se situent en aval du site au niveau de la peupleraie, dans une portion de terrain comprise entre la tranchée drainante et la RD 98, ainsi que le long de la voie SNCF située au Nord de la route.

En avril 1999, l'INERIS a repris l'étude des émergences. Le débit spécifique moyen d'alimentation des émergences par les eaux polluées de la nappe des sables des alluvions a été estimé à 10,2 l/m²/jour.

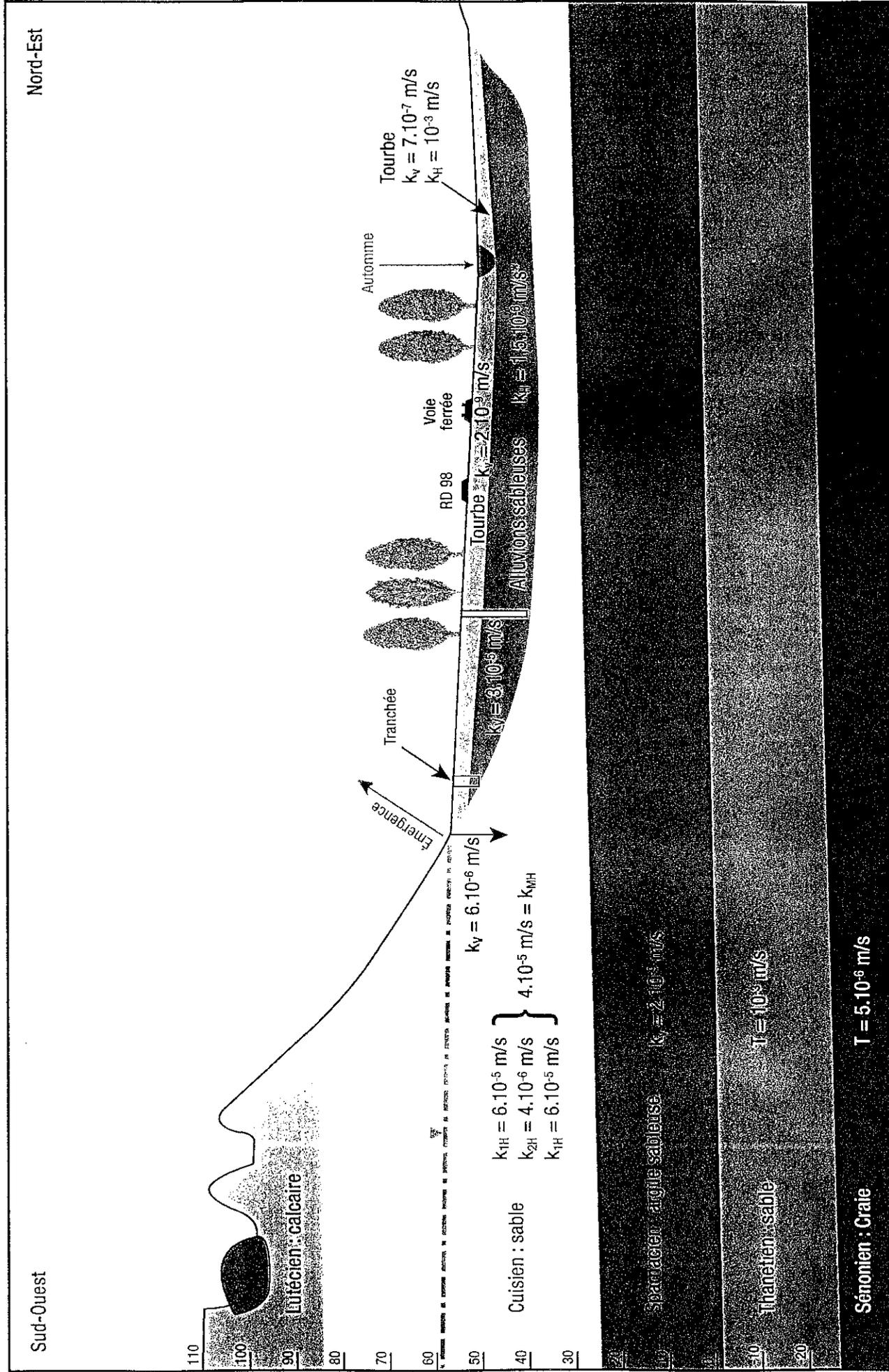


Figure N°3 : Coupe géologique et hydrogéologique du site de la carrière de Vaucelles

* Alluvions sableuses et tourbe : nous les avons estimées à : $K = 1,3 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

La carte de la figure n°4 ci-après reprise de cette étude montre :

- les bilans de circulation au niveau des sous-bassins versants,
- la position des différentes émergences avec un débit global de **180 l/minute** qui se rejette dans l'Automne,
- les résultats des analyses chimiques effectuées au droit des émergences.

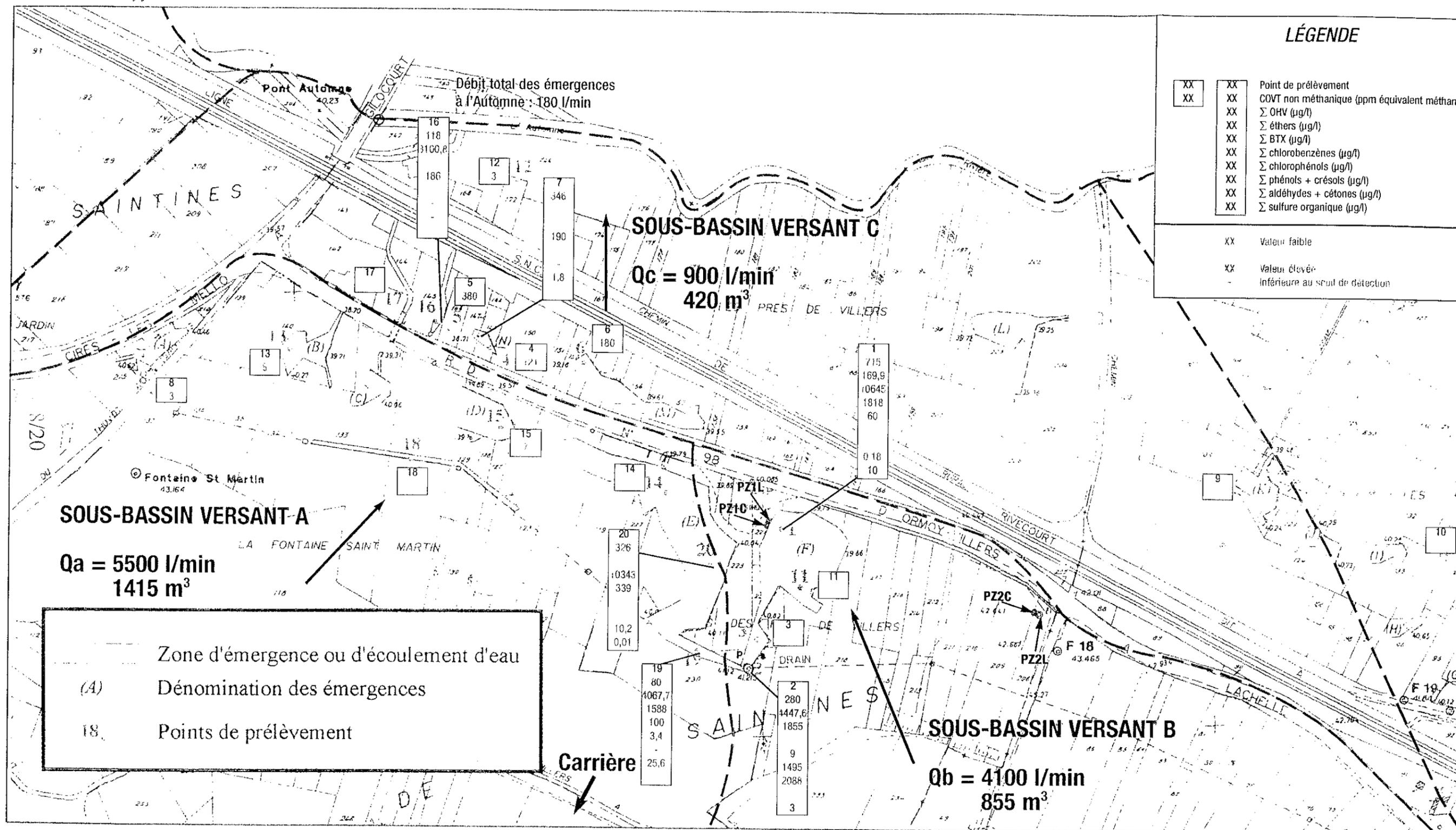
2.2.4 En résumé

Les produits déversés dans la carrière lors de l'activité RODANET ont migré au travers des calcaires du Lutétien pour atteindre les sables du Cuisien. La présence de niveaux plus argileux au sein de cette formation a conduit à une dispersion spatiale du produit qui n'est pas connue.

Il n'est pas improbable qu'une partie du « stock de polluant » ait migré gravitairement vers le sud de la carrière du fait du pendage des couches.

De même, une partie des produits a pu être adsorbée sur les grains de sable et dans la matrice argileuse au fur et à mesure de leur migration en profondeur.

Arrivés au toit de la nappe, les polluants ont continué leur migration selon un cheminement très complexe avec une progression en profondeur et des déplacements latéraux.



MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT
 ADEME
 COMITÉ D'EXPERTS

VALLÉE DE L'AUTOMNE - ZONES DE RÉSURGENCES
 CARTE DE SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE INERIS

Figure N°4
 Position des émergences et concentrations en polluant

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Le schéma de la figure n°5 ci-après résume le principe de migration du produit.

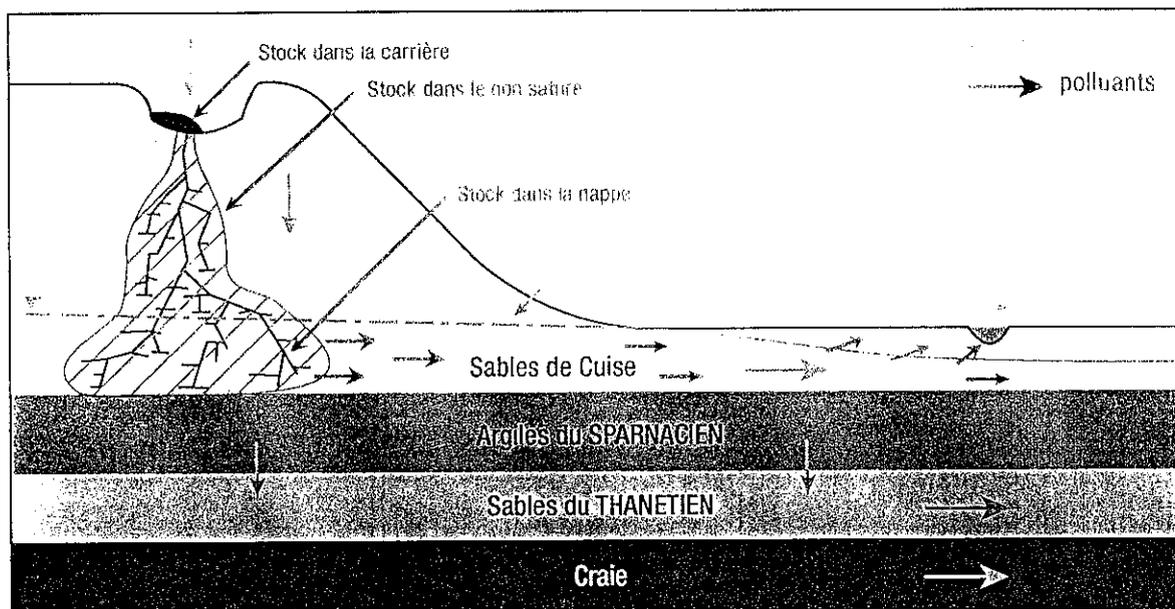


Figure N°5
Principe de migration des eaux et des produits polluants

Ainsi, on peut considérer que le stock en profondeur est diffus dans les sables de Cuise, ce qui explique la difficulté à le trouver dans les sondages profonds. Le transfert latéral s'effectue sur plusieurs niveaux, ce qui complique le schéma.

La nappe de la Craie en profondeur apparaît « protégée » par les argiles du Sparnacien.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

2.3 Bilan du suivi des analyses physico-chimiques

2.3.1 Sur les eaux

Principe retenu

La collecte et la synthèse de toutes les analyses physico-chimiques menées sur le site depuis 1972-1973 et jusqu'en 1998 ont été effectuées.

Il faut noter que, du fait du grand nombre des intervenants, les suivis analytiques n'ont pas toujours été effectués dans les mêmes points de prélèvements, ni selon les mêmes paramètres. Cette absence de continuité constitue une difficulté d'interprétation de tendance et peut masquer des rejets dans l'Automne ou des influences ponctuelles.

Dans le but de disposer d'une « image » de l'évolution du site, nous avons regroupé certains groupes proches.

La synthèse présentée en annexe 3 s'appuie sur 14 points de contrôle (piézomètres, sources, émergences) répartis en trois zones. L'ensemble des analyses à notre disposition a été regroupé dans l'annexe 4.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Zone 1 : plaine alluviale de l'Automne avec un secteur amont et aval	Amont	1	Piézomètre F11
		2	Automne amont (Aam)
		3	Source VAUCELLES (V)
	Aval	4	Piézomètre
		5	Automne aval (Aav)
		6	Source MABOULE (M)
Zone 2 : abords immédiats de la carrière		7	Piézomètre F2
		8	Piézomètre F6
		9	Piézomètre F5
		10	Emergence/Dr (drain) ⁽⁴⁾
		11	Piézomètre F4
		12	Piézomètre F3
Zone 3 : la carrière		13	Piézomètre F8
		14	Piézomètre F1

Le tableau ci-dessus reprend les différents points de contrôle répartis dans les trois zones.

Les paramètres utilisés sont :

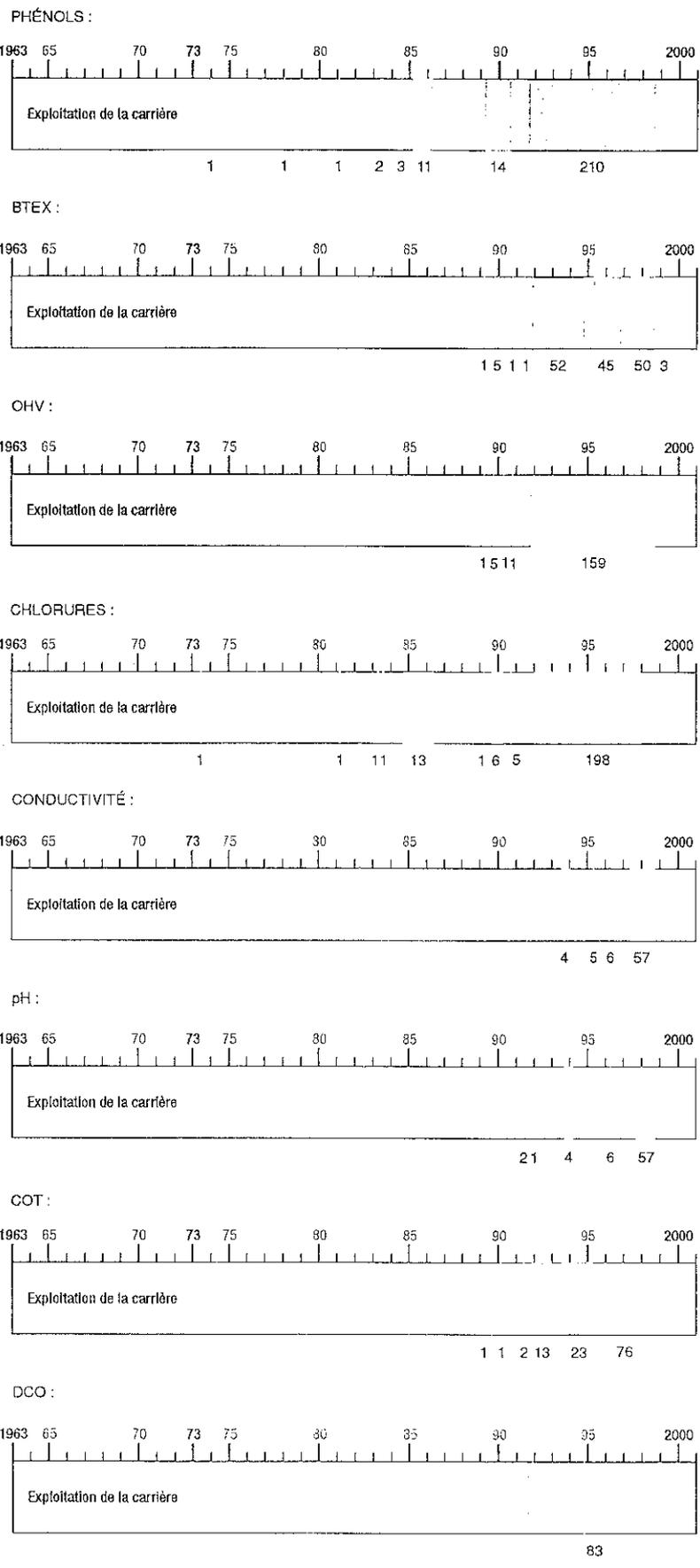
- phénols,
- BTEX,
- OHV,
- chlorure,
- conductivité,
- COT,
- DCO.

Pour chacun de ces paramètres, sont présentés en **annexe 3**, les courbes d'évolution dans le temps des concentrations pour l'ensemble des points des trois zones puis séparément pour chaque zone.

De plus, une carte de synthèse indique la valeur moyenne du paramètre sur la période d'observation.

La figure n°6, donnée ci-après, présente pour les différents paramètres la périodicité des mesures.

⁴ Pour ce point, nous avons considéré les valeurs mesurées aux résurgences puis celles du drain.



CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Sont également présentés paramètre par paramètre des graphes qui indiquent le nombre d'analyses effectuées depuis le début du suivi en 1973.

La figure n°7 ci-après reprend cette quantification du suivi. On constate que les chlorures et les phénols ont été les paramètres les mieux suivis depuis la fin de l'exploitation de la carrière. Ils serviront de base pour la réflexion sur le bilan massique des transferts.

