NOTE SUR LA REPARTITION ET LE STATUT DU PETIT MURIN (Myotis blythi, TOMES, 1857) EN FRANCHE-COMTE (Période 1948-1992)

par HAMON Bernard

Le Petit Murin (*Myotis blythi*) est une chauve-souris qui occupe le sud européen et notamment l'ensemble de la façade méditerranéenne, jusqu'à la Mer Noire (VAN DEN BRINK, 1971 - CORBET et OVENDEN, 1984 - BISHOP, 1989) .

En France, l'animal est présent dans le sud du territoire et en Corse (SAINT GIRONS 1973 - ARIAGNO-ATLAS, 1984) . Son aire de répartition monte le couloir Rhodanien jusque dans le Jura (CONSTANT, 1960 - ARIAGNO, 1984 - HAINARD, 1987) . En outre une population a été reconnue dans le Pays de Loire (BEAUCOURNU, 1965 - ARIAGNO, 1984).

Dans notre région, nous devons à CONSTANT (1960) d'avoir établi le premier bilan sur l'espèce, travail repris et complété par BEAUCOURNU (1965) . La consultation plus précise de la bibliographie franc-comtoise (HAMON, 1991) montre les références la concernant . Des auteurs, peu nombreux ont signalé ponctuellement la présence de l'espèce (POILLET, 1962 - NAPPEY,1980); d'autres l'ont citée en des termes généraux, en se référant à des travaux antérieurs (TUPINIER, 1977 - SALVAYRE, 1980 - MORIN et al, 1989).

Cette note se propose de rassembler des informations que nous avons pu recueillir en Franche Comté sur le Petit Murin, tant anciennes que récentes, relatives à la fois à la répartition et son statut.

I) Le point sur la répartition de l'espèce en Franche-Comté

I-1) Doubs

Le 10 mai 1956 deux Petits Murins (femelles) en transit sont bagués dans la grotte de CHENECEY BUILLON . A LAISSEY respectivement les 15 mai 1960 et le 19 février 1961, une femelle de Petit Murin en transit et en hibernage est baguée dans une mine . Ces baguages ont été effectués, selon les carnets de baguages du C.R.M.M.O par POILLET A .
Toutefois POILLET A . (1962) a apporté lors d'une communication qu'il effectua à l'occasion du Congrès National de Spéléologie qui se tint à BELFORT-MALVAUX les 9, 10 et 11 juin 1962 les éléments d'information suivants: en confirmant la présence de l'espèce dans le Doubs, il précise que " Myotis oxygnathus" (M. O.) a été trouvé en 2 ou 3 exemplaires; la difficulté de le reconnaître avec *Myotis myotis* fait que souvent une erreur peut se produire".

Dans la discussion qui suivit son exposé, M. AELLEN dit qu'il pensait "que les animaux nommés *Myotis myotis oxygnathus* par Mr POILLET sont très vraisemblablement des Sérotines..." POILLET A. signala alors à AELLEN V. que "l'un des animaux a été envoyé vivant à la Faculté des Sciences de Dijon où il fut reconnu pour un *Myotis myotis oxygnathus* et où il a été relâché après baguage" . Cette démarche était normale pour l'époque puisque la Faculté des Sciences était par ailleurs l'antenne CRBPO Bourgogne-Franche-Comté du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris et qu'elle centralisait, à ce titre les données relatives aux chauves souris baguées- voire devant être baguées. Nous avions rappelé cet épisode (MORIN et HAMON, 1989), lors de la synthèse sur le statut de la Sérotine commune (*Eptesicus seroti-*

Adresse de l'auteur (Membre de la Commission Permanente d'Etude et de Protection des Eaux, du Sous-Sol et des Cavernes): 20, rue Bouteiller F 57000 METZ

nus) en HauteSaône.
Ces faits montrent que seule demeure la trace d'un baguage effectué à Dijon sur un Petit Murin prélevé pour l'année 1960 à LAISSEY. En évoquant " 2 ou 3 exemplaires", POILLET A faisait certainement allusion aux baguages totaux qu'il effectua sur l'espèce, tant à CHENECEY BUILLON en 1956, qu'à LAISSEY respectivement en 1960 et 1961 .
En tout état de cause, ces observations de *Myotis blythi* demeurent les premières pour le Doubs, attestant l'identification de l'espèce dans ce département . Il convient de noter, au passage, que BALLIOT en 1964, ne mentionne pas ces chauves-souris baguées pour la Franche- Comté - ne serait-ce que le Petit Murin de 1956 - dans le bilan qu'il établit à l'époque sur 25 années de baguage en France.

Ces premières données méritaient que nous nous y attardions car elles furent - et demeurent - la base de nombreuses citations ou de références sur l'espèce postérieures faites par différents auteurs.
CONSTANT P. (1960) effectua un premier bilan régional sur les connaissances acquises sur le Petit Murin : à ce titre, il cite le baguage de LAISSEY effectué, selon l'auteur "en février 1960" par POILLET.
BEAUCOURNU J.C. (1965) signale cette découverte ainsi: (pp 55)
-- "Doubs - Besançon - carrière souterraine de LAISSEY (POILLET. rec) - (CONSTANT 1960) (cf égal POILLET, 1962").(le site est répertorié sur une carte illustrant l'article sous le n°9).

SAINT GIRONS M.C. (1973) cite (pp 144) la présence de l'espèce à deux reprises dans le Doubs ainsi :

" BESANCON - CONSTANT, 1960 "
" BESANCON - POILLET 1962 "

Il s'agit en fait de deux références bibliographiques différentes mais désignant le même site, à savoir la "mine" de LAISSEY . Qu'il nous soit permis de préciser que LAISSEY dispose au moins 4 réseaux de mines de fer désaffectés connus à ce jour et que les travaux de POILLET A. portèrent essentiellement sur la Mine dite de la Voie ferrée, ce que BROSSET A. (1977) nous a rapporté dans l'expertise qu'il rédigea sur les populations de chauves souris en France . Il ne s'agit pas de Besançon tout proche cependant .
SALVAYRE A. (1980) cite en termes généraux la découverte du Petit Murin dans le Doubs par POILLET .

Le 25 février était bagué dans une mine implantée à OUGNEY DOUVOT un Petit Murin femelle en hibernage . Le 23 septembre 1963, à MONTBELIARD c'est un mâle en transit qui est bagué (le milieu n'est pas précisé).
NAPPEY J.M. (1980) cite dans son inventaire général sur la Vallée du Dessoubre, le Petit Murin . La citation reste générale, dans l'esprit même de l'auteur, animé par la protection des biotopes d'accueil de chauves-souris . Compte tenu de la situation géographique de ce cours d'eau, nous pouvons penser que NAPPEY a bien

TABLEAU 1: Récapitulatif des observations faites sur le Petit Murin en Franche-Comté (1945-1991)

Départ	Nbr site	Numéro de site	Date	Source	Milieu	Statut	Nombre	Remarques
25	5	25.01	10.05.56	CRBPO	Grotte	Transit (V)	1	Baguage d'une femelle
		25.02	15.05.60	CRBPO POILLET	Mine	Transit (V)	1	Baguage d'une femelle
			19.02.61	CRBPO	Mine	Hiber. (V)	1	Baguage d'une femelle
		25.03	25.02.62	CRBPO	Mine	Hiber. (V)	1	Baguage d'une femelle
		25.04	23.09.63	CRBPO	NP	Transit (V)	1	Baguage d'un mâle
		25.05	1979-1980	NAPPEY	NP	NP	NP	Identification de l'espèce par l'auteur
39	2	39.01	01.11.48	HAINARD	Grotte	Hiber. (V)	2	Prélèvement d'un mâle et d'une femelle - Identification par V. AELLEN (Mus. Genève)
			00.12.56	CONSTANT CANNONGE	Grotte	Hiber. (V)	1	Baguage d'une femelle
			27.12.58	CONSTANT	Grotte	Hiber. (V)	1	Prélèvement d'une femelle
			19.06.60	CONSTANT AMOUDRUZ	Grotte	Eté (V)	18	Prélèvement de 18 individus
			20.05.61	CONSTANT	Grotte	Eté (V)	235	Colonie dans laquelle CONSTANT capture 17 individus
			25.06.61	CONSTANT	Grotte	Eté (V) Mise bas	16	Capture de 16 individus
			00.07.76	BROSSET	Grotte	Eté (V) Mise bas	NP	Observation de la colonie dont les effectifs ne sont pas précisés
			07.07.87	COTTET	Grotte	Mort	1	Identification de H. MENU
			09.06.88	ROLANDEZ	Grotte	Eté (V)	NP	Observation de la colonie dont les effectifs ne sont pas précisés
		39.02	09.06.88	ROLANDEZ	Grotte	Eté (V)	NP	Observation de la colonie dont les effectifs ne sont pas précisés.

V: Vivant
M: Mort
NP: Non précisé

identifié le Petit Murin dont il dit en termes autant larges que vagues que "cette espèce très semblable au Grand Murin est souvent confondue avec celui ci . De taille légèrement inférieure, il adopte le même habitat et les moeurs semblables, mais les mâles restent plus volontiers mêlés avec les femelles dans l'essaim principal . Il est parfois associé avec des Minioptères."

Il convient de remarquer que ni POILLET A., ni NAPPEY J.M. n'ont rendu public le détail de leurs études, découvertes et travaux sur cette espèce - comme d'une manière plus globale sur les autres espèces -. De même, les prospections récentes menées dans ce département (1986-1992) dans le cadre des recherches engagées par la Commission Permanente d'Etude et de Protection des Eaux, du Sous sol et des Cavernes n'ont pas permis d'identifier à nouveau l'espèce. Découvert dans 4 localités et dans un secteur géographique, le Petit Murin doit, en l'état actuel des connaissances, être considéré dans le Doubs comme très rare, voire exceptionnel (0,05 % des individus observés entre 1948 et 1992) ; sa reproduction n'y est pas reconnue ; seul son statut d'hibernage ou de transit (100 % des individus observés), en milieu souterrain (83,33%) constitue une donnée objective .

Le tableau 1 et la carte 1 résument l'ensemble de ces données .

I-2) Jura

Le 1er novembre 1948, HAINARD R. (1987) prélève à MACORNAY deux Myotis, un mâle et une femelle qu'il adresse au Muséum d'Histoire Naturelle de GENEVE sous l'appellation de *Myotis myotis* . En procédant ultérieurement à la révision des collections du Muséum, V. AELLEN identifie avec certitude sur ces cadavres 2 *Myotis blythi*. HAINARD (1987) n'a pas manqué de souligner cette anecdote d'identification, de même CONSTANT P. (1960) s'en est fait le rapporteur et précise en outre que "ces 2 spécimens sont actuellement conservés en collection au Muséum de Genève, sous les numéros 890-2 et 890-1".
Cette découverte constitue la première donnée de l'espèce en Franche-Comté et inaugure toute une série de travaux et découvertes dans la Grotte de MACORNAY.

C'est ainsi qu'entre 1956 et 1962, CONSTANT P. et son équipe de bagueurs du Spéléo Club de Dijon procédèrent à plusieurs visites de la grotte pour y effectuer tour à tour captures, baguages, prélèvements mais aussi pour y étudier la biologie des espèces présentes. Fin décembre 1956 CONSTANT (1960), accompagné de CANNONGE B. baguèrent une femelle en hibernation comme un *Myotis myotis* ("Bague n°Z46153 du MUSEUM DE PARIS"). A la relecture de ses notes et des relevés de mensuration, CONSTANT révisait son identification: "j'ai constaté que la longueur du 5eme doigt qui y était mentionnée (78,4 mm) permettait d'affirmer qu'il s'agissait bien en fait du *M.b. oxygnathus*". Un nouveau prélèvement pratiqué le 27 décembre 1958, d'une femelle de *Myotis blythi* fut adressée au Muséum de GENEVE (référencé dans les collections sous le n° 950-94). Les captures se poursuivent dans le site: le 19 juin 1960, CONSTANT P. et AMOUDRUZ P. prélèvent 18 Myotis blythi "destinés à des recherches biochimiques du laboratoire de Zoologie de l'Université de GENEVE".

