

BULLETIN D'INFORMATION  
édité par la :  
Commission Permanente  
d'Etude et de Protection  
des Eaux, du Sous sol  
et des Cavernes.

*Karst*  
&



Association Nationale  
agrée de protection  
de la Nature.

*Environnement*

ISSN  
0754-9385

N° COMM. PAR. PRESSE 64777

*souterrain*

Dir. Publication : F. DEVAUX  
Imp. : CPEPESC 3 r. Beauregard  
F -25000 Besançon, tél : (81) 88.66.71  
(réunion tous les mercredis : 17 H 30)

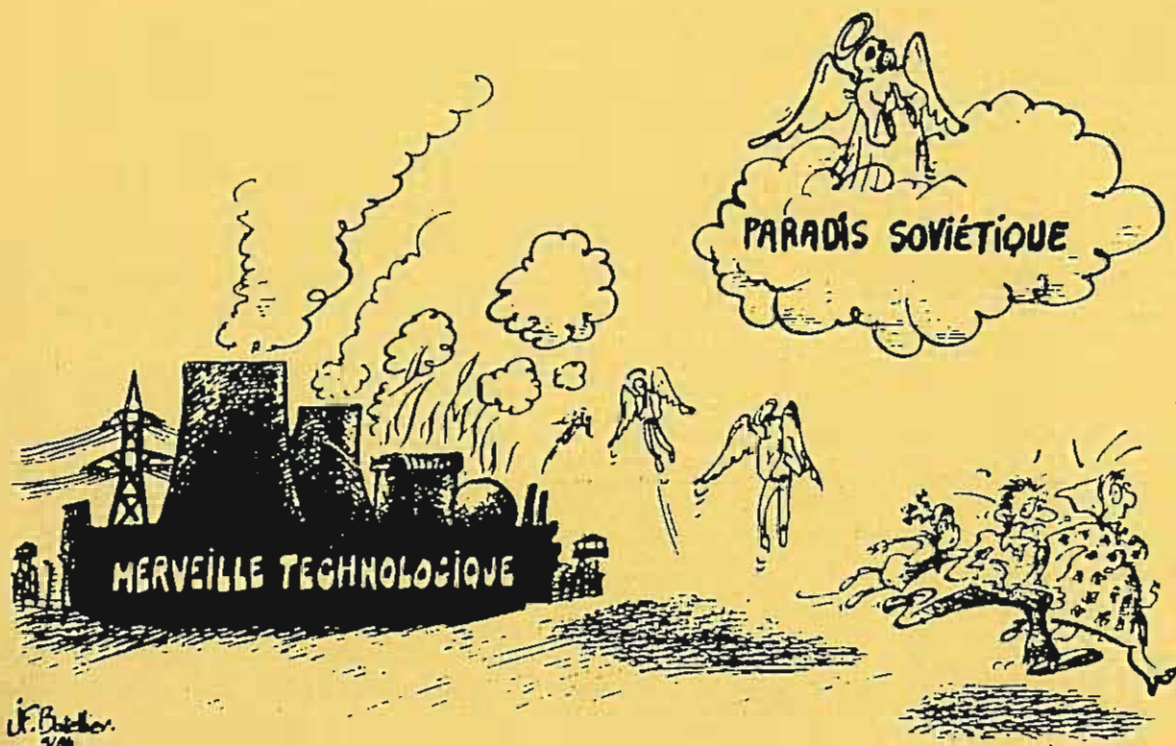
bull. trimestriel  
Dépôt Légal : JUIN 1986

### DECHETS NUCLEAIRES SUR UNE PASSOIRE

DERNIERE HEURE : EN HAUTE MARNE, A SOULHAINES D'HUY PRES DE TROYES, DU COLO-  
RANT INJECTE SUR LE SITE DE LA FUTURE "DECHARGE NUCLEAIRE" RESSORT DANS PLUSIEURS SOUR-  
CES DISTANTES D'ENVIRON 2 KM...

Le sous-sol était réputé imperméable.

A SUIVRE (lire article p 16)



## QUELQUES NOUVELLES

Comme nous émergeons de plus en plus du sous-sol, ainsi à l'A.G 1986, on a choisi de s'appeler désormais COMMISSION PERMANENTE D'ETUDE ET DE PROTECTION DES EAUX, DU SOUS-SOL ET DES CAVERNES (Qu'on se rassure, le sigle stupéfiant de CPEPESC est sauvegardé !).

### UNE NOUVELLE EXPOSITION

Une grande exposition sur l'eau est en cours d'achèvement : 25 panneaux présentent les points vulnérables des eaux du karst et des eaux alluviales ainsi que les échanges cours d'eau-sous-sol.

Une autre exposition sur les chauves-souris est en cours de montage.

### TOUJOURS DES PROJECTIONS

Une à deux projections-débats sont effectuées chaque semaine avec les films "Il était une fois les sources d'eau pure" et "Un regard sur la France profonde".

Deux montages diapos peuvent également être présentés :

- LES CHAUVES-SOURIS (très beau montage),
- L'ASSAINISSEMENT INDIVIDUEL.

### INTERVENTIONS

Nombreux sont les dossiers "scabreux" que l'association s'efforce de faire solutionner. Parmi ces affaires

- Recours devant la Commission d'accès aux documents administratifs pour un refus de la part du Maire de Baume-les-Dames de communiquer un rapport sur l'impact des égouts de cette municipalité sur les eaux du DOUBS.

- Juin 85 : plusieurs décharges sauvages inacceptables (dans des cavités ou des sites sensibles) étaient signalées au Préfet du Doubs, à TARCE-NAY, GILLEY, CUSANCE et CHATILLON-le-DUC. Presque un an après, sur le terrain, la situation est pratiquement inchangée. Après une nouvelle vérification sur place, les affaires non résolues seront portées devant la justice.

- Après de nombreuses interventions, la décharge de St HIPPOLYTE la

long de la route de MAICHE, fonctionne encore clandestinement. Il faut dire que la barrière mise en place possède une porte, souvent ouverte. Là encore, il est envisagé de porter plainte.

- Plusieurs plaintes ont été déposées pour vandalisme dans des sites souterrains.

- Après 10 ans de bagarre, la municipalité de DESERVILLERS accepte de faire une épuration de ses égouts mais elle cherche à le faire au rabais. A suivre... Une lettre a été envoyée au Préfet pour demander copie de l'autorisation de déversement des égouts... qui bien sûr n'existe pas ! Attendons la réponse.

### QUELQUES BONNES NOUVELLES CEPENDANT

Il se construit une station d'épuration de type "lagunage à macrophytes" dans le Jura et les communes de LEVIER et D'ARCEY projettent d'épurer leurs eaux sales.

### Le prix CHIOTTAR

La CPEPESC de FRANCHE-COMTE a accueilli l'Assemblée Générale de la CPEPESC Nationale. A cette occasion, des prix ont été distribués :

Le CHIOTTAR D'OR décerné pour la première fois.

Publics ou privés, les pollueurs développent leurs oeuvres avec persévérance et ténacité. Pour récompenser ce savoir faire, en marge de l'assemblée générale de la CPEPESC nationale le 5 Avril 86, a été crée et décerné pour la première fois le prix "CHIOTTAR".

Cette distinction - purement morale - cherchera à honorer des maîtres dans l'art de considérer la nature comme le réceptacle des excréments et déchets nocifs.

A noter que l'idée de tourner un film sur ces délicats bienfaiteurs de l'humanité et qui aurait été intitulé "Les dents de la merde", n'a cependant pas été retenue.

Ont donc été attribués à l'humanité:

- le CHIOTTAR D'OR à la Société Péchiney Ugine Kaulmann (intégrée aujourd'hui à la société C.D.F. Chimie) pour les dons en nature qu'elle a fait à l'espèce humaine.

POEMES

Loin des bruits, des clameurs d'une époque insensée, j'aime en l'obscur domaine abreuver ma pensée. J'ai pour Muse la pierre et rien ne me séduit comme l'eau qui murmure ou cascade en la nuit.

Je remonte le temps à la lueur des torches et passe, frémissant, de mystérieux porches. Et le brandon fumeux révèle à mes regards les foyers de l'ancêtre et ses restes épars. Je m'enfonçe et progresse en un décor de rêve où le silence apporte à mes soucis la trêve ; un royaume enfanté de l'humble goutte d'eau, où le son de mes pas n'éveille nul écho.

Je veux te célébrer, ô monde des cavernes : sources vives, torrents, lacs noirs, sombres poternes floraisons de la roche et souterrains glaciers, vestiges des aïeux et des grands carnassiers, faune de cauchemar, sortilège des ombres, de tant de siècles morts cyclopéens décombres. Tu mets à leur niveau nos fronts présomptueux, car on est si petit en tes flancs ténébreux...

Extrait de "OMBRE ET SILENCE"  
poèmes spéléologiques de  
Raïph PARROT.

# LA RIVIERE DE KHADAFI

La Libye est en train de construire une rivière artificielle à un coût de 25 milliards de dollars, pour capter les réserves d'eau que recèle le sous-sol du Sahara.

Maintenant qu'il a épuisé ses réserves aquifères côtières, ce pays est en train de se mettre à dos en les devançant pour pomper les eaux souterraines qui leur appartiennent en commun depuis la nuit des temps.

## LA RIVIERE DE KHADAFI

par Alan GEORGE (1)

**T**ripoli, Libye. « Le projet de construction le plus grand au monde » : c'est ainsi que les Libyens qualifient leur projet de Grande Rivière Artificielle (GRA).

L'objectif est de pomper six millions de mètres cube d'eau par jour, des réserves situées au-dessous du Sahara, et de les acheminer vers la côte. Lorsque la construction sera terminée, en principe en 1989, la GRA devrait compter 4 070 kilomètres de canalisations et constituer un réseau intégré de distribution d'eau dans l'ensemble du pays. Le coût estimatif est ahurissant : 25 milliards de dollars.

C'est à une société sud-coréenne qu'a été adjugé au mois de novembre dernier, le contrat principal de 3,3 milliards de dollars, couvrant la réalisation de la première phase de ce projet, soit la construction de deux usines de fabrication de canalisations, et la pose d'un double pipe-line sur 1 900 kilomètres.

Cheque jour deux millions de mètres cube s'écouleront, en obéissant à la loi de la gravité, des champs de puits situés à l'est dans les régions désertiques de Tazerbo et Sarir, vers les réservoirs de la ville côtière d'Agedabiya, située au nord. De là, cette eau courra dans des canalisations simples vers Sirte, à l'ouest, et Benghazi, au nord-est.

La Libye a un besoin pressant d'eau et elle pense donc avoir absolument besoin de la GRA. Le pays est couvert à 90 % d'un désert aride, et il dépend depuis toujours des nappes d'eau souterraines situées le long de sa côte méditerranéenne. Mais l'expansion économique et urbaine accélérée, alimentée par la prospérité pétrolière des 20 dernières années, a conduit à une grave surexploitation de ces réserves côtières.

Les niveaux d'eau ont considérablement baissé, et l'eau de mer s'est infiltrée dans les réserves aquifères, ainsi que des polluants, probablement à tout jamais. A l'instar d'autres pays du Moyen-Orient riches en pétrole, la Libye a bâti de nombreuses usines de dessalage afin d'accroître ses approvisionnements en eau potable.

Mais elles produisent de l'eau à un coût trop élevé pour pouvoir l'utiliser pour l'agriculture, secteur responsable de la majeure partie de la hausse des besoins en eau. Aux dires de spécialistes libyens, l'eau de la GRA ne coûtera que 0,18 dollar le mètre cube, contre 3,25 dollars le mètre cube pour l'eau dessalée.

Cette eau, qui sera acheminée par des canalisations, repose sous le Sahara depuis 5 000 à 34 000 ans, depuis une époque géologique où le climat nord-africain était beaucoup plus clément que maintenant. Certains experts sont convaincus que les réserves souterraines contiennent des milliers de kilomètres cube d'eau ce qui, converti en dollars, pourrait représenter une richesse aussi importante que le pétrole.

## Une affaire de voisinage

De l'eau, provenant des montagnes situées sur la frontière entre la Libye et le Tchad et le Soudan, s'infiltré dans la réserve aquifère, mais extrêmement lentement. Lorsque le pompage aura commencé, le niveau d'eau se mettra à baisser. C'est la raison pour laquelle les pays limitrophes sont alarmés par le projet libyen.

L'eau du sud de la Libye provient d'une nappe souterraine plus importante qui s'étend dans le nord du Soudan et dans le Désert Occidental égyptien. Lorsque la Libye a entamé les travaux de la GRA, l'an dernier, les gouvernements de Khartoum et du Caire ont prétendu que ce projet provoquerait une baisse du niveau des eaux souterraines dans leur pays.

Il se peut que ces craintes existent en partie le fruit des relations politiques tendues qui existent entre la Libye et ses voisins à l'est. L'ancienneté de la réserve aquifère libyenne est une preuve de la lenteur d'écoulement de l'eau. Les Libyens sont convaincus que, étant donné le volume de cette réserve, l'Egypte et le Soudan ne ressentiront l'impact de la GRA sur leurs propres réserves que dans plusieurs siècles.

Selon les experts libyens, on pourra pomper six millions de mètres cube par jour pendant 50 ans sans avoir besoin de modifier les installations de pompage. A leur avis, la GRA pourrait fonctionner pendant 200 ans même si l'on augmentait la capacité des pompes ou si l'on forait des puits supplémentaires.