Le temps de transfert

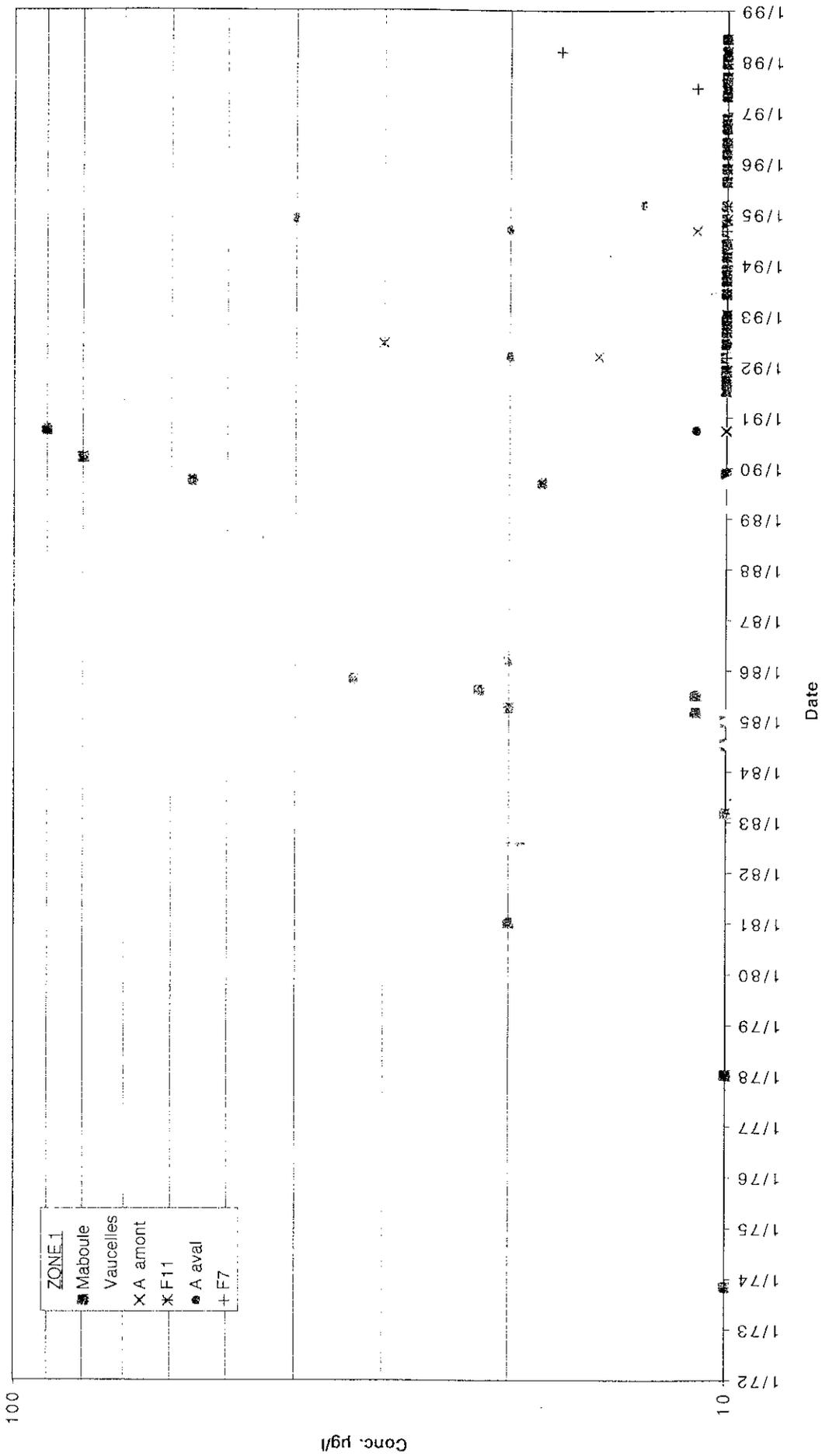
L'analyse des mesures en chlorures et phénols, repris sur la figure n°7, montre que les premiers pics de pollution apparaissent vers 1981-1983 dans la peupleraie et vers la source MABOULE, **soit près de 10 ans après la fin d'exploitation** de la carrière ou 20 ans après sa mise en exploitation.

On constate que les valeurs en chlorures de 1983 pour la source VAUCELLES sont supérieures à celles des concentrations moyennes mesurées sur des piézomètres non influencés par la carrière (F3, F7).

Pour les phénols, on constate sur la figure n°8 que les mesures de 1974 et 1978 sont inférieures au seuil de détection.

En 1981, on note une première anomalie que l'on ne retrouve pas dans la mesure de 1983 mais qui se confirme en 1985.

ÉVOLUTION DES PHÉNOLS-ZONE 1



CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Ainsi, le temps de transfert des polluants depuis la carrière jusqu'aux émergences de la vallée de l'Automne serait plutôt de l'ordre de 15 ans. On l'évalue de la façon suivante :

1967 : début des dépôts intensifs

1981 : apparition des premiers indices de relarguage de phénols par périodes ponctuelles.

1983 : rejets continus de chlorures à des niveaux supérieurs au bruit de fond constaté dans la source MABOULE et au niveau du drain/résurgence.

Ces observations et ces informations nous conduisent à infirmer les calculs du BURGEAP et de l'INERIS qui aboutissent à des temps de transfert plus courts (entre 1 et 4 ans). Il y a donc une différence entre la vitesse calculée et la vitesse réelle de transfert.

La complexité de la diffusion dans les sables argileux du Cuise explique sans doute cette différence. Cette vitesse de transfert serait cependant compatible avec une perméabilité des sables de Cuise de $2 \cdot 10^{-5}$ m/s (un peu plus faible que celle estimée par les essais), une porosité cinématique de 40 %, et un gradient hydraulique de 2 %.

Bien qu'on ne dispose que de très peu de données mesurées pour apprécier ce temps de transfert, c'est la cohérence entre les quelques valeurs obtenues et les informations orales portant sur les constatations en 81 et 83, qui conduit à estimer le temps de transfert de la première arrivée de polluants effectivement constatée.

Ce décalage significatif sera à prendre en compte dans les évaluations du stock de produit polluant situé encore sous la carrière.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Les concentrations mesurées

Les quatre cartes présentées ci-après montrent les concentrations moyennes mesurées sur et autour du site depuis les premières mesures en 1973⁽⁵⁾.

Bien qu'il faille les lire avec précaution, elles révèlent des secteurs significativement différents.

L'analyse détaillée présentée en annexe 3 montre que les concentrations fluctuent depuis 1973 sans montrer de tendance réelle à la baisse.

- Les phénols

La carte de la figure n°9 ci-après reprend les valeurs moyennes.

Zone 1 (la plaine alluviale) :

En amont de l'Automne, les valeurs sont très proches du seuil de détection de 10 µg/l.

En aval de l'Automne, les valeurs sont légèrement plus fortes avec une concentration moyenne de 16 µg/l pour la source MABOULE.

Zone 2 (le pourtour du site) :

Les sondages situés de part et d'autre de la carrière présentent des valeurs inférieures au seuil de détection.

Directement en aval de la carrière, le F5 et le drain présentent les valeurs les plus fortes (respectivement 800 et 3.000 µg/l).

⁵ On se rapportera à la figure n°6 pour connaître la plage de temps réelle des mesures.

CARRIÈRES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Zone 3 (la carrière) :

Le forage F1 situé à l'Ouest présente des valeurs assez faibles (15 µg/l proche de celles de la zone 1). Par contre, au forage F8 les concentrations moyennes sont de **1.000 µg/l**.

- Les chlorures et la conductivité

La carte de la figure n°10 ci-après reprend les moyennes des valeurs mesurées.

Zone 1 (la plaine alluviale) :

On note une très légère augmentation de la concentration moyenne de chlorures qui passe de 35.mg/l en amont et 39 mg/l en aval. La conductivité est du même ordre de grandeur (≈200 µs/cm).

Zone 2 (le pourtour du site) :

Les valeurs mesurées tant à l'Ouest (F2, F6 qu'à l'Est (F4, F3) correspondent au bruit de fond de la zone avec des valeurs qui varient entre 8 et 40 mg/l de chlorures et entre 500 et 700 µs/cm pour la conductivité.

En aval de la carrière, le F5 et le drain présentent une concentration en chlorures 5 fois plus forte que le bruit de fond.

La conductivité décroît depuis le F5 vers le drain en aval.

Zone 3 (la carrière) :

Là encore, le F8 présente les valeurs les plus fortes qui sont 10 fois supérieures au bruit de fond pour les chlorures.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT
ADEME
COMITÉ D'EXPERTS

CARRIÈRE DE NERY-SAINTE
CARTE DES MOYENNES PAR POINT EN CHLORURES (mg/l)
ET EN CONDUCTIVITÉ (µS/cm)



ZONE 1



ZONE 2



ZONE 3

CHLORURES
CONDUCTIVITE

mg/l
µS/cm

Échelle : 0 500 m

< SD : < au Seuil de Détection.

NA : Non Analysé.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

La conductivité de cette zone est le double de celle du bruit de fond.

Le F1 à l'Est montre une concentration en chlorures identique au bruit de fond et une conductivité identique à celle relevée au niveau du drain.

- La DCO et le COT

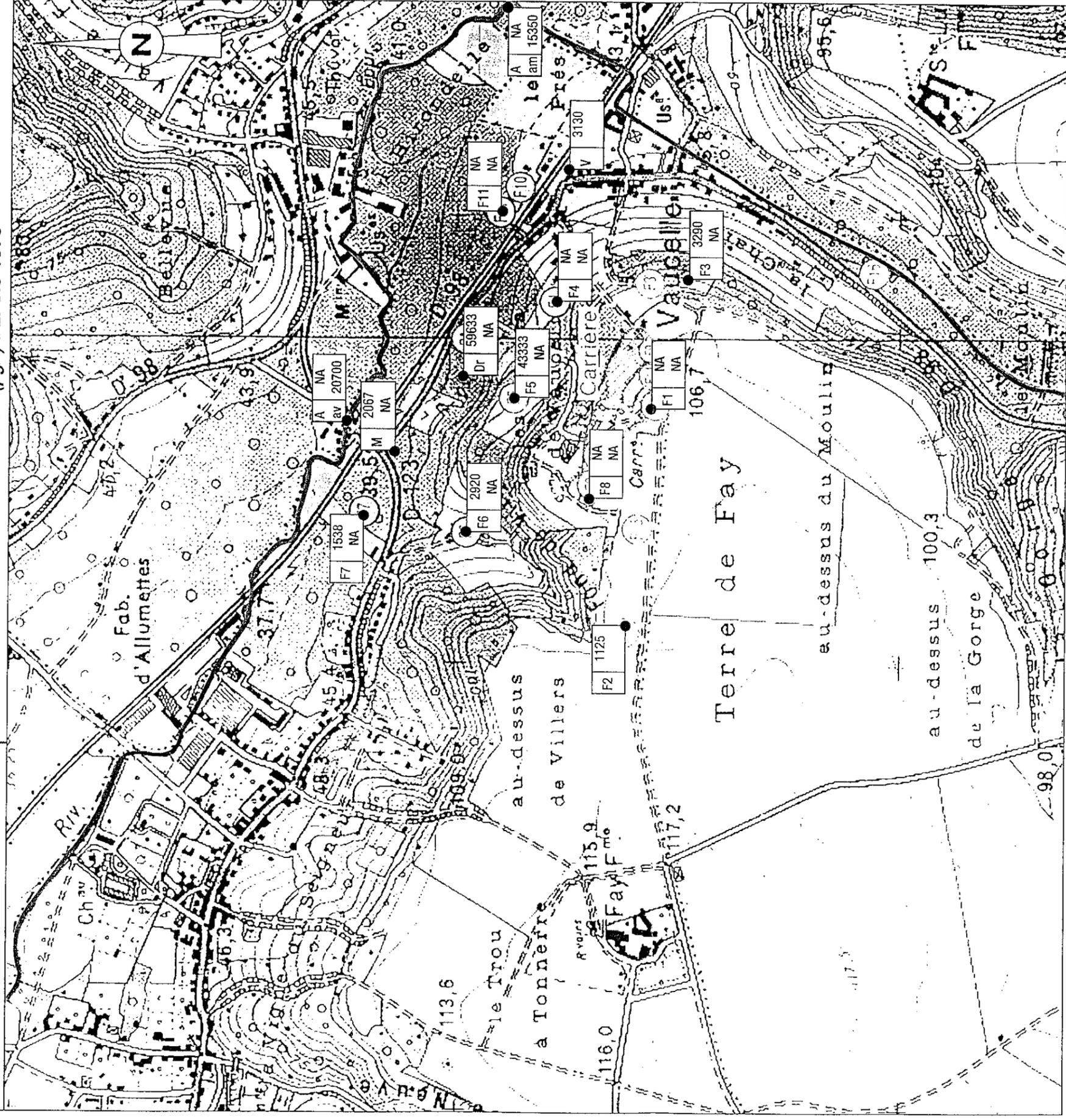
La carte de la figure n°11 ci-après reprend les moyennes des valeurs mesurées.

Ces paramètres n'ont été analysés au cours du temps que très partiellement.

Le suivi des valeurs mesurées de la DCO sur l'Automne montre une dispersion plus importante en aval qu'en amont. On note une augmentation de la valeur moyenne de 5 mg/l entre l'Automne amont et l'Automne aval.

Le COT mesuré autour de la carrière (zone 2) montre une valeur du bruit de fond de 1 à 3 mg/l.

En aval de la carrière, dans le F5 et le drain, cette valeur est 20 fois plus forte (40 à 60 mg/l).



ZONE 1

ZONE 2

ZONE 3

ZONE 3

COT $\mu\text{g/l}$
DCO $\mu\text{g/l}$

Échelle : 0 500 m

< SD : < au Seuil de Détection.

NA : Non Analysé.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

En conclusion

Le suivi des analyses physico-chimiques effectuées avec ses imperfections montre que, très vraisemblablement, le panache de la pollution a atteint l'aval du site à partir des années 1981-1983.

Depuis cette date, on ne note pas d'évolution significative des différents paramètres. Rien n'indique que l'on soit dans une phase de croissance, ni de décroissance. Les différences constatées sont peu interprétables.

Les piézomètres installés à l'Est et à l'Ouest des pourtours immédiats de la carrière sont globalement exempts de pollution. L'impact sur la source MABOULE est faible. Le panache est donc orienté vers le Nord depuis la zone du F8 dans la carrière vers la rivière⁽⁶⁾.

Ces écoulements vers le Nord ne doivent pas dépasser sensiblement l'axe de la vallée de l'Automne, car en rive droite de cette rivière, les écoulements souterrains provenant des coteaux circulent, eux, vers le Sud, l'Automne jouant le rôle de ligne de convergence et de drainance vers l'aval de ces écoulements souterrains.

On note un gradient de concentration décroissant depuis la carrière vers l'Automne.

L'ensemble de ces données doit, pour être interprété, être traité en terme de bilan massique.

⁶ On ne peut que regretter l'absence d'un piézomètre situé à ≈100 m à l'Ouest du F5 qui serait directement en aval du F8.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Si on fait la somme des composés retrouvés en solution en aval de la carrière, le flux de polluant qui transite dans la nappe des sables du Cuisien sur un front de 700 m est de l'ordre de 10 tonnes/an⁽⁷⁾.

2.3.2 Sur l'air

- composés organiques volatils transférés au milieu naturel

L'ensemble des résultats des analyses concernant les composés organiques volatils présente une grande diversité, compte tenu des nombreux laboratoires impliqués, du type de prélèvements, et de l'absence de synthèse. On peut cependant en retirer quelques enseignements. Chaque famille de composés organiques n'est pas présente en même quantité ni proportion dans chacun des compartiments analysés (sol, eau, air).

Synthèse des mesures EUROPOLL 1991⁽⁸⁾.

La synthèse des mesures de 1991 faites par EUROPOLL, présentée sur la page suivante, correspond au raisonnement suivant :

- les familles de composés sont classées selon leur complexité. Par complexité, on entend une formulation chimique intégrant des radicaux multiples. Des simples aux complexes, on représente schématiquement :

⁷ Le calcul a été effectué en considérant 4 secteurs (F6, F8bis, F5 et F4). Le F8bis étant l'image du F8 entre F5 et F6. Selon un autre mode de calcul (un seul secteur « étalonné » sur F5), on arrive à 15 t/an (valeur présentée dans le premier rapport).

⁸ Le rapport d'EUROPOLL intègre quelques mesures sur l'eau pour lesquelles il est fait un commentaire.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Halogénés

Ether

Cétones

Cycloalcanes

Aldéhydes

Phtalates

Phénolés

Aromatiques

Soufrés

Polyaromatiques

Inconnus + hydrocarbures

Biphényls

Azotés

Alcools

Acides organiques

Les éléments complexes sont donc soit naturels dans le sol, soit artificiels, à dégradation très lente. Inversement, les composés dits simples à noyaux réduits (dont les composés benzéniques) correspondent soit à des éléments naturels d'origine, soit à des éléments issus de la dégradation des précédents, comme le chlorure de vinyle. Si on poursuit ce raisonnement, l'un des aboutissements de la dégradation est la production d'éléments chimiques simples, par exemple le carbone et les chlorures.

C'est pour cela que dans les analyses de flux, il faut tenir compte autant des COV que des produits de dégradation. Ces paramètres globaux sont révélateurs des flux transférés en même temps que de la dégradation d'une partie des composés organiques.

Pour conforter cette approche, on constate, comme le montre la figure n°12 établie à partir des valeurs EUROPOLL, que l'ensemble des mesures existantes incluant en même temps les chlorures et le COT, présente une corrélation nette point par point. Il en est de même entre chlorures et phénols, AOX, toluène.