Le 20 mai 1961, CONSTANT (1962) capture 17 Petits Murins; par projection, il effectue un comptage de la colonie dont il estime l'effectif à 235 individus; le 25 juin 1961, de nouveau dans le site et dans la même colonie CONSTANT (1962) capture 16 individus. L'auteur estime par ailleurs qu'il n'y a que 10 à 30 % de Grands Murins, le reste étant des Petits Murins.
Ce sont ces éléments résultant des sorties de CONSTANT P. qui servirent de base aux travaux ultérieurs recensés sur Myotis blythi et concernant notre région. BEAUCOURNU J.C. (1965) rappelle ces références comme suit

"Jura: LONS LE SAUNIER - Grotte de Macornay (Hainard; Cannonge et Constant; Amoudruz et Constant Rec), (CONSTANT, 1960)" (sur la carte illustrant son article, le site porte le n°8).

SAINT GIRONS M.C. (1973) ne manque pas de citer ce milieu (pp 144)

"Jura- LONS LE SAUNIER- CONSTANT, 1960".

La tradition s'est perpétuée d'implanter la grotte de Macornay sur la commune de LONS LE SAUNIER; Il convient de rétablir les faits en disant que la grotte de MACORNAY- encore appelée la grotte des chauves-souris - se trouve sur le ban de MACORNAY, localité située au sud de LONS LE SAUNIER. D'autres auteurs font allusion, très globalement, à ce site: TUPINIER (1977); SALVAYRE (1980).

Plus récemment, ARIAGNO D. (1984) qui collabora à l'atlas national des Mammifères Sauvages évoqua également ces travaux dans les termes suivants: "D'autres captures et des preuves de reproduction en grotte ont été obtenues du Département du Jura par CONSTANT dans les années 1948 à 1960. Mais depuis cette époque aucune observation de l'espèce ne semble avoir été faite dans ce département".

Cette dernière remarque n'est toutefois pas entièrement exacte car, en juillet 1976, pour son travail d'inventaire national BROSSET A. (1977) s'est rendu à MACORNAY; C'est ainsi qu'il note dans son rapport (pp 7) que la grotte est "un gite de mise bas de plusieurs milliers de Murins (*M. myotis et oxygnathus*) et de Minioptères". Le même auteur (BROSSET et al., 1988) publia une note nationale sur le Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*) et apporta, à cette occasion la précision complémentaire suivante sur cette visite (pp 104, Grotte de MACORNAY): " en juillet 1976, nous avons évalué à une centaine le nombre de R. euryales qui se tenaient en périphérie d'une importante colonie de mise-bas de Minioptères et de *Myotis myotis* et *Myotis oxygnathus*". Lors d'une rencontre récente à Paris, monsieur BROSSET A. me confirma personnellement la présence de ces espèces dont le Petit Murin à MACORNAY en 1976 (Comm. per. 1990, BROSSET A.).

Le 3 juillet 1987, nous nous sommes rendus (HAMON, 1987) dans la grotte de MACORNAY pour y établir un premier bilan général en vue de l'instauration d'une Réserve Nationale, nous y avons observé, entre autres espèces, une trentaine de Murins (Grands, ou Petits ou mixtes...), en colonie, regroupés à un surplomb de paroi; pour ne pas perturber les chauves-souris déjà très agitées, nous ne nous sommes pas approché de cette colonie dont nous avons classé les individus en Myotis spécies.
Le 7 juillet 1987, M. COTTET prélève le cadavre d'un *Myotis sp* (in litt., M.COTTET du 13/08/87) qu'il adressa à H. MENU. Ce dernier a authentifié le cadavre d'un *Myotis blythi* (in litt, H. MENU du 23/08/87).
Le 9 juin 1988, J.L. ROLANDEZ procède à une visite d'été de la grotte de MACORNAY, il note la présence de *Myotis blythi* mélangés dans une colonie de Minioptères de Schreibers (in litt., J.L. ROLANDEZ du 30/12/88 adressée à D. MORIN).
Le même jour (09/06/88), J.L. ROLANDEZ procède à une visite à la grotte de la BALME d'EPY: Il comptabilise une importante colonie mixte de Minioptères et de Murins parmi lesquels il identifie *Myotis blythi*. Il revient dans ce site le 28 juillet 1988 et réitère son observation; cependant les effectifs globaux sont descendus de 5000 à 2000 individus et il n'a pas précisé le nombre exact de Petits Murins présents (in litt, J.L. ROLANDEZ du 30/12/88 à D. MORIN). Cet inventeur doit publier le fruit de ses travaux dans ce secteur franc-comtois qui concerne notamment la Vallée du Suran.

Comme pour le Doubs, il convient de noter que les auteurs récents n'ont pas établi la synthèse de leurs travaux dans le Jura. Nous en sommes restés, pour le Petit Murin, aux publications de CONSTANT (1960,1962) auxquelles sont venues se rajouter quelques observations postérieures intéressantes.
Dans le Jura, *Myotis blythi* représente pour la période 1948 - 1992, 1,52 % des individus observés; à ce titre l'espèce peut être qualifiée de rare; sa reproduction y est reconnue pour 12,5 % des observations enregistrées. Cantonnée dans deux sites cavernicoles, l'espèce n'a donc pu être identifiée qu'en grotte, respectivement en hivernage pour 25 % des cas et 75 % pour le reste de son activité biologique (estivage, transit, reproduction, mortalité).
Le tableau 1 et la carte 1 résument l'ensemble des données recueillies dans le Jura.

TABLEAU 2: Récapitulatif des principaux éléments écologiques recueillis sur le Petit Murin (1948 - 1992)

Pourcentage / Eléments écologiques	Par rapport aux individus (%)	Par rapport aux observations (%)
Groupement :		
Colonie	96,13	30,77
Isolé	3,87	69,23
Biorythme :		
Eté	89,79	23,08
Transit	1,76	23,08
Hiver	1,76	38,46
Mise bas	6,34	7,69
Nul	0,35	7,69
Sites :		
Grotte	98,94	76,92
Mine	0,70	15,38
Non précisé	0,35	7,69

I-3) Haute-Saône et Territoire de Belfort

Le Petit Murin n'a pas été signalé, à ce jour et selon les éléments en notre possession, identifié dans ces deux départements.

I-4) Commentaires sur la répartition du Petit Murin en Franche Comté

Présent dans deux départements sur quatre (Doubs et Jura), le Petit Murin est, en Franche Comté, en limite de son aire de répartition septentrionale dans l'Est de la France et dans le sillon Rhône - Saône - Doubs. Les découvertes anciennes avaient mis en évidence ses zones d'implantation dans notre région. Les prospections récentes ont limité les découvertes au seul département du Jura : c'est ainsi que la décennie 80 n'a pas permis de confirmer son implantation dans le Doubs et plus particulièrement dans la vallée du Doubs (Région de BESANCON), où il y a eu, pourtant, de nombreuses prospections. Les seules visites des sites habituellement connus et le peu d'innovations, à la fois dans les méthodes et les secteurs géographiques de travail n'ont pu que limiter les connaissances sur la biorépartition du Petit Murin - tout du moins dans le Jura-. Pour ce qui est de la Haute Saône, par exemple, département qui a été largement prospecté, l'espèce n'a pas pu être découverte à ce jour.
Rapporté à la Franche Comté, le Petit Murin, qui représente 0,70 % des observations enregistrées pour la période 1938-1992, peut être considéré comme une espèce rare à très rare.

II) Eléments sur l'écologie de l'espèce en Franche-Comté

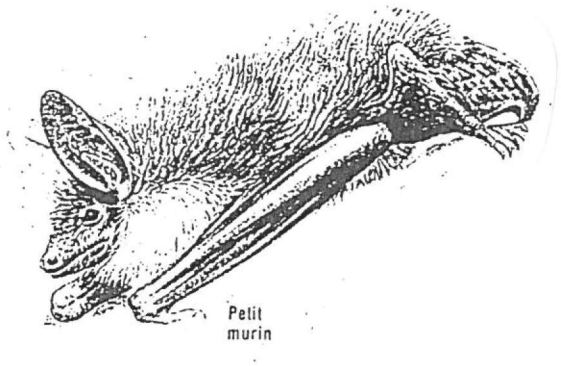
L'écologie du Petit Murin en Franche Comté demeure mal connue. CONSTANT (1960,1962) avait enregistré un certain nombre d'observations auxquelles nous renvoyons le lecteur . Il n'y a pas eu de découvertes remarquables faites depuis lors.
Nous développerons donc essentiellement des appréciations basées sur des éléments statistiques propres à mieux faire connaître, dans toute la mesure du possible, le statut et l'écologie de l'espèce.

II-1) Statut

L'espèce a toujours été observée vivante . Seule la découverte par M. COTTET d'un cadavre de Petit Murin le 7 juillet 1987 (tableau 1), nous révèle un cas de mortalité naturelle dans un site. Il convient toutefois de rappeler, à cet égard, les prélèvements de Petits Murins vivants effectués entre 1948 et 1962 (HAINARD 1987 - CONSTANT, 1960) qui ont enrichi les collections du Muséum d'Histoire Naturelle de Genève. Ce sont donc 99,65 % de Petits Murins vivants qui ont été initialement observés en Franche-Comté.

II-2) Eléments d'écologie

Le tableau 2 présente les principaux éléments écologiques recueillis sur le Petit Murin en Franche-Comté entre 1948 et 1992. L'espèce est plutôt grégaire et peu d'individus seuls sont observés. De plus, ce grégarisme est associé à d'autres colonies d'espèces telles que le Minioptère de Schreibers, le Grand Murin, le Grand Rhinolophe, voire le Rhinolophe Euryale et le Vespertilion à oreilles échancrées. Ces points avaient été soulignés par CONSTANT (1960-1962) mais aussi par ARIAGNO (SFEPM, 1984) pour l'association Petit Murin - Grand Murin.


Petit murin

La reproduction reconnue de l'espèce en Franche-Comté rend plus préoccupante la protection des sites souterrains identifiés. Le Petit Murin a une vie étroitement liée aux milieux cavernicoles, à l'instar du Minioptère de Schreibers dont il partage les espaces . Il s'agit là d'un point d'écologie qui le distingue d'une manière plus marquée du Grand Murin.
Les études en cours sur le site n° 39-2 devront permettre dans les années à venir de préciser le

statut de l'espèce et son écologie en milieu souterrain .

Résumé:

Note sur la répartition et le statut du Petit Murin (*Myotis blythi*, TOMES, 1857) en Franche-Comté (Période 1948 - 1992).
Un bilan global établi sur la base de données et découvertes existantes depuis 1948 permet de préciser la répartition du Petit Murin (*Myotis blythi*) en Franche-Comté. L'espèce, signalée dans deux départements (Doubs et Jura) atteint sa limite septentrionale de répartition dans cette région. Elle demeure cependant rare à observer et ses populations paraissent localisées.

Remerciements :

Nos remerciements iront à l'ensemble des personnes citées dans cette note et plus précisément à Monsieur le Professeur BROSSET A., à Monsieur le Directeur du C.R.M.M.O. pour nous avoir autorisé à consulter les carnets et fiches de baguages des chauves-souris conservées au Muséum National d'Histoire Naturelle de PARIS.