La deuxième phase de la GRA, qui devrait être terminée en 1990, prévoit l'installation d'un autre pipe-line dans l'ouest du pays, qui acheminerait deux millions de mètres cube d'eau par jour de la région de Sabhah à Tripoli, au nord. La troisième phase comprendra l'extension du pipe-line oriental vers le sud jusqu'à l'oasis de Koufra, suivie de l'installation d'un autre pipe-line des réservoirs d'Agedabiya à la ville côtière de Tobrouk, dans le nord-est. Dans le cadre de la cinquième et dernière phase, les réseaux occidental et oriental seront reliés par un pipe-line courant le long de la côte.

Les Libyens espèrent que, lorsque la GRA satisfera la majeure partie de leurs besoins en eau, les réserves aquifères côtières seront en mesure de retrouver un équilibre naturel, processus qui prendra des siècles. Mais même si les réserves côtières se renflouent, elles ne suffiront jamais à satisfaire la demande.

Lorsque la GRA sera tarie, la Libye connaîtra une pénurie chronique d'eau. Mais les experts de Tripoli se veulent philosophes et espèrent que, d'ici là, les progrès technologiques auront permis de réduire le coût du dessalage. Peut-être est-ce cette attitude « philosophique » qui inquiète le plus les voisins de la Libye.

A. G.  
Transmis par Earthscan (2)

(1) Géographe et journaliste indépendant, basé à Londres.

(2) Earthscan, service d'information et de diffusion sur les questions touchant à l'environnement et au développement. Pour la France : 34 bis, rue de Dunkerque, 75010 Paris.

PAPIER RECYCLE ET POLLUTION DES EAUX

La promotion du papier recyclé est devenue pour certains l'un des symboles de l'écologie en marche... En économisant la forêt, on protège l'environnement, les forêts, la nature,...

Dans son bulletin de Sept. 85, l'Agence d'Eau RHIN-MEUSE a publié un excellent article intitulé : "Le prix du recyclé : les comptes de la pollution des eaux".

D'abord une affaire de commerce extérieur.

La France importe le 1/4 de sa consommation totale en pâte à papier (1,5 millions de tonnes), soit un déficit de 8 milliards de Francs sur la Balance Commerciale... ce qui motive les pouvoirs publics pour développer le recyclage de vieux papiers dont le taux serait actuellement de l'ordre de 40 % (72 % pour cartons et emballages confondus et 6 % seulement pour le papier d'impression)...

Recycler : oui mais...

"On ne fait pas facilement du neuf avec du vieux ! Quand on veut du blanc ou tout simplement du propre et du net, on doit purifier, nettoyer, trier, blanchir et par conséquent, rejeter tous les produits indésirables".

- l'encre : l'effluent de désencrage impose une opération coûteuse en station par procédés physico-chimiques nécessitant l'emploi de grandes quantités de réactifs et entraînant une importante production de boues...

- les impuretés : les agrafes, colle, plastique, aluminium, tôle, goudrons, sables, ficelle, ... sont à enlever suivant le niveau de qualité souhaitée pour le produit fini. Il faut ensuite les éliminer...

- l'amidon : la charge organique des effluents résiduels des résines de recyclage est augmentée par l'amidon des vieux papiers... qui seront plus chargés encore s'ils ont eux-mêmes été produits par le recyclage.

En papeterie, l'exutoire est le plus souvent la rivière... et les installations d'épurations existantes ne sembleraient pas suivre automatiquement l'élévation de la charge polluante qu'entraîne le passage au recyclage ; cette charge étant plus élevée que pour les résines travaillant à partir d'une pâte à papier neuve...

Sortir du rêve

S'ils ont raison de promouvoir le recyclage et non le gaspillage, les écologistes doivent aussi s'assurer que les produits dont ils font la promotion n'ont pas été fabriqués malgré tout au détriment de l'environnement.

Le papier recyclé est rentable pour notre économie : l'action des pouvoirs publics le prouve. Aux défenseurs de la nature de se battre pour que ce recyclage n'entraîne pas un autre gaspillage du capital nature : pas de recyclage au rabais, les investissements d'épurations des eaux doivent suivre impérativement.

"Face à une pollution organique en hausse, écrit l'Agence de Bassin Rhin-Meuse, il est bon de tirer la sonnette d'alarme pour que la nature ne soit pas le parent pauvre de la nouvelle papeterie".

François Devaux -CPEPESC-

EAU : LA QUALITE SUISSE

Bravo aux autorités helvétiques qui ont interdit l'utilisation des phosphates dans les lessives à compter du 1er juillet 1986 pour protéger la qualité des eaux des milieux naturels.

Conjugués à l'effet des nitrates, les phosphates favorisent dans les eaux de surface un développement phénoménal des algues, qui provoquent asphyxie du milieu et colmatage.

... en France : une courageuse initiative

En France, si près de la moitié des phosphates contenus dans les eaux résiduaires domestiques proviennent des lessives, cela n'a guère ému nos responsables de l'Environnement dont la tâche principale à toujours été de minimiser les problèmes.

Alors que la plupart des pays occidentaux, réduisent autoritairement les phosphates dans les lessives, la France se contente par le biais de son Ministère de l'Environnement de passer une convention avec les grands fabricants de lessives pour que... deux mentions invitent à un meilleur dosage figurent sur les emballages. C'est tout !

Une nouvelle technique pour lutter contre la pollution :

### L'EPURATION DES EAUX RESIDUAIRES URBAINES PAR LE SOL

En matière d'épuration des eaux usées des petites agglomérations, depuis 1980 la tendance est au développement de procédés rustiques plus économiques et plus souples (variations saisonnières de population) que les filières traditionnelles des stations d'épuration classiques.

C'est ainsi que l'épuration par lagunes naturelles, succession de bassins en eau et plantés de végétaux a commencé à se développer pour limiter la mise en place des habituelles usines d'épuration en béton, difficiles à conduire (problème de main d'oeuvre compétente) et coûteuse en fonctionnement (électricité, entretien des mécanismes).

Le lagunage naturel présente cependant quelques difficultés, entretien mal-aisé des plans d'eau, inadaptation à la présence d'effluents industriels ou agroalimentaires (fromagerie) dans les eaux usées et surtout nécessité de disposer d'une grande surface de terrain (10m<sup>2</sup>/par éq. habitant) au sol imperméable (ou imperméabilisé).

Cette condition de surface constitue le principal facteur limitant du lagunage dont le rendement d'ailleurs semble au-dessous des espérances.

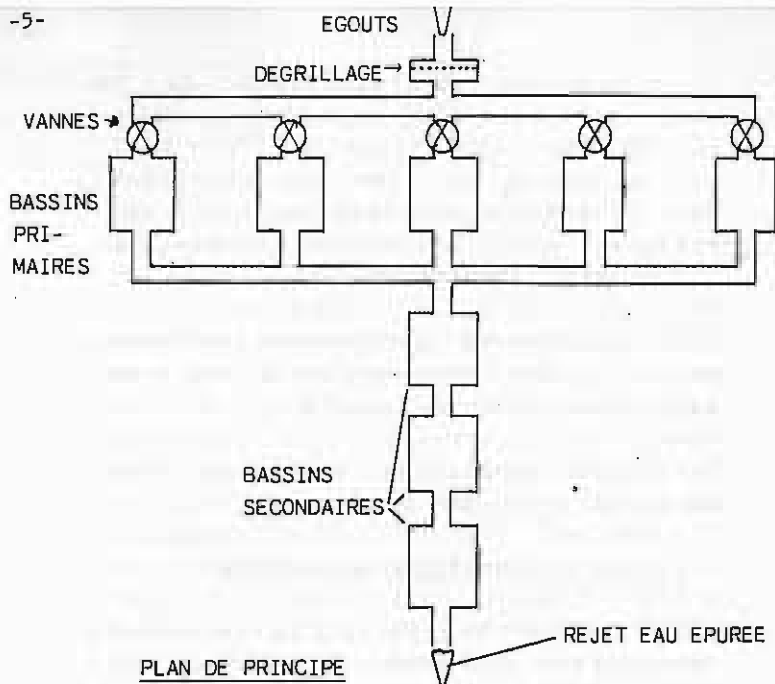
Depuis peu, une nouvelle méthodologie de procédés d'épuration rustiques fait son entrée en France : elle utilise cette fois le pouvoir épurateur des sols et des végétaux.

#### L'épuration par lits à macrophytes (végétaux aquatiques, supérieurs) (voir fig. à droite)

La station est composée d'un premier niveau de 5 à 7 bassins primaires parallèles, remplis de graviers. Les eaux usées sont dirigées chaque jour vers un bassin différent par de vanne de répartition (manuel ou automatisé).

Cette alternance évite les développements anaérobies et le colmatage.

Dans le bassin primaire en activité, les eaux usées filtrent à travers le gravier (de plus en plus



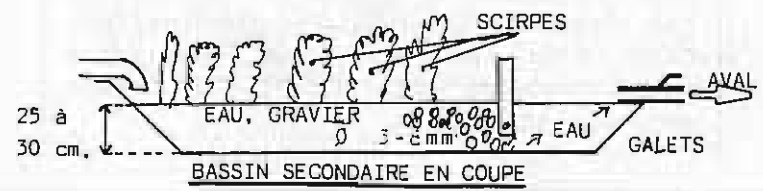
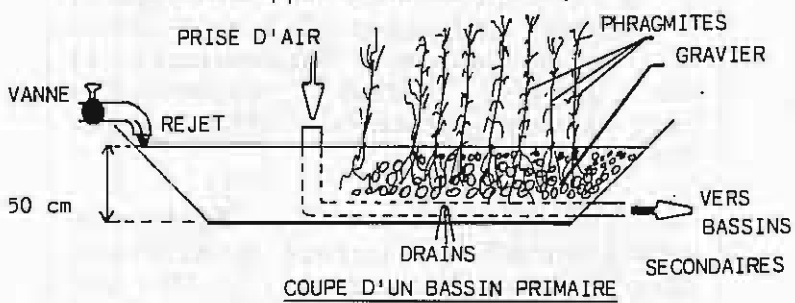
PLAN DE PRINCIPE  
gros vers le bas, de Ø 3-8 mm à Ø 40-70 au fond) pour être récupérées par un système de drainage au fond.

Le bassin est planté de roseaux (phragmites) "qui par la croissance très intense de leur rhizome assurent une aération du substrat filtrant dont les microorganismes assurent la dégradation des matières organiques.

Les eaux sont ainsi débarrassées de la plus grande part de la charge polluante.

En traversant ensuite longitudinalement les bassins secondaires rempli de petits graviers (de Ø 3 à 8 mm) les eaux affinent leur épuration.

Les deux premiers bassins sont plantés de scirpes et le troisième d'iris jaunes. Le niveau d'eau maintenu dans le bassin permet à ces végétaux de se développer. Pour croître les scirpes consomment les matières minérales produites dans les bassins primaires, par la dégradation des matières organiques, leur rhizomes se développent même l'hiver.



Quelques installations de ce type ont déjà été réalisées en France. Le suivi analytique de l'une d'elles a montré un très bon abattement, env. 85 % des détergents, ev. 50 % de l'azote total mais un abaissement quasi nul du phosphore.

Ce procédé dont les performances restent à confirmer présente des avantages plus qu'intéressants :

\* faible production de boues (dont on ne sait souvent que faire)

\* pas de consommation d'énergie

\* entretien réduit à la manœuvre journalière des vannes (qui peut être automatisé) et au faucardage bi-annuel des roseaux

\* l'emprise au sol n'est que de 2 à 2,5 m<sup>2</sup> par équiv. habitant (4 fois moins que le lagunage naturel) soit pour un village de 400 habitants = 1 000 m<sup>2</sup>

\* le curage d'entretien des bassins ne s'effectue que tous les 5 ans.

Reste encore à préciser l'influence de l'introduction dans ce type d'installation d'effluents non domestiques : industriels, ou agro-alimentaires (fromagerie).

D'après les renseignements provenant du CEMAGNET Qualité des Eaux de LYON et du SRAE de FC JANV.86

Une notion à connaître :

L'EQUIVALENT HABITANT

Pour chiffrer la pollution d'une industrie donnée ou d'une agglomération, l'unité souvent utilisée est l'éqh. = équivalent habitant.

1 éqh. on l'a compris correspond à la pollution produite par un habitant soit le rejet à l'égout :

- 57 g/jour de matière oxydable (M.O.)

et

- 90 g/jour de matière en suspension (Mes)

Dans la pratique on dira que la population d'un village de 500 habitants représente une pollution potentielle de 500 éqh.

Pour connaître l'importance en éqh. de la pollution produite par une industrie on peut utiliser la formule suivante :

$$\text{Pollution en éqh.} = \frac{1}{2} \left( \frac{MO}{52} + \frac{Mes}{90} \right)$$

ou des valeurs repérés pour les établissements agricoles :

Porcherie : 1 porc = 2,5 éqh.

Fromagerie : 10 litre de lait traité = 1 éqh.

A noter que cette équivalence n'est pas valable pour des rejets toxiques.

La pollution en éqh. d'un village est donc la somme des :

éqh. population  
+  
éqh. industrie.

UN EXEMPLE A SUIVRE CHEZ NOUS

REPUBLIQUE FEDERALE D'ALLEMAGNE :

MESURES RENFORCÉES CONTRE LES POLLUEURS D'EAU

Le gouvernement a décidé de renforcer sa réglementation sur l'épuration des eaux résiduaires. La redevance payée par les entreprises polluantes va être quintuplée, et la liste des substances toxiques allongée. Grâce à ce type de mesures, l'industrie chimique a réduit ses rejets polluants de 90 % en quinze ans (Agence nationale).