NERV SAINTINES
mesures EUROPOLL 91

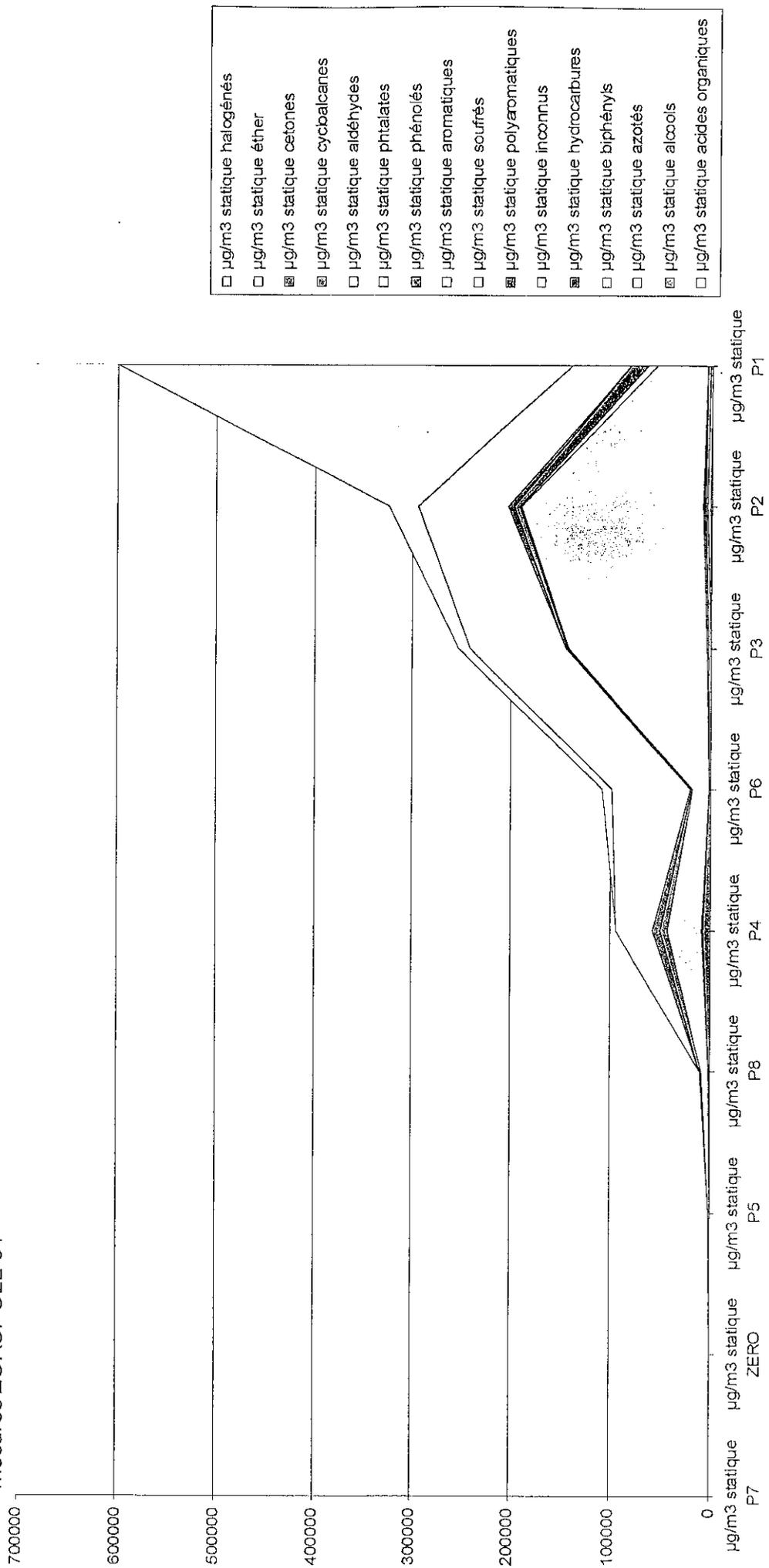


Figure n° 12

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

La présentation graphique par familles classées, comme indiqué précédemment, est significative. Elle met en évidence en sortie aval du système (selon points de mesure EUROPOLL) selon les milieux :

- dans la terre les composés les plus lourds et complexes, dont une partie correspond aux acides organiques,
- dans l'eau, deux composés principaux : fonction éther partout et surtout au point P2 associé là aux aromatiques,
- dans l'air, les fonctions halogénés, éther et aromatiques presque uniquement. Là encore le P2 correspondant au recueil-débordement de la paroi (point dénommé drain) correspond au point d'ambiance le plus marqué par les aromatiques. L'émergence amont est caractérisée par les halogénés, les autres points par les deux familles éther et aromatiques.

Ces données sont cohérentes avec les mesures INERIS faites en 1999, qui révèlent les mêmes familles en présence, et la présence majoritaire de la fonction éther, comme pour le point d'EUROPOLL.

- **Flux et évolution entre 1991 et 1999 :**

Les éléments de l'étude EUROPOLL de 1991 permettent (aux points de mesure) d'estimer un flux de composés organiques volatils transmis à l'atmosphère. Ceci est rendu possible par la cohérence entre les différents types de mesure (sol-eau-air ventilé + statique et en ambiance). Le calcul conduit au tableau suivant :

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

	EUROPOLL 1991	INERIS 1999
Flux unitaire (dégazage - volatilisation)	Total COV $\approx 8,7$ mg/m ² /h	OHV $\approx 1,94$ g/h éther ≈ 149 g/h BETEX $\approx 0,3$ g/h Aldéhydes $\approx 0,1$ g/h cétones $\approx 0,1$ g/h
Flux total en COV estimé en pied de versant	$\approx 1,52$ t/an sur 2 ha ⁽⁹⁾	$\approx 1,31$ t/an

Le rapprochement de ces deux calculs est intéressant car il montre qu'on serait dans le même ordre de grandeur. Bien que les méthodes de prélèvement et d'analyse aient été différentes, ces résultats nous confortent dans l'idée qu'il n'y aurait pas d'évolution significative des rejets, comme l'indiquent d'ailleurs les analyses d'eau.

La valeur retenue pour le bilan massique global est de 1,5 t/an de COV rejetés en pied de versant

2.3.3 Les essais d'extraction effectués

Deux essais d'extraction des composés organiques ont été effectués lors des études BURGEAP :

Sur les terres

Les essais de l'IFP (Institut Français du Pétrole) sur l'extraction des composés organiques sur carottes prélevées par sondage sous la zone polluée de la carrière sont repris sur la figure n°13 ci-après. Ils montrent un taux de récupération faible de 3 à 4 g/m³ de sol extrapolés à un an, soit en masse 0,0002 %.

⁹ Le calcul actuel a pris en compte les résultats des investigations de l'INERIS sur la cartographie des émergences. Aussi, la surface retenue est de 2 ha. Le précédent calcul, 6 t/an, était basé sur la prise en compte de toute la surface située en aval de la décharge.

NERY SAINTINES - extraction sur carottes (IFP)

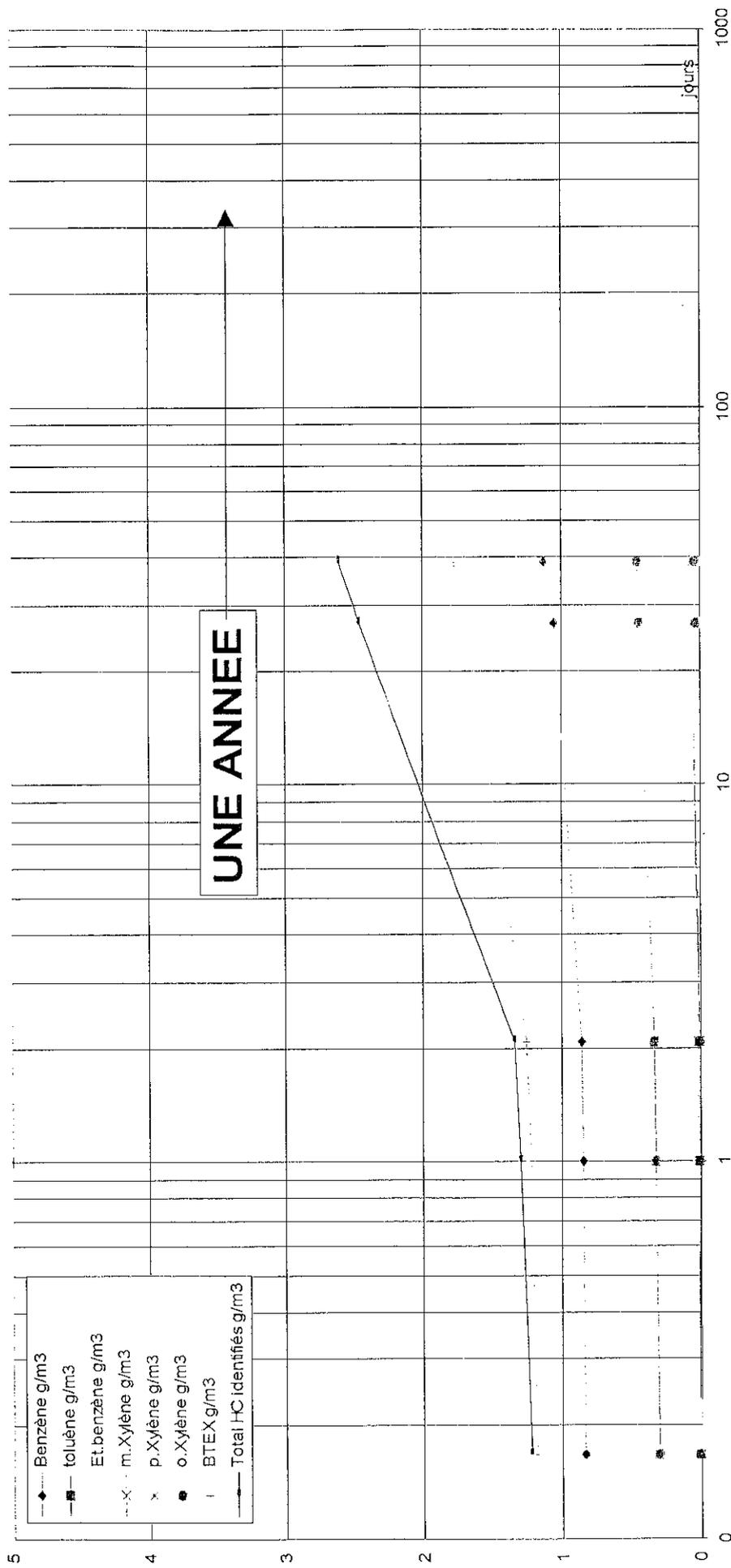


Figure n° 13

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Quelle que soit la teneur initiale en composés organiques, cela correspond à un entraînement lent.

Sur l'eau

L'essai de pompage et de récupération au **sondage F9** réalisé sur près d'un mois permet d'estimer le niveau de récupération possible par forage. On constate, sur la courbe cumulée, qu'il y a très rapidement obtention d'un palier, et que la récupération plafonne pour le total des composés organiques à **10 kg/mois**. Là encore, le niveau de récupération est faible par rapport aux concentrations maximales constatées en forage au droit du site.

NERY-SAINTINES

récupération lors du test de colmatage

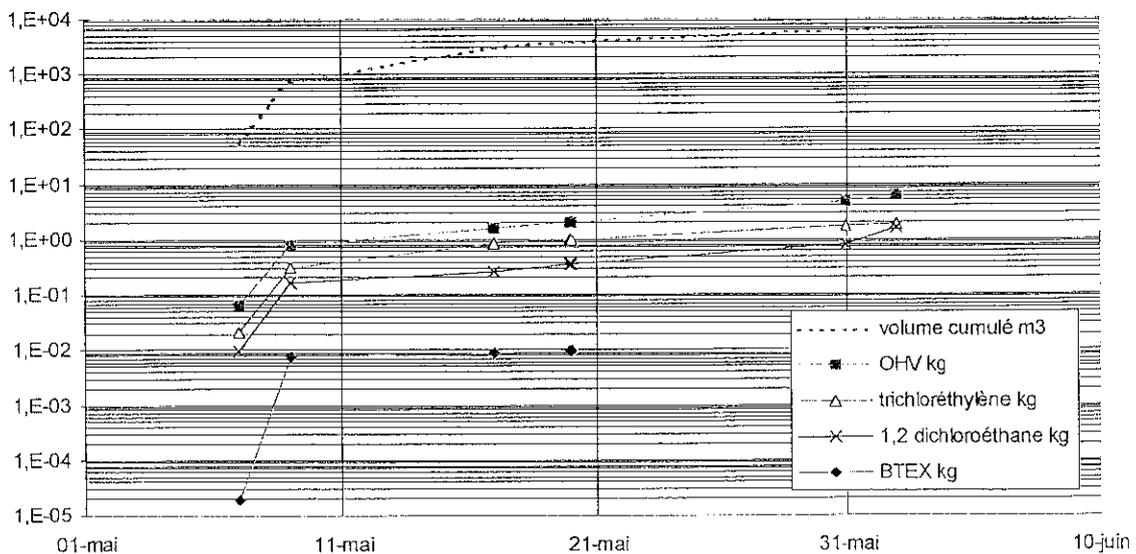


Figure n°14

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

L'essai de récupération et de traitement effectué par WEDECO sur l'eau de l'émergence, pendant quatre mois, a conduit à traiter au total **7 kg de COT seulement**. Là encore, on est devant un flux transmis par l'eau très faible.

En conclusion

Quel que soit le mode d'extraction, on est donc conduit à constater la lenteur des transferts en terme de flux pour les composés organiques ainsi que pour les éléments issus de leur dégradation.

2.3.4 Les rejets à l'Automne

Pour l'Automne, qui récupère une partie des eaux de la nappe des sables de Cuise, on ne dispose pas d'analyses très fiables ni complètes. Nous avons donc essayé, à partir des données disponibles, de recalculer, comme le montre la figure n°15 ci-après, le flux polluant transféré à l'Automne à partir des valeurs de chlorures :

- flux amont et aval en chlorures, en supposant un débit constant,
- calcul en COV, à partir de la corrélation générale Cl/COT/COV⁽¹⁰⁾.

¹⁰ Observation : on est confronté à un problème métrologique assez net : il y a ici une variété importante de composés organiques, chacun étant présent à des concentrations souvent faibles et proche des seuils de détermination. Il est donc normal que les analyses donnent des résultats variables. Par contre, si on veut raisonner en pollution totale, ce n'est pas parce qu'on est inférieur au seuil qu'il n'y a pas les composés concernés, et comme ils sont très nombreux, le total peut être significatif. C'est pourquoi, il est impératif de mesurer aussi des paramètres globaux, comme le COT, pour apprécier la charge organique globale, et les chlorures pour intégrer les composés dégradés.

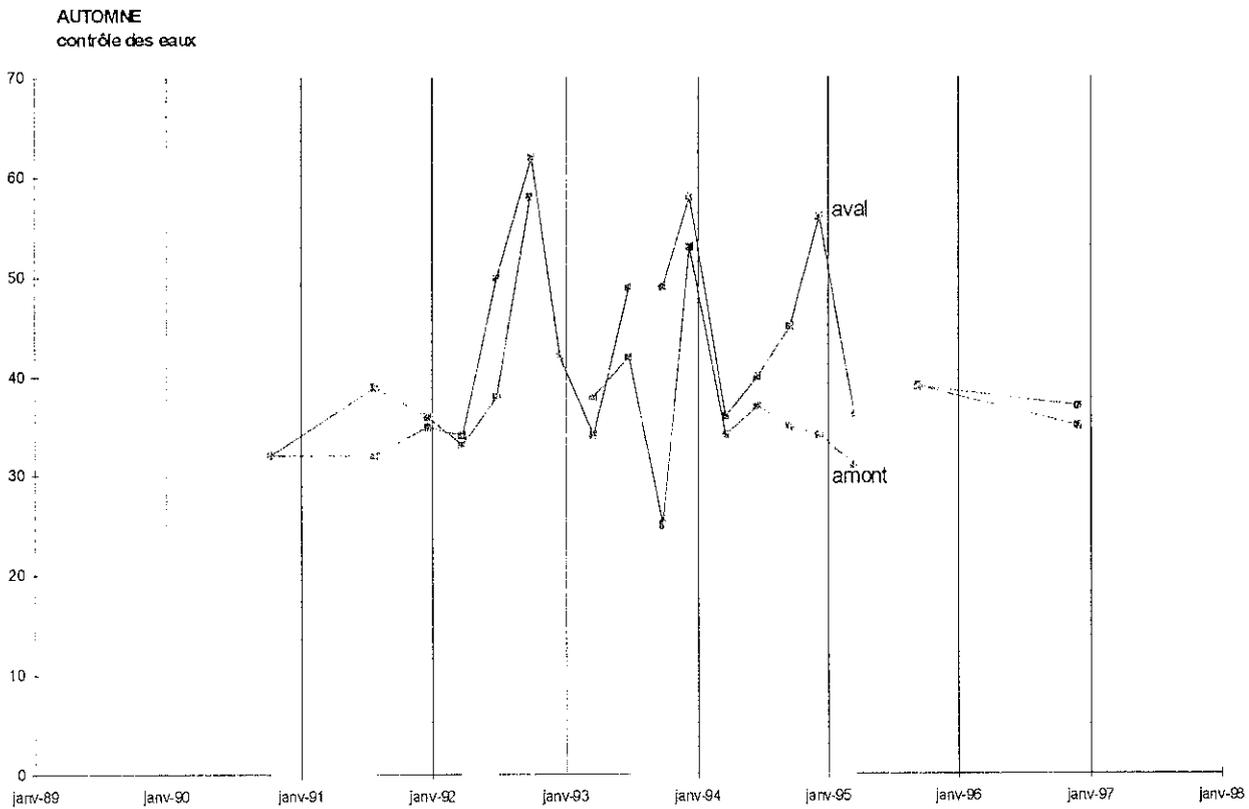


Figure n° 15 A :

Évolution des concentrations en chlorures entre l'Automne Amont et l'Automne Aval

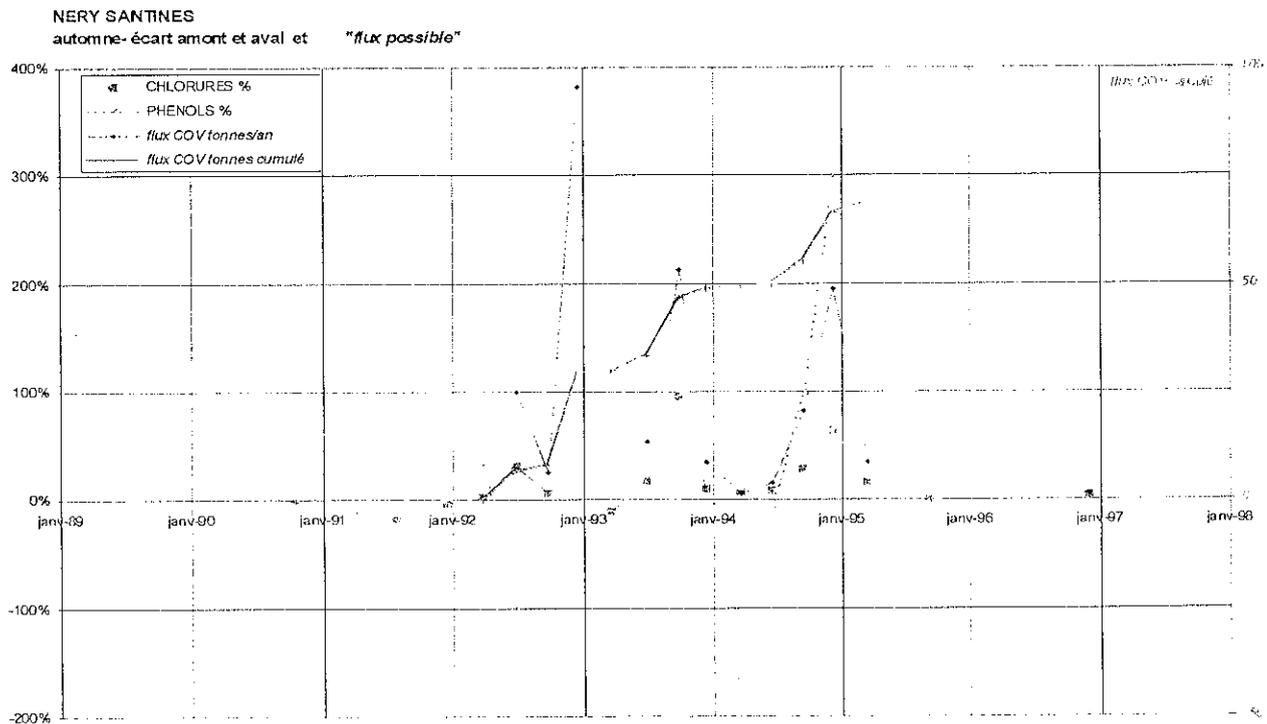


Figure n° 15 B :