NOTES

Note 1 - Les fiches de baguage sur les chauves souris au Muséum National d'Histoire naturelle à Paris (Centre de Recherche sur les Migrations des Mammifères et des Oiseaux) firent l'objet de deux consultations : la première en 1984 menée par nos soins et F. LEGER fut orientée sur quelques sites particuliers de Franche Comté; la seconde, en 1988 effectuée par D. MORIN et H. SCHMITT porta sur l'inventaire complet de l'ensemble des données de baguage de notre région. Toutes les informations relatives au baguage ne sont toutefois pas rassemblées au C.R.M.M.O. Des fiches n'ont pas été envoyées à ce service, d'autres ont pu s'égarer. Il faut noter par ailleurs que peu de reprises sont répertoriées dans ce service, les bagueurs ou observateurs n'envoyant principalement que les reprises qu'ils jugeaient intéressantes (longs déplacements de cavités à cavités, voire de département à département). Enfin le CRMMO ne regroupe que les fiches afférentes au seul baguage, en aucun cas d'éléments relatifs aux observations ou dénombrements éventuels d'animaux faits par les bagueurs. Peu de bagueurs - voire des spéléologues ou naturalistes franc comtois- ayant publié leurs travaux, il faut considérer qu'un capital important d'informations demeure à exploiter dans notre région; à défaut, celles-ci sont irrémédiablement perdues; ces réflexions paraissent devoir s'appliquer pour toute la période du baguage qui a perduré en Franche Comté de 1937 à 1980, avec un temps fort dans les années 1950.

Note 2 - Les statistiques sont établies au 31/12/91 sur l'ensemble des informations enregistrées dans la base de données chiroptérologiques de Franche-Comté couvrant la période 1937-1990 et gérée par Y. GERARD (CPEPESC). Le système mis en place considère d'une part les individus observés et d'autre part les observations brutes (ex: une colonie de 10 individus est une observation). Selon les données exploitables recueillies à cette date, le Petit Murin représentait 284 individus regroupés en 13 observations.

BIBLIOGRAPHIE

BEAUCOURNU J.C. (1965) Capture de *Myotis blythi oxygnathus* - (MONTICELLI, 1885)- en Anjou et en Touraine - Confirmation de sa présence en Corse - in Mammalia, 29 (pp 54-60).

BISHOP J. (1989) Les mammifères d'Europe (Collection Solar Nature)- Ed. Solar (123 p.)- (pp 22-31).

BROSSET A. (1977) Rapport sur l'évaluation des populations de chauves souris en France - Recommandations en vue de leur protection (Doc. Dactyl.) - Pub. Auteur (41p.).

BROSSET A., BARBE L., BEAUCOURNU J.C., FAUGIER P., SALVAYRE H. et TUPINIER Y. (1988) La raréfaction du Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*, BLASIUS) en France. Recherche d'une explication - in Mammalia, T.52, n°1, 1988 (pp 102-122).

CONSTANT P. (1960) Contribution à l'étude de *Myotis myotis* et *Myotis blythi oxygnathus*- in Bull S.C. Dijon (1960) "Sous le Plancher" (pp 32-34).

CONSTANT P. (1962) Observations de la colonie d'élevage de chiroptères à la grotte de Macornay (Jura)- In la revue "Hypogées- Les Boueux" n°4 (Mars 1962) (pp 11-16).

CORBET G. et OVENDEN D. (1984) Mammifères d'Europe (Coll. le Multiguide)- Ed. Bordas (Glasgow U.K.) (240 p.) (pp 28-39 et 129-141).

HAINARD R. (1987) Mammifères sauvages d'Europe- Insectivores, chéiroptères, carnivores - Ed. Delachaux et Nietslé- Neuchâtel (Suisse) (332p.).

HAMON B. (1987) Contribution en vue de protéger les chauves souris de la grotte des chauves souris de Macornay (Jura) Pub. CPEPESC Lorraine (2ème sem. 1987) (32p.)

HAMON B. (1991) Contribution à l'établissement d'une bibliographie sur les chiroptères (chauves-souris) en Franche Comté - In Falco, n° 24, Fasc. 1 et 2 - Pub. GNFC (228 p.) (pp 206-218).

MORIN D. et HAMON B. (1989) Note sur la découverte de la première colonie de mise bas de Sérotines communes (Eptesicus sérotinus, SCHREBER, 1774) dans le département de la Haute-Saône - In Bull. Soc. Hist. Nat. du Pays de Montbéliard- (203 p.) (pp 181-193).

MORIN D., HAMON B., SCHMITT H. et COURBET P. (1989) Les chauves-souris: richesse de la faune de Franche Comté - In revue "JURA NATURE" n° 40 (été 1989) (Lons le Saunier) (39p.) (pp 10-30).

NAPPEY J.M. (1980) Les chauves-souris cavernicoles de la Vallée du Dessoubre (Doubs) - Imp Soc. Linnéenne (Déc. 1980) (9 p.).

POILLET A. (1962) Les chauves-souris de Franche Comté - In Mém. n°2 Soc. Spél. Fr.- Actes du IV Cong. Nat. Spél. de Belfort- Malvaux des 9-11 juin 1962 (pp 108-109).

SAINT GIRONS MC. (1973) Les mammifères de France et du Benelux (Faune Marine exceptée) Ed. DOIN (Paris) (481p.).

SALVAYRE H. (1980) Les chauves-souris - Ed. Balland (Coll. Faune et Flore) (175p.).

SFEPM (Soc. Fr. Et. Prot. Mam.), ARIAGNO D. (1984)Atlas des Mammifères Sauvages de France - Ed. SFEPM (PARIS) (297 p.) (pp 53-107).

TUPINIER Y. (1977) Les chauves-souris ou chiroptères - In Animaux de Franche -Comté - Ed. Mars et Mercure (Welldsheim) (pp 135 -166).

VAN DEN BRINK FH. (1971) 55

Le Pays 18/09

ENVIRONNEMENT

Sous « l'or blanc », l'ordure

Depuis plusieurs mois, l'association de protection du sous-sol enquête sur cette décharge située entre les Hôpitaux-Neufs et Jougne, au pied des stations de ski du Mont d'Or. Jusqu'à la dernière guerre, le petit train Pontarlier-Vallorbe empruntait aux Hôpitaux un tunnel de près de 2 kilomètres de long pour franchir le col de Jougne. Au début des années 50, la ligne était désaffectée.

Le tunnel abandonné sert aujourd'hui de poubelle à un stock impressionnant d'ordures ménagères. En l'explorant, les écologistes de la CPE ont estimé à 15000 m³ les broyats déposés dans les entrailles de la voie ferrée, à l'abri des regards.

Sous-sol karstique aidant, les eaux d'écoulement traversent la décharge pour se jeter en aval dans la Jougnena, rivière qui alimente le lac de Joux en Suisse. Inquiets de cette situation, des scientifiques suisses ont déjà visité les lieux et effectué des analyses d'eau à la sortie du tunnel. Ils n'ont pas constaté de pollution significative ce qui explique sans doute leur discrétion à la suite de cette découverte.

Les membres de la CPE reprennent cette étude et demandent des sondages et des prélèvements pour rechercher la présence de métaux lourds. Ils se sont surtout efforcés de déterminer l'origine de ce dépôt, d'en souligner le caractère illégal et de demander son enlèvement. Dans le rapport que la commission vient de publier, le SIVOM du Mont d'Or est désigné comme responsable. Les ordures proviennent du centre de broyage et de stockage des ordures ménagères de Saint-Antoine, qui fonctionnait près du lac de Malbuisson. En 1985, une grande quantité de broyat aurait été transportée dans le tunnel de Jougne.

Une opération que ne conteste aujourd'hui pas le SIVOM. En revanche, il refuse d'assumer l'entière responsabilité de la décharge « qui était utilisée par les communes concernées bien avant nous ».

Le SIVOM du Mont d'Or doit se réunir lundi soir pour examiner la démarche de la CPE et apporter une réponse à la procédure engagée devant la justice.

Un industriel expulsé de Haute-Saône

E.R. le 25/09/93

VESOUL. - *« Je ne demande qu'à déménager »*, dit volontiers Norbert Breton qui dirige une petite équipe de décapage-dégraissage dans un atelier à Voray-sur-l'Ognon, en espérant rejoindre bientôt le bâtiment industriel qu'il a fait construire à Devecey, juste de l'autre côté de la rivière séparant le Doubs et la Haute-Saône.

Mais cet industriel ne s'attendait sans doute pas à être condamné à quitter Voray avant six mois, sous peine d'astreinte, par une décision prise jeudi soir par le tribunal de Vesoul qui a en outre ordonné la publication du jugement.

Tout avait commencé en février 1990 lorsqu'il s'installa dans un local non prévu à cet effet. En janvier 1991, la Commission de protection des eaux (CPEPESC), qui s'est constituée partie civile, alerta la Direction régionale de l'industrie et de l'environnement (DRIRE). Non seulement l'activité de décapage et de dégraissage des métaux s'effectuait sans autorisation (ce qui à l'époque était nécessaire) mais encore en complète contradiction avec le Plan d'occupation des sols (POS).

Aussi la commune donna-t-elle un avis défavorable le 12 février 1992, en mettant en demeure l'industriel le 15 juin suivant de se mettre en conformité avec la législation sur les établissements classés.

Ce que M. Breton résume par la formule *« acharnement de la municipalité à me faire partir »*.

En tout cas, les arguments de la CPEPESC, de la mairie et de la DRIRE ont été repris par le procureur de Vesoul qui a demandé et obtenu la décision que l'on sait pour *« exploitation d'une installation classée sans déclaration préalable »*.

Ceci nonobstant la défense personnelle de l'industriel qui soutient qu'il ne peut quitter Voray tant que n'est pas réglé un contentieux sur des *« malfaçons »* sur l'atelier qu'il a commandé à Devecey.

LES INTERVENTIONS POUR LES CHAUVES-SOURIS EN FRANCHE-COMTE - Période 1985 - 1987

par HAMON Bernard

A l'occasion des 2èmes Rencontres Nationales de Nouan le Fuzelier était lancée une enquête sur les nuisances que pouvaient entraîner les chauves-souris, notamment en habitat. Un questionnaire simplifié sur le sujet fut adressé aux Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales (DDASS), aux Directions Départementales deSecours et Incendies (DDSI), aux Délégations Régionales à l'Architecture et à l'Environnement (DRAE), aux Bureaux Municipaux d'Hygiène de 25 villes de France, à des naturalistes et à des Associations Nationales ou Locales s'occupant des chauves-souris -dont la CPEPESC-.

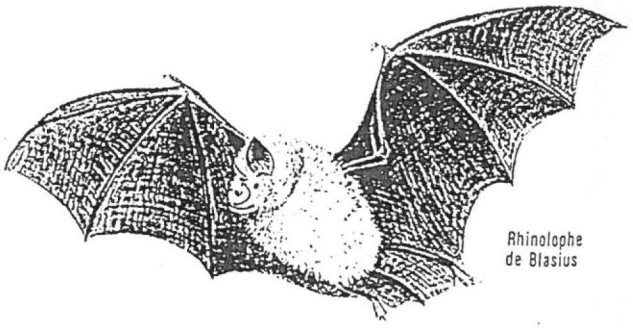
Lors des 3èmes Rencontres Nationales de Malesherbes (22 et 23 avril 1988) un bilan provisoire de ce travail fut présenté. Et il a fallu attendre Mars 1990, pour que le rapport définitif et complet sur cette enquête soit terminé.
Cette note résume en quelques tableaux et chiffres l'essentiel de cette enquête:

- Tableau I: Récapitulatif des interventions en France et en Franche-Comté (Période 1985-1987);
- Tableau II: Pourcentage des espèces ayant fait l'objet d'intervention en France (Période 1985-1987).

Les taux des réponses furent respectivement les suivants: DDASS: 85 %; DDSI: 68,5 %; DRAE: 36,5 %; Villes de France: 80 %; Naturalistes et Associations: 25,75 %
Le tableau I permet de constater le rôle dynamique de la Franche Comté dans ce travail national qui a par exemple effectué 41,8 % des transferts et sauvetages.
Il convient par ailleurs de noter que sur 369 interventions totales, seulement 127 d'entres elles furent faites pour des motifs à caractère purement sanitaire: Bruit: 4,6 %; odeurs: 2,4 %; autre (peur, gêne en général...): 27,3 %. Notons, enfin, que dans le cadre de ces interventions, les destructions et les massacres déclarés représentent 5,7 % des cas et que, plus positivement environ 60 % des interventions se soldent par le maintien sur place des animaux.
Le tableau II révèle que 89,9 % des espèces identifiées sont des Vespertilionidés pour 7,5 % de Rhinolophidés, l'ensemble recouvrant au niveau national 13 espèces différentes.