L'épuration par le sol est utilisée depuis longtemps en assainissement individuel (maison isolée).

Après passage dans une fosse septique (phase de décantation et de liquéfaction), les eaux usées sont épandues dans le sol à faible profondeur à l'aide de drains d'épandage...

Comme les lits à macrophytes, l'épandage souterrain utilise l'action des microorganismes décomposeurs et des plantes (gazon) consommatrices des matières minérales produits par les premiers.

Le fonctionnement de l'épandage souterrain dépend surtout du matériaux dans lequel il est établi : très bon pour le sable ou les alluvions, nul pour le calcaire fissuré. Ce dernier cas nécessite la reconstitution artificiel d'un sol filtrant inexistant par la mise en place de lits de sables sous les épandages.

Eau et assainissement (pollution et nuisances)

- 18 juin 1984 - M. Jean-Claude BOIS attire l'attention de M. le Ministre de l'Agriculture sur le compte rendu d'une enquête effectuée par un laboratoire coopératif sur les laitues. En effet, les résultats des analyses ont montré que la teneur en nitrate des laitues, et surtout des laitues de serre d'hiver, est très forte. Au-delà de cet exemple de pollution, c'est le problème général de la contamination des eaux par le nitrate qui est posé et qu'il faut observer. Si l'on peut donner des conseils pratiques aux consommateurs, la prudence ne suffit pas. En conséquence, il lui demande quelles mesures compte prendre le Gouvernement afin de réduire ces contaminations nuisibles à la santé de tous.

Réponse :

Le Ministère de l'Agriculture développe plusieurs programmes d'actions coordonnées pour lutter contre les teneurs excessives dans les eaux et dans les produits alimentaires. Au niveau de la distribution publique d'eau potable une première intervention vise à aider les collectivités rurales à distribuer une eau conforme aux normes européennes. Des programmes départementaux de réduction des teneurs excessives en nitrate ont été élaborés et des dotations spécifiques de crédits du Fonds National pour le développement des adductions d'eau rurales (F.N.D.A.E.) ont été réservées aux départements les plus affectés, pour un montant de 50 millions de francs en 1985. Si cet effort commencé en 1982 a permis de corriger les situations inacceptables sur le plan sanitaire, d'autres actions à long ou moyen terme, engagées parallèlement pour maîtriser les pollutions diffuses liées notamment aux pratiques agricoles, doivent être poursuivies pour donner des résultats à moyen terme. Il s'agit notamment d'expérimentations pilotes de valorisation des déjections animales, de mise en place d'engrais verts, et plus généralement de toutes les actions d'expérimentation d'information et de formation pour une meilleure maîtrise de la fertilisation azotée. Ces actions confortées par le programme de relance agronomique depuis 1982, sont reprises et coordonnées par la mission "Eau-Nitrates" et le C.O.R.P.E.N. (Comité d'Orienta-

tion pour la Réduction de la Pollution par les Nitrates et les Phosphates provenant des Activités Agricoles), instances mises en place dès 1984 par les Ministres de l'Agriculture et de l'Environnement. Pour ce qui est de la teneur en nitrate dans les laitues, s'il n'existe actuellement en France de réglementation fixant des seuils, des études sont cependant engagées à l'Institut National de la Recherche Agronomique afin de préciser les facteurs influençant l'absorption des nitrates notamment par les salades. Il apparaîtrait que les facteurs aggravants ne soient pas systématiquement les apports d'engrais mais essentiellement la richesse en matière organique des supports de culture et surtout le manque de luminosité, ce qui expliquerait la plus forte teneur en nitrate des laitues des serres d'hiver. Il faut souligner enfin que le service de la répression des fraudes surveille le marché des salades en procédant à des analyses de contrôle. Un seuil admissible, fixé pour les nitrates à 3,500 mg/kg de salade fraîche, est actuellement pris en considération mais simplement pour sensibiliser les producteurs au problème des nitrates.

Source : J.O. du 24 fév. 86

## Halte à la pollution des eaux



# LES COMPOSES DU N-NITROSO, LE NITRITE ET LE NITRATE : EFFETS POSSIBLES DANS L'INDUCTION DU CANCER CHEZ L'HOMME.

Sidney S. Mirvish - Eppley Institute for Research in Cancer - - University of Nebraska  
Medical Center - Omaha, Nebraska 68105, U.S.A. -

## Sommaire :

La fréquence des différents cancers varie largement suivant les régions du globe et il est probable que les carcinogènes chimiques sont responsables de la plupart des cancers humains. Les composés du N-Nitroso (NN) provoquent des cancers chez les animaux d'expérimentation et pourraient jouer un rôle dans l'apparition du cancer, chez l'homme ; toutefois, le niveau des composés du NN trouvés jusqu'à présent dans les aliments est généralement faible. Les composés du NN se forment facilement à partir du nitrite et des amines ou des amides et la cinétique de cette réaction est discutée. L'ingestion d'amines ou d'amides ajoutées au nitrite (mais non pas au nitrate) a entraîné la formation de tumeurs ainsi que d'autres effets toxiques chez des rongeurs. De la même manière, il se peut que des bactéries catalysent la formation de composés du NN. La formation in vivo de composés du NN pourrait avoir lieu dans l'estomac et à plusieurs autres endroits in vivo. La possibilité que les composés du NN induisent, chez l'homme, des cancers du rhino-pharynx, de l'oesophage et de l'estomac est discutée et, en particulier, la preuve préliminaire selon laquelle les régions dans lesquelles l'absorption de nitrate est la plus élevée peuvent enregistrer un plus grand nombre de cas de cancer de l'estomac.

pour le cancer du foie chez les hommes, il est de 16, dans le Transkei, Afrique du Sud, et de 0,5, au Canada. Des études effectuées sur les émigrants, il ressort que ces différences ne sont pas dues en premier lieu à des facteurs génétiques (raciaux), les émigrants tendant à être atteints des cancers typiques du pays dans lequel ils immigreront. D'autres études ont prouvé ou suggéré une relation de cause à effet entre le tabagisme et le cancer des poumons, de la bouche, de la langue et de la vessie ; entre la consommation de boissons alcooliques et le cancer de l'oesophage (en Europe et aux Etats-Unis) ; entre la consommation de produits alimentaires contenant des aflatoxines (produites par certains champignons) et le cancer du foie, dans certaines parties d'Afrique et d'Asie ; et entre l'exposition industrielle à certains produits chimiques, par exemple, aux amines aromatiques et à l'amiante, et certaines tumeurs. En raison de cette variation dans l'incidence du cancer et des produits chimiques dont on sait qu'ils sont susceptibles d'induire un cancer chez l'homme, il est probable que plus de 80 % des cancers humains sont provoqués par des produits chimiques carcinogènes, présents dans le milieu naturel ou produits dans l'organisme, en réaction à des facteurs déterminés par le milieu (par opposition à l'hypothèse selon laquelle ce seraient essentiellement les virus qui seraient responsables des cancers, chez l'homme). En conséquence, il est vital que nous nous efforcions de réduire le niveau des produits carcinogènes auxquels l'homme est exposé.

A dose élevée, ils provoquent des avortements chez le rat.



Dessin d'après "LE VERT LUISANT"

L'incidence du cancer chez l'homme varie largement (SEGI & KURIHARA, 1966 ; DOLL, 1967 ; AMERICAN CANCER SOCIETY, 1974). C'est ainsi, par exemple, que le taux de mortalité corrigé en fonction de l'âge/100.000 personnes/an du fait d'un cancer du côlon et du rectum chez les individus de sexe masculin est de 25, en Ecosse et de 1,5 chez les Noirs d'Afrique du Sud pour le cancer du poumon, il est de 78, en Ecosse et de 2, au Vénézuéla pour le cancer de l'estomac, toujours chez les hommes, il est de 65 au Japon et de 10, au Etats-Unis ; pour le cancer de l'oesophage, il est de 93, dans le Gonbad, Iran, (MAHBOUBI et al., 1973) et de 3 en Suède ; et,

Les composés du N-Nitroso (NN) en particulier les nitrosamines (R1N(NO)R2) et les nitrosamides (R1N(NO)COR2) (dont les types les plus communs sont les nitrosourées et les nitrosocarbamates) représentent un groupe de substances carcinogènes. Je vais étudier la possibilité selon laquelle les composés du NN carcinogènes pourraient être produits à partir de l'environnement ou in vivo et



avoir un rôle dans l'apparition du cancer, chez l'homme. Ce sujet présente un intérêt pour la présente Conférence, ces composés étant produits à partir du nitrite et la quantité de nitrite présente dans l'environnement étant liée (entre autres facteurs) à la quantité de nitrate dans l'eau de boisson. Dans une étude récente (MIRVISH, 1975a), les aspects de la formation de composés du NN ont fait l'objet d'une discussion détaillée ; aussi, la plupart des références n'en seront-elles pas reproduites ici. Pour d'autres études, se reporter à MAGEE & BARNES (1967), DRUCKREY et al. (1967) ; LIJISKY & ESPTAIN (1970) ; et WOLF & WASSERMAN (1972).

#### LE CARACTERE CARCINOGENE DES COMPOSES DU NN.

Il a été rapporté, en 1954, que l'exposition à la diméthylnitrosamine (DMN) avait entraîné des dommages hépatiques aigus chez des individus employés dans des laboratoires industriels. Deux années plus tard, Magee & Barnes ont découvert que la DMN induisait des cancers du foie chez les rats. De puis lors, il a été constaté que plus de 100 composés du NN induisaient des cancers chez les animaux d'expérimentation. De nombreuses espèces sont exposées, au nombre desquelles les rats, les souris et les singes. Chez le rat, les nitrosamines induisent des tumeurs du foie, de l'oesophage, des reins et de plusieurs autres organes ; et les nitrosamides induisent des tumeurs de nombreux organes, au nombre desquels l'estomac, le cerveau et le système nerveux - mais pas le foie, d'une manière générale (MAGEE & BARNES, 1967 ; DRUCKREY et al. 1967). Les composés sont généralement administrés dans l'eau de boisson ou dans les aliments. Dans ces conditions, une dose aussi faible que 5 µg de DMN ou de nitrosomorpholine/kg d'aliments a induit un nombre important de tumeurs du foie chez des rats (TERRACINI et al.), 1967 ; NEWBERNE & SHANK, 1973).

Pendant de nombreuses années, l'action carcinogène des composés du NN est demeuré un outil des cancérologues et n'a pas été directement rattachée à la maladie chez l'homme. Cependant, rien ne permet de supposer que l'homme est résistant à ces composés. C'est une tout autre question

que de rechercher si les composés du NN ont, en fait, induit des cancers chez l'homme. Les composés du NN résultent d'une réaction entre certains composés de l'azote et le nitrite. Dans la mesure où les produits alimentaires contiennent les deux réactifs, ils pourraient contenir, aussi, des composés du NN. L'accent a été placé sur cette éventualité, en 1965, lors de la découverte du fait qu'une "épidémie" de dommages hépatiques aigus chez des moutons norvégiens était imputable à la présence de DMN dans la farine de poisson utilisée dans leur alimentation (SAKHAUG et al., 1965).

#### RECHERCHE DES COMPOSES DU NN DANS LES ALIMENTS

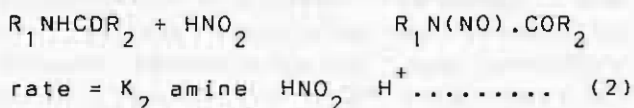
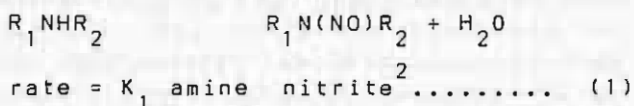
Il a été mené, récemment, des travaux très intensifs à cet égard. Les méthodes actuelles sont peu pratiques, étant donné qu'elles nécessitent la chromatographie en phase gazeuse, associée à la spectroscopie de masse et ne peuvent être utilisées que pour les nitrosamines volatiles. La limite de sensibilité est de 1-5 pg/kg. Les résultats plus anciens, n'utilisant pas ces méthodes, ne sont pas fiables. Une méthode récente promet d'analyser tous les types de composés du NN, à des doses très basses. Elle nécessite la séparation photolytique des composés du NN, qui donne du bioxyde d'azote qui, une fois oxydé par l'ozone, donne du peroxyde d'azote activé qui s'altère pour donner du peroxyde d'azote natif avec émission de lumière infrarouge. L'émission de lumière est mesurée (FINE et al., 1974).

Les doses de nitrosamines détectées jusqu'à présent dans les produits alimentaires sont généralement faibles. On a détecté du DMN, de la diéthylnitrosamine et de la nitrosopyrrolidine à des doses de 5-100 pg/kg, dans les échantillons occasionnels de saucisses de Francfort conservées par du nitrite et dans la plupart des échantillons de bacon, après cuisson, mais non avant (SEN et al., 1973b). On a signalé des doses plus élevées de nitrosopipéridine (25 mg/kg) et de nitrosopyrrolidine (6 mg/kg), dans des "saumures" contenant du nitrate additionné de poivre et de paprika, utilisées pour la salaison de viandes (SEN et al., 1973 a). L'utilisation de ces saumures a, de ce fait, été interdite au Canada et aux Etats-Unis.