Évaluation du « flux possible » de COV à partir de l'écart des concentrations en chlorures entre l'Automne Amont et l'Automne Aval

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Bien que les mesures soient disparates et peut-être pas judicieusement réparties selon les périodes, ceci conduit aux observations suivantes :

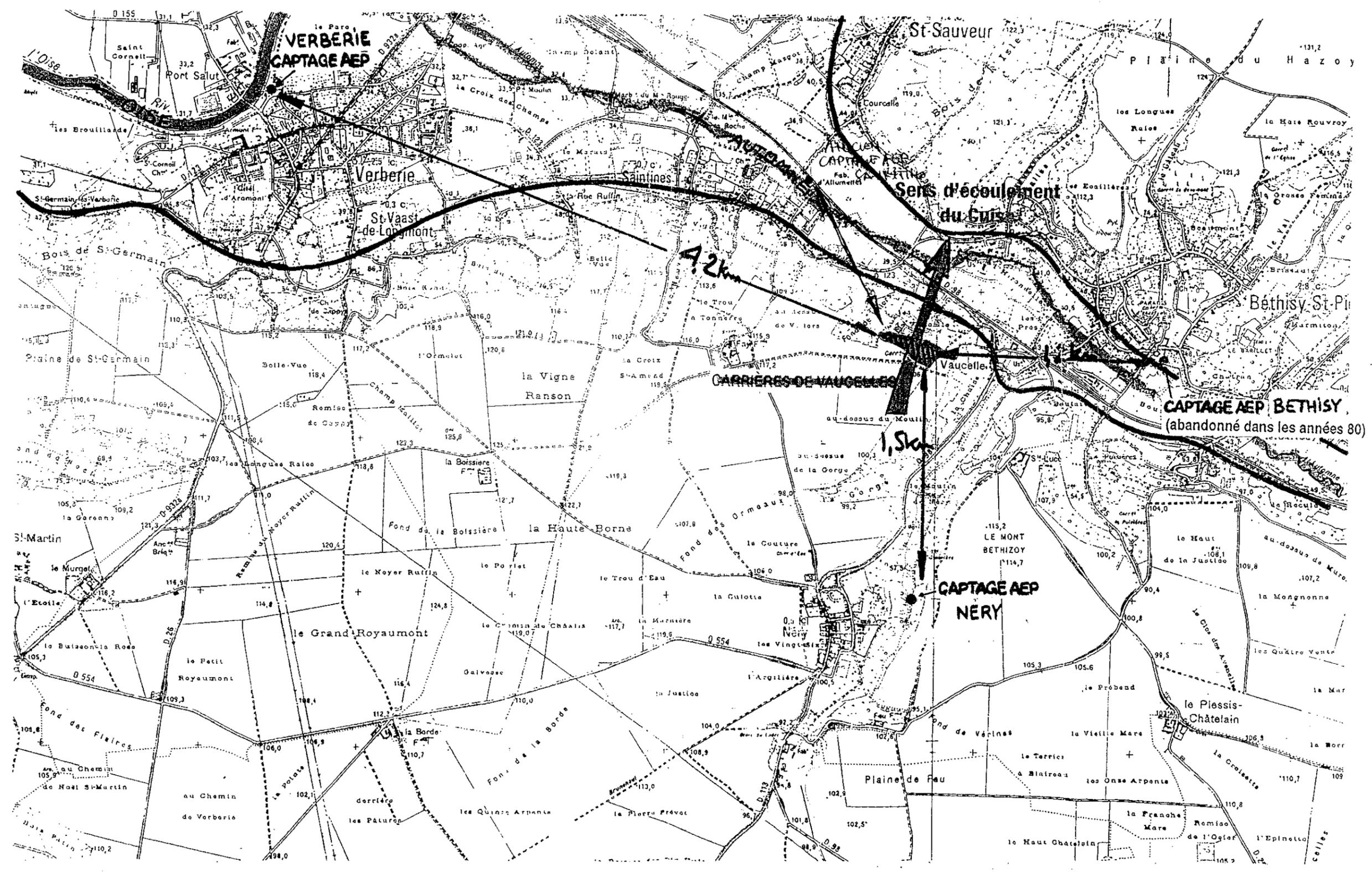
- de 1992 à 1995 une cohérence se dégage avec un écart amont-aval en chlorures significatif en fin d'été ou début d'hiver,
- à partir de cet écart, on peut estimer un flux de « COV possibles » transmis à l'Automne entre les deux points de mesure, pouvant aller à 20 tonnes/an pour un débit de référence de l'Automne à 1 m³/s et 40 tonnes/an pour un débit de 2 m³/s,
- on a donc peut-être un impact sur la rivière, mal apprécié par les mesures préexistantes. Il est estimé à partir de la charge en chlorures défini par corrélation à l'amont du site. Il est cependant possible que la corrélation aval au niveau des effluents qui arrivent au ruisseau soit différente du fait de la biodégradation possible des COV augmentant au fur et à mesure du transfert vers l'aval. ***C'est pour cela qu'il faut disposer sur l'Automne de valeurs fiables de concentration et de flux.***

2.4 Les impacts environnementaux

Les différentes études effectuées pour le compte de l'ADEME ont essayé de caractériser l'impact environnemental de la carrière sur la faune et la flore en aval du site ainsi que sur les aquifères du secteur.

La carte générale de la plaine alluviale de l'Automne et de l'Oise incluant la localisation des captages AEP est donnée dans la figure n°16 ci-après.

Ce paragraphe présente les éléments importants qui se déduisent des différentes études sur l'impact de la carrière de VAUCELLES.



Échelle : 0 1 km

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

2.4.1 Sur la faune et la flore

A partir des années 1982-1983, différentes anomalies ont été constatées en aval du site.

Une **mortalité** d'arbres a été observée à cette époque dans la **peupleraie** située à environ 500 m en contrebas de la carrière. Monsieur GOUBIER (ADEME) nous a fait part des teneurs très élevées de chlorures détectées dans cette zone lors de ces événements. L'ONF aurait rédigé dans les années 1980 un rapport à ce sujet dont nous n'avons pu avoir copie.

A la suite de l'Arrêté Préfectoral du 25 août 1995, le bureau d'études ECOTHEME s'est vu confier une étude pour déterminer l'impact de la carrière sur la faune et la flore présents dans la vallée de l'Automne.

La flore est composée essentiellement de chênaies, frênaies et pelouses calcicoles, de champs et de friches agricoles et de vieilles peupleraies. 415 espèces végétales ont été recensées, ce qui rend cette partie de la basse vallée particulièrement riche. De plus, deux espèces légalement protégées en Picardie y ont été découvertes :

- l'Orphys araignée, repérée en 1994 mais non revue en 1996,
- la Germandrée des montagnes dont la destruction est interdite.

L'impact du site pollué sur cette richesse biologique globale est considéré par ECOTHEME comme pratiquement négligeable. En effet, aucune différence significative n'a été mesurée dans le secteur, que ce soit dans le nombre d'espèces ou dans leur distribution par rapport à une zone de référence.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

2.4.2 Sur la nappe de la Craie

Située en profondeur sous la carrière, la nappe de la Craie est captée par trois ouvrages dont deux sont actuellement abandonnés :

- le forage de l'AEP de VERBERIE, situé en rive gauche et sur les berges de l'Oise et qui est exploité,
- l'ancien captage AEP communal, situé à SAINTINES,
- le captage de BETHISY, situé à l'Est de la carrière et abandonné depuis les années 1980.

Ainsi, seul le captage AEP de VERBERIE situé à 4,2 km utilise actuellement l'eau de la nappe de la Craie en aval du site.

D'un débit de 15 m³/h, il capte la nappe alluviale et celle de la Craie.

Sous la carrière, la craie est séparée des sables de Cuise, contaminés par le déversement de polluants, par les argiles du Sparnacien dont BURGEAP estime la perméabilité à 2.10⁻⁹ m/s.

L'étude complémentaire menée sur cet aspect, en 1998, montre que l'on n'observe pas, 25 ans après la fin des déversements dans la carrière de VAUCELLES, d'impact sur la nappe du Thanétien et de la Craie sous-jacente à celle des sables de Cuise.

Cette étude conclut donc à la faible probabilité d'un déplacement des produits sous forme de phase organique vers l'aquifère de la Craie, sans exclure une migration des polluants sous forme dissoute à très long terme.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Le risque d'une contamination du captage du forage AEP de VERBERIE par la nappe de la Craie n'est donc pas apparemment un problème. Il conviendra cependant d'effectuer un contrôle périodique de cet ouvrage.

2.4.3 Sur la nappe des sables

La nappe du Cuise est exploitée pour l'eau potable, par un captage situé à NERY, à $\frac{1}{3}$ km au Sud du site.

Les mesures de contrôles hydrauliques ont confirmé que le captage AEP de NERY est situé en amont de l'écoulement par rapport à la carrière. Tout risque de pollution peut donc être écarté.

Remarque :

La nappe des sables du Cuise s'écoule depuis le plateau et se met en charge dans la vallée, sous le contact alluvions/tourbe, peu perméable. Son niveau de pression est alors supérieur de quelques dizaines de centimètres au niveau du sol, et à celui de la nappe de la tourbe. Cela provoque des émergences plus ou moins polluées, qui génèrent les émissions des composés volatils constatées. C'est également le cas du drain, qui a percé le contact tourbes/alluvions.

Dans la mesure où il subsiste sous la carrière une « réserve de pollution », les concentrations en polluant les plus importantes se situent sous la carrière.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

C'est donc la nappe des sables de Cuise qui est la plus touchée au droit de la carrière. Elle constitue le vecteur principal de la migration de la pollution en aval vers les émergences, l'Automne et la nappe alluviale de la rivière.

2.4.4 L'Automne et la nappe alluviale de l'Automne

Actuellement, aucun impact n'est détecté dans la vallée de l'Automne. Les concentrations totales des composés organiques, mesurées dans l'Automne, restent faibles ou non détectables. Le flux de polluant qui transite dans la rivière est apparemment de l'ordre de 0,2 t/an dans l'Automne et de 0,8 t/an dans la nappe alluviale.

Cependant, comme indiqué au paragraphe 2.3.4, le flux rejeté à l'Automne peut être notablement supérieur, si on tient compte en plus des composés organiques volatils mesurés, du COT et des chlorures représentant les composés dégradés, donc une partie peut être significative du flux en sortie aval du système.

2.5 Estimation des quantités de déchets encore présents dans la décharge

L'exploitation de la carrière de VAUCELLES consistait en la réception de déchets liquides ou solides, en vrac ou en containers divers (fûts métalliques, bonbonnes en verre, bidons plastiques, caisses, cartons...).

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Des produits liquides arrivant par camions citernes **étaient directement déversés sur le sol, dans des fosses aménagées**, en particulier dans la partie Ouest de la carrière.

Des produits solides ou en vrac, des bouteilles et des fûts ont été également déversés dans les fosses ou mis en remblai sur le sol.

Les études historiques, l'interprétation de photographies aériennes et les campagnes géophysiques ont permis de délimiter les zones probables de déchets enfouis et d'en estimer le volume. Il s'agit principalement des zones Ouest et Sud de la carrière ainsi qu'un secteur situé à l'Est de l'entrée actuelle de la carrière.

Les produits déversés semblent constitués de solvants halogénés, d'acide et d'hydrocarbures pétroliers. La proportion entre les solvants halogénés et les hydrocarbures serait dans le rapport 90/10. On note également la présence de déchets de nature très diverses.

Afin de vérifier la quantification des déchets présents sous forme solide et liquide, nous avons repris l'ensemble des données du BURGEAP.

Le tableau ci-après reprend les estimations initiales du BURGEAP ainsi que celles issues d'une analyse comparée entre la topographie, la géophysique et les reconnaissances in situ.

Volume de déchets solides, terres souillées et terres de couverture		Volume de liquides	
Estimation COMITÉ	Estimation BURGEAP	Estimation COMITÉ	Estimation BURGEAP
21.000 m ³	30.000 à 40.000 m ³	400 m ³	1.000 à 1.500 m ³

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Pour les déchets et terres souillés, l'évaluation du COMITÉ est plus faible que celle du BURGEAP et dans un rapport de 1,5 à 2. Pour les liquides, l'évaluation est également inférieure.

2.6 Evaluation du stock de polluant sous la carrière

2.6.1 Rappel de la démarche du BURGEAP

En premier lieu, il a estimé - à partir des témoignages locaux - la quantité des liquides déversés entre 1963 et 1972 dans la carrière de 7.000 à 21.000 tonnes.

Cette quantité déversée depuis 4 zones d'injection dans la carrière « permet » une arrivée du produit jusqu'au niveau inférieur des sables de Cuise.

Ensuite, il a estimé que la quantité de produit sortie du site connaît une décroissance exponentielle. Selon cette approche, il subsisterait, en 1998/1999, entre 2.000 et 8.000 t de produit sous la carrière. Ainsi, entre 60 et 70 % du polluant aurait déjà donc été éliminé.

Enfin, les concentrations en produit dissous en aval de la carrière ont été simulées à partir de trois hypothèses de stock encore présent sous la carrière : 1.000, 4.000 et 12.000 tonnes.

Les valeurs obtenues ont été comparées à celles observées dans les piézomètres du site (F5 notamment).

CARRIERES DE VAUCELLES

NERV SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

La conclusion de cette simulation donne une quantité de polluant encore présente sous la carrière comprise entre 1.000 et 4.000 t.

De 1972 à 1984, le produit se serait évacué au rythme de 800 t/an, depuis 1984, le flux serait de 50 t/an.

Le diagramme de la figure n°17 ci-après reprend cette approche avec, en parallèle, les différents scénarii de dépollution envisagés :

- avec un pompage non optimisé, le stock serait évacué en 50 ans,
- avec un pompage optimisé, le stock serait épuisé dans 20 ans environ,
- sans pompage, il faudrait de 130 à 140 ans pour évacuer l'intégralité du stock,
- avec un pompage dans le drain, la durée d'évacuation serait de 110 ans.

2.6.2 Position du COMITÉ

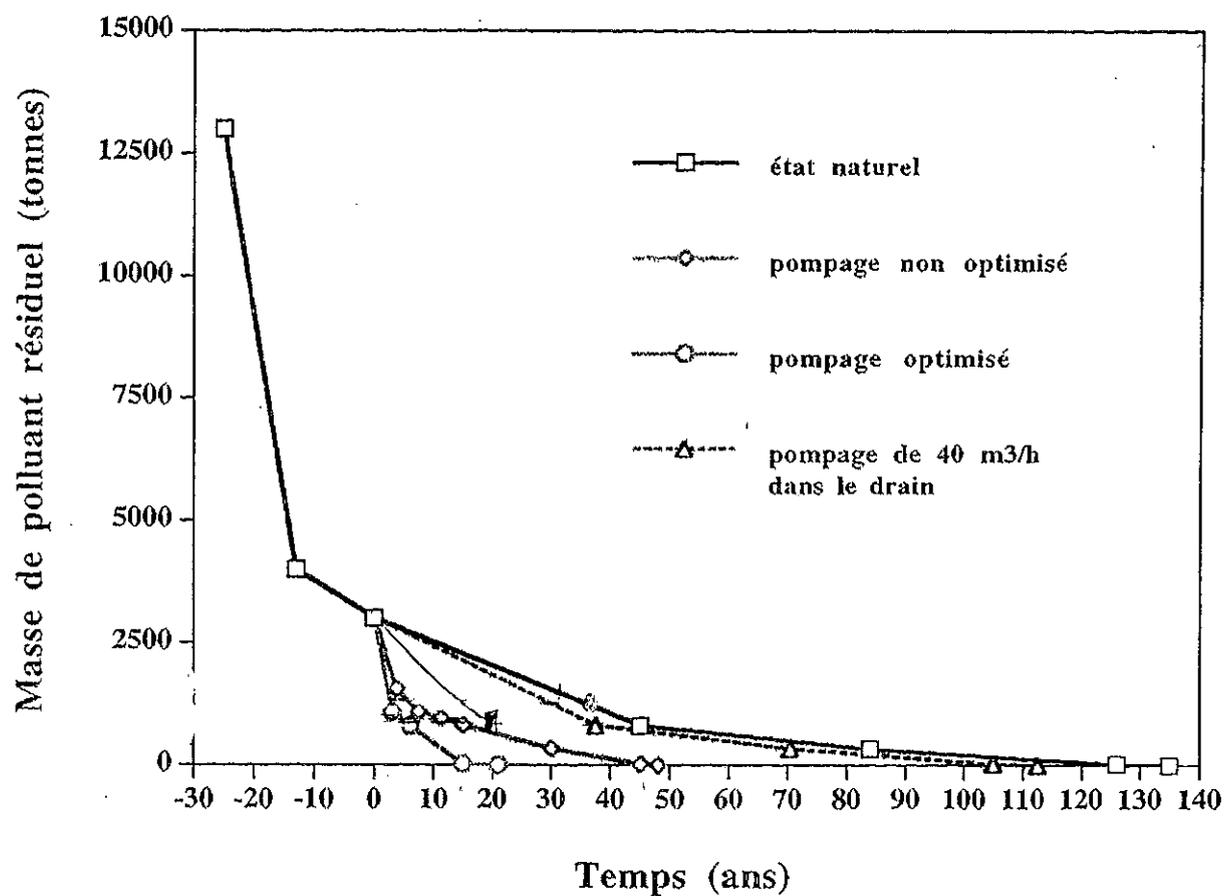
L'approche du BURGEAP, fort complète, souffre néanmoins de trois anomalies :

- le temps de transfert constaté en aval n'est pas de 1 an, mais plutôt de l'ordre de 10 ans, comme le montre la synthèse des analyses de laboratoire et les témoignages recueillis sur le site,
- le flux actuel de sortie des composés organiques évalué à 10 t/an est plus faible que celui retenu (50 t/an),
- le flux de sortie pris en compte dans la simulation entre 1972 et 1984 ne peut être de 800 t/an. En effet, le flux actuel de 10 t/an induit, en aval, des nuisances olfactives avérées. Il est donc difficilement envisageable qu'un flux de 800 t/an, c'est-à-dire 80 fois plus important, n'ait pas provoqué des nuisances plus importantes dont on aurait eu l'écho ou des traces.