En Franche Comté, ce sont, paradoxalement, les espèces de surfaces qui ont nécessité le plus d'interventions (Tableau I): Ces transferts ont permis de mettre en évidence des informations tout à fait originales sur le statut de la Noctule commune (répartition, écologie).

C'est également la Franche Comté qui a innové grâce à l'intervention du système ARAG (Anti Retour Au Gite) qui a pu faire ses preuves dans la ville de Besançon.



Rhinolophe de Blasius

TABLEAU II: Pourcentages des espèces ayant fait l'objet d'intervention en France - Période 1985-1987

Effectifs / Espèces	Total			
	Nombre	% espèce	% genre	% famille
Grand Rhinolophe	2	3,7	7,5	7,5
Petit Rhinolophe	2	3,7		
Oreillard Septentrional	1	1,8	9,3	
Oreillard Méridional	1	1,8		
Genre Oreillard	3	5,6		
Noctule Commune	3	5,6	13,1	89,9
Noctule de Leisler	4	7,5		
Sérotine Commune	7	13,2	13,1	
Pipistrelle Commune	10	18,8	35,7	
Pipistrelle de Kuhl	2	3,7		
Genre Pipistrelle	7	13,20		
Grand Murin	4	7,5	14,9	
Petit Murin	1	1,8		
V. à oreilles échancrées	3	5,6		
Minioptère de Schreibers	2	3,7	3,7	
Chiroptère Sp.	2	3,7	3,7	3,7

Tableau I. Tableau général récapitulatif des interventions en France et en Franche-Comté (Période 1985-1987)

Procédure / Année	Nombre d'intervention			Type d'intervention						Remarques sur les espèces
				Maintien			Transfert / Sauvetage			
	Total	F.C.(1)	%	Total	F.C.	%	Total	F.C.	%	
1985-1987(2)	33	--	--	2	--	--	8	--	--	
1985	113	27	23,8	67	6	8,9	23	14 (3)	60,8	Noctules Communes
1986	111	32	28,8	86	25	29	13	7	53,8	Noctules Communes- Pipistrelles Communes- Grands Murins
1987	112	15	13,3	66	5	7,5	30	10	33,3	Noctules Communes- Pipistrelles communes
Total général	**369**	**74**	**20**	**221**	**36**	**16,2**	**74**	**31**	**41,8**	

(1) F.C : Franche-Comté
(2) Réponses rendues globalisées
(3) 7 cas ne sont pas classables par manque de précisions - Voir texte

Documentation à consulter

HAMON B. (1991) Les chauves-souris et les problèmes sanitaires que peuvent poser ces animaux.
In actes des 3 ème rencontres nationales de Malesherbes (1991).A paraître dans le CAIRN, Bull. du S.C. METZ (1991).

HAMON B. (1990) Les chauves-souris et les problèmes sanitaires que peuvent poser ces animaux.Enquête nationale couvrant la période 1985-1987.
Rapport Pub. DDASS de Moselle (1er semestre 1990 (65 p).

HAMON B. (1990) Note sur l'enquête nationale concernant la période 1985-1987 et relative aux chauves souris et aux problèmes sanitaires qu'elles peuvent poser.
In Bull. Liais. SFEPM (1990), n°19 (mars 1990) (72 p.) (pp 45-46).

HAMON B. (1985) Note sur la réglementation protégeant les chauves souris.
In Karst et Environnement n°12- Pub CPEPESC (24 p.) (pp 21-22).

HAMON B., MORIN D. et LEGER F. (1990) Ecologie de la Noctule Commune (*Nyctalus noctula*, SCHREBER, 1774) en milieu urbain à Vesoul (Haute-Saône).
In Bull. Soc. Hist. Nat. du Doubs (1988-89) 84, (pp 45-52).

MORIN D. (1984) Note sur un sauvetage d'une colonie de noctules (*Nyctalus noctula*, SCHREBER) à Vesoul (Haute-Saône) dans le quartier du Montmarin.
Pub. CPEPESC Franche-Comté (21 p).

Vingt chauves-souris massacrées à Besançon

Chacun de ces petits mammifères protégés consomme 60.000 moustiques par an. Une plainte est déposée.

La commission permanente de protection des eaux de Franche-Comté a fait une triste découverte le week-end dernier : elle a trouvé les dépouilles de vingt grands rhinolophes, une espèce de chauve-souris, sauvagement massacrés par des inconnus pendant leur hibernation dans une grotte de Besançon. La commission a déposé plainte (les chauve-souris sont protégées par arrêté ministériel).

Un seul petit par an

Ces chauves-souris endormies depuis plus de trois mois allaient sortir de leur hibernation dans quelques semaines et reprendre ainsi leur rôle régulateur des populations d'insectes. Une seule chauve-souris peut manger en six mois, environ 60.000 moustiques, deux kilos d'insectes.

Le grand rhinolophe est une espèce maintenant très rare dans notre région. De nombreuses colonies connues dans certaines cavités franc-comtoises ont été décimées depuis les années 50. La commission de protection des eaux oeuvre pour la protection des chauves-souris depuis 1984. Avec le soutien des collectivités locales et de l'administration, elle protège quelques cavités essentielles pour l'hibernation ou la reproduction de ces petits mammifères particulièrement sensibles et vulnérables au dérangement.

La destruction de ces vingt grands rhinolophes menace l'avenir de cette population en Franche-Comté. En effet le grand rhinolophe n'a qu'un seul petit par an et il faudra plusieurs années pour reconstituer cet effectif.

ER Vendredi 25 JUIN 93

Les protecteurs de l'eau font appel contre un jugement

La Commission de protection des eaux et des cavernes (CPEPESC) a décidé de faire appel contre le jugement rendu le 18 juin dernier par le tribunal correctionnel de Montbéliard. Le dossier soumis aux juges concernait l'enfouissement illégal de 8.900 m3 de broyats d'ordures ménagères au-dessous des sources du Dessoubre par le district du canton de Morteau dont le président est Pierre Cheval.

Le tribunal avait relaxé ce dernier ainsi que l'entrepreneur M. Faivre-Rampant (notre édition du 19 juin 1993).

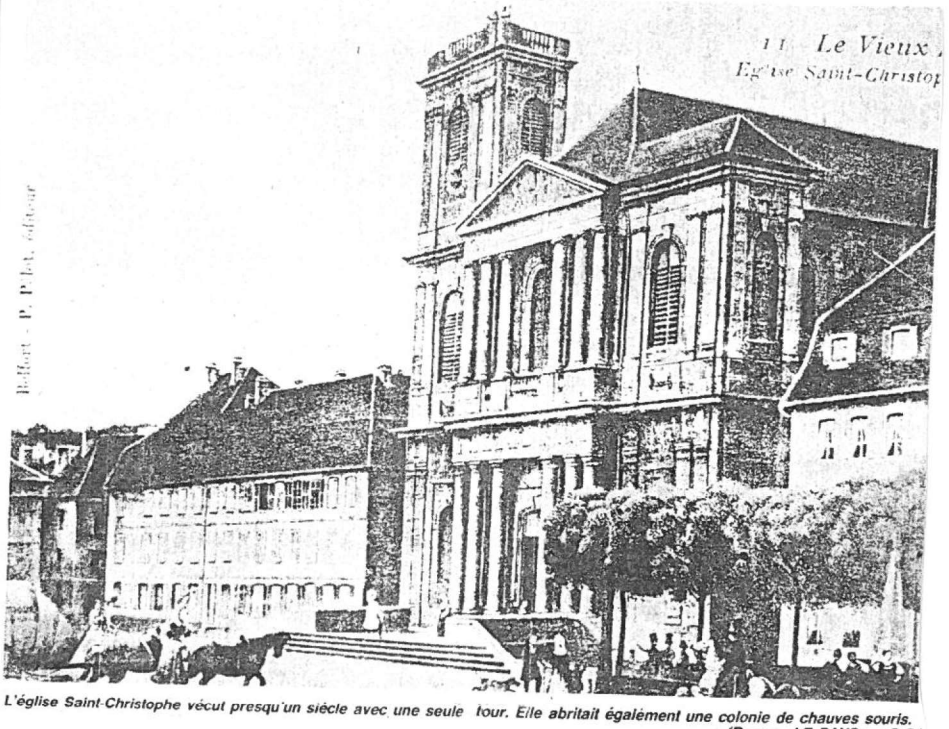
Un jugement que les membres de la CPEPESC estiment *« inacceptable »*. C'est pour cette raison qu'ils ont décidé de faire appel de la décision des juges montbéliardais.

LA PREMIÈRE FOIS

Massacre à Saint-Christophe

Lorsque l'on construisit la deuxième tour de la basilique en 1845, l'émoi s'empara de Belfort : des chauves-souris avaient envahi l'édifice... Leur élimination fit l'objet d'une mobilisation générale.

LE 24 février 1993, « Le Pays » dénonçait une hécatombe de chauves-souris dans une grotte de Besançon. Malgré la surveillance exercée depuis 1984 par la commission de protection des eaux, sous-sol et cavernes, les malheureux chiroptères ont été impitoyablement massacrés par des vandales, aussi cruels que stupides.
Des actes de cette nature, qui aujourd'hui nous choquent, éaient fréquents dans le passé. Les chauves-souris, animaux nocturnes, compagnons familiers des sorciers et sorcières, avaient mauvaise presse. Toutes sortes de rumeurs malignes circulaient à leur sujet. Lorsqu'une colonie importante était découverte, elle était bien souvent détruite, à plus forte raison lorsque les malheureuses bêtes avaient eu la malencontreuse idée de s'installer au centre-ville, comme ce fut le cas à Belfort en 1845.



L'église Saint-Christophe vécut presqu'un siècle avec une seule tour. Elle abritait également une colonie de chauves souris. ***(Repro « LE PAYS » - C.G.)***

L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

C'est peu de dire que la construction de l'église Saint-Christophe fut laborieuse. A l'instar des grandes cathédrales médiévales, il fallut plus d'une centaine d'années pour mener les travaux à bien. Commencée en 1727, au cœur de la ville agrandie par Vauban, **« vis-à-vis l'entrée de la Porte de France en sorte que le frontispice se trouve tourné vis-à-vis de la dite entrée de la ville »**, elle ne fut livrée au culte qu'en 1750, alors qu'elle n'était pas encore totalement achevée : il lui manquait ses deux tours.
Elle n'offrait aux regards qu'une façade tronquée, ce que déplore l'abbé Schuler dont le père avait dirigé les travaux de construction : **« S'il avait été possible de bâtir les deux tours telles qu'elles sont dessinées dans le plan, cette église eût été un des plus beaux édifices de la province et déjà même, elle peut aller de pair avec la belle église de Guebwiller qui excite l'admiration des voyageurs » .**
Les moyens manquaient. Si la tour nord put être achevée à la veille de la Révolution de 1789, il n'en fut pas de même de la tour sud. Les Belfortains durent attendre le milieu du XIX[e] pour voir enfin l'edifice achevé. Ce fut l'œuvre du curé Fiétier et sa grande fierté, comme il le dit avec émotion dans son testament :

« Et vous église Bien-aimée... avec quelle ardeur j'ai travaillé à vous embellir ! Avec quelle douce consolation j'ai cherché à réparer les ruines, accumulées dans votre sein par le malheur du temps, et à achever à ce que le siècle passé avait laissé à compléter ».
Pour cela, il lança une souscription. La municipalité, sollicitée, autorisa la construction sous la réserve expresse de n'avoir rien à débourser vu l'état de ses finances. Les travaux débutèrent au printemps 1845 et avancèrent très vite, grandement facilités par le beau temps persistant. Pour ne pas dépareiller l'édifice, on rouvrit les carrières d'Offemont afin de se procurer le même grès qu'au XVIII[e] siècle. Chaque jour, les blocs de pierre étaient amenés par des chariots sur la place d'Armes et taillés sur place. Mois après mois, les Belfortains virent la seconde tour s'élever, jusqu'au jour où ils purent enfin, et pour la première fois, contempler leur église totalement achevée.