En Norvège, l'utilisation de nitrite pour la salaison de la viande et du poisson a été sévèrement réglementée mais, dans d'autres pays, aucune mesure n'a été prise, essentiellement en raison du faible niveau des nitrosamines détectées et, aussi, du fait que l'on trouve également du nitrite dans la salive (voir ci-après). Il a été décelé du DMN (0,6 mg par kg) dans des échantillons de poisson séché en provenance de Hong-Kong, qui avaient été homogénéisés et conservés 5 jours (FONG & CHAN, 1973). De la même manière, on a trouvé de la nitrosonornicotine (jusqu'à 88 mg/kg) dans du tabac séché non fumé. La dose était la plus élevée dans le tabac à chiquer et on pourrait rattacher ce fait à l'induction du cancer de la bouche et de la langue chez les chiqueurs de tabac (HOFFMANN et al., 1974).

LA FORMATION CHIMIQUE DES COMPOSES DU NN

L'acide nitreux (la forme acide du nitrite) réagit rapidement avec les amines secondaires ou les amines N-substituées (= succédané) pour donner des composés du NN. Ces réactions s'effectuent dans des conditions acides qui pourraient bien se produire durant le stockage des produits alimentaires et se produisent très certainement dans l'estomac. De ce fait, il était important d'étudier la cinétique chimique de la réaction. Le taux de formation de nitrosamines est proportionnel à la concentration en amine et au carré de la concentration en nitrite (équation 1) et accuse généralement un PH maximum de 3,4 (qui est le pk de l'acide nitreux). L'élément PH s'explique par la ionisation des amines et du nitrite, étant donné que seules les espèces non-ionisées réagissent. Le taux de formation de nitrosamides est proportionnel aux amides, à l'acide nitreux et à la concentration en ions hydrogènes (2) de telle sorte qu'il s'accroît sensiblement tandis que le PH décroît de 3 à 0.



Mon étude (MIRVISH, 1975 a) énumère 15 amines et 21 amides pour lesquels la cinétique de la nitrosation a été déterminée. On a constaté des différences de 200.000 entre les taux de nitrosation de différents amines selon l'équation 1 et de différents amides, selon l'équation 2. Les amines faiblement basiques, par exemple, la morpholine et la pipérazine, ont été beaucoup plus facilement nitrosées que les amines fortement basiques, par exemple, la diméthylamine. De la même manière, la cinétique est aussi modifiée par les catalyseurs, par exemple, le thiocyanate (que l'on trouve dans la salive et le suc gastrique) et le formaldéhyde et ces effets peuvent être particulièrement importants dans le cas où la concentration en nitrite est faible. La conclusion globale est que certains types de composés (urées et carbanates N-substitués (= succédané), amines aromatiques secondaires, amines secondaires aliphatiques faiblement basiques et énamines tertiaires), sont beaucoup plus facilement nitrosés que les autres (les amines simples, fortement basiques, les amines secondaires et tertiaires), les N-acylurées et les guanidines N-substituées (= succédané). Ainsi, ce sont les composés de la première catégorie qui présentent le plus grand intérêt, en tant que précurseurs possibles des substances carcinogènes chez l'homme.

L'étude énumère 41 médicaments et pesticides et 22 composés trouvés à l'état naturel, qui ont été nitrosés pour donner des composés NN. Cependant, les taux différents de nitrosation et le montant de l'exposition humaine seont tels que le risque en puissance varie très largement selon ces composés.

FORMATION DE COMPOSES DU NN IN VIVO ET PAR DES BACTERIES

Ces réactions catalysées par l'acide pourraient se produire dans le bol alimentaire qui, chez l'homme, a un pH de 1 à 5, après un repas. En fait, on a constaté des tumeurs, chez des souris, des rats et des hamsters après l'administration prolongée d'amines et d'amides en même temps que de nitrite, probablement du fait que des composés de NN carcinogènes étaient produits dans l'estomac (MIRVISH, 1975 a). Ainsi, en 1969, Sander et Burkle ont induit des tumeurs de l'oesophage et du foie chez des rats,

en leur administrant de la N-méthylbenzylamine ou de la morpholine plus du nitrite. Dans des travaux ultérieurs, on a constaté la présence de tumeurs après l'administration de nitrite plus d'alkylurées, par exemple, de méthylurée et de N-méthylaniline (SANDER & SCHEINSBERG, 1972). Dans notre Institut même, il a été induit des cancers du poumon chez des souris, par l'administration d'amines ou d'urées dans des aliments en poudre et de nitrite de sodium ( $\text{NaNO}_2$ ), dans l'eau de boisson (de telle sorte qu'il ne puisse se produire, entre eux, aucune interaction avant leur ingestion). Il a été induit des adénomes par l'administration de nitrite et de morpholine, de pipérazine, de N-méthylaniline, de méthylurée ou d'éthylurée mais non pas par le nitrite et la diméthylamine, fortement basique. Administrés séparément, ces composés sont restés sans effet. Dans une étude de l'association pipérazine + nitrite, avec variation de la dose de chaque réactif, le nombre d'adénomes souris a été presque proportionnel à la concentration de pipérazine dans l'alimentation et au carré de la concentration de nitrite dans l'eau de boisson; comme on s'y attendait, si la nitrosation in vivo suivait l'équation 1). L'apparition de tumeurs dépendait donc étroitement de la dose ; par exemple, si la dose des deux réactifs était diminuée de 10 fois, la production de nitrosamine (c'est à dire de mononitrosopipérazine) devait diminuer de 1.000 fois, selon l'équation 1). Dans une expérience avec 6,25 g de pipérazine par kg d'aliments et 1,0 g de  $\text{NaNO}_2$  /litre d'eau, il a été induit une moyenne de 9 adénomes du poumon/souris et, par comparaison avec les expériences dans lesquelles il était administré de la mononitrosopipérazine, il fut estimé que 2,5 % du nitrite était converti en nitrosamines. Un nombre petit mais significatif d'adénomes (0,6/souris) a été induit par 6,25 g de pipérazine/kg de produits alimentaires plus 0,25 g  $\text{NaNO}_2$  /litre d'eau mais aucun n'a été induit par la même dose de pipérazine plus 0,05g  $\text{NaNO}_2$  /litre d'eau. Aucun adénome n'a été induit par 18,8 g de pipérazine/kg d'aliments plus 12,3 g de nitrate de sodium/litre d'eau, ce qui prouve que peu de nitrate était transformé en nitrite dans l'estomac d'une souris normale (GREENBLATT & MIRVISH, 1973).

Il a également été induit des hépatomes chez des rats, par administration à long terme de régimes semi-synthétiques contenant à la fois de la morpho-

line et du nitrite (presque aucune nitrosomorpholine n'était produite dans les aliments). On a induit une incidence de 2-3 % d'hépatomes avec seulement 5 mg de morpholine plus 1.000 mg de  $\text{NaNO}_2$  /kg d'aliments. L'incidence des tumeurs était de 98 % lorsque la concentration des deux composants était de 100 mg/kg et de 0 %, lorsque seul le régime était administré (NEWBERNE & SHANK, 1973).

En sus des expériences sur la carcinogenèse, il a été provoqué des dommages hépatiques aigus, par l'administration à des rats de doses importantes de nitrites et d'amines, par exemple, de diméthylamine et d'aminopyrine, par sonde gastrique. Cet effet a été attribué à la formation de nitrosamines dans l'estomac. Une à cinq heures après la 1ère administration, à des rats à la diète, de nourriture contenant du nitrite, la partie glandulaire de l'estomac accusait une concentration moyenne en nitrite égale à 11 % de celle que contenaient les aliments et un pH moyen de 3,6, proche du pH optimum nécessaire à la nitrosation des amines (MIRVISH, 1975 a). Ainsi, il subsiste suffisamment de nitrite dans l'estomac du rat, pour que se produise la nitrosation. Dans plusieurs expériences, les composés du NN ont été déterminés chimiquement dans l'estomac, après ingestion d'amines ou d'urées, plus de nitrite ; par exemple, de 45 à 90 minutes après l'administration, par sonde gastrique, de solution de méthylurée et de nitrite, à des rats affamés, on a relevé un taux de 27 % (du nitrite) de méthyl-nitrosurée, dans l'estomac. Si l'on administrait au préalable du bicarbonate de soude, le contenu de l'estomac était neutre et ne contenait pas de nitrosurée.

Lorsque l'on mit en présence une solution contenant à la fois de l'acide ascorbique et une amine/amide, d'une part et du nitrite, d'autre part, la formation de composés du NN fut inhibée, (MIRVISH et al., 1972). La raison en était simplement que l'acide ascorbique réduit le nitrite en bioxyde d'azote. Des études effectuées ultérieurement par nous, ont révélés que l'acide ascorbique, administré dans l'alimentation, empêchait dans une large mesure l'apparition de dommages hépatiques aigus et de tumeurs provoquées par la combinaison amines/amides et nitrite. L'ascorbate n'affectait pas (ou accroissait légère-

ment) l'effet cancérigène des composés préformés de NN. (MIRVISH, 1975 b). Nous espérons que l'incorporation d'acide ascorbique dans des médicaments facilement nitrosables se révélera un moyen utile de minimiser leur nitrosation in vivo.

La localisation probable de la nitrosation in vivo, dans le cadre des expérimentations animales discutées ci-dessus, est le contenu acide de l'estomac. Cependant, dans le cas de l'homme, où la formation de composés NN pourrait impliquer des bactéries. De nombreuses études ont tenté de démontrer que les bactéries pouvaient catalyser la formation de composés du NN mais il est difficile de découvrir si les bactéries ont bien catalysé la réaction ou simplement acidifié le milieu de celle-ci et, de là, permis la poursuite de la réaction catalysée par l'acide. Les études les plus soignées sont probablement celles de THOMPSON et al. (1972), qui ont conclu que les streptocoques pourraient avoir produit des métabolites se comportant (comme le thiocyanate) comme des catalyseurs de la nitrosation. On n'a jamais pu isoler d'enzymes catalysant la formation de composés du NN.

Ces expériences ont aussi un rapport avec la question de savoir si des micro-organismes catalysent la formation de composés du NN dans l'environnement. Par exemple, AYANABA et al. (1973) ont décelé de la diméthylamine, du nitrite et du DMN, après avoir fait incuber a) de la triméthylamine et du nitrate avec des eaux usées acides et b) de la diméthylamine et du nitrate avec des salissures. Des composés du NN ont ainsi pu être formés dans les eaux usées et des salissures, mais il n'a pas été prouvé que cela se produisait aussi à l'état naturel. Les composés du NN étant détruit par la lumière ultraviolette, ils ne devraient pas persister dans les eaux des lacs et des rivières.

Les bactéries pourraient aussi jouer un rôle important dans le phénomène de nitrosation dans l'environnement, du fait que a) elles réduisent le nitrate en nitrite ; b) elles produisent des amines secondaires à partir des amines tertiaires (AYANABA et al., 1973) et des amino-acides (HILL & HAWKSWORTH, 1972) et c) elles produisent des urées à partir des guanidines, par exemple, de la citrulline à partir de l'arginine (MIRVISH, 1972).

Les localisations possibles de la nitrosation dans l'appareil digestif, chez l'homme, en dehors de l'estomac normalement acide, sont l'estomac hypo-acide, le gros intestin, la vessie urinaire infectée et la bouche. Le premier de ces emplacements est le bol alimentaire des personnes ayant une acidité gastrique inférieure à la normale, favorisant ainsi une survie plus longue des bactéries et la réduction du nitrate en nitrite (SANDER & SCHXEIBERG, 1972). Le contenu du gros intestin est essentiellement composé de bactéries mais ce peut être un lieu improbable de nitrosation, du fait que le nitrite et le nitrate sont essentiellement absorbés dans l'intestin grêle et ne sont plus retrouvés qu'à des doses faibles, dans le gros intestin (HILL & HAWKSWORTH, 1972).

Chez l'homme, en cas d'infection de la vessie urinaire par l'Escherichia coli, l'urine devient acide. Les bactéries pourraient réduire le nitrate en nitrite qui pourrait réagir, soit chimiquement, soit sous l'influence des bactéries, avec des amines secondaires, normalement présentes dans l'urine, par exemple, la diméthylamine, la pipéridine et la pyrrolidine (ces dernières apparaissent dans l'organisme en tant que métabolites des bactéries intestinales) (HAWKSWORTH & HILL, 1971 ; HILL et al. 1973). Cette séquence d'événements pourrait être particulièrement importante dans les régions dans lesquelles est ingérée une grande quantité de nitrate, étant donné que le nitrate est essentiellement excrété dans les urines, du moins chez le rat. De l'urine humaine, recueillie à Londres, présentait une teneur moyenne de 60 mg de  $\text{NO}_3^-$ /litre (HAWKSWORTH & HILL, 1971).

BROOKS et al. (1972) ont décelé du DMN dans l'urine de deux personnes dont la vessie était infectée par le Proteus mirabilis. Si l'on administrait à des rats dont la vessie était infectée par l'E. coli de la pipéridine et du nitrate, leurs urines contenaient de la nitrosopipéridine. Les nitrosamines produites dans la vessie peuvent agir dans l'organisme, étant donné qu'elles sont facilement absorbées à partir de cet organe (HILL & HAWKSWORTH, 1974).

Un autre site d'intérêt est la bouche, dans la mesure où de la salive humaine, recueillie à Boston, contenait de 2 à 10 mg de nitrite

et de 15 à 40 mg de nitrate/litre (TANNENBAUM et al., 1974). En revanche, aucune trace de nitrite n'a été décelée dans la salive recueillie directement dans les glandes salivaires ; il est produit à partir du nitrate par les bactéries buccales.