EVOLUTION DU STOCK DE PHASE ORGANIQUE DANS L'AQUIFÈRE
DU CUISE SELON DIFFÉRENTS SCÉNARIOS DE POMPAGE
(Hypothèse d'un stock de 3 000 t)

R. 1861

A. 3875



CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

L'analyse détaillée des résultats des sondages inclinés sous les déchets montre que seule la zone Ouest (F8) de la carrière présente une pollution des terrains d'assise des déchets.

Ainsi, dans la deuxième phase de la modélisation, un apport massif de produit au droit du seul F8 conduirait à un panache plus serré, et des concentrations plus faibles en bordure, c'est-à-dire au niveau du F5.

Afin de vérifier la validité de notre analyse, nous avons effectué une nouvelle simulation à partir du même logiciel (SIMULSCOPP de l'IFP) que celui utilisé par le BURGEAP, avec l'aide de l'IFP.

Quelques modifications ont été apportées au fichier d'origine afin de mieux prendre en compte les observations de terrain :

- les zones d'émergence cartographiées par l'INERIS en aval de la carrière ont été prises en compte,
- l'infiltration du produit a été limitée aux zones Est (F1) et Ouest (F8) de la carrière,
- le degré de saturation du niveau du Cuisien a été abaissé pour tenir compte du niveau central moins perméable,
- un colmatage des berges de l'Automne a été pris en compte (la transmissivité des mailles situées le long de l'Automne a été réduite de 50 %),
- la porosité du Cuisien dans la modélisation du BURGEAP était de 0,3 ; elle a été portée à 0,4.

Tous les autres paramètres (géométrie du modèle, conditions aux limites, propriétés physico-chimiques des polluants telle que la solubilité) n'ont pas été modifiés.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Les résultats sont présentés dans la figure n°18 ci-après et dans le tableau comparatif entre les concentrations mesurées sur terrain et celles simulées.

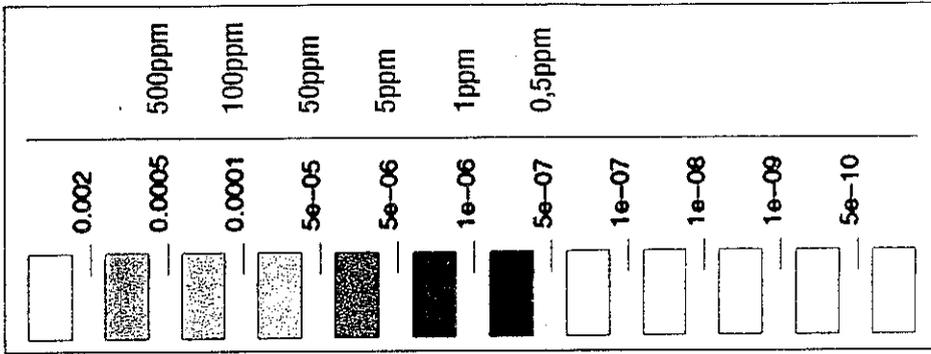
On constate dans ce tableau qu'un stock de 6.000 t infiltré en 1972 induit des concentrations dans la carrière et en aval, cohérentes avec celles observées au niveau des forages F5, F6 et F8.

Pour les piézomètres F4 et F11, on constate que les concentrations simulées sont trop fortes par rapport à celles constatées, ce qui signifierait que l'injection dans la zone Est de la carrière serait moins importante.

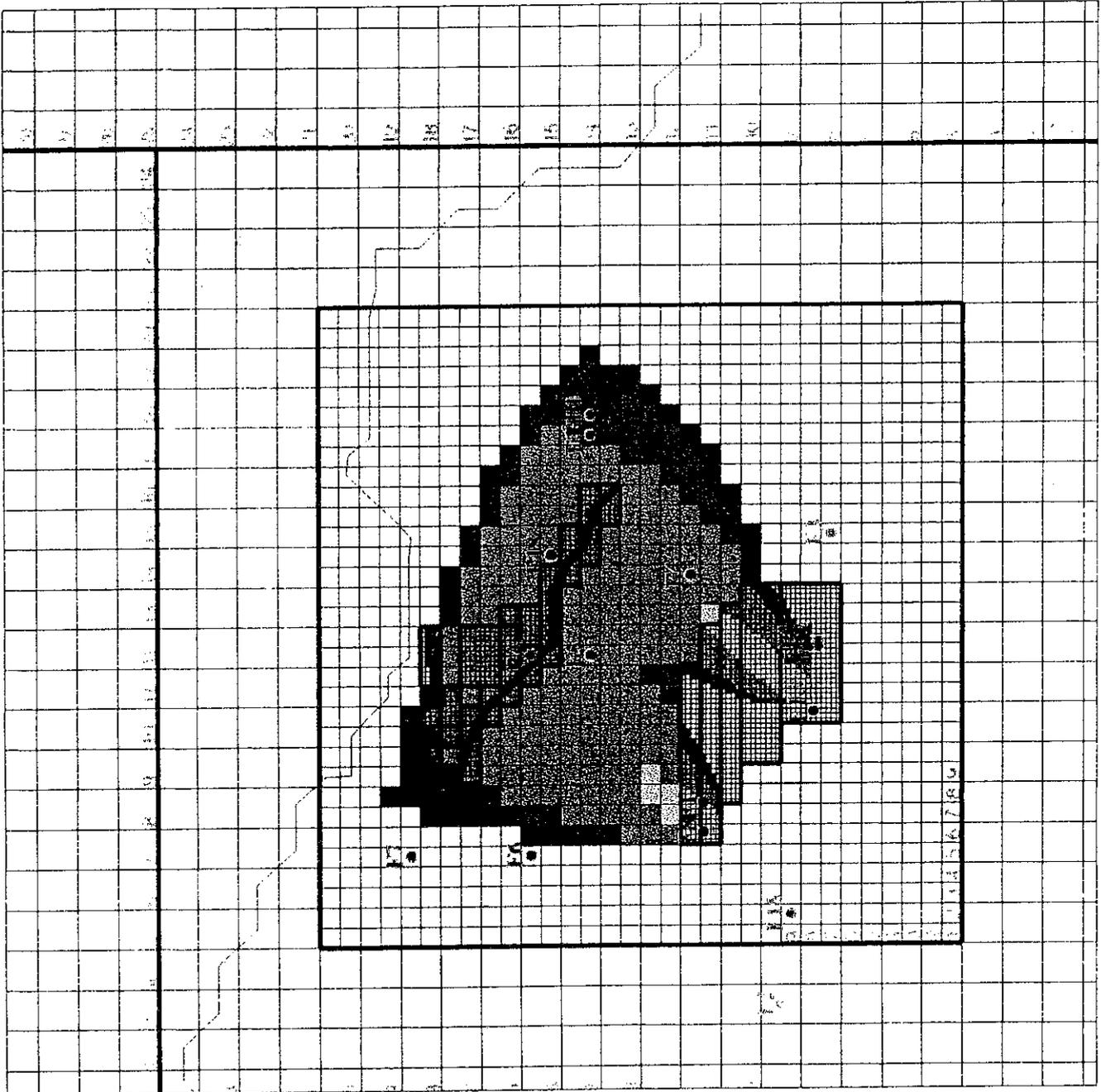
La valeur modélisée au niveau du drain A1 est également surévaluée.

	Valeurs moyennes 96/97 en ppb ($\mu\text{g/l}$)		Résultats SIMULSCOPP en ppb ($\mu\text{g/l}$) après 25 ans de dissolution	
	OHV	BTEX	OHV	BTEX
F5	16.000	1.500	14.000	1.000
F6	0	0	0	00
F8	93.000	7.000	116.000	7.000
F4	1.000	-	20.000	1.000
F11	1.200	0	3.000	100
Drain Emergence	4.000	1.500	10.000	1.400
F12	1.000	10	50.000	3.000

De ces résultats, il ressort que de légères modifications de certains paramètres du modèle induisent des répercussions importantes sur les résultats.



6000 t. en 1972
OHV dans le cuise
au bout de 25 ans



Cabinet Garreau Boussu et associés
19/21 rue du Colonel Avia
75725 PARIS cedex 15

Figure N°18

CARRIERES DE VAUCELLES

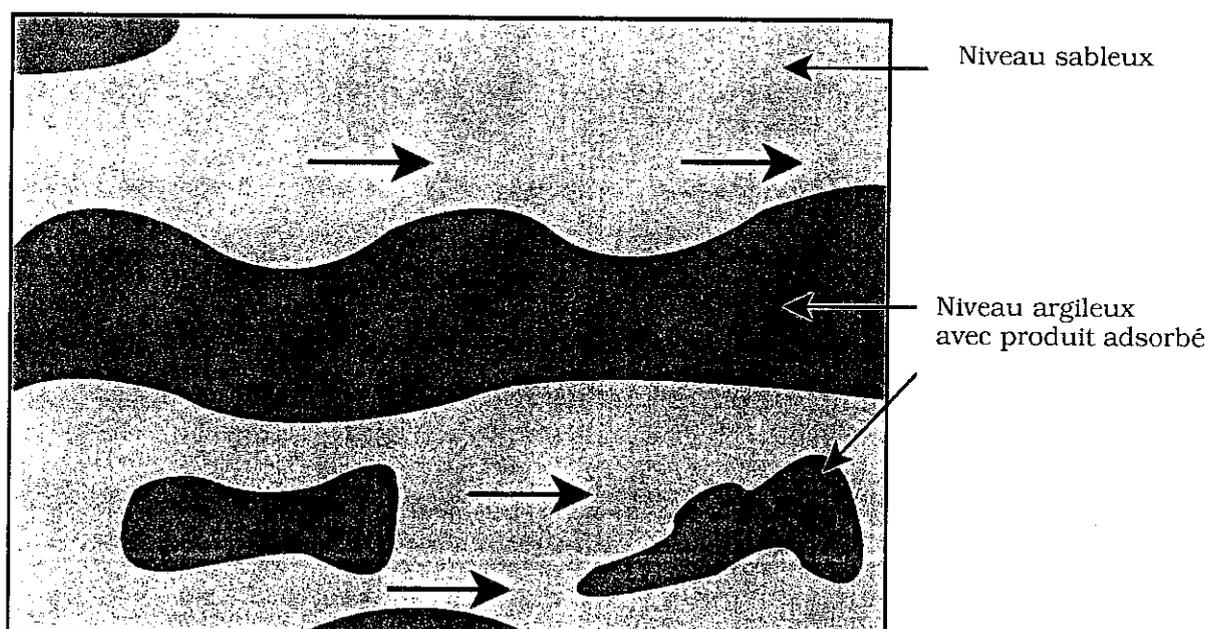
NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Cette approche rapide, qu'il conviendrait très certainement d'approfondir, montre cependant qu'il existe une très grande incertitude sur le stock encore présent sous la carrière.

Dans cette nouvelle simulation, un stock de 6.000 t au niveau des sables de Cuise induit des concentrations voisines de celles constatées aujourd'hui dans les piézomètres en aval.

Par ailleurs, il est clair que la nature très hétérogène des terrains argilo-sableux du Cuise n'est pas réellement prise en compte dans le modèle. Aussi, le relarguage des produits doit être beaucoup plus lent que la valeur prise en compte par le modèle.



La figure ci-dessus reprend d'une façon schématique l'écoulement des filets d'eau d'une façon préférentielle dans les zones sableuses.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Aussi, le produit adsorbé dans les zones argileuses « échappe » partiellement à la dissolution et à son entraînement vers l'aval.

En conclusion : nous retiendrons qu'il demeure une grande incertitude sur la quantité de produit actuellement présent dans le sous-sol de la carrière.

Par conséquent, il est raisonnable d'affirmer que la majeure partie du stock est encore en place dans le non-saturé et les sables argileux du Cuise.

Les valeurs des déversements estimées dans l'étude historique du BURGEAP sont comprises entre 7.000 t et 21.000 t (5.500 et 16.000 m³)⁽¹¹⁾. C'est cette fourchette que nous retiendrons.

Pour ce qui est du volume de produit qui a migré en aval de la carrière, les valeurs estimées de 800 t/an entre 1972 et 1996 par le BURGEAP ne nous semblent pas réalistes.

Les valeurs mesurées actuellement conduisent à un flux de l'ordre de 10 t/an, et rien dans le suivi analytique ne permet d'indiquer qu'il était différent dans le passé.

La contamination de la nappe du Cuise sous la carrière de NERY-SAIN-TINES, ainsi que de la zone située en aval, est donc un problème de très longue durée.

¹¹ 16.000 m³ : le déversement d'un camion de 10 m³ 3 fois par semaine durant 10 ans représente un volume de 15.600 m³.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Il n'est plus, comme indiqué par le BURGEAP, à l'échelle de la vie humaine, mais concernera plusieurs générations.

Le tableau ci-dessous compare l'évaluation du BURGEAP avec notre approche. On constate que la durée d'évacuation naturelle s'établit en siècles et que la dépollution par pompage a, en reprenant les vitesses de dépollution du BURGEAP, une durée qui varie entre 25 et 290 ans.

	Évaluation BURGEAP		Évaluation COMITÉ	
Stock initial 1972 dans les sables du Cuise	7.000/21.000 t		7.000/21.000 t	
Évacuation en 25 ans	6.000 à 18.000 t ⁽¹⁾		2.000 t ⁽¹²⁾	
Stock restant dans la nappe en 1996/1997	1.000 t	3.000 t	5.000 t	19.000 t
Évacuation naturelle du stock	40 ans	140 ans	>200 ans	
Durée de la dépollution	5/15 ans	15/40 ans	25/75 ans	95/290 ans ⁽¹³⁾

⁽¹⁾ Remarque : il faut noter que dans l'hypothèse d'un transfert de 6.000 à 18.000 t de produit en solution entre 1972 et 1996, une partie de ce stock serait actuellement en transit dans la nappe alluviale de l'Automne, vers le captage AEP de VERBERIE. Cette incertitude devra être levée.

Il est donc urgent de mettre en place un réseau de piézomètres entre l'aval de la carrière et le captage AEP de VERBERIE. Dans le cas où l'hypothèse du BURGEAP serait validée par les résultats analytiques, il conviendra d'envisager la protection du captage ou son déplacement.

¹² Nous avons volontairement adopté pour les 30 premières années une vitesse de sortie de 50 t/an qui correspond à la valeur haute des incertitudes cumulées, soit 30 ans x 50 t/an + 6 ans x 10 t/an = 1.560 t que nous avons arrondi à 2.000 t.

¹³ Le calcul a été réalisé avec les vitesses de dépollution estimées par BURGEAP dans son approche.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

En effet, les calculs simplifiés montrent que la durée du transit entre la carrière et le captage est de l'ordre de 40 ans, ce qui conduit à une arrivée du « panache » vers les années 2010, si cette hypothèse était vérifiée.

En conclusion, les incertitudes qui demeurent sur l'état actuel du stock sous la carrière et les durées très longues du traitement du site conduisent à recommander le choix d'un dispositif de traitement passif avec une gestion réduite qui devra s'intégrer dans les servitudes locales.

3 ÉVALUATION DES RISQUES

3.1 Les termes sources actuels

3.1.1 Dans la carrière

De l'analyse que nous avons effectuée, il ressort qu'il subsisterait dans la carrière environ 18.000 m³ de déchets solides mélangés avec des terres souillées recouverts de 3.000 m³ de terre de couverture.

Au sein de ces déchets existeraient environ 400 m³ de déchets liquides.

Si on considère que la zone située sous les déchets est contaminée sur environ 1 m en moyenne, il y aurait également environ 10.000 m³ de sol et de calcaires souillés. Cette estimation est hypothétique, mais il est raisonnable de l'envisager.

Terre de couverture	Déchets mélangés avec remblai souillé	Volume de liquide	Substratum potentiellement souillé
3.000 m ³	18.000 m ³	400 m ³ (soit 500 t)	10.000 m ³

Estimation des déchets encore présents dans la carrière

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Les liquides (400 m³) encore présents dans les fûts et contenants divers constituent la fraction la plus mobile.

La présence des déchets induit un transfert vers la nappe par lixiviation.

3.1.2 Sous la carrière

Le volume de produit, encore présent dans le non saturé et dans la nappe, est évalué entre 5.000 t et 19.000 t (soit entre 4.000 m³ et 15.000 m³). C'est le stock principal et, dans l'état actuel des techniques de décontamination, il est difficile d'envisager une action directe pour l'éliminer.

3.2 Les flux et le bilan massique

Pour donner une logique et une cohérence aux mécanismes constatés, on raisonnera en flux transféré dans les différents milieux.

La figure n°19 ci-après présente les flux qui transitent et un essai de bilan massique avec les quantités en stock et les flux évacués.

Afin de visualiser les différents éléments du schéma de synthèse, nous avons utilisé la gamme colorimétrique suivante :

- en bleu, les quantités d'eau qui transitent,
- en rouge, les stocks et les migrations de polluant.