LA GRANDE TRAQUE

Lorsque, en 1845, commencèrent les travaux de construction de la partie supérieure de la seconde tour, une surprise de taille attendait les ouvriers. Les échafaudages en place, ils procédèrent au démontage partiel de la toiture à l'angle sud-ouest. C'est alors qu'ils découvrirent une gigantesque colonie de plusieurs milliers de chiroptères qui avaient trouvé là, au cœur de la ville, une retraite paisible sous les vastes combles de la massive construction.
La nouvelle connue, curieux et gamins accoururent et ce fut l'hallali. Les malheureux vespertilions, affolés, se mirent à voler en tous sens, désorientés par la lumière du jour. Ils tournèrent durant un certain temps au-dessus de la place d'Armes et autour de l'édifice. Les ouvriers et les gamins en tuèrent un certain nombre à coups de pierres mais il y eux mieux encore, si nous en croyons le Journal de Belfort du 24 juin 1845 :
« Les ouvriers, les gamins, les

curieux, se sont faits un malin plaisir de dénicher ces sombles hôtes de la nuit et de les chasser au grand jour, que la faiblesse de leurs organes visuels leur fait détester. C'est ainsi que, jeudi dernier, un militaire de la garnison s'est amusé à recueillir a peu près un millier de ces chauves-souris et, après les avoir exposées à la curiosité du public, est allé les noyer dans le canal, à la grande satisfaction des amateurs qui assistaient à cette singulière exécution ».

Lorsque, la tour achevée, les échafaudages furent démontés, il n'y avait plus aucune chauve-souris sous la toiture de Saint-Christophe. Si les créatures démoniaques avaient dû abandonner les hauteurs, elles n'avaient pas totalement disparu. Leurs cousins les rats peuplaient toujours le sous-sol et les égouts. La purification n'était pas achevée.

PÊCHE AUX RATS

Nous avons déjà eu l'occasion d'évoquer la gent ratière à longue queue à propos de l'agrandissement de la prison en 1855. A l'époque, les bestioles redoutées, dérangées par les travaux, avaient déserté leur monde souterrain, sombre et visqueux, et s'étaient répandues à la surface, envahissant sans vergogne les demeures des alentours.
Ç'avait été la grande journée des rats. Ils étaient partout : sur les rebords des fenêtres, dans les cages d'escaliers et même, en cohorte grouillantes, sur les toitures. Jamais encore, de mémoire de Belfortain, on n'avait vu une chose pareille. Les chats surmenés, avaient renoncé. Au bout de quelques heures, ,calmés, les rats avaient brusquement disparu, regagnant probablement leur royaume obscur et malsain.

Ils remontèrent à la surface sept ans plus tard, en 1862, à l'ocasion des travaux de couverture du canal traversant la ville de Vauban. Pour travailler dans de bonnes conditions, les vannes d'alimentation avaient été fermées et le canal était à sec. Les bouchers officiant rue des Boucheries ne pouvaient plus jeter, dans les eaux troubles du cloaque vaubanesque, les entrailles des animaux qu'ils abattaient. Les rats, privés de cette succulente provendre, crièrent famine et, au lieu de se serrer la ceinture, se répandirent dans les caves et égouts et manifestèrent leur colère.

Les chats ne purent, une nouvelle fois, en venir à bout. Exténués, débordés, ils jetèrent l'éponge. Les humains durent entrer en action contre les légions de rongeurs affamés. C'est alors que les gamins de la vieille ville, jamais à court d'imagination, inventèrent un jeu nouveau : la pêche aux rats, que nous décrit le Journal de Belfort du 4 octobre 1862 : **« Le danger a rendu industrieux les enfants des quartiers envahis par ces légions de rongeurs : à certaines heures de la journée, ils s'arment de lignes qu'ils appâtent d'un morceau friand, et les rats ne manquent pas de mordre à l'hameçon. Toutes les ouvertures des égouts sont devenues des stations de pêcheurs à la ligne, lesquels sont loin de perdre leur temps. Mais les plaisirs de la pêche n'empêchent pas les plaisirs de la chasse ; d'autres gamins font aussi aux rats une guerre acharnée, à l'aide de bâtons, dont ils frappent ces animaux voraces sortant de leurs repaires. Les corps morts jonchent le sol et témoignent que l'extermination se pratique avec succès ».**

LE RETOUR DES RONGEURS

Il ne manquaient qu'un joueur de flûte entraînant les rats survivants jusqu'à la Savoureuse, distante de quelques centaines de mètres, et où ils auraient disparu à jamais. Ce ne fut pas le cas. Lorsque les vannes furent réouvertes et que l'eau coula à nouveau dans le canal désormais dissimulé des regards, les bouchers reprirent leurs habitudes pourtant prohibées. Les détritus d'abattoir flottèrent sur les eaux putrides, pour le plus grand bonheur des rats qui regagnèrent leur habitat traditionnel.
Il est probable qu'un certains nombre de leurs descendants vivent toujours dans les bas-fonds de la vieille ville. Il y a peu, lorsque la rue de l'Etuve était un champ de ruines, on pouvait en voir quelques-uns gambader au milieu des grandes herbes et des orties. Certains, juchés sur un pan de muraille, regardaient d'un œil apparemment intéressé les enfants sortant de l'école.

Ils n'étaient plus des centaines mais une poignée seulement. La gent ratière s'éteint progressivement, victime peut-être de la pollution des égouts. Les créatures démoniaques disparaissent, il ne restera bientôt plus que quelques chats noirs que l'on aperçoit parfois, rasant les murs de la vieille ville et se rendant à on ne sait quel obscur rendez-vous, les nuits de pleine lune. **André LARGER**

CONTRIBUTION A L'INVENTAIRE DES REJETS POLLUANTS SUR L'AMONT DE LA VALLEE DU DRUGEON

(EN AMONT D'HOUTAUD)

La vallée du Drugeon, en amont d'Houtaud, constitue une zone humide Eco-Faunistique digne d'intérêt.

Cette vallée d'une valeur écologique exceptionnelle accueille quinze espèces d'oiseaux, ce qui lui a valu une désignation en Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux (Z.I.C.O.). Ce sont, au total 125 espèces observées régulièrement. De plus, 13 espèces de plantes présentes sur le site sont protégées au niveau régional ou national.

On y relève la présence de plusieurs Z.N.I.E.F.F. et la C.E.E. est décidée, avec la participation des élus locaux, à financer la sauvegarde de ces richesses naturelles (voir article de presse ci-joint).

Le Drugeon, épine dorsale de cette zone, est une pauvre rivière qui a été redressée et transformée en canal évacuateur. Aujourd'hui, le projet de revitaliser la rivière en reconstituant les méandres semble vouloir se concrétiser.

La mise en place de cette zone communautaire de protection et de gestion devra aussi se préoccuper de la qualité des eaux de tout l'amont de la rivière.

Lors d'une sortie de terrain sur le secteur, la C.P.E. a pu mesurer l'ampleur des problèmes à résoudre. Ils sont présentés ci-dessous par commune :

VAUX-ET-CHANTEGRUE
(492 habitants)

Tout près de Vaux, un ensemble de petites sources permanentes qui donnent naissance à la rivière.

Durant la traversée de ce village, le ruisseau reçoit diverses arrivées d'eaux usées domestiques et notamment en rive gauche, à la sortie du bourg, un collecteur où aboutissent les eaux de lavage de la fromagerie du village. Ce bourg ne possède pas de station d'épuration et les eaux usées des 492 habitants se rejettent directement dans la rivière.

BONNEVAUX
(225 habitants)

Dans ce village, les égouts se déversent dans le Drugeon en de nombreux endroits, notamment sous le pont à côté de l'église.

L'ancien moulin de Bonnevaux qui enjambe le Drugeon est une curiosité qui menace de tomber en ruine et qu'il faudrait sauvegarder. Entre ce moulin et le bâtiment du C.P.I.E., le Drugeon s'écoule dans de courtes mais pittoresques gorges.

En rive droite, à l'endroit où un panneau indique "réserve biologique", on sera étonné de constater la présence de plusieurs tuyaux et écoulements d'eau sale.

FRASNE
(1529 habitants)

Frasne est un gros bourg et constitue, avec son importante fromagerie, le point de pollution organique le plus important de la vallée du Dru-

geon.

La station d'épuration de Frasne, située au sud-est de la commune, l'une des plus ancienne du département (à lit bactérien), est complètement dépassée. Nous avons constaté, de plus, que la plus grande part des effluents passait à côté.

Il devient urgent que Frasne se dote d'une installation complète et efficace.

Les eaux usées de Frasne sont actuellement déversées en aval d'un étang dans le ruisseau du Lotaud qui se jette à 3 Km en aval dans le Drugeon.

BOUVERANS
(241 habitants)

Quelques rejets résiduaires sont à signaler au niveau de ce petit village.

LA RIVIERE-DRUGEON
(638 habitants)

Plusieurs tuyaux d'égouts aboutissent anarchiquement dans la rivière sans aucune épuration. Cette commune importante est un gros point de pollution.

En amont du village, il existe une escargoterie dont les rejets ont été, dans le passé, à l'origine de destruction massive de poissons.

DOMPIERRE-LES-TILLEULS
(207 habitants)

Les égouts sont déversés dans une perte aménagée dans une dépression située à la sortie du village le long de la route de la Rivière. Ces effluents s'écoulent probablement sous terre vers la Loue et ne polluent pas de ce fait le Drugeon (il faudrait tout de même le vérifier).

BANNANS
(296 habitants)

Les eaux usées de Bannans rejoignent le Drugeon. Seuls les effluents de la laiterie industrielle de ce village sont traités par une station d'épuration.

SAINTE-COLOMBE
(259 habitants)

Les égouts de Sainte-Colombe s'écoulent dans le marais avant de rejoindre le Drugeon.

GRANGES-NARBOZ
(523 habitants)

Au village des Granges-Dessous, le ruisseau des égouts passe sous le pont S.N.C.F. et rejoint le Bief rouget qui se jette dans le Drugeon.

CPRE
Bureau d'études en Environnement
10,rue de l'Avenir - 25000 BESANCON - Tél :81.88.20.91 Fax : 81.88.51.89
LE GENIE ECOLOGIQUE AU SERVICE DE L'AMENAGEMENT

■ Une équipe de spécialistes
- du paysage,
- des écosystèmes terrestres,
- des écosystèmes aquatiques.

■ Des moyens techniques :
- Dessin Assisté par Ordinateur (Autocad)
- Modélisation Numérique de Terrain et télédétection.

■ Etudes d'impact et études d'environnement.

■ Expertises/Contre-Expertises. Maîtrise d'oeuvre et assistance technique en réhabilitation de sites.

■ Gestion de milieux naturels. Conception de passages à faune.

Intervention au niveau national

LES ANCIENNES MINES, UN PATRIMOINE MENACE, PROTEGE PAR LA LOI

par D. MORIN (Secteur Mines de la Commission Permanente d'Etude et de Protection des Eaux, du Sous-Sol et des Cavernes)

Introduction

De toutes les industries anciennes, les exploitations minières ont laissé le plus de traces dans le paysage et cela dès l'époque protohistorique : non seulement les vestiges de l'extraction minière, galeries, tranchées, minières... mais encore les aires de traitement du minerai et de l'activité métallurgique, haldes, ferriers...