### EPIDEMIOLOGIE

Pour établir si les composés du NN peuvent provoquer un cancer chez l'homme, il nous faut effectuer des études épidémiologiques. Cette tâche peut se révéler ardue, si un même type de cancer peut être induit par différentes substances cancérigènes dans différentes régions. D'une manière idéale, il conviendrait de rechercher des composés du NN dans les aliments absorbés par différentes populations et d'analyser le contenu des localisations possibles in vivo de la nitrosation. En raison des difficultés d'analyse, aucune étude probante n'a encore été rapportée. Une autre possibilité consisterait à établir une relation de cause à effet entre l'incidence du cancer et l'exposition aux composés qui réagissent pour produire des composés du NN. Il n'a pas encore été observé de corrélations de cette nature, en ce qui concerne les composés azotés qui réagissent avec le nitrite, en particulier les médicaments les plus facilement nitrosables, les pesticides et les composants des aliments naturels. De la même manière, aucune relation avec la consommation de viande ou de poisson conservés par le nitrite n'a été démontrée, si ce n'est, peut-être, une corrélation entre la consommation de produits alimentaires salés (souvent préparés avec du sel non raffiné contenant du nitrate) et le cancer du rhino-pharynx ainsi que le cancer de l'estomac (voir ci-après). Il existe une ébauche d'association entre la consommation de boeuf et le cancer du côlon mais rien ne prouve que cette relation résulte de la consommation de boeuf conservé par du nitrite (BERN & HOWELL, 1974). Une difficulté réside dans le laps de temps important qui s'écoule, chez l'homme, entre l'exposition aux substances cancérigènes et le développement d'un cancer en effet, les individus n'ont pas toujours souvenance de la composition de leur alimentation, de nombreuses années auparavant.

Le nitrate pouvant être transformé en nitrite en différentes parties de l'environnement ou in vivo, il

pourrait se révéler plus pratique d'établir une corrélation entre la teneur de l'eau de boisson en nitrate et l'incidence du cancer, notamment si l'on connaît cette teneur pour les 20-40 dernières années. Cette méthode présente l'avantage d'exclure l'analyse détaillée des habitudes alimentaires des individus. De la même manière, on peut vérifier directement la consommation de nitrite en mesurant les teneurs de l'urine, et, peut-être de la salive, en nitrate.

Les cancers qui semblent induits par les composés du NN sont ceux du rhino-pharynx, de l'oesophage et de l'estomac. Le cancer du rhino-pharynx est commun parmi les populations du Sud de la Chine, de Hong Kong et du Nord de la Thaïlande. Se trouvant au nombre des quelques substances carcinogènes qui induisent un cancer du nez chez les animaux, les nitrosamines pourraient être aussi responsables de cette maladie chez l'homme (CLIFFORD, 1970). La présence de DMN et de diéthylnitrosamine dans du poisson a peut-être un élément intéressant, dans ce contexte (FONG & GHAN, 1973). Cependant, des facteurs tels que les virus et autres substances carcinogènes contenues dans l'encens ont également été incriminés.

Le cancer de l'oesophage est particulièrement courant dans le Nord-Est de l'Iran (MAHBOUBI et al. 1973), dans le Nord de la Chine (COORDINATING GROUP, 1974) et dans le Transkei, Afrique du Sud (BURREL et al., 1966). Il s'agit là exclusivement de régions arides. Dans une partie de la Chine, le cancer de l'oesophage est responsable de 20% de l'ensemble des décès. Les nitrosamines représentant le groupe principal de substances cancérigènes induisant des tumeurs chez les rats, BURREL et al. (1966), ont suggéré la participation de ces composés à l'induction de cancers. Il ont observé une incidence élevée chez des populations bantoues vivant dans de petites parties de la région du Transkei, en Afrique du Sud. Ces régions ont une production déficiente de plantes, due en partie au fait que, par suite de leur insuffisance en molybdène, elles pourraient porter des champignons producteurs de substances cancérigènes. Alternativement, le molybdène étant nécessaire à la réductase du nitrate par les enzymes, ces plantes pourraient accu-

muler le nitrate. Lorsqu'elles ont été récoltées et stockées, le nitrate qu'elles contiennent pourrait être transformé en nitrite par les bactéries et le nitrite ainsi formé se combiner ensuite avec les amines pour former des nitrosamines. Ce point de vue a été repris dans le rapport de la Chine. Toutefois, il n'existe aucun rapport fiable, confirmé par la spectrométrie de masse, selon laquelle les nitrosamines apparaîtraient largement dans les aliments de ces régions. A l'heure actuelle, en conséquence, le rôle des composés du NN dans le cancer de l'oesophage (et du rhinopharynx) demeure une hypothèse non étayée par des preuves convaincantes.

Il a été induit des cancers de l'estomac glandulaire (ressemblant au cancer de l'estomac humain), chez des rats et d'autres espèces, par des nitrosamides, par exemple, la méthyl-nitrosnitroguanidine (MIRVISH, 1972). Dans ce cas également, quelques rares autres substances carcinogènes induisent ces tumeurs et, en conséquence, on pourrait impliquer les composés du NN.

L'incidence du cancer de l'estomac est particulièrement élevée au Japon, au Chili, en Islande, en Finlande et en Europe Orientale. Aux Etats-Unis (mais non pas au Japon), ce type de cancer a régressé au cours des trente dernières années mais il n'en demeure pas moins au quatrième rang des cancers chez les Américains de sexe masculin. Son incidence est généralement plus élevée dans les classes pauvres de la société. La consommation de fougère arborescente contenant des substances cancérigènes a été signalée, en tant que cause possible de ce type de cancer, en particulier au Pays de Galles et au Japon (EVANS, 1974). La maladie est souvent associée à une consommation élevée de poisson fumés à la maison (MIRVISH, 1972 ; GREGOR, 1974). Au Japon et en Grande Bretagne, on constate une incidence particulièrement élevée de ce type de cancer, dans certaines régions par exemple, dans le Nord du Pays de Galles et dans le Nord-Ouest du Japon, où le sol est tourbeux, marécageux et alluvial et pourrait, de ce fait, avoir une teneur élevée en nitrate. On trouve, dans la nature, de nombreuses urées et guanidines et certaines d'entre elles peuvent être nitrosées pour donner des nitrosourés

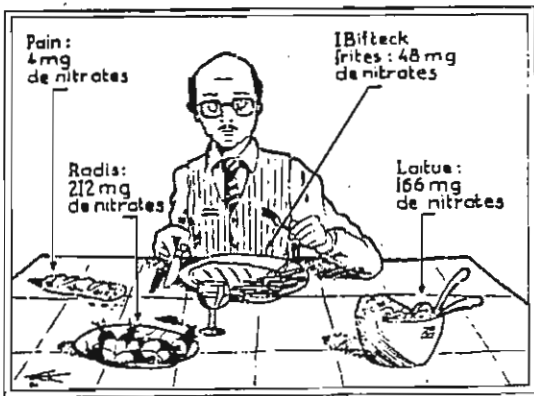
et des nitrosocyanamides (MIRVISH, 1972, 1975 a). Si les composés du NN étaient impliqués, le recul du cancer de l'estomac, aux Etats-Unis, pourrait être dû, en partie, à une meilleure nutrition (qui pourrait renforcer la résistance de l'estomac aux substances cancérigènes) et, en partie, à l'utilisation répandue du réfrigérateur, qui permet une meilleure conservation des aliments et diminue les possibilités de réduction du nitrate en nitrite, par les bactéries.

On pourrait expliquer les différences d'atteinte des individus selon la classe à laquelle ils appartiennent par les mêmes facteurs. D'aucuns ont suggéré l'existence d'une corrélation entre l'incidence du cancer de l'estomac et l'absorption de nitrate dans l'eau de boisson. HILL et al. (1973) ont étudié les cas de cancer de l'estomac à Worksop, Angleterre ; jusqu'à une période récente, la teneur en nitrate de l'eau de boisson s'élevait à 90 mg de  $\text{NO}_3^-$ /litre (probablement en raison du retour d'eaux usées dans l'eau potable). A Worksop, les cas de cancer de l'estomac étaient sensiblement plus nombreux (93 au lieu de 73 cas prévus). Chez les personnes âgées de plus de 75 ans, on enregistrait 39 décès dus à des cancers de l'estomac, par rapport à des prévisions de 19,5. Dans les villes-témoins, l'absorption hebdomadaire de nitrate par personne était d'environ 100 mg de  $\text{NO}_3^-$  contenus dans la viande, de 200 mg dans les légumes et de 100 mg, dans l'eau de boisson (soit, au total, 400 mg de  $\text{NO}_3^-$  par semaine) or, à Worksop, l'absorption de nitrate provenant de la seule eau de boisson atteignait 600 mg, ce qui portait la ration totale hebdomadaire de nitrate à 900 mg. La concentration urinaire en nitrate était, en moyenne, de 160 mg de  $\text{NO}_3^-$ /litre à Worksop, par comparaison avec le niveau témoin de 60 mg/litre.

HAWKSWORTH et al. (1975) ont étudié une région montagneuse de Colombie, dans laquelle on enregistre un nombre inhabituellement élevé de cancers de l'estomac. Dans cette région on a trouvé jusqu'à 110 mg de  $\text{NO}_3^-$ /litre d'eau de boisson, soit l'équivalent d'une ration de 1200 mg de  $\text{NO}_3^-$ /personne/semaine, en cas de consommation de 1,5 litres d'eau par jour ; 80 mg de  $\text{NO}_3^-$ /kg de sol et 140 mg de  $\text{NO}_3^-$ /kg de légumes verts.

On a aussi décelé jusqu'à 180 mg de NO<sub>3</sub> /litre d'urine, chez les habitants<sup>3</sup> de la région à incidence élevée de cancers de l'estomac tandis que, dans une région à incidence peu élevée, les urines des habitants ne contenaient jamais plus de 45 mg de NO<sub>3</sub>/litre.

De toute évidence, ces études sont strictement préliminaires et il conviendrait de les multiplier dans une large mesure. S'il existe, dans certaines régions, une corrélation entre le cancer de l'estomac et une absorption élevée de nitrates, ceci pourrait être dû à la formation de composés du NN, susceptible de se produire hors de l'organisme et/ou in vivo. ceci est particulièrement préoccupant dans les parties du monde dans lesquelles on utilise l'eau de façon de plus en plus efficace et/ou un excès d'engrais au nitrate, si bien que le niveau du nitrate dans l'eau augmente.



### L'ACCIDENT DE LIMOGES

#### TRANSPORTS DANGEREUX

Dans le courant du mois de mai, un poids lourd transportant 19 tonnes de dynamite a explosé quelque part au nord de LIMOGES (Haute-Vienne), sur une route départementale déserte.

La "bombe roulante" avait fait plusieurs centaines de kilomètres, depuis le Calvados, avec ce chargement destiné aux mines d'uranium du Limousin.

A-t-on pleinement mesuré les risques pris dans une telle affaire ? Et si le camion avait explosé au milieu d'une ville ? La détonation a été perçue à 20 km à la ronde !!!

Certes, les transports de matières dangereuses ne peuvent pas être évités. Mais des mesures draconiennes devraient être prises pour éviter tout accident. On nous a dit, peu après l'accident du Limousin, que ces mesures étaient prises. Certainement pas ! Du moins sont-elles insuffisantes. Car c'est le résultat qui compte. Imaginez que ce fut au coeur de LIMOGES, si le hasard avait fait transiter le véhicule par la capitale du Limousin ?!

Nous demandons des mesures d'urgence pour les transports dangereux. Quand serons-nous entendus ?

### Des insuffisances montrées par l'affaire de Buxières-les-Mines

### La gestion des déchets industriels

L'affaire du centre de stockage de déchets industriels de BUXIÈRES-LES-MINES a mobilisé l'A.P.F.N.A. en 1982 et 1983. A travers ce dossier particulièrement difficile, c'est toute une politique de gestion des déchets industriels dont l'A.P.F.N.A. a souhaité l'amélioration.

Le Ministère de l'Environnement a fait progresser sensiblement la situation antérieure. Mais l'affaire de BUXIÈRES-LES-MINES nous montre que rien n'est gagné d'avance : il faut sans cesse rappeler les règles élémentaires de sécurité et de protection de l'environnement que doivent respecter les entreprises en question.



Pour plus d'informations, écrire à  
NATURALIER  
Louagerie de la Nature  
03440 BUXIÈRES-LES-MINES

# LA PLUS GRANDE POUBELLE NUCLEAIRE DU MONDE ENTERREE A SOULAINNE ?

CE QUE L'ANDRA RECHERCHAIT :  
UNE BONNE REGION DU POINT DE VUE FAU-  
NE HUMAINE !

L'Andra vous informe : ils recherchent un site approprié et vous disent qu'ils ont trouvé une géologie favorable : une faille géologique se trouve au bon endroit par rapport à la source de Soullaine-Dhuys. Mais ils ne citent pas les sources de Ville-au-Bois.

"C'est une trop petite commune, vous pensez 14 habitants. Il ne vont pas nous emm..." Mais c'est pourtant sur cette commune que se fera le stockage de déchets nucléaires si le projet se réalise.