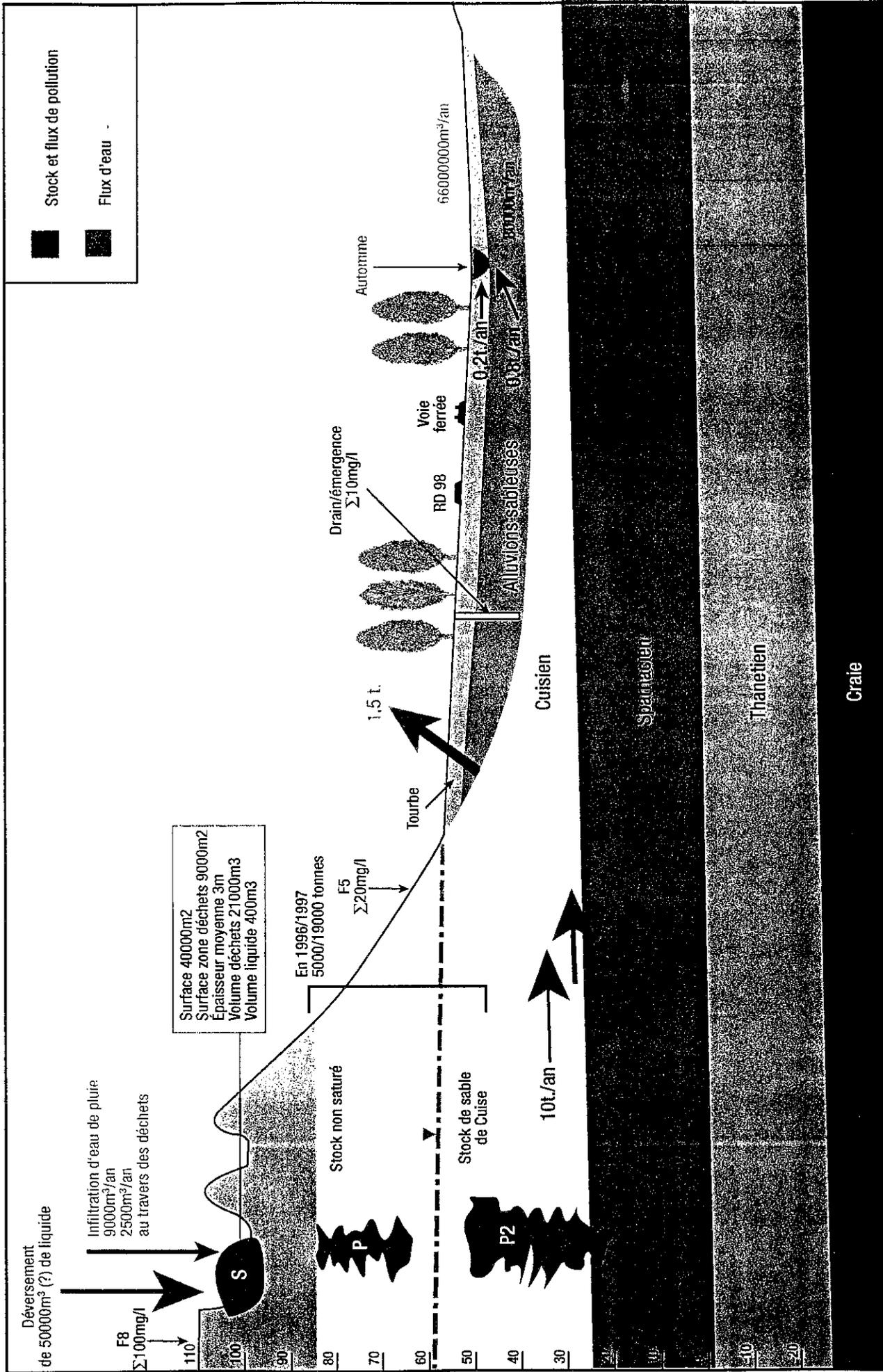


Schéma de synthèse avec les flux et une approche du bilan massique

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

3.2.1 Les volumes d'eau en jeu

Ainsi, les quantités d'eau qui transitent au droit du site et en aval s'établissent comme suit :

1. La quantité d'eau s'infiltrant dans la carrière est de 8.000 m³/an.
2. Le débit de la nappe du Cuisien sous la carrière est de 850.000 m³/an.
3. Le débit de la plaine alluviale est estimé à environ 80.000 m³/an.
4. Le débit de l'Automne est de l'ordre de 2 m³/s, soit un débit annuel proche de 63 millions de m³.

3.2.2 Bilan massique

Pour tenir compte de la dégradation possible des composés organiques repérés par les analyses, le bilan massique est estimé :

- d'une part, avec les COV mesurés ;
- d'autre part, avec les paramètres chlorures et COT pouvant correspondre à l'indication de la décomposition des premiers au moins partiellement.

En COV

Nous avons établi un bilan massique à partir de la synthèse des concentrations en COV mesurées dans les piézomètres dans le cadre du suivi environnemental en 1996 et 1997, de celles estimées par EUROPOLL en 1991 et l'INERIS en 1999 :

- dans F8, la somme des concentrations en composés organiques est de 100 mg/l,
- dans F5, la somme des concentrations est de 20 mg/l,
- sur le drain, la somme des concentrations est plus faible, de l'ordre de 10 mg/l,

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Ainsi, ce bilan massique indique :

- un flux qui transite dans les sables sur les 700 m de terrains situés en aval de la carrière de **10 t/an**⁽¹⁴⁾,
- une désorption d'environ **1,5 t**⁽¹⁵⁾ au niveau des émergences le long de la route départementale 98,
- une absorption sur les tourbes de la nappe alluviale non quantifiée,
- une migration dans la rivière Automne de l'ordre de **0,2 t** avec une incertitude de plusieurs tonnes⁽¹⁶⁾,
- une migration dans la nappe alluviale de l'Automne de l'ordre de **1 t/an**,
- une perte par biodégradation non quantifiée.

On pourrait considérer que le mauvais bouclage de ce bilan est intellectuellement insatisfaisant. Il a cependant le mérite de bien situer les ordres de grandeur des volumes de polluant en jeu.

Les imprécisions sur la quantification des flux, notamment ceux qui transitent dans l'Automne, nous conduisent à retenir cette approche dans l'analyse des solutions curatives.

En chlorures et COT

Pour réaliser cette approche de la biodégradation, nous avons repris les mêmes principes que pour le bilan précédent. La démarche est cependant indicative dans la mesure où il manque certaines valeurs (COT sur l'Automne, F8 par exemple).

¹⁴ Pour ce calcul, nous avons découpé l'aval de la carrière en secteurs auxquels nous avons attribué des concentrations équivalentes à celles mesurées dans les points F8/F8, PA, F5 et F4.

¹⁵ Dans la présentation de l'état de nos premières réflexions au Ministère de l'Environnement en mars 1999, il était fait mention de 6 t/an. Ce calcul considérait la surface de toute la zone aval. Le présent calcul intègre la cartographie des émergences effectuée par l'INERIS en juin 1999.

¹⁶ Il faut noter que la comparaison des valeurs en chlorures entre l'Automne amont et aval, montre que cette valeur de 0,2 t/an souffre d'une très grande imprécision. En effet, la saturation de seuils de détection de chacun des différents composés conduit à une incertitude de la mesure du flux de plusieurs tonnes.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Elle devra être complétée ultérieurement.

	Aval de la carrière		Automne	Remarques
	Nappe	Volatilisation		
COV	10 t/an	1,5 t/an	Rivière : 0,2 t/an Nappe : 1 t/an	Il manque 7,3 t/an au bouclage du bilan
Chlorure	40 t/an	-	Rivière ⁽¹⁷⁾ : 340 t/an Nappe : 0,8 t/an	Bilan excédentaire d'environ 300 tonnes
COT	20 t/an	-	Rivière : NA Nappe : 0,1 t/an	?

On note que les bilans en COV et en chlorures ne bouclent pas.

Remarque : Le COT ne comprend qu'une partie de la charge en COV car il ne concerne que le seul élément chimique carbone.

Si on combine ces différentes approches, il faudrait estimer le total des composés organiques ayant conduit à la présence significative de chlorure et COT en aval de la carrière. Pour simplifier et bien que l'on ne connaisse pas du tout la formule « moyenne » du terme source, on suppose en général :

COV avant décomposition : 2 fois les chlorures

COV avant décomposition : 3 fois le COT

Le bilan pourrait s'écrire :

(3 COT - COV) ≈ 2 chlorure

soit 50 t/an ≈ 80 t/an ce qui n'est pas cohérent.

¹⁷ Il faut faire attention au bilan chlorure car le rejet de la STEP de BETHISY peut interférer. L'écart en chlorure entre les points Automne Amont et Automne Aval montre une incertitude entre 126 et 340 t/an.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

La piste correspondante à un bilan total ne permet pas de faire un équilibre cohérent amont aval de la décharge. Il faut cependant retenir que lorsque l'on disposera de valeurs cohérentes sur tous les produits utilisés, la décomposition (ou dégradation) des COV pourra expliquer la répartition des flux en aval.

Le point à retenir est le fait que, quelle que soit sa valeur, le flux de chlorure augmente en aval de la décharge.

Ces différents points permettraient d'expliquer en partit l'incohérence entre les observations et les résultats obtenues par la modélisation de BURGEAP.

Le flux de chlorure qui transite dans la nappe du Cuise est estimé à partir des mesures relevées sous la carrière et corrigées du bruit de fond à environ 40 t/an.

Il y aurait donc une biodégradation importante des composés organochlorés dans la vallée que l'on pourrait évaluer à environ 80 t/an qui viendraient s'ajouter aux 10 t/an de COV détectés.

3.3 Risques pour les cibles

3.3.1 Captage AEP de la nappe de la Craie

Le seul captage à la craie qui pourrait être contaminé est celui de VERBERIE, situé à environ 4 km.

Les analyses effectuées dans l'eau de la Craie prélevée dans les forages profonds creusés au droit de la zone la plus polluée (F8) ont montré l'absence de contamination.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Ainsi, on peut exclure une contamination du captage de VERBERIE transitant par la nappe de la Craie.

3.3.2 Captage AEP de NERY

Le forage situé à 1 km au Sud-Est de la carrière capte la nappe du Cuise en amont hydraulique. Ainsi, les filets d'eau contaminés s'éloignent du captage.

Les mesures SAFEGE et ECOTHEME ne montrent pas l'indice d'une contamination mais seulement quelques imprécisions de mesures.

On peut écarter une contamination de cet ouvrage par les eaux polluées situées sous et en aval de la carrière.

3.3.3 Captage de VERBERIE

Le bilan massique actuel montre un transfert possible d'environ 1 t/an de polluant dans la nappe alluviale de l'Automne, qui rejoint celle de l'Oise.

Le captage étant crépiné à la fois dans la craie et les alluvions, on ne peut exclure le risque d'une contamination, même minime, à terme, de cet ouvrage.

Il est donc nécessaire :

- de connaître son mode de fonctionnement avec la répartition des débits qui proviennent de la craie et des alluvions,
- de mettre en place un réseau de surveillance avec des piézomètres implantés entre la carrière et le captage afin de connaître avec certitude les concentrations en aval du site.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Ce réseau doit permettre de lever le doute sur l'éventualité d'un transfert de 6.000 à 18.000 t de polluant entre 1972 et 1996 selon les calculs du BURGEAP.

On veillera à mesurer la somme des composés ainsi que les produits de décomposition éventuels dont les chlorures. Si les résultats montrent une contamination significative, il faudra mettre en place un dispositif de contrôle plus détaillé ainsi qu'un plan d'action pour le captage.

3.3.4 L'Automne

Actuellement, les valeurs mesurées sont très faibles, inférieures au seuil de détection. Le suivi analytique ne montre aucune évolution significative des concentrations. Cependant, on note certaines variations saisonnières et il existe un doute important si on raisonne en terme de flux.

Il est cependant logique de penser que le transit de polluant dans l'Automne s'effectuera au même rythme qu'actuellement. On ne distingue pas de mécanisme aggravant.

3.3.5 Les résurgences

Le débit actuellement mesuré de volatisation/désorption des composés volatils est de 1,5 t/an.

Il est clair que ce relarguage dans l'atmosphère va continuer à un rythme du même ordre de grandeur tout le temps que durera la sortie du produit de dessous la carrière, c'est-à-dire plusieurs siècles selon toute vraisemblance. Nous ne disposons pas de résultats complets sur la caractérisation des effluents pour aller plus avant.

Cette zone est, avec l'Automne, un des points à traiter en priorité.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

3.3.6 Le stock de polluant dans la carrière

Notre évaluation des volumes de déchets et de liquides situés dans la carrière est plus faible que l'approche du BURGEAP.

Il y a donc dans la carrière un stock d'environ 400 m³ de liquide et de 18.000 m³ d'un mélange de déchets solides avec des remblais souillés recouverts de 3.000 m³ de remblais neutres.

Les risques sont de trois ordres :

- Le percement d'un ou de plusieurs fûts de liquide avec migration verticale vers la nappe du Cuise. Il faut noter qu'une grande partie du produit peut s'adsorber sur les terrains non saturés. BURGEAP estimait le potentiel de stockage de cette zone entre 2.500 et 5.000 m³.

Si une fraction de ces 400 m³ de liquide (500 t) atteint la nappe, elle viendra s'ajouter aux 5.000 à 19.000 t déjà présentes.

On peut donc considérer que le percement inéluctable des fûts ne modifie pas d'une manière significative l'analyse des risques pour l'aval du site.

- La lixiviation des déchets solides par l'eau de pluie qui percole sur les déchets. Ainsi, les 2.500 m³/an d'eau avec une concentration en fonction de la lixiviation vont rejoindre les 850.000 m³/an qui transitent sous la carrière, soit un taux de dilution de 3 ‰.

Il est donc clair que l'impact de la lixiviation sur les concentrations mesurées en aval de la carrière sera faible, le facteur déterminant étant l'état du stock de produit sous forme de phase pure qui reste piégé dans le cuisien.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

- Le dégagement de vapeurs et le contact avec les êtres vivants.

Cet aspect est de loin le plus inquiétant. En effet, il n'y a au-dessus des déchets stockés dans la carrière qu'une fine couche de terre de 0,50 m en moyenne.

Il y a donc un risque pour les animaux fouisseurs du secteur ainsi que pour les humains qui transitent sur la zone.

Dans la mesure où il subsiste de grandes incertitudes sur la nature exacte des produits, des précautions minimales devront être prises pour éviter tout contact des êtres vivants avec les déchets.

4 SOLUTIONS CURATIVES

Pour l'analyse des solutions curatives, nous avons distingué trois zones :

- la carrière,
- la nappe et l'aval immédiat (la zone des résurgences),
- le captage de VERBERIE.

Chaque solution envisageable fait l'objet d'un ordre de grandeur des coûts estimés à partir de prix courants de référence et d'un quantitatif sommaire. Cette estimation est destinée à donner l'ordre de grandeur des travaux nécessaires à chacune de ces solutions.

4.1 La carrière

Nous passerons en revue les différentes solutions envisagées pour lesquelles nous donnerons ensuite un avis circonstancié.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

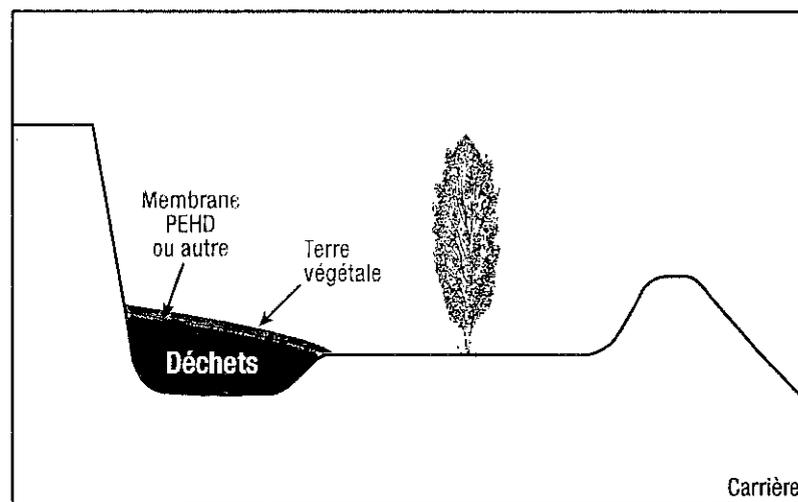
RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

C1 Ne rien faireInconvénients :

- cette solution conduit à une prise de risque inconnue, notamment pour les animaux et les humains qui circulent sur le site,
- cette solution conduit à interdire totalement l'accès au site.

C2 Confinement partiel

Il s'agit de mettre en place une simple couverture du site au moyen d'une membrane et d'une couche épaisse de terre, avec une option dégazage.



C2 - Confinement partiel

Faisabilité technique : c'est une technique classique utilisée pour la réhabilitation de sites pollués.

Enveloppe financière : **10.000.000 F.**

Avantage : elle permet d'éviter tout contact ultérieur entre les déchets et les êtres vivants. Par ailleurs, elle limite le risque d'évolution par à-coup du transfert aval des produits stockés dans les fûts.

CARRIERES DE VAUCELLES

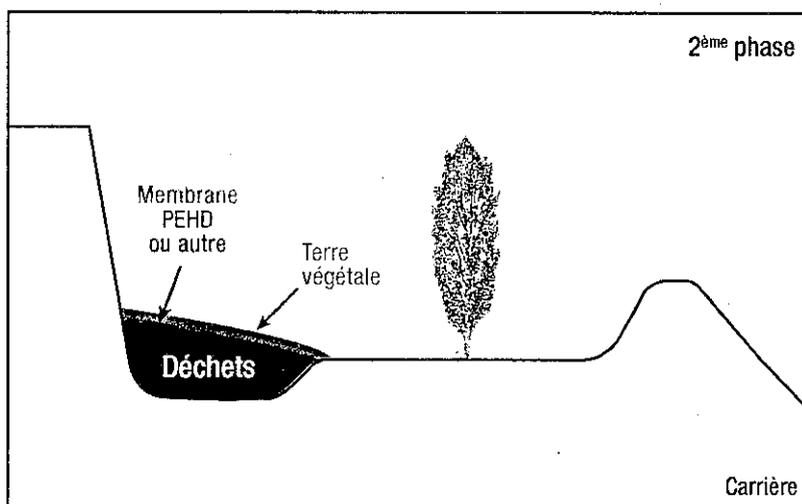
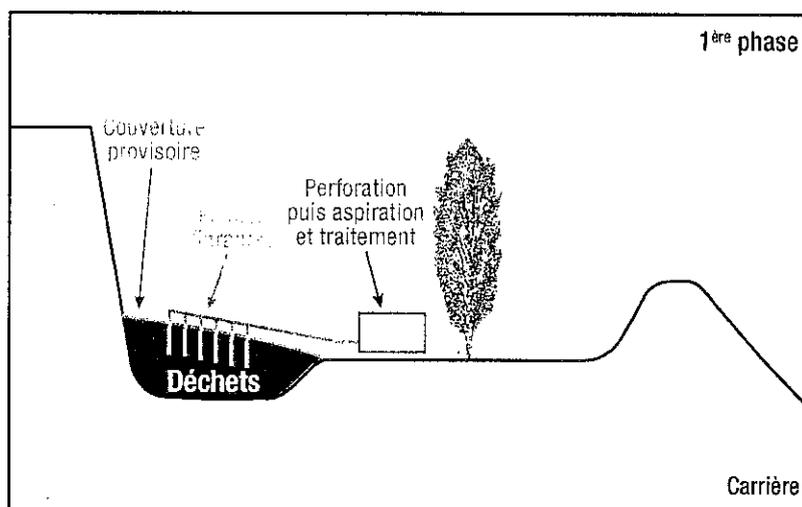
NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Inconvénients : on allonge la durée du traitement aval en limitant les transferts verticaux. Il n'est cependant pas évident que ceux-ci influent sur la durée totale du traitement qui est supérieure à 200 ans.