Depuis 1982, les anciennes mines font l'objet d'un programme national de recherche placé sous la direction du Ministère de la Culture et le CNRS. Cette recherche associe des associations de bénévoles et des chercheurs ; plusieurs universités sont engagées dans ce projet.

En 1982, le nouveau programme "Mines et métallurgie dans la France de l'Est de l'Antiquité à l'époque moderne", nom de code H-03, regroupait 12 opérations dans trois régions : Alsace, Bourgogne, Franche-Comté. Actuellement, en 1993, 25 équipes oeuvrent sur une grande partie du territoire national. Ces équipes sont pluridisciplinaires et rassemblent des archéologues miniers, des géologues, des historiens, des chimistes, etc...

Les anciennes mines : un patrimoine culturel authentique

Les anciennes mines font partie intégrante du patrimoine archéologique et renferment les témoins de techniques disparues. Les ouvrages souterrains conservent les traces des méthodes d'abattages, un mobilier métallique très diversifié et des aménagements en bois : voies de roulage, treuils, pompes... En surface, près des entrées et au bord des cours d'eau sont enfouis les vestiges des ateliers où s'effectuaient le traitement des minerais (lavage, tri, concassage) et leur métallurgie (grillage, fonte, affinage).

Les réseaux souterrains s'organisent selon la structure géologique. Les galeries suivent les failles et les filons stériles, traversent de part en part les formations géologiques et offrent ainsi de remarquables affleurements du sous-sol. Les corps minéralisés, bien que vidés de leur substance utile, présentent encore des reliques de leur remplissage. On y reconnaît ainsi les structures porteuses (les filons et leur épontes par exemples) et la minéralisation, qui dans certains cas peut être extrêmement diversifiée (150 espèces minérales sont décrites à Sainte-Marie-aux-Mines).

A : Galerie B : Toile de lin

Ces activités extractives et métallurgiques ont profondément marqué le paysage des régions

minières et fortement influencé leur développement économique. On en perçoit l'importance à travers l'abondante documentation d'archives, une riche iconographie, mais aussi dans l'architecture, les aménagements hydrauliques, la toponymie et les traditions culturelles.

Enfin, après l'abandon des exploitations la nature a repris ses droits, et les anciennes mines servent aujourd'hui de refuge à une faune et une flore originales : chiroptères, salamandres, araignées, champignons...
Les anciennes mines constituent un patrimoine culturel important souvent méconnu du public et des protecteurs de l'environnement.

Les anciennes mines : un patrimoine menacé

Les observations de terrain montrent que la carte des exploitations minières se superpose à la carte minéralogique. Mais cette vision diachronique et concordante entre minéralogie et sites miniers fait apparaître un constat identique : les mines étudiées présentent des formes diverses de dégradations.

A : Galerie B : Tuyau C : Nez d'un soufflet double

Jusque vers les années 1960, les anciennes mines, même celles qui n'avaient été fermées qu'au début du XX° siècle, étaient tombées dans un oubli total. Elle furent redécouvertes progressivement du fait d'un engouement pour l'exploration souterraine, de l'attrait des minéraux, et plus récemment dans le cadre de la recherche archéologique.

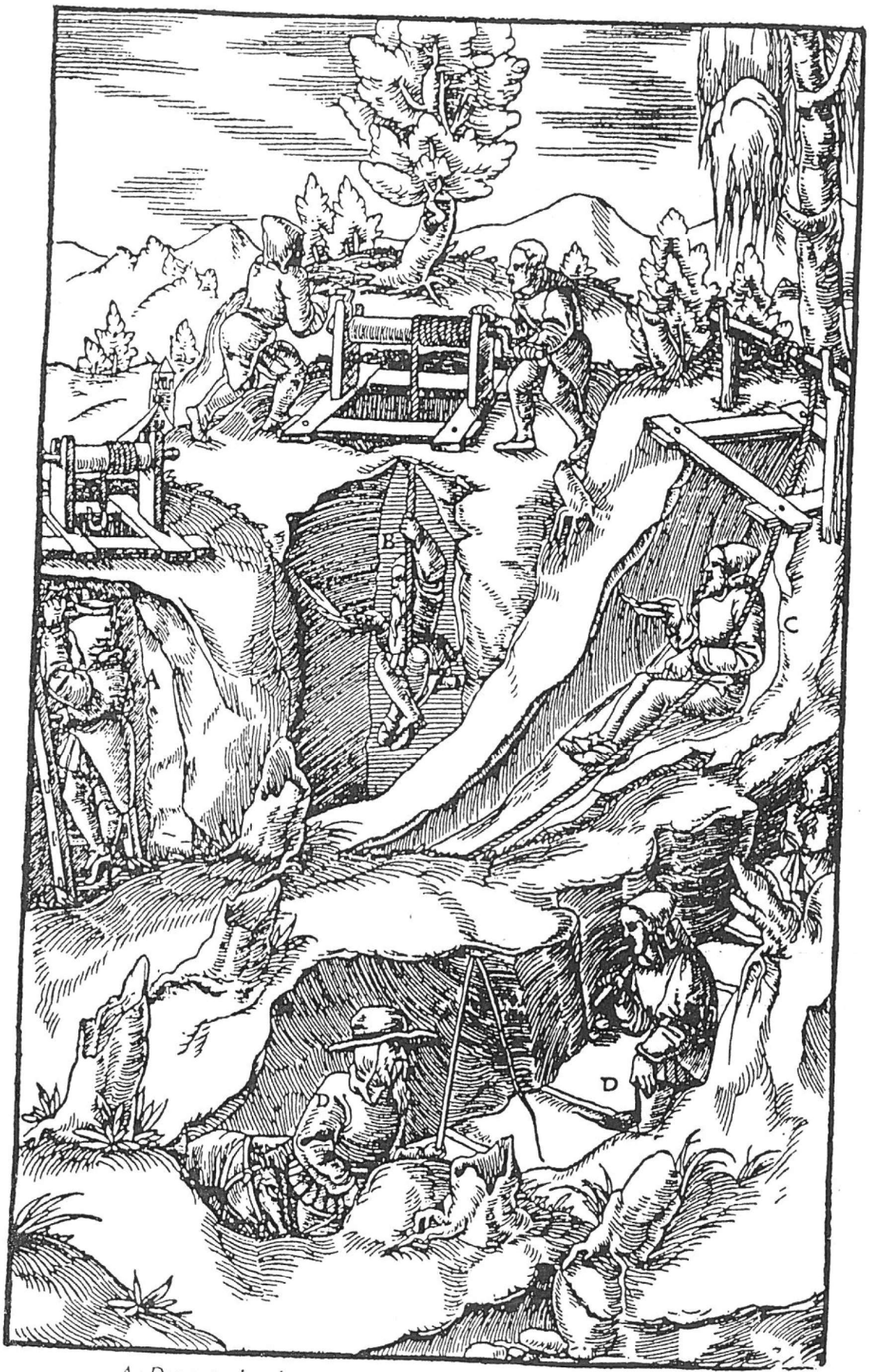
Certains réseaux souterrains sont considérablement étendus - plusieurs kilomètres de développement sur des dénivellations de plus de cent mètres - et sont donc un terrain attractif pour la pratique de la spéléologie. Les minéralisations intéressent les collectionneurs de minéraux et ce n'est pas par hasard si le secteur de Ste Marie-aux-Mines a vu naître la première bourse de minéraux du territoire national, consacrée aujourd'hui par ses organisateurs "Minérapole de France".

Ces diverses fréquentations entraînent, pour les mines de grande envergure, de multiples atteintes. La surfréquentation, ou la fréquentation anarchique, s'accompagne d'une pollution chronique : emballages de boisson, papiers gras, chaux des éclairages à acétylène, piles... Les parois sont salies (boue, graffiti), les sols sont piétinés, les vestiges remarquables ne sont pas respectés (voie de roulage en bois du XVIème siècle). On peut même parler de vandalisme lorsque les échelles des puits inondés sont brisés, que les empilements de stériles sont abattus. La faune est dérangée, notamment les chiroptères qui hibernent dans les vieux travaux. Les outils de mineurs sont dérobés par des collectionneurs qui recourent au détecteur de métaux.

Les dégradations atteignent leur maximum dans les mines pourvues de minéralisations : les affleurements de filons sont fréquemment rafraîchis à coup de burins ; les géodes de gangues sont dévastées ; les parois sont dépouillées de leurs concrétions ; les reliques de minerais rares sont pillées ; les empilements sont retournés... Les haldes ne sont pas épargnées : des excavations sont pratiquées sur certains sites qui destabilisent la pente, menacent les plantations et détruisent les niveaux archéologiques. De telles atteintes sont parfois le fait de travaux d'aménagement, comme le traçage de chemins forestiers (Aïssey), la construction d'habitations, ou l'exploitation des remblais.

Il serait fastidieux d'énumérer ici la liste complète des sites pillés, mais citons néanmoins

121 La progression



A : Descente dans le puits par des échelles *B : Descente sur un siège*
C : Descente, assis sur du cuir *D : Descente par des escaliers*

quelques exemples :

• en Alsace, les mines Féerie, Homme Mort, Ste Barbe, Vieux Rimpy (aragonites coralloïdes), St Pierre (aragonite bleue, picropharmacolite), St Louis / Le Chêne (galène, argent natif, calcite), Armée Céleste (chalcopyrite, argent natif), La Treille (quartz, tétraédrite), St Jacques / Giftgrube (arsenic, arséniates), Lingoutte (calcite violette et quartz), Glückauf (arsenic, picropharmacolite, concrétion ferrugineuse), et aussi les haldes de Steinbach (pyromorphite), du Silberwald (stibine)

• en Franche-Comté, les mines de Saphoz (manganèse), le Mont-de-Vannes (fluorine), le Teutschgrund ...

• en Lorraine, le Dourdhal (cuivre) les mines de Longeville-les-St-Avold, les haldes de Lusse (blende) et de La Croix-aux-Mines ...

• en Rhône-Alpes, les mines de La Gardette (quartz), de La Garde, d'Oules, de Challanches, les haldes de Brandes ...

• en Languedoc-Roussillon, la mine d'Arrigas (aragonite bleue)

etc.....

Que sont devenus ces milliers d'échantillons ? Une bonne partie sont partis à la poubelle (tri, perte au transport). D'autres ont alimenté les bourses de minéraux (échange ou vente).

L'essentiel de ces minéraux est dispersé dans une multitude de collections privées, de l'amateur occasionnel au spécialiste éclairé. Très peu d'échantillons sont exposés au public dans des musées, et parmi les pièces les plus remarquables beaucoup proviennent en fait des périodes d'exploitation. La valorisation scientifique de ces prélèvements est faible, et les auteurs de publications sérieuses sont rares.

Dans ce contexte, des sites uniques ont été défigurés, le mobilier archéologique, les échantillons minéralogiques dispersés dans des collections privées ou vendus... ; le préjudice envers les valeurs scientifiques et pédagogiques de ce patrimoine est inestimable. La dégradation des réseaux souterrains constitue un problème d'autant plus grave qu'il est pratiquement irréversible.

A : Bois enflammé B : Mélange de bois et de copeaux C : Galerie

La lutte des associations

Dès les années 1970, quelques scientifiques se sont insurgés contre les abus de certains collectionneurs, en dénonçant ces agissements dans des revues spécialisées.

En 1976 le pillage des aragonites de la mine Féerie en Alsace fait éclater le scandale dans la presse. Devant la multiplication des dégradations, certaines municipalités réagissent par l'instauration de réglementations, parfois draconiennes.

A partir de 1980 les amateurs d'anciennes mines se scindent en deux tendances bien distinctes : d'un côté les "minéralogistes", du moins ceux qui se prénomment comme tels, qui revendiquent une liberté d'action dans les mines abandonnées ; de l'autre les "archéologues" qui inscrivent leurs activités dans le cadre des fouilles archéologiques et prônent le respect des sites géologiques, sans oublier les naturalistes qui observent et tentent de protéger des biotopes souterrains extrêmement fragiles.