Commentaire de M. le Maire et son Adjoint de Ville-au-Bois :

"A la source de la Hache, ils ont fait une mesure du débit d'eau très maladroite car plus des deux tiers de l'eau s'écoulent à côté de leur captage. Et après ils viennent nous dire que nos sources ont un débit faible, et qu'elles sont à sec en été. C'est faux !... Car même en 1976 le débit de nos principales sources n'ont pas varié d'un pouce ! A part quelques mouillères qui se sont asséchées et qui les autres années étaient humides tout l'été."

A la différence des affirmations de l'Andra :

"En revanche, à la surface du sol dans le sable argileux, des petites nappes d'eau s'écoulaient parfois des sources au débit faible, souvent à sec en été..."

Journal N°1 de l'Andra

Le Maire et son Adjoint poursuivent :

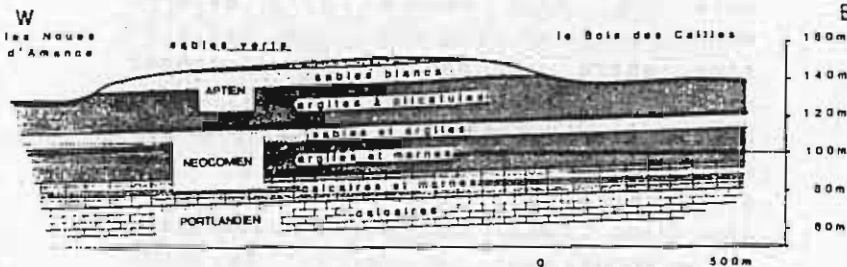
"Ainsi nos 8 sources (se trouvant aux environs proches du Pli) à débit tout de même non négligeable ne varient pour ainsi dire jamais cela veut bien dire que les nappes phréatiques du Pli ne sont pas si ridicules comme voudrait bien l'affirmer l'Andra. Et nos multiples mouillères au moins une trentaine, et les innombrables arrivées d'eau dans les ruisseaux qui se déversent dans 5 ou 6 étangs aux abords directs du Pli. De plus, depuis la réalisation du lac de Der, il pleut sur le secteur. Le coeur de la Champagne-Humide est loin d'être un désert car on y trouve de l'eau partout..."

## L'ANDRA : UNE CAROTTE NON REPRESENTATIVE

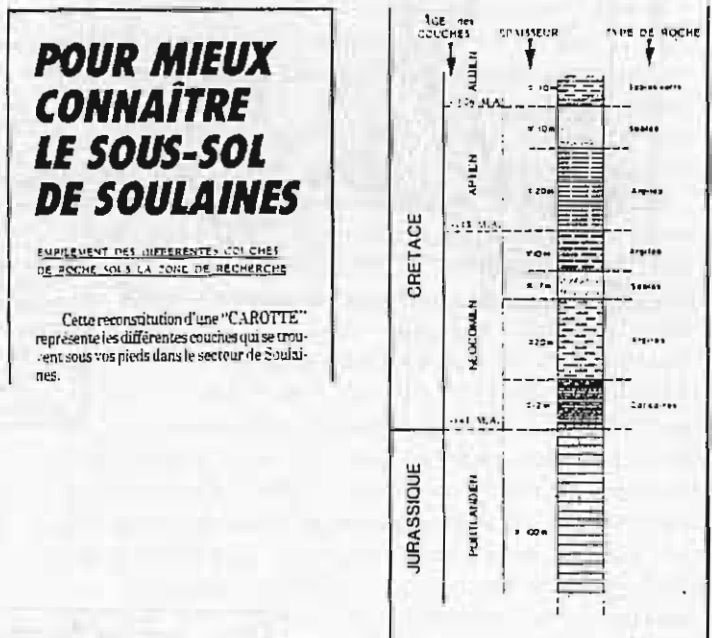
Une étude très sérieuse de M. BENOIT P. hydrologue, expert auprès des tribunaux, docteur en pharmacie (laboratoire d'hydrologie), démontre la présence de factions argileuses, fines ayant un rôle important dans la circulation des eaux souterraines du secteur de Louze.

De l'avis de nombreux hommes de terrain, hydrogéologues, et de personnes expérimentées spéléologues "les puissances des différentes couches géologiques du secteur sont variables et très irrégulières et souvent ils découvrent dans la région de nombreuses petites cassures et cavités parfois très surprenantes. Des colorations démontrent que la circulation des eaux du sous-sol réserve de nombreuses surprises.

## COUPE GEOLOGIQUE DU SECTEUR DU Pli

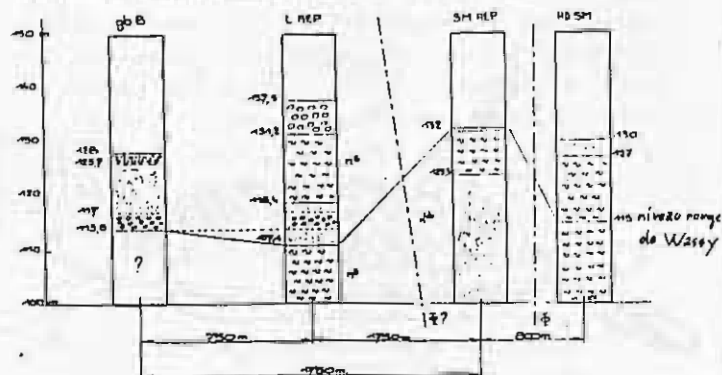


Les couches de roche sont très variables: un carottage démontre qu'au niveau de Blanche Terre (à 2 km. de distance du Pli) la couche de base de l'aptien ne fait plus que 20 cm, contrairement aux 20 mètres plus les 10 mètres de sable annoncé par la coupe géologique moyenne de l'Andra :



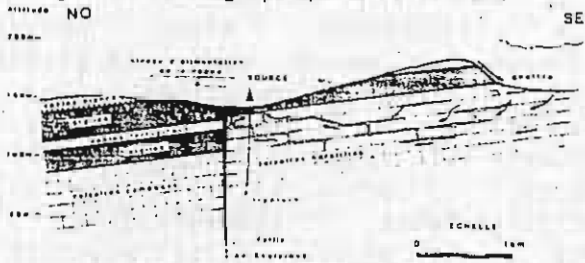
## DES CAROTTES PLUS REALISTES:

Coupe des forages aux environs du Moulin Chérin





De plus, il existe une grande probabilité d'existence de failles secondaires le long de la grande faille principale. La belle théorie de la faille de Soulaïne-Dhuys serait donc à remettre en cause. Une faille, c'est en fait un axe marqué de cassures, de contraintes, de zones de broyage, etc... Ce n'est pas un trait droit comme le schématise le figuratif cartographique de l'Andra :



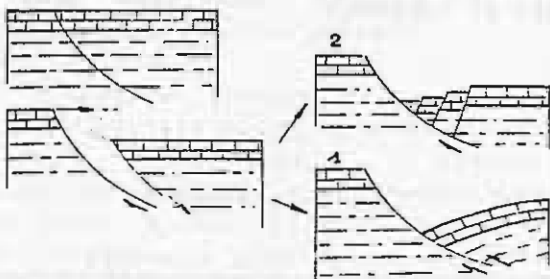
ROLE DE LA FAILLE DANS LE FONCTIONNEMENT DE LA SOURCE DE SOULAINES

POUR PLUS DE COMPREHENSION :

Schématisation de la déformation des couches sédimentaires aux abords immédiats d'une faille courbe lors d'une phase de distension.

1 Basculement des strates

2 Cassures en failles antithétiques



Les analyses d'eau de la source de Louze montrent une pollution organique : ceci témoigne d'infiltrations d'eau de surface, "puits, tout à l'égout, etc..." D'autres éléments chimiques venant de la surface ont aussi été décelés. D'autres analyses mettent en évidence un échange entre les différentes aquifères au niveau de Blanche Terre. La nappe de Montier-en-Der et de Sauvage-Magnie pourrait donc recevoir des infiltrations de surface provenant du site du Pli. Contrairement aux affirmations de l'Andra :

*"... Une fois à la surface, l'eau s'écoule dans les rivières et ne pénètre plus dans les sous-sol..."*

Pourquoi donc, en plusieurs endroits la Nous-d'Amencés ainsi que la Laine ont des diminutions importantes de débit en différents lieux ? Elles présentent certainement des pertes diffuses en étiage.

L'étude de M. BENOIT le confirme, la Laine réalimente la nappe aptienne en période d'étiage. Et la circulation des eaux souterraines à partir du Pli se fait vers le N-E et N-W.

Alors que l'Andra signale seulement les circulations vers le N-W :

*"En effet, au sud de la faille une nappe d'eau souterraine est contenue dans les fissures de la dalle de calcaire. L'eau souterraine s'écoulant du Sud-Est (Maisons-les-Soulaines), vers le Nord-Ouest (la Chaise, Soulaignes) vient buter en profondeur contre le mur imperméable que constituent les couches argileuses du compartiment abaissé et n'a plus d'autre issue que de remonter vers le haut et rejallir ainsi à soulaines".*

De plus l'affirmation gratuite :

*"Aucune circulation d'eau profonde n'a pu être trouvée, contrairement au Sud-Est de la faille de Soulaignes", ne prouve pas qu'il n'y en ai pas.*

La récente étude hydrologique de M. BENOIT conclut :

Si l'établissement envisage la réalisation, L'installation sera donc située en forêt de Soulaïne-Dhuys sur les sables formant l'aquifère exploitée à Louze. Le devenir des eaux d'infiltration est aussi mal connu que la tectonique locale Haut-Marnaise. Pour finir le déboisement important provoquera l'habituelle augmentation de la pollution d'eaux par les nitrate dont la concentration est déjà préoccupante pour le secteur.

Suite à des oppositions catégoriques un peu partout sur les projets de stockage initiaux, la société Andra ne serait-elle pas venue se réfugier sur un secteur où elle aurait découvert une population docile, dispersée et inorganisée. Même si cette population s'est prononcée avec 80 % de NON elle n'est pas préparée et ni informée pour s'opposer efficacement au projet. C'est pourquoi nous souhaitons susciter une mobilisation importante et un soutien réel d'associations d'envergures régionales et nationales.

Mais n'oublions pas la trentaine de gens responsable du comité de sauvegarde de la Champagne méridionale grâce à qui cette enquête a été réalisé. Pour votre soutien vous pouvez prendre directement contact avec :

le COMITE de SAUVEGARDE de la CHAMPAGNE MERIDIONALE à la mairie de Ville-au-Bois, 10200 Bar-sur-Aube.

# LES CAVERNES MENACEES D'AMENAGEMENT DANS LE SECRET

(suite à l'article du précédent  
KE n° 14)

— 22. La mise à l'abri. La mise à l'abri distingue : 1° la protection contre le souffle des explosions à une certaine distance de leur épicerie : notre pays prend en compte une suppression de 350 K Pa pour les abris antisouffle et de 35 K Pa pour les abris antiretombées renforcés ; 2° la protection contre les retombées radioactives : notre pays prend en compte un coefficient de protection de 400 pour les abris antisouffle et de 100 pour les abris antiretombées renforcés ; 3° le recensement des locaux pouvant servir d'abris a été entrapris en 1983 sur de nouvelles bases. Il porte, désormais, sur les locaux enterrés ou partiellement enterrés pouvant servir d'abris après avoir subi certains aménagements tels que grottes naturelles, fortifications, tunnels, garages souterrains, caves et sous-sols d'habitation. Chaque local est recensé au moyen d'un questionnaire conçu de telle sorte qu'il puisse être rempli par les occupants ou les responsables d'immeubles. Le concours des élus et de leurs services, des associations de protection civile et des réservistes est demandé pour la distribution et la collecte de ces questionnaires. A titre expérimental, l'opération a été menée dans les départements de la Haute-Loire et de l'Ille-et-Vilaine. Elle est en cours d'achèvement dans une deuxième tranche (1984-1985) : Gard, Loire, Mayenne, Morbihan, Orne, Bas-Rhin, Seine-Maritime ; 4° 12 départements prioritaires au regard des impératifs de protection des populations seront concernés par le recensement de 1988 : Haut-Rhin, départements des régions Picardie, Champagne-Ardenne et Lorraine ; 5° le recensement permanent de l'important parc immobilier de l'éducation nationale, susceptible d'héberger des enfants ou des populations déplacées, est prévu par le mémorandum particulier de l'éducation nationale : les inventaires des locaux sont tenus à jour par les inspections académiques en liaison avec l'autorité préfectorale.

# TAXIDERNISTE CA TAXE !

## TAXIDERMISTE TRAFIQUANT

A l'occasion d'une opération antibraconnage montée par des gardes de l'O.N.C., une perquisition chez un taxidermiste de la Sarthe permettait de découvrir 57 animaux protégés (dont 26 rapaces, 13 écureuils, 6 pingouins, 3 martins-pêcheurs, 1 chauve-souris). L'enquête devait montrer qu'il existait un véritable réseau de particuliers, chasseurs, braconniers, gardes-chasses, armuriers qui alimentaient ce taxidermiste. Près de 200 personnes ont été interpellées, mais seules 12 ont été traduites en justice en raison de l'amnistie de 1981.

Le taxidermiste à été condamné à 20 000 F d'amende, l'armurier à 15 000 F, un garde-chasse à 8 000 F, les autres à des amendes de 2 à 6 000 F. La F.F.S.P.N., la L.P.O. et le F.I.R. qui s'étaient portés partie civile reçoivent près de 60 000 F de dommages et intérêts.