C3 Confinement partiel + récupération des liquides

Il s'agit d'ajouter à la solution C2 la mise en œuvre de pointes filtrantes qui vont perforer les fûts et provoquer une aspiration qui va extraire leur contenu sous forme liquide ou de vapeur.



C3 - Confinement partiel et récupération des liquides.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Faisabilité technique : la mise en place des pointes filtrantes et l'efficacité de l'aspiration des vapeurs nécessitent une analyse détaillée de la faisabilité au moyen d'un chantier test.

Enveloppe financière : **20.000.000 F** dont **2.000.000 F** pour le chantier test.

Avantages : cette solution permet de récupérer une partie des 400 m³ de liquide et ainsi éviter leur transfert vers l'aval.

Inconvénients : il y a une part d'aléa qui nécessite un test de terrain avec l'analyse de l'efficacité de la méthode et l'impact sur la sécurité du travail.

Il subsiste le risque d'un travail en « aveugle » dans une zone où la nature des déchets est mal connue avec notamment des possibilités d'explosion ou de réactions fortement exothermiques.

C4 Enlèvement complet des solides et des déchets

Il s'agit de terrasser par petites quantités avec identification et reconditionnement des déchets afin d'extraire la totalité des liquides et des déchets solides de la carrière.

Faisabilité technique : plusieurs sociétés membres de l'UPDS ont répondu à la consultation de l'ADEME selon cette technique.

Enveloppe financière : **100.000.000 F**

Avantages : cette solution permet de récupérer la presque totalité des liquides et des déchets solides du site, et de les évacuer vers de centres de traitement.

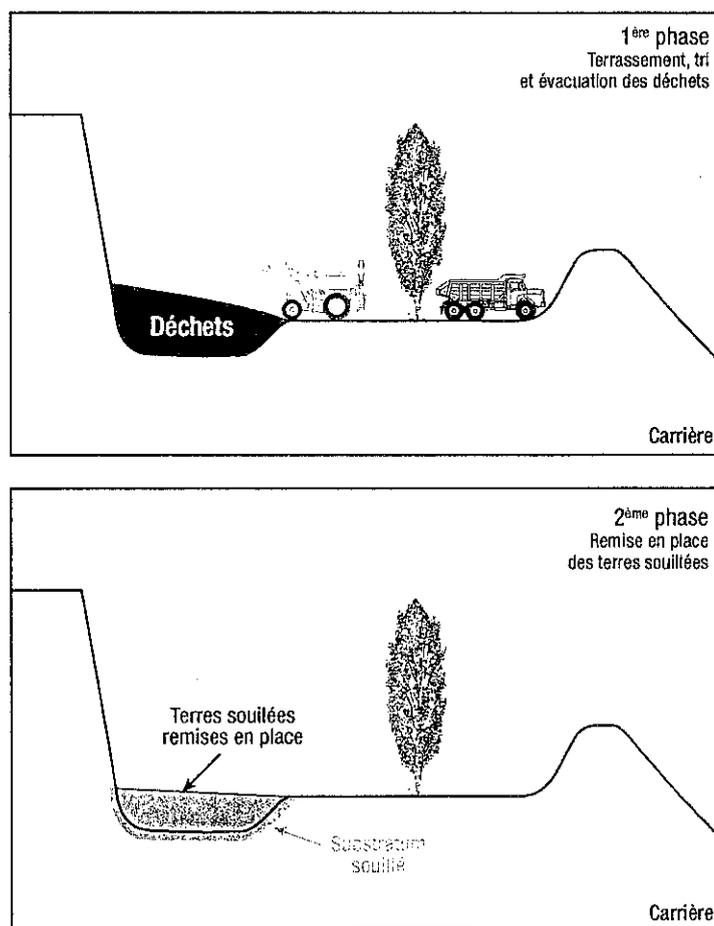
CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Inconvénients :

- Cette solution présente un risque important pour le personnel travaillant sur le site, qui sera en contact direct avec les déchets.
- De même, les rythmes d'acceptation des centres étant assez faibles pour ce type de déchets, la durée du chantier sera de 3 ans minimum.
- Elle doit être envisagée après avoir été testée au préalable du point de vue de l'impact sur la santé et sur la sécurité du travail.
- Enfin, il est clair que les terres situées autour et sous les déchets seront polluées, ce qui conduira à terme à la solution C5.
- Cette solution ne change rien à la nécessité d'un traitement en aval sur une longue durée.



C4 - Enlèvement complet des solides et déchets

CARRIÈRES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

C5 Enlèvement complet

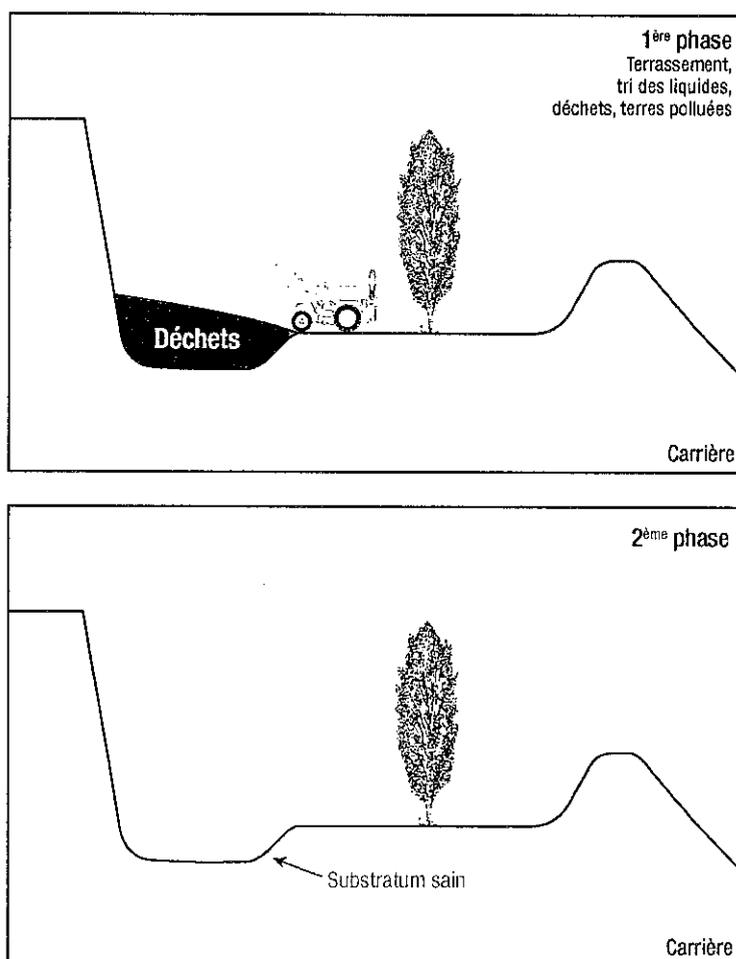
Il s'agit d'extraire, de trier et de traiter les liquides, les déchets et les terres polluées.

Faisabilité technique : idem C4

Enveloppe financière : **200.000.000 F**

Avantages : il y a suppression totale du terme SOURCE « carrière ».

Inconvénients : ils sont identiques à la solution C4, avec une durée de chantier de l'ordre de 5 ans.



C5 - Enlèvement complet

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

4.2 La nappe et l'aval immédiat

Solution N1 : Ne rien faire

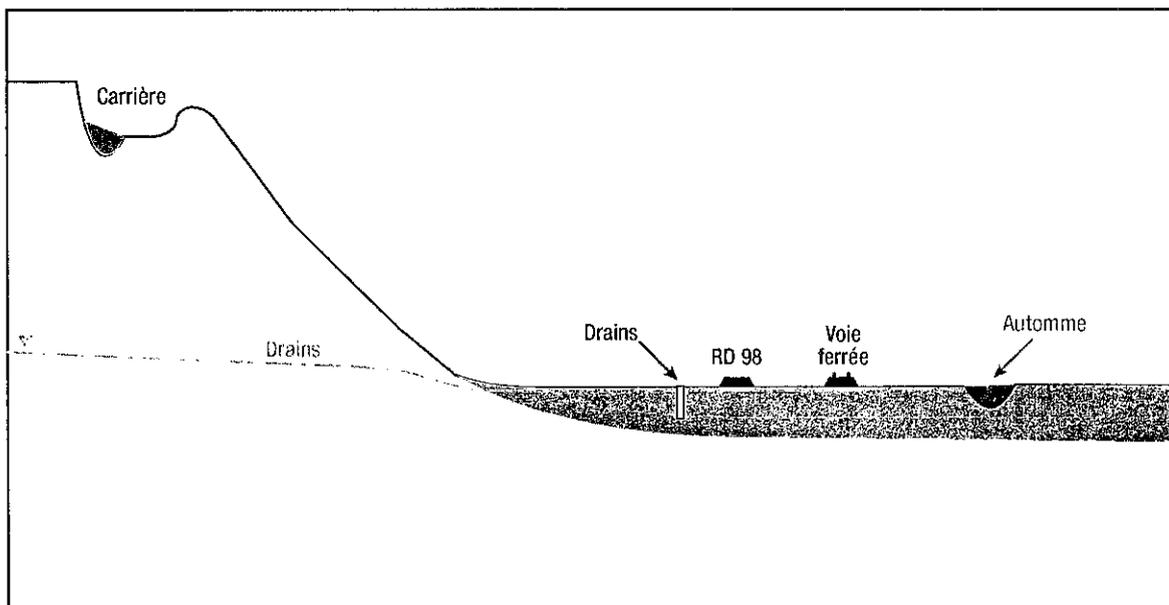
Inconvénients : cette solution conduit à la poursuite des transferts sur une période de longue durée (supérieure à 100 ans).

L'enjeu aval rend cette solution difficilement concevable.

Solution N2 : Drainage léger

Il s'agit de mettre en place un réseau de drainage **superficiel** destiné à légèrement abaisser le niveau de la nappe en pied de versant afin d'éviter la création des émergences et la volatilisation des produits.

Les drains seraient espacés de 10 m environ et le rabattement visé est de l'ordre de 1 m avec un rejet en gravitaire à l'Automne, après traitement.



N2 - Drainage du pied de versant

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Les collecteurs aboutissent avant rejet à l'Automne dans des fosses maçonnées dans lesquelles sont installées des « big bags » de charbon actif qui vont épurer ces eaux.

Faisabilité technique : solution classique du drainage agricole.

Enveloppe financière : **5.000.000 F** auxquels il convient d'ajouter le coût du traitement par charbon actif (50.000 F/an).

Avantages : suppression des nuisances liées aux émergences et du risque lié à la volatilisation en pied de versant. En effet, l'arrêt de la volatilisation diffuse peut être obtenu en assurant entre le niveau de l'eau et la surface du sol, une épaisseur minimale. En supposant un matériau fin, il faut envisager une épaisseur de l'ordre de 1 m pour éviter cette volatilisation (jusqu'au benzène et assimilés).

Cette solution peut être obtenue soit avec un rabattement du niveau de l'eau de 1 m au droit de toute les émergences (solution N2), soit par rehaussement du terrain naturel de 1 m aux mêmes points (solution N3).

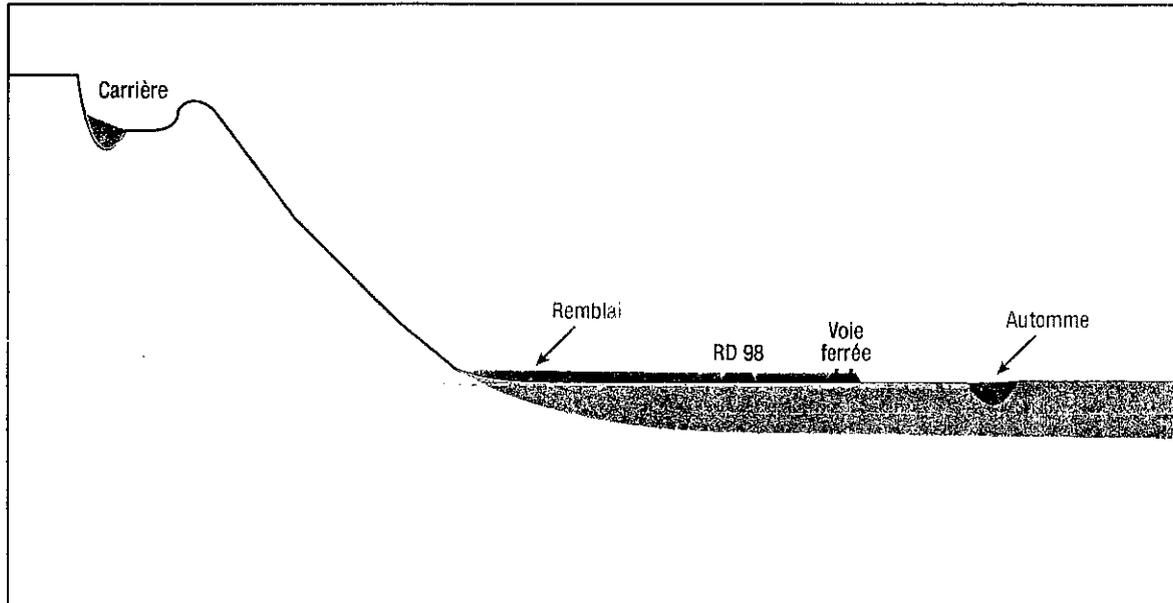
Inconvénients : la collecte de l'eau et son rejet dans l'Automne imposent un traitement de l'eau qui pourra être modulaire selon les secteurs. Par ailleurs, la recherche des points bas nécessite une analyse de la faisabilité topographique.

Solution N3 : remblaiement du pied de versant

Il s'agit de mettre en place un remblai en terre de 1 m d'épaisseur destiné à « supprimer » les zones d'émergences et la volatilisation des produits.

CARRIERES DE VAUCELLES
NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS



N3 - Remblaiement du pied de versant

Faisabilité technique : c'est une technique classique.

Enveloppe financière : **10.000.000 F**

Avantages : cette solution supprime les nuisances liées aux émergences et le risque lié à la volatilisation en pied de versant.

Inconvénients : elle ne supprime pas les flux qui circulent vers l'Automme.

Par ailleurs, il n'y a aucun traitement de l'eau qui circule sous le remblai.

Enfin, elle impose une reprise du profil le long de la RD 98 et la suppression de la végétation lors de la mise en place du remblai.

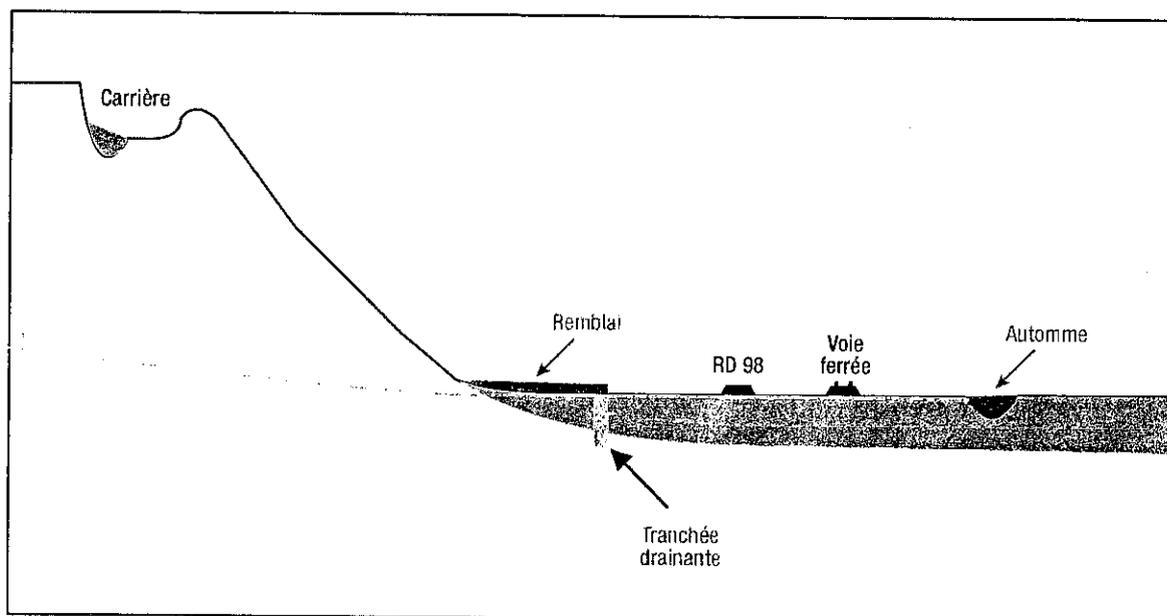
CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Solution N4 : Drainage court

Il s'agit de mettre en place une tranchée drainante, comme cela a été partiellement réalisé par l'ADEME.



N4 - Drainage en pied de versant

Faisabilité technique : la technique est classique, mais sa faisabilité est délicate au vu des résultats du chantier initial.

Enveloppe financière : **10.000.000 F**

Avantages : cette paroi intercepte une partie du flux qui migre en aval. Elle supprime les nuisances liées aux émergences et le risque lié à la volatilisation en pied de versant.

Inconvénients : elle ne supprime pas la migration d'une partie du flux vers l'aval.

CARRIERES DE VAUCELLES

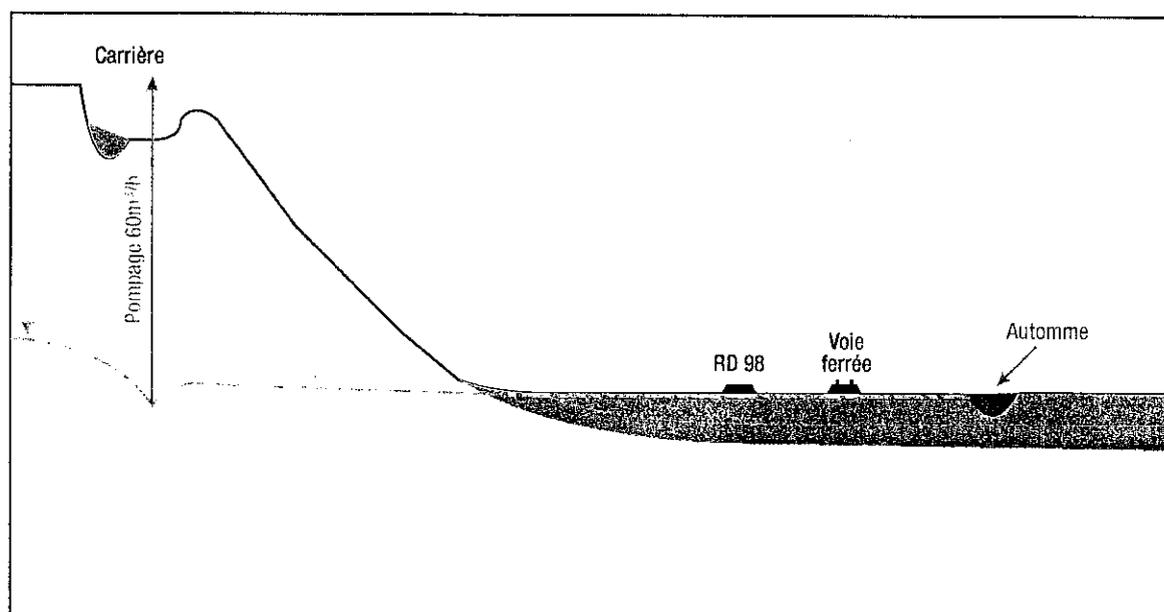
NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

La faisabilité du drainage gravitaire impose la recherche d'un point bas, ce qui n'est pas évident. De plus, pour être efficace, la tranchée drainante devrait drainer par son pied, ce qui impose un pompage.