Selon la sensibilité des acteurs, divers types d'action sont entreprises pour protéger le patrimoine minier : prise de position à travers la presse, interpellation des institutions et des élus, sensibilisation de la population et des décideurs

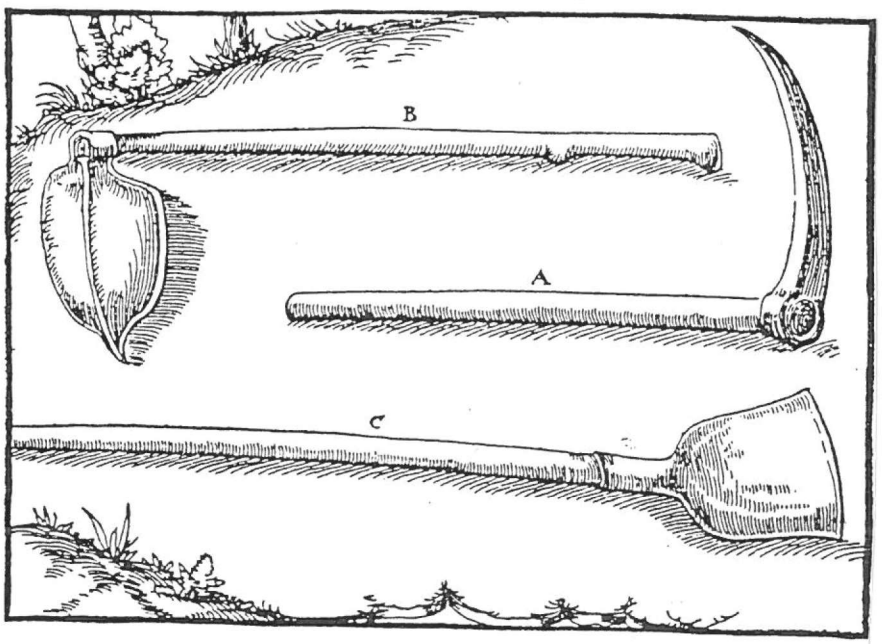
à travers des publications, des expositions, des conférences. Des actions de valorisation touristique autorisées et à l'initiative des archéologues miniers, comme l'aménagement de galeries pour des visites guidées, montrent qu'il existe une autre façon de "rentabiliser" le patrimoine sans épuiser ses richesses, tout en sensibilisant le public à sa fragilité.

Sur le terrain, pour prévenir les dégradations, des mesures sont parfois prises afin de contrôler ou d'interdire l'accès aux sites sensibles. Les spéléologues-archéologues ont refermé certains accès pour des raisons de protection. Cependant il s'agit souvent de petites mines, et la mesure n'est pas sûre : exemple, la mine Féerie explorée en 1976, a été clandestinement réouverte en 1978 et ses aragonites ont été totalement pillées. Les grands réseaux demandent un temps d'étude assez long, seule alors la pose d'une porte est efficace. Mais une telle mesure est difficile à mettre en oeuvre, coûteuse, et n'est pas infaillible : par le passé plusieurs portes de mines ont été forcées, parfois même à l'explosif. La mesure radicale pour protéger un site fragile reste la condamnation de l'accès. Ainsi quelques entrées ont été bouchées avec des blocs de roches, un enchevêtrement de poutres, etc... qui devraient empêcher une réouverture clandestine. Dans la mine Glückauf, en 1988, une exploration a révélé de remarquables travaux du XVIIIème siècle, sur un filon d'arsenic riche en néoformations. Après une rapide étude, un passage étayé a été effondré à l'aide d'explosif.

Une mesure assez efficace et peu coûteuse reste la discrétion. Jusque vers les années 1984, les explorateurs avaient l'habitude de divulguer leur découverte dans les revues spécialisées. Constatant que ces articles étaient lus par les pilleurs, les archéologues ont alors renoncé à publier les topographies des travaux miniers et veillent aujourd'hui à la confidentialité des informations concernant les nouveaux réseaux.

Les collectivités sensibilisées par les archéologues sont également intervenues en réglementant l'accès aux anciennes mines par des arrêtés municipaux. Dans certains cas, seule la recherche archéologique est autorisée. Dans d'autres cas, la spéléologie sportive est réglementée, voire interdite, et les visites sont plus ou moins bien contrôlées. De telles mesures n'éliminent pas totalement les dégradations mais découragent un grand nombre de pilleurs.

Enfin, des interventions auprès des pouvoirs publiques ont permis d'éclaircir le statut juridique des anciennes mines. Des actions tant juridiques que de terrain , à l'initiative de la CPE, menées sans relâche, dont nous présenterons ci-après les principaux attendus, ont permis de stopper provisoirement les pillages dans certaines régions de France.
Mais dans plusieurs cas les sites continuent d'être systématiquement visités par les pilleurs constitués ou non en associations mercantiles faisant état de leur bonne foi, agissant hors la loi et en toute impunité.



A : Pic B : Houe C : Pelle

Un patrimoine protégé par la loi
Quel statut juridique pour
les anciennes mines?

1 - Le droit de propriété

"La propriété du sol l'emporte sur la propriété du dessus et du dessous" (Code Civil, article 522). Ce texte implique que les réseaux miniers souterrains appartiennent aux propriétaires des surfaces les surplombant.

Les limites des propriétés souterraines sont situées à la verticale des limites reconnues en surface.

Le propriétaire a le droit d'utiliser son espace souterrain et d'en tirer profit (visite touristique...) et d'en disposer à sa guise (fermeture , aménagement...) Mais en fait cette liberté n'est qu'apparente car de nombreuses législations sectorielles la restreignent. Le propriétaire est responsable de sa cavité et en est le gardien présumé. Il a le droit d'interdire l'accès à son bien, sauf si une servitude de passage peut être démontrée.

A : Baguette B : Tranchée

La loi Carcopino interdit au propriétaire, de fouiller son propre terrain. Il y a là une restriction importante au droit d'usus et d'abusus.

Le droit de propriété en matière de mine peut se suffire à lui-même : ce fait a pu être vérifié lors du jugement d'Epinal le 26 novembre 1986 :

Le 9 novembre 1986, une fourgonnette ainsi que son conducteur étaient appréhendés à Rupt-sur-Moselle dans les Vosges non loin des mines haut-saônoises connues pour être pillées régulièrement. Dans le véhicule, les gendarme trouvaient des explosifs, du matériel de désobstruction et surtout 296 kilos de minéraux, de la fluorine, arrachés à la mine de Maxonchamp (Vosges) une mine sous concession et encore exploitée. Après une période de garde à vue, la personne appréhendée se révélait être un minéralogiste effectuant le commerce des minéraux. Des cartes détaillées accompagnaient l'outillage et concernaient aussi bien le Massif Central que les Vosges ou la Lorraine.

L'auteur de l'infraction est condamné par le Tribunal Correctionnel d'Epinal le 26 novembre 1986 à 3000 F d'amende pour vol (Articles 379 et 381 du Code Pénal) et recel (Article 460 du même Code) et pour détention illégale d'explosifs (Article 13 du décret n°81 972 du 21 octobre 1981).

Pour les archéologues miniers dépêchés sur les lieux, la connaissance des différents gîtes minéralogiques proches permit d'effectuer une expertise complémentaire des minéraux saisis, plusieurs sites miniers étant concernés par ces prélèvements.

2 - La sécurité des lieux et des personnes

Le cas échéant une règlementation des activités spéléologiques peut être instaurée par arrêté municipal ou préfectoral visant notamment à garantir la sécurité des personnes (circulaire Foulquié du 21.11.73)

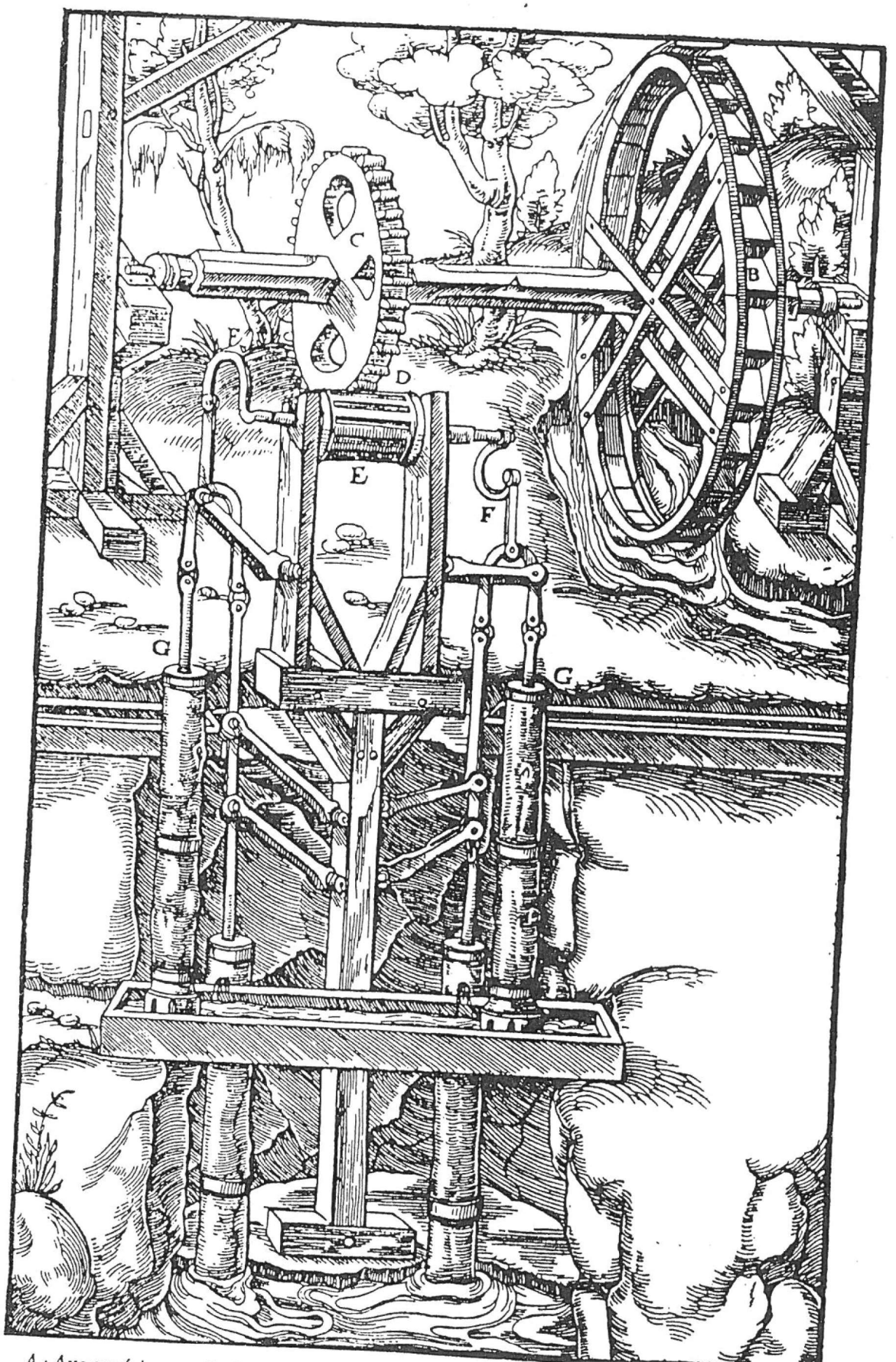
3 - Le Code Minier

La recherche et l'exploitation des substances minérales sont régies par le Code Minier et peuvent être menées contre le gré du propriétaire.

Sauf exception, (mines du XX° siècle) les anciennes mines n'étant plus couvertes par aucun titre de recherche ou d'exploitation en cours de validité sont en situation d'abandon de fait. Ces vestiges souterrains ne seraient pas soumis à la police spéciale des mines mais régis par le droit commun.

Cependant certaines activités comme la collecte de minéraux pourraient être contrôlés par

10/ l'exhaure



A : Axe supérieur *B : Roue à aubes entraînée par une chute d'eau* *C : Tambour denté*
D : Deuxième axe *E : Lanterne* *F : Manivelles courbées* *G : Corps de pompe*

les services compétents (Direction Régionale de l'Industrie et de la Recherche - DRIR)

Art.8 : L'explorateur, non bénéficiaire d'un permis exclusif de recherches, ne peut disposer des produits extraits du fait de ses recherches que s'il y est autorisé par arrêté préfectoral...

Art.131 : Toute personne exécutant un sondage, un ouvrage souterrain, un travail de fouille, quel qu'en soit l'objet, dont la profondeur dépasse 10 mètres au dessous de la surface du sol, doit être en mesure de justifier que déclaration en a été faite à l'Ingénieur en Chef des Mines.

Art. 21 : ...Les mines ne peuvent être exploitées, même par le propriétaire de la surface, que ce soit en vertu d'une concession ou d'un permis d'exploitatation, soit par l'Etat.

Les recherches minéralogiques sont elles mêmes soumises à règlementation:

Art 133 : tout levé de mesures géophysiques, toute campagne de prospection géochimique ou d'étude de minéraux lourds doivent faire l'objet d'une déclaration préalable à l'Ingénieur en Chef des Mines, les résultats de ces levés et campagnes lui sont communiqués.

A : Tamis fin B : Palette semi-circulaire C : Tamis plus fin D : Tamis le plus fin

La Législation archéologique française
La protection des réseaux miniers souterrains

En France, la loi "Carcopino" du 27 septembre 1941 règlemente les fouilles archéologiques sur l'ensemble du territoire :

"Nul ne peut effectuer sur un terrain lui appartenant ou appartenant à autrui des fouilles ou des sondages à l'effet de recherche de monuments ou d'objets pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art ou l'archéologie sans en avoir au préalable obtenu l'autorisation." (Article 1)

"Lorsque, par suite de travaux ou d'un fait quelconque, des monuments, des ruines, substructions, mosaïques, éléments de canalisation antique, vestiges d'habitation ou de sépultures anciennes, des inscriptions ou généralement des objets pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique sont mis à jour, l'inventeur de ces vestiges ou objets et le propriétaire de l'immeuble où ils ont été découverts sont tenus d'en faire la déclaration au maire de la commune qui doit la transmettre sans délai au préfet." (Article 14)

La loi du 15 juillet 1980 relative à la protection des collections publiques contre les actes de malveillance, précise l'article 257 du code pénal comme suit :

Article 257 - 1 : *"Sera puni des peines portées à l'article 257 (emprisonnement d'un mois à deux ans et d'une amende de 500 F à 30 000 F) quiconque aura intentionnellement :*

- soit détruit, abattu, mutilé ou dégradé un immeuble ou un objet mobilier classé ou inscrit;

- soit détruit, mutilé, dégradé, déterioré des découvertes archéologiques faites au cours de fouilles ou fortuitement, ou un terrain contenant des vestiges archéologiques ; ..."

Les fouilles sub-aquatiques sont elles mêmes dotées d'une règlementation ; celle ci peut concerner certaines investigations menées dans les conduits noyés (galeries ou puits).

La loi du 18 décembre 1989 précise la réglementation des détecteurs de métaux.

"Nul ne peut utiliser du matériel permettant la détection d'objets métalliques, à l'effet de recherche de monuments et d'objets pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art ou l'ar-

chéologie, sans avoir au préalable obtenu une autorisation administrative ..." (article 1)

La première question qui se posait et dont la réponse n'était évidente que pour des archéologues, était de savoir si oui ou non le patrimoine minier, même du XX° Siècle, faisait partie du patrimoine archéologique, protégé par les lois du 27 septembre 1941 et du 15 juillet 1980.
C'est l'important Arrêt de la Cour d'Appel de Besançon du 13 novembre 1986 qui a tranché. Alors que le complexe minier médiéval et post médiéval du Mont-de-Vannes à Saint Barthélémy en Haute-Saône, faisait l'objet de fouilles archéologiques, en deux week-ends, la gendarmerie interpellait neuf individus qui, sous prétexte de collection et "d'étude" de minéraux, effectuaient d'importantes excavations dans le sol des galeries.
Le dépilage où les personnes ont été appréhendées était une reprise (datant du XIX° siècle) de travaux du XVI° siècle. Tous ont été condamnés par le Tribunal Correctionnel de Lure à des peines d'amendes allant de 5000F avec saisie du matériel (casques, échelles de cordes, burins...) à 1500F dont 500 avec sursis. Quatre des neuf condamnés ont fait appel de cette décision rendue le 22 mai 1985. Les quatres appelants, tous membres d'un groupe de minéralogistes en faisaient une affaire de principe car, accepter la reconnaissance des mines comme faisant partie du patrimoine archéologique national leur fermait un champ d'approvisionnement important. L'affaire est venue devant la Cour d'Appel de Besançon le 13 novembre 1986. L'argumentation essentielle avancée par la défense était que *"l'archéologie s'arrêtait en l'an 800 de notre ère?"*. Une telle argumentation n'a résisté ni au bon sens, ni à l'analyse juridique à laquelle se sont livrés les juges de la Cour d'Appel qui ont conclu dans un attendu de principe :
"attendu que l'archéologie peut être définie comme l'étude des civilisations anciennes grâce aux monuments et objets qui en subsistent ; qu'il serait arbitraire de déterminer de façon forcément artificielle une date à partir de laquelle l'étude des civilisations échapperait à son domaine, qu'il peut ainsi être soutenu que l'étude des mines et techniques minières du XIX° siècle constitue partie intégrante de l'archéologie."
Il ressort de cet attendu d'une extrême importance que les textes qui régissent l'archéologie et protègent le patrimoine archéologique, sont applicables aux mines même du XIX° siècle et, de façon plus générale à l'ensemble des vestiges de périodes bien postérieures à l'an 800.

A : Caisse posée à plat sur le sol B : Son fond en treillis de fil de fer C : La caisse vue à l'envers

Les poursuites engagées par le Ministère de la Culture ne pouvaient s'appuyer sur la Loi de 1941 car elle ne vise que la *"recherche de monuments ou d'objets pouvant intéresser la préhisoire, l'histoire, l'art ou l'archéologie sans en avoir au préalable, obtenu l'autorisation."* En effet, dans le cas précis de l'affaire du Mont-de-Vannes, il était évident que les prévenus n'étaient motivés que par la recherche de minéraux.

En revanche, les actes incriminés entraient parfaitement dans le cadre prévu par l'aticle 257-1 du Code Pénal qui dispose que *"sera puni...quiconque aura intentionnellement...soit détruit, mutilé, dégradé, détérioré des découvertes archéologiques faites au cours de fouilles ou fortuitement, ou un terrain contenant des vestiges archéologiques..."*.

Les contrevenants étaient interpellés dans une galerie, équipés de combinaisons et de matériels divers tels que casques, crocs et outils, et porteur en outre de deux sacs contenant de nombreux échantillons de fluorine. D'autres échantillons étaient découverts dans les véhicules stationnés en contrebas du site.
Ces échantillons avaient été prélevés *"après creusement d'une tranchée de 1 m de long sur 50 cm de profondeur"* ainsi qu'en témoigne l'arrêt de la Cour d'Appel. Il y avait bien là dégradation d'un terrain contenant des vestiges archéologiques.
Quelques jours après cette affaire, un ressortissant étranger, muni cette fois d'un compresseur et d'un marteau piqueur était appréhendé sur le même site. Il devait comparaitre pour le même motif en compagnie des précédents pilleurs.

Suite à l'arrêt de la Cour d'Appel de Besançon, le Ministère de la Culture a diffusé un communiqué de presse rappellant que *"quelle que soit leur époque, les sites miniers appartiennent au patrimoine archéologique."*

Enfin, le cas échéant, la sauvegarde d'un site minier peut être renforcée par une protection au titre des Monuments Historiques. La loi du 31 décembre 1913 sur les Monuments Historiques concerne les immeubles ou parties d'immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire et de l'art, un intérêt public. Ceux-ci sont selon leur intérêt, classés comme Monuments Historiques par les soins du Ministre de la Culture, ou inscrits à l'Inventaire Supplémentaire des Monuments Historiques par arrêté du Commissaire de la république de Région.
Par arrêté ministériel du 20 avril 1982, la mine de La Bastide de Sérou (Ariège) est classée Monument Historique.
Par arrêté préfectoral du 20 décembre 1986, les réseaux souterrains du Neuenberg (Ste-Marie-aux-Mines) sont inscrit à l'Inventaire (800 ha).
Par arrêté préfectoral du 18 octobre 1989, le carreau minier de la mine Samson (Ste-croix-aux-Mines) est inscrit à l'Inventaire (30 a).
Par arrêté préfectoral du 2 août 1990, le réseau souterrain de Château-Lambert a été protégé au titre des Monuments Historiques.
Une procédure de classement est en cours pour le Puits de Lalaye (Bas-Rhin), et pour les mines du filon St Jean au Neuenberg (Ste-Marie-aux-Mines). Une inscription est demandée pour certaines mines du Thillot et plusieurs mines de Franche-Comté..

La protection des haldes (déblais de mines) et sites miniers de surface

Une affaire toute aussi intéressante est venue compléter l'arrêt précédent en définissant précisément le champ d'application de la loi au regard de la notion de site archéologique.

La mine de Saphoz Esmoulières (Haute-Saône - France) , mine de manganèse principalement, faisait l'objet de pillages réguliers: à l'explosif dans les réseaux souterrains, sous forme de fouilles en règle dans les haldes extérieures.
En février 1987, les archéologues organisaient, en liaison avec la commune et la gendarmerie, une surveillance constante du site en installant une personne à demeure sur les lieux. Le 14 avril 1987, trois personnes étaient appréhendées en flagrant délit par les gendarmes alors qu'elles creusaient dans les haldes à la recherche de minéraux, et étaient porteuses de 20 kg d'échantillons de minéraux. Le complexe minier mo-

derne de Saphoz (Esmoulières) en Haute-Saône faisait l'objet d'un programme d'étude et de recherche dans le cadre d'une opération archéologique programmée (H-03). Les haldes où les personnes ont été appréhendées constituaient les remblais d'une exploitation de manganèse du XIX° - début du XX° Siècle.

A l'audience du tribunal correctionnel de Lure en date du 23 octobre 1987 comparaissaient trois personnes *"prévenues d'avoir le 14 avril 1987 soit détruit, mutilé, dégradé, détérioré des découvertes archéologiques faites au cours de fouilles ou fortuitement, ou un terrain contenant des vestiges archéologiques. fait prévu et puni par l'article 257-1 du Code Pénal"*.

A-B : Deux fourneaux C : Bassin supérieur D : Bassin inférieur
E : Le fondeur près du premier fourneau décrasse les scories avec une pique à crochet
F : Des scories G : L'ouvrier prend de l'eau du baquet pour arroser les scories incandescentes et les refroidir H : Panier fait de branches de bois tressées I : Racloir K : Minerai extrait
L : A l'autre fourneau un ouvrier debout prépare le bassin supérieur en le foulant avec deux fouloirs
M : Perche

Relaxées en première instance, toutes ont été condamnées en appel à une peine d'amende ferme de 2000F chacun *"pour destructions ou dommages causés à un terrain contenant des vestiges archéologiques"*. Les trois personnes ont fait appel auprès de la Cour de Cassation de cette décision rendue le 6 décembre 1988.

Comme dans l'affaire du Mont de Vannes, ces minéralogistes, en faisaient une affaire de principe car accepter la reconnaissance des haldes leur fermait un champ d'approvisionnement en minéraux considérable et qui plus est, facile d'accès. La défense faisait valoir deux arguments principaux:

- Aucune protection juridique inhérente aux fouilles archéologiques ne s'attache à la mine de Saphoz et encore moins à ses alentours, à savoir les haldes