# TOUS AUX ABRIS !



# LA NATURE ET VOUS

Le Chasseur Français N°1744-1069 Mars 86

## L'OR DE BOURG-D'OISANS

Le massif de l'Oisans, dans l'Isère, est un lieu unique en France par la richesse de ses gisements naturels de pierres précieuses et semi-précieuses. Des documents anciens attestent même de l'existence d'une mine d'or à La Gardette.

La ville de Bourg-d'Oisans est donc devenue tout naturellement un lieu de rencontre international des négociants et collectionneurs en la matière à l'occasion du désormais traditionnel « Marché aux pierres précieuses et aux minéraux », qui aura lieu cette année le dernier dimanche de mars, avec pour président Haroun Tazieff. Le thème de la rencontre sera l'or.

Pour plus de renseignements : mairie, tél. : (16) 76-80-12-11 ; Syndicat d'initiative : (16) 76-80-03-25.



Le lieu de la plus grande provenance de l'or en France : Le Marché de Bourg-d'Oisans donne certainement lieu à d'intéressantes confrontations entre chercheurs.

## SAUVONS LE PATRIMOINE MINIER ANCIEN

Depuis deux décennies, l'exploration des anciennes exploitations minières s'est amplifiée au point de constituer aujourd'hui un sujet d'étude pluridisciplinaire original qui compte dans le pays.

La spéléologie et la minéralogie furent les premières disciplines concernées. Aujourd'hui, l'archéologie et l'écologie revendiquent leur place, avec raison, en s'opposant parfois aux deux premières.

En effet, si l'écologie a pour mission avant tout de protéger, préserver, maintenir un équilibre, l'archéologue et le minéralogiste sont des destructeurs.

Pour eux, la destruction se justifie s'ils poursuivent un objectif scientifique, s'ils pratiquent une destructuration (fouille, prélèvements) fine et raisonnée, et s'ils rendent compte fidèlement ensuite de leurs découvertes et observations.

Encore devrait-on respecter ici un certain ordre dans les interventions : dans l'idéal, l'archéologue sera le premier à fouler et sonder le site. Après lui, le minéralogiste ou le géologue pratiquera ses prélèvements, le biologiste pouvant seconder l'un et l'autre. Enfin, les spéléologues pourront éventuellement pratiquer leur sport favori. Entendons-nous bien, il s'agit là d'une vue théorique des choses, mais il sera bon de revendiquer cette priorité de l'archéologue, sans complexe, car elle est scientifiquement justifiée. Dans la pratique, l'idéal sera évidemment l'intervention d'équipes pluridisciplinaires.

Malheureusement, l'archéologue et l'écologiste (ou le biologiste) sont toujours les victimes et arrivent souvent "après la bataille".

En effet, si les fouilles sont à présent bien réglementées et protégées par une solide législation (lois du 7/09/1941 et du 15/07/1980), la place de la minéralogie, encore très ouverte aux amateurs (ce qui est une très bonne chose) reste ambiguë. On assiste depuis plusieurs années à une recrudescence effrénée des collections privées de minéraux. Mode ? Volonté naïve de réaliser, en période de crise, un bon placement ? Toujours

est-il qu'aujourd'hui, la plupart des collectionneurs ne se déplacent plus sur le terrain. Ils se contentent d'acheter cristaux et concrétions comme on acquiert des cartes postales ou des gravures anciennes. Par leur nombre, ils multiplient la demande. Les marchands prospèrent, les trafiquants pullulent, les pilleurs de minéraux s'en donnent à cœur joie. On assiste ainsi à la destruction systématique, accélérée, des sites miniers souterrains abandonnés, les plus vulnérables : à Saphoz-le-Haut, près de Faucogney (Haute-Saône), l'usage répété d'explosifs, par des "desperados" venus récolter illicitement des blocs entiers d'hématite, a condamné l'accès du réseau principal d'une ancienne mine de fer.

La spéléologie de masse s'est, elle aussi, développée depuis quelques années. A tel point que certains clubs spéléos axent leur activité sur le tourisme souterrain, ce qui plait à certains élus locaux et favorise les subventions. Car, la fréquentation outrancière du milieu souterrain cause des dégâts parfois irréversibles : pollution par dépôts sauvages de carburé ou autres déchets, déstabilisation du biotope, disparition de la faune cavernicole (en particulier des chiropères, trop souvent dérangés pendant l'hivernation), destruction de cristallisations et des vestiges archéologiques : les voies de roulage en bois du XVIIe siècle, du travers-bancs Matthias (mine de la Treille à Sainte-Marie-Aux-Mines), intactes lors de leur découverte, sont à présent réduites en une boue brunâtre après les passages successifs des visiteurs.

Pour toutes ces raisons, un certain nombre de chercheurs en archéologie minière et d'écologistes ont approuvé la rédaction d'un manifeste réclamant une politique claire et résolue en matière de protection du milieu minier souterrain, qui passerait par :

- La protection "personnalisée" de certains sites, y compris, dans certains cas, leur fermeture au public.

- La réglementation stricte et dissuasive des bourses aux minéraux.

- L'interdiction des prélèvements "clandestins" de minéraux dans les

anciennes mines par l'élaboration d'une législation précise sur les recherches minéralogiques, comparable à celle concernant l'archéologie. Toute opération de prélèvement serait ainsi soumise à une autorisation de l'Etat, avec obligation d'un suivi scientifique (rapport, publication).

Ces solutions, qui paraîtront peut-être excessives à certains, constituent les seules garanties de survie de notre patrimoine minéralogique, archéologique, historique et biologique, déjà bien entamé.

Michel PY.

"SECTEUR BIOSPEOLOGIE"

- LE POINT 1985 -

PERSPECTIVES 1986-1987

B. HAMON.

BILAN.

Créé en 1981 à l'initiative de J. glasser, ce secteur m'a été confié en 1982 et en 1984, D. MORIN m'a rejoint dans cette responsabilité.

1985, c'est essentiellement un bilan de région qu'il faut évoquer

- . travaux en Franche-Comté (v. Rpr)
- . travaux en Lorraine (voir rapport)

Le secteur a eu toutefois à agir sur les points suivants :

- . soutien et intervention en faveur de l'action engagée par A. CH RRIE consécutivement au massacre des chauves-souris de la Grotte de Cabrespine (auprès des instances nationales SFEPM);

- . participation régulières aux réunions du Conseil National Chiroptères (2 pour 1985). Précisons que c'est D.MORIN qui représentera la CPEPESC en 1986.

PERSPECTIVES.

Il s'agit d'un secteur sensible, aussi révélateur que la qualité bonne ou non de l'eau souterraine, de la santé des milieux souterrains. La vie ou les indices de vie témoignent de l'intérêt d'un milieu ; a contrario, l'absence de vie nous imposerait de restaurer celui-ci en reconstituant les conditions écosystémiques nécessaires à une reprise de la vie.

Or, il entre dans les objectifs de la CPEPESC d'étudier et de protéger. C'est, sur cette base double mais très complémentaire que je voudrai impulser pour l'année 1986-1987 les orientations de ce secteur.

ETUDE.

Les régions doivent donc s'atteler à étudier les sites et les espaces souterrains qui présentent localement un haut intérêt biologique. Pour cela, des actions préliminaires contraignantes, mais nécessaires s'imposent aux responsables locaux.

- actions de compilation de documents

- . recherche et bilan des connaissances acquises sur ces sites : éléments bibliographiques, universitaires, contacts avec les musées régionaux et locaux;

- . bilan des connaissances acquises en propre par les membres de la CPEPESC locale ;

- . recherche des connaissances alliées auprès des groupes spéléo constitués, des naturalistes, des administrations (D.R.A.E.), des élus (maires) et de la mémoire collective ;

- actions d'étude sur le terrain

- . étude sur le terrain qui porteront à la fois sur :

- les éléments du biotope (le milieu) ;

- les éléments de la biocénose (les espèces vivantes).

LES OBJECTIFS :

- établir dans chaque région où est implantée la CPEPESC un annuaire bilan de toutes ces connaissances à la fois globales et par site (liste des sites souterrains étudiés) ;

- hiérarchiser les sites en vue de mieux cibler les actions de protection (voir plus loin) ;

- s'associer à d'autres partenaires pour les actions futures de protection

- se doter de documents pédagogiques, informatifs (audiovisuels ou publications) qui permettront de toucher le grand public.

COMMISSION PERMANENTE D'ÉTUDE  
et de PROTECTION DES EAUX,  
DU SOUS-SOL et des CAVERNES

P E T I T I O N



Association Nationale de Protection de la Nature  
agrée par arrêté ministériel

POUR LA SAUVEGARDE DU PATRIMOINE MINIER ANCIEN

- Devant la recrudescence des Rourses aux Minéraux et du pillage des sites miniers.
- Face à la destruction des structures et vestiges archéologiques que contiennent les mines abandonnées, de l'époque antique à l'aube du XXe siècle, face au pillage de leur mobilier,
- Devant la disparition de certaines espèces animales du milieu souterrain, victimes d'une fréquentation outrancière,

Les soussignés, chercheurs en archéologie minière ou naturalistes,

- s'engagent à participer, par tous les moyens institutionnels, à la protection des anciennes mines,
  - en popularisant la nécessité et l'urgence de cette protection auprès du public,
  - en les préservant de tout ce qui peut porter atteinte à leur intégrité (prélèvements de minéraux en vue de leur vente, fréquentation excessive, fouilles clandestines,...),
- Réclament des Pouvoirs Publics, une législation précise concernant le prélèvement des minéraux et cristallisations dans les anciennes exploitations minières, comparable aux lois du 27 septembre 1941 et du 15 juillet 1980 concernant l'archéologie.

Lorsque les études de minéraux seront soumises à une autorisation de l'Etat, avec rapport obligatoire, interdisant de fait les récoltes "sauvages", la protection du patrimoine naturel et humain des sites miniers sera facilitée.

à retourner

à  
C.P.E.P.E.S.C.  
3, rue Beauregard

25 000 BESANCON

NOM	PRENOM	QUALITE ET ADRESSE	SIGNATURE

# Quel intérêt peut-on trouver à chasser les chauves-souris ?

Ont comparu devant le tribunal de Lure deux habitants d'Ehuns, par surcroît cousins: Régis Petitgérard, 20 ans, employé TUC et Jean-Claude Bigler, 26 ans. Ils sont tous deux prévenus de « destruction d'espèce protégée et pêche avec engin prohibé ».

Les faits remontent à septembre et octobre 1985. Durant cette période, ils sont

prévenus d'avoir détruit... des chauves-souris, et un héron cendré, espèces tout spécialement protégées, mais on leur reproche aussi de pêcher avec des moyens peu orthodoxes, ainsi que l'utilisation intempestive d'une carabine.

Il est à noter que Jean-Claude Bigler a déjà été condamné pour des infractions du même genre.

Le tribunal, après en avoir délibéré, a condamné Régis Petitgérard à 1.500 F d'amende et lui a retiré le permis de chasser pour deux ans. Jean-Claude Bigler écope de 2.000 F d'amende plus trois fois 500 F pour les contraventions, et également une suspension du permis de chasser pour une durée de deux ans.

Le président leur a conseillé vivement de renoncer à ce genre d'activité qui peut coûter fort cher.

Le Télégramme 26/11/85

## La première réserve bretonne de chauves-souris dans une ardoisière de Pont-Coblant

Bien au chaud dans une grotte des bords de l'Aulne, quelques dizaines de grands rhinolophes vont enfin passer un hiver tranquille. Les rhinolophes, ce sont de petits animaux plus communément connus sous l'appellation de chauves-souris. Depuis de nombreuses années, ils ont pris l'habitude d'installer leur quartier d'hiver dans une ar-

doisière désaffectée de Pont-Coblant, commune de Gouézec (Finistère).

Par simple inadvertance plutôt que par curiosité malsaine, les hommes et les enfants, hélas ! dérangeaient et décimaient peu à peu cette colonie. Une grille posée hier rend la grotte inaccessible... sauf aux grands rhinolophes qui disposent maintenant d'un refuge où dormir en paix.

### Pauvres chauves-souris !

Une certaine réputation les accable au point de les menacer de disparition. Accusées de s'empêtrer dans les cheveux des femmes et des enfants, suspectées de vampirisme nocturne, jugées globalement indésirables, depuis des siècles la légende colporta un catalogue d'idées fausses qui autorisent et excusent une véritable persécution. Chassées des clochers et des greniers, privées de nourriture puisque les pesticides anéantissent les insectes dont elles raffolent, l'ensemble des espèces courantes dans notre pays accusent un inquiétant recul. Le phénomène, d'ailleurs, a fini par alerter quelques écologistes éclairés.

Avec l'aide de la Direction régionale à l'architecture et à l'environnement, certains de ces écologistes ont même entrepris en Bretagne la mise en œuvre d'un plan de survie.

### Un inventaire

A Brasparts, depuis le centre des classes vertes où elle est employée comme animatrice nature, Nadine Nicolas orchestre en quelque sorte la manœuvre pour la région. Au printemps, elle a déjà lancé un petit groupe de ses amis

sur un travail d'inventaire. L'opération est destinée à repertorier les espèces courantes (une quinzaine), à situer leur zone de vie et à étudier leur comportement. Ce faisant, Nadine Nicolas a repéré la grotte de Pont-Coblant. C'est une ardoisière particulièrement favorable au stationnement des grands rhinolophes. Mais manifestement trop accessible toutefois, cette grotte ne peut constituer un refuge sûr. D'où l'idée d'aménager les lieux en fonction uniquement du confort et de la tranquillité nécessaires aux chauves-souris.

### Les mammifères sauvages aussi

Nadine Nicolas continue bien sûr à regrouper toutes les informations sur les chauves-souris qu'elle peut collecter. Quiconque veut l'aider réussira à la contacter au centre des classes vertes, 29190 Brasparts. Avec son groupe d'amis, l'animatrice vient aussi d'entreprendre un recensement des mammifères sauvages

de Bretagne. C'est un travail de longue haleine. Il devrait déboucher dans plusieurs années sur l'édition d'un véritable atlas régional.

Dans ce but, une association a été créée. Pour la rejoindre et l'aider, écrire à « Reunig », école de Botmeur, 29118 Huelgoet.



### Les barreaux de la liberté

Consulté, le propriétaire de l'ardoisière n'a pas opposé la moindre objection. La Direction régionale à l'architecture et à l'environnement ayant accepté de financer le projet de Nadine Nicolas, il a donc été demandé à Etienne Charbonnier, un ferronnier d'art de Landeleau, d'imaginer un système de sécurité.

C'est une grille. Elle a été posée hier. Paradoxalement, ces barreaux préservent la liberté de circulation des chauves-souris. Mais la leur seulement.

Curieux et promeneurs, bien ou mal intentionnés restent désormais à l'écart de la grotte. Une porte verrouillée ne donnera accès qu'aux protecteurs de la nature. Ils pourront maintenant améliorer le confort des rhinolophes. Ils vont aussi observer l'évolution de leur comportement. Tous travaux visent à mieux connaître l'espèce. Dans le but évident de bien œuvrer à sa préservation.

Louis-Roger DA

# Des chauve-souris bien protégées

Paix aux chauve-souris de Pont-Coblant, commune de Gouézec (Finistère) !

Une grille est désormais posée à l'entrée de l'ardoisière désaffectée, où une importante colonie de

grands rhinolophes vient chaque année hiberner.

Repérée par des protecteurs de la nature, cette colonie était menacée parce que constamment dérangée par les promeneurs. Un artisan a conçu la porte qui ménage

la tranquillité de ces innocents et curieux petits animaux, sans leur interdire l'accès au refuge.

La Direction régionale à l'architecture et à l'environnement a financé l'aménagement de l'ardoisière en réserve naturelle.



Nadine Nicolas, notre photo, était sur les lieux le jour de la pose. Il est vrai que, depuis plusieurs mois, elle coordonne un travail destiné à dresser l'inventaire par espèces des chauve-souris de la région. (Photo Yves Fitamant)

Page 20

Sam. 30 nov., dim. 1<sup>er</sup> déc. 1985

TOUTES EDITIONS

## Dans une galerie ardoisière

## Une réserve pour les chauves-souris



Nadine Nicolas présente une brochure consacrée aux gentils mammifères dont elle a entrepris le recensement.

Elles sont innombrables et la plupart du temps malveillantes les légendes colportées sur ces mammifères nocturnes aujourd'hui menacés.

Appelées en breton du pays « Askel Grohen » littéralement « aile de peau », les chauves-souris ont trouvé grâce auprès de certaines civilisations. Ainsi, les Mayas d'Amérique centrale les vénéraient cependant qu'aujourd'hui, en Chine, on assure qu'elles portent bonheur.

De nos régions, elles ont presque disparu. Si elles font parfois peur, elles ont le grand mérite d'être de précieux serveurs de l'agriculture en détruisant les moustiques et insectes nocturnes.

La DRAE (Direction générale de l'architecture et de l'environnement) a décidé de financer une étude aboutissant à la création d'une réserve, la première du genre en Bretagne et consacrée à la colonie des grands rhinolophes.

Nadine Nicolas, animatrice permanente aux classes vertes à Brasparts, jongle avec une aisance... de chauve-souris, guidée par son radar pour évoquer les familles multiples de ses protégées.

Rentrée d'un stage en Corse où

ces mammifères pullulent encore, elle s'est lancée dans un recensement destiné à actualiser celui effectué en 1950-1960 sur la Basse-Bretagne. A ce jour, trente espèces sont répertoriées en France dont quinze en Bretagne.

Les vieilles maisons qui servaient souvent de gîte se font moins appréciées, les chauves-souris redoutant les courants d'air. Restent tout de même certaines combles d'églises ou de chapelles qu'elles ne fréquentent pas par dévotion.

La chauve-souris ne migre pas, aussi lui faut-il trouver une cache à température constante pour l'hiver. C'est pour répondre à cette préoccupation que se crée aujourd'hui lundi 26 novembre la première réserve de Bretagne de chauves-souris de l'espèce dite « fer à cheval ». Ses représentants ont la particularité de se lover dans leurs membranes alaires pour dormir et toujours suspendus dans le vide.

La réserve sera aménagée dans une galerie d'ardoisière depuis longtemps abandonnée en bordure de l'Auline entre Gouezec et Pleyben.

# La décharge que tout le monde a dans le nez

*Comment revendre une nuisance jusqu'à ce que personne n'en soit plus responsable. De Rodanet à l'agriculteur, tout le monde est incommodé.*

D'entrée, l'endroit a un charme plutôt champêtre: on arrive même à trouver quelques nichoirs dans les grands arbres qui bordent le chemin d'accès. Malheureusement, les choses se gâtent, en quelque sorte, très rapidement.

Trois vieux bouts de plastique plus loin, on clapote déjà dans ce que les poètes du genre appellent « le jus de décharge »: de vieux bidons rouillés suintent des écoulements rougeâtres qui mangent peu à peu le goudron du sol. Dans un petit fumet aigrelet de trichloquelque chose, on crapahute dans des cohortes de jerricans éventrés, des manipules de fûts mal cerclés, des grigades de bonbonnes à moitié pleines. Voilà la décharge de Vaucelles, ancienne carrière, ancien dépôt de déchets d'industries chimiques, et source empoisonnée qui abreuve, depuis plus de vingt ans, deux petits villages de l'Oise, Nèry et Saintines, d'un torrent de petites tracasseries écologiques, et d'un étonnant fleuve d'arguties juridiques interminables.

Pour ce qui est de l'écologie, les choses sont claires comme de l'eau retraits. A la fin des années soixante, un ou deux ans à peine après que RODANET, une société parisienne spécialisée dans les déchets industriels, eut racheté la vieille carrière pour s'en servir de dépôt. « on commence à sentir le vent », comme dit le maire. Il sent mauvais, de ces vapeurs âcres qui, parfois, obligent

les cultivateurs à quitter les champs alentour. Plusieurs fois, les gaz en fermentation déclarent des feux dans la décharge et, depuis peu, la peupleraie au pied du lieu se dépeuple et pourrit peu à peu. Bien sûr, ce n'est pas Seveso, et les analyses les plus récentes montrent qu'il n'y a pas encore de traces graves de pollution dans l'eau; mais on comprendra que, dès les années soixante-dix, les communes environnantes aient cherché à se débarrasser d'un voisinage aussi nauséabond. Voilà où l'affaire se jette dans les eaux sombres de la juridiction et ses méandres d'arrêtés, de comparutions, d'appels et de cassations diverses. La procédure est effrayante de complexité, mais au fond, l'affaire est simple. En 1972, le préfet demande à RODANET d'arrêter l'exploitation et « d'aménager le terrain » pour le rendre conforme aux normes de sécurité. Plutôt que de s'exécuter, la société, fine, refile le bouton à M. Richard, un indigène ravi sans doute d'agrandir son terrain à bon compte. Le pauvre. C'est à lui que, durant une dizaine d'années, l'administration va demander de débiter les déchets, considérant (aux termes de lois, il est vrai, assez floues sur le sujet) qu'il en est responsable en tant que propriétaire du sol. Le malheureux croyait jouer le Paysan enrichi, il apprend les Plaignants, trainant de tribunal en Conseil d'Etat, son seul cri: « Pourquoi dé-

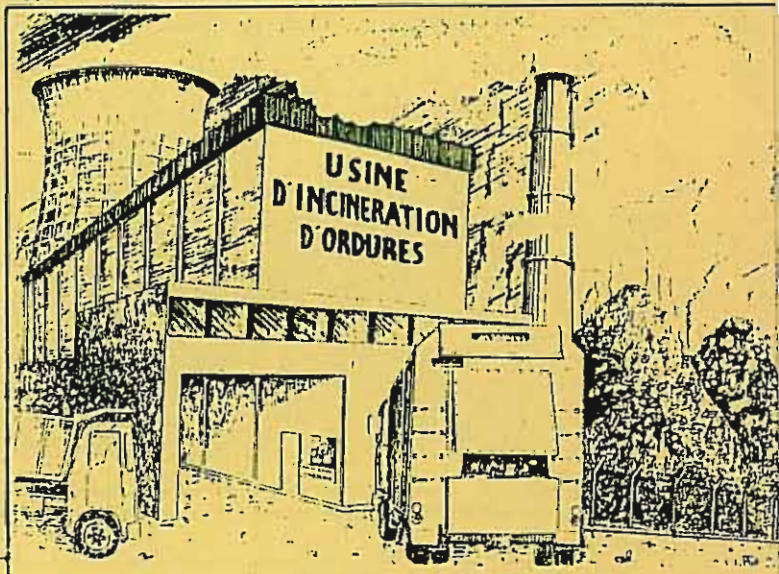
blaierais-je ces déchets que je n'ai pas apportés? » Dix ans plus tard, en 1984, enfin, la jurisprudence a changé, et le ministère de l'Environnement conseille à la préfecture de remettre en cause RODANET et de lui demander de se débrouiller avec ses propres bonnes, tonneaux et jerricans.

Celle-ci, aussitôt, ne lésinant devant aucune procédure, attaque l'Etat, déclarant n'être plus exploitant du site et n'avoir plus rien à y faire. Dernières pièces, enfin, à ce joli casse-tête pour apprentis juristes, les maires des

communes, le 3 avril dernier, attaquent à son tour ce pauvre Etat, lui reprochant de n'avoir jamais fait appliquer les arrêtés demandant le déblaiement, et réclament 4 millions de francs pour y procéder. Et le ministre, à la suite de la « campagne de presse », envoie sur les lieux une mission de l'Inspection générale. Personne, bien évidemment, ne sait ce qui sortira de ces deux procès et de l'inspection: quelques pages supplémentaires au dossier Vaucelles ou la fin d'une aventure de plus de vingt ans? En attendant, les villageois, au lieu de sentir, dans les coups de vent, l'odeur des betteraves du Valois, se parfument aux produits chimiques. M. Richard travaille toujours son code, et la Société RODANET n'exploite plus, dans l'Oise, qu'une seule décharge, celle de ses propres responsabilités.

François REYNAERT

LIBERATION • JEUDI 10 AVRIL 1986



## NON A LA NOUVELLE POLLUTION ATMOSPHERIQUE

HABITANTS DU PAYS DE MONTBELIARD, PROTEGEZ VOTRE SANTE ET VOTRE ENVIRONNEMENT EN REPONDANT :

NON

AU PROJET DE LA NOUVELLE USINE D'INCINERATION DU DISTRICT URBAIN DU PAYS DE MONTBELIARD.

Il va de soi que notre commission est hostile à ce projet et elle l'a manifesté au travers de la Fédération de Protection de la Nature et de l'Environnement du Doubs qui a délégué un de ses membres pour faire part de nos observations dans le dossier d'enquête publique.

Pour plus de renseignement et un éventuel soutien contacté :

SOCIETE D'HISTOIRE NATURELLE du Pays de Montbéliard  
SIEGE SOCIAL : MUSEE DU CHATEAU  
25200 MONTBELIARD

### TABLE DES MATIERES

- MERVEILLE TECHNOLOGIQUE "PARADIS SOVIETIQUE" 1
- QUELQUES NOUVELLES DU SIEGE 2
- POEMES SPELEOLOGIQUES 3
- LA RIVIERE DE KHADAFI 3
- PAPIER RECYCLE ET POLLUTION DES EAUX 4
- EAU : LA QUALITE SUISSE 4
- NOUVELLE TECHNIQUE D'EPURATION DES EAUX RESIDUAIRES URBAINES PAR LE SOL 5
- POUR CHIFFRER LA POLLUTION "L'EQUIVALENT HABITANT" 6
- ALLEMAGNE : UN EXEMPLE A SUIVRE CHEZ NOUS CONTRE LES POLLUEURS D'EAU 6
- 'AGRICULTURE : "POLLUTION ET NUISANCES" 7
- L'INDUCTION DU CANCER CHEZ L'HOMME PAR LE NITRITE ET LE NITRATE 8 - 15
- DECHETS INDUSTRIELS A BUXIERES-LES-MINES 15
- TRANSPORTS DANGEREUX 15
- LA PLUS GRANDE POUILLONNE NUCLEAIRE DU MONDE ENTERRE A SOULAIN ? 16 - 17
- LES CAVERNES MENACEES D'AMENAGEMENT DANS LE SECRET (suite) 18
- TAXIDERNISTE CA TAXE ! 18
- LA NATURE ET VOUS "MARCHAND DE PIERRE" 18
- SAUVONS LE PATRIMOINE MINIER ANCIEN 19 - 20
- SECTEUR BIOSPELEOLOGIE - LE POINT ET LES PERSPECTIVES - 20
- PETITION POUR LA SAUVEGARDE DU PATRIMOINE MINIER ANCIEN 21
- LA PRESSE ET LES RESERVES POUR LES CHAUVES-SOURIS 22 - 23