Solution N5 : Pompage et traitement de la nappe

Il s'agit, comme l'a proposé BURGEAP, de mettre en place dans la carrière des forages de captage de l'eau associés à un traitement des effluents.



N5 - Pompage et traitement de la nappe

Faisabilité technique : le rabattement de la nappe est une technique classique. Cependant, la pérennité des caractéristiques des ouvrages et du matériel n'est pas évidente au vu des résultats sur l'essai du F9. En effet, le colmatage des forages a été constaté très rapidement.

Enveloppe financière : **1.000.000 F/an**

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

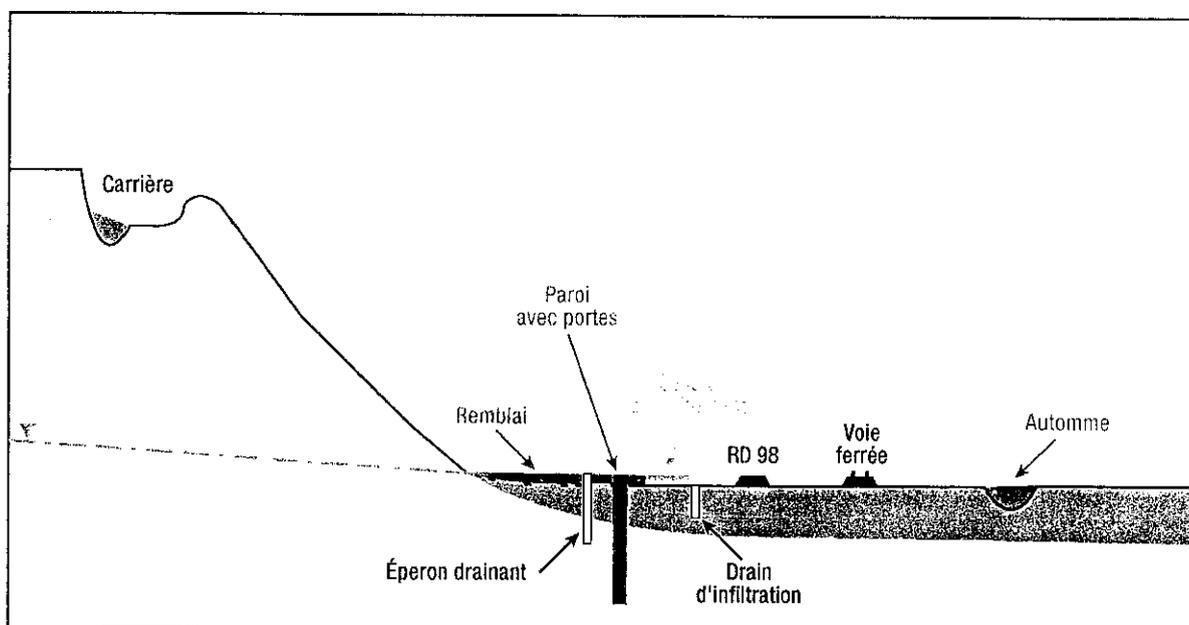
Avantages : il s'agit d'une extraction dans la zone la plus polluée en recherchant une accélération de la décontamination.

Inconvénients : la durée du traitement est de plusieurs dizaines d'années voire une centaine d'années. En effet, les essais réalisés ont montré la grande difficulté à sensibiliser le produit depuis les zones les moins perméables.

De plus, le colmatage et la pérennité de puits imposent une gestion active lourde.

Solution N6 : Paroi et traitement de la nappe

Il s'agit de réaliser un écran étanche en aval de la carrière, équipé de portes fonctionnant en gravitaire, avec un traitement passif de l'eau avant réinfiltration dans la nappe.



N6 - Blocage de l'écoulement

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Faisabilité technique :

- la paroi étanche est une technique classique,
- une étude détaillée sera nécessaire pour dimensionner sa longueur et la positionner au mieux au pied du versant,
- le système de porte doit être combiné avec des éperons drainants à l'amont et en aval, ainsi que des cellules de traitement au charbon actif.

Enveloppe financière : **30.000.000 F + 500.000 F/an** de charbon actif.

Avantages : elle permet d'intercepter tout le flux transitant dans la nappe du Cuise. Elle supprime la gêne et le risque lié à la volatilisation en pied du versant.

Inconvénients : elle ne permet pas d'accélérer la récupération du produit.

La durée du traitement et du suivi sera longue, ce qui impose un dispositif de traitement passif.

4.3 Le captage de VERBERIE

Selon les recommandations déjà transmises à l'ADEME, il convient de mettre en place un dispositif de surveillance de la nappe alluviale de l'Automne depuis l'aval du site de la carrière jusqu'au captage. En effet, il subsiste de nombreuses incertitudes sur ce vecteur de transfert.

Le suivi de ces piézomètres devra s'intégrer dans le programme de suivi du site de l'ADEME.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

L'analyse des résultats de la période de suivi des années 2000 et 2001 devra permettre de mieux comprendre les mécanismes de transfert et de disposer des éléments factuels permettant d'engager, si le captage est menacé par la migration des polluants dans la nappe alluviale, un plan d'action.

4.4 Avis du COMITÉ

Parmi les solutions proposées ci-dessus, le Comité propose la démarche suivante.

4.4.1 Mise en sécurité immédiate du site de la carrière

Le site de la carrière de VAUCELLES est actuellement jugé très dangereux par le Comité : sans surveillance, facile d'accès même si cet accès est interdit, il comporte, sous quelques décimètres de terre, des déchets toxiques et dangereux, qui peuvent à tout moment être mis au jour et faire courir un risque aux personnes les manipulant.

Le Comité pense en particulier à des enfants pouvant venir jouer dans la carrière, ou à des adultes non avertis qui voudraient excaver les terres, même superficiellement, pour voir ce que contient le site.

Il apparaît donc urgent de mettre **sans délai le site en sécurité**, en rendant impossible un accès au sous-sol sans moyens lourds. Le Comité recommande donc :

CARRIERES DE VAUCELLES**NERY SAINTINES (60)****RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS**

- 1. l'acquisition foncière du site de la carrière par la puissance publique. Le site sera ensuite clos et interdit d'accès. Une surveillance périodique de la clôture effective du site sera réalisée. Une inscription de servitudes de non aedificandi et de non réutilisation du site à d'autres fins sera insérée à l'acte d'acquisition,**
- 2. l'apport d'une couche de remblais de terre compactée de 2 m d'épaisseur, empêchant tout accès facile aux déchets,**
- 3. la mise en place avant l'apport de ce remblai d'une couche d'étanchéité de type « argile gonflante » sur le sol, formant écran partiel horizontal pour de plus éviter une communication facile entre l'extérieur et les déchets,**

Cet écran horizontal permet ensuite de mettre en œuvre en toute sécurité pour les travailleurs une technique d'extraction par aspiration des déchets liquides, éventuellement encore présents dans les déchets par aspiration, dont le Comité évalue le volume à environ 400 m³. Cependant, cette technique originale nécessite d'être testée, mais seulement quand la zone des émergences en vallée de l'Automne aura été équipée (voir paragraphe 4.4.2.).

Le Comité recommande donc :

- 4. la réalisation d'un test de fonçage de cannes métalliques aspirantes dans le sol, descendant jusqu'au sommet des calcaires, avec aspiration et extraction de tous les liquides présents dans le sous-sol, récupération des liquides en citerne pour enlèvement et incinération en unité de traitement spécialisée, extraction et incinération ou traitement des gaz. La densité à tester est une canne par m², et le test devrait porter sur 10% de la surface de la carrière contenant des déchets,**

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

5. *si le test est concluant, cette méthode sera appliquée à l'ensemble de la surface de la carrière où se trouvent des déchets,*
6. *si cette méthode d'extraction ne permettait pas de retirer en quantité significative les déchets liquides, soit parce qu'il n'y en a déjà plus (fûts percés) ou parce que la récupération est mauvaise, cette technique ne serait pas appliquée au reste du site.*

Ainsi, le Comité **ne recommande pas l'enlèvement pur et simple de l'ensemble des déchets et terres polluées contenus dans la carrière.**

De nombreuses raisons l'ont conduit à cette conclusion :

- la quantité de déchets liquides encore présents dans la carrière apparaît faible (quelques pour cents) par rapport aux quantités qui ont été infiltrées volontairement dans le sous-sol, et qui s'y trouvent désormais de façon diffuse et impossibles à extraire. Dès lors leur enlèvement ne contribue que de façon tout à fait marginale à l'assainissement du site, dans la mesure où leur présence en surface ne crée plus un risque majeur pour les populations par contact direct,
- les flux de polluants susceptibles de migrer vers la nappe sous-jacente, soit naturellement, soit pendant la phase d'extraction par canne aspirante, constitueront de même une contribution marginale au flux actuel de contaminants qui transitent vers la vallée de l'Automne, que le Comité s'est employé à estimer. La réduction de la contamination des nappes que procurerait l'extraction des déchets dans la carrière est donc minime,

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

- en regard de ce constat, les risques pour les ouvriers chargés de l'extraction minutieuse des déchets, et les nuisances potentielles aux riverains (odeurs, chantier de longue durée -trois ans- avec une circulation de plusieurs camions de 30 t par jour chargés de terres polluées) n'apparaissent pas justifiés par rapport aux gains escomptés,
- le coût élevé de l'extraction des déchets ne paraît pas être un investissement raisonnable des deniers publics, vu la faible efficacité de cette solution en terme de réduction des nuisances et l'importance des risques. Du point de vue de l'intérêt collectif, il est clair que ces dépenses doivent être mises en regard avec les réductions des nuisances et des risques que la collectivité nationale pourrait obtenir, avec ces mêmes sommes, sur d'autres points noirs orphelins,
- comme nous l'avons vu, la réduction générale de cette pollution se fera sur le long terme, par épuisement des contaminants piégés sous la carrière et une extraction passive. Il faut donc traiter la carrière de la même façon que le reste du site, dès lors que les risques d'accès immédiat aux déchets ont été éliminés. L'infiltration lente de l'eau de pluie à travers le remblai et la couche d'argile aura pour effet de lessiver peu à peu l'ensemble des contaminants extractibles par l'eau et de permettre la biodégradation de certains d'entre eux. Le reste des déchets sera peu à peu minéralisé et immobilisé. A très long terme, une fois la fraction labile vaporisable ou soluble des contaminants éliminée, il sera toujours possible, s'il devenait souhaitable de réutiliser le site, d'excaver à très peu de risques et à faible coût le contenu de la carrière.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

4.4.2 Mise en sécurité immédiate de la zone des résurgences dans la vallée

Le Comité a déterminé que la masse très considérable de déchets liquides organiques infiltrés dans la carrière (de l'ordre de 7.000 à 21.000 tonnes) et actuellement immobilisée au sein de la base des calcaires du Lutétien et dans les sables de Cuise engendre un flux de contaminants organiques dissous vers la vallée de l'Automne qui est évalué actuellement à environ **10 tonnes par an.**

A ce flux est associé un flux de chlorures de l'ordre de plusieurs dizaines de tonnes par an, indice très sûr d'une importante biodégradation des organochlorés présents dans le milieu.

Si l'on chiffre en un ordre de grandeur à **100 tonnes par an** la quantité des contaminants organiques qui sont ainsi extraits naturellement du site, l'importance de la masse initialement présente sous la carrière fait que les flux estimés vont se poursuivre sur des durées variant entre **70 et 200 ans** environ. Il ne peut donc être proposé que **des solutions passives**, et non une extraction active.

Les chlorures ne représentent pas, malgré leur masse qui transite, un quelconque danger autour du site. Les concentrations les plus élevées en chlorures mesurées dans la nappe du Cusien (au maximum de l'ordre de 250 mg/l) restent inférieures ou égales aux normes de potabilité des eaux.

En revanche, **le flux des contaminants organiques** engendre deux risques qu'il est impératif de maîtriser.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

- **le premier est le transfert par la voie aérienne,**
- **le second par les eaux.**

Ce premier transfert vers l'atmosphère est actuellement évalué à 1 à 2 tonnes par an. Il occasionne des nuisances olfactives dont se plaignent les riverains. De plus, la présence, à titre d'exemple, de chlorure de vinyle (inodore mais toxique) dans ces effluents n'autorise pas à ne prendre en compte que les seuls désagréments olfactifs. Comme de plus ces transferts dans l'atmosphère sont susceptibles de se poursuivre pendant des décennies ou même des siècles, et que l'occupation du territoire n'est pas prévisible sur de telles durées, il apparaît impérieux au Comité de faire cesser ces transferts.

Il note aussi qu'aucune étude épidémiologique n'a été réalisée par les pouvoirs publics pour établir une éventuelle innocuité de ces transferts, ou d'en estimer les conséquences sanitaires. Les études actuellement en cours se limitent aux évaluations des localisations des points de sortie et des flux aux émergences.

Parmi les méthodes envisageables proposées plus haut, le Comité a choisi **le captage des résurgences par un réseau de drains superficiels enterrés**. Il recommande donc :

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

7. *la mise en place immédiate d'un réseau de drains superficiels enterrés captant les résurgences de la nappe du Cuisien quand elle arrive dans la vallée. Pour que la mise en place, la pérennité et la surveillance de ce réseau puissent être pleinement assurées, le Comité recommande également que la puissance publique acquière la maîtrise foncière de la zone des émergences dans la vallée,*

8. *la mise en place, à l'aval des points de collecte des eaux de drainage, de cuves enterrées de traitement des eaux captées, en mode gravitaire passif. Ces cuves seront dans un premier temps remplies de sacs de charbon actif, qui retiendra l'intégralité des contaminants. Les eaux issues des cuves seront rejetées dans l'environnement, après vérification de leur qualité. Une vérification périodique de cette qualité sera réalisée, pour déterminer la fréquence de remplacement du charbon. Le Comité estime à 8 tonnes par an environ la masse de charbon actif à utiliser,*

9. *des tests d'autres méthodes passives de traitement des eaux contaminées seront ultérieurement réalisés. Le Comité s'est intéressé en particulier à l'emploi du fer en poudre comme traitement passif des eaux, qui semble pouvoir être adapté, et donner un traitement de plus longue pérennité, seul ou en série avec le charbon actif.*

Cette technique de drainage peu perturbatrice de l'environnement du site (par rapport au remblaiement) paraît de nature à supprimer très rapidement les transferts par la voie atmosphérique.

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Il reste maintenant à examiner les transferts dans l'eau par la voie de la nappe alluviale. Il apparaît ici que les éléments dont dispose aujourd'hui le Comité sont insuffisants pour comprendre le devenir des 8 tonnes, environ⁽¹⁸⁾ de contaminants en solution qui arrivent en direction de la vallée de l'Automne et ne sont pas transférés dans l'atmosphère. Une fraction est probablement drainée par l'Automne, mais les débits de ce cours d'eau sont tels que les flux ainsi éliminés sont dilués au point que les concentrations en contaminants ne sont pas mesurables, étant inférieures aux seuils de mesure. Une autre fraction s'écoule vraisemblablement dans la nappe alluviale accompagnant l'Automne.

Cette partie est actuellement totalement inconnue, c'est pourquoi le Comité a recommandé son estimation :

10. une série de six piézomètres sera installée dans la nappe alluviale de l'Automne, entre l'aplomb de la carrière et le captage de VERBERIE. Un plan schématique de position de ces piézomètres a été remis à sa demande à l'ADEME dès le mois de Mars 1999, pour mise en place. Sur ces piézomètres, des essais de mesures de perméabilité et des relevés piézométriques seront réalisés, pour permettre d'estimer les flux d'eau dans la vallée. Les concentrations en produits organiques dissous et en chlorures seront mesurées, pour estimer les flux de ces contaminants, et le rythme éventuel de leur biodégradation.

¹⁸ 10 tonnes - 2 tonnes

CARRIERES DE VAUCELLES

NERY SAINTINES (60)

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

Une fois connus ces flux, et les éventuels dangers qu'ils pourraient faire courir au captage de VERBERIE, des mesures complémentaires devront vraisemblablement être mises en œuvre. Il apparaît prématuré d'en décider aujourd'hui.

Une mesure d'urgence pourrait être la création d'un puits de fixation en amont du captage de VERBERIE, pour empêcher les eaux polluées de s'écouler plus avant vers ce captage. Les eaux ainsi pompées seraient traitées et utilisées ou rejetées dans l'environnement.

Parallèlement, un ouvrage d'interception des flux profonds arrivant à la vallée de l'Automne pourrait être construit, pour stopper tout transfert dans la vallée. La profondeur à donner à la paroi d'interception sera fonction de la position dans la nappe des flux pollués arrivant dans la vallée, qu'il faudra déterminer. La géométrie de cette paroi, sa longueur, le nombre de portes où rassembler les eaux pour les traiter en mode passif (charbon actif, fer en poudre,...) restent encore à déterminer. C'est une des raisons pour laquelle le Comité recommande en (10) ci-dessus la mise en œuvre immédiate des réseaux de drainage superficiels, qui permettra non seulement de résoudre sans délais le problème des nuisances par voie atmosphérique, mais aussi de gagner en expérience, en matière de traitement passif des eaux captées, en ajustant la nature des réactifs et les quantités à utiliser.

Il est aussi recommandé de poursuivre les mesures de contrôle dans l'environnement de la qualité des eaux :

- 11. Un suivi permanent de la qualité des eaux souterraines dans l'environnement sera effectué, comportant en particulier des analyses de la qualité des eaux dans la nappe de la Craie, dans celle des alluvions, au captage de VERBERIE, et dans la rivière l'Automne.**

*CARRIERES DE VAUCELLES**NERY SAINTINES (60)**RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS*

Si ces propositions, éventuellement amendées, recevaient l'accord tant des Municipalités et Associations concernées que des Pouvoirs Publics, le COMITÉ d'EXPERTS se tiendrait à la disposition des parties pour assurer tout ou partie du suivi.

Fait à PARIS,
Le 20 décembre 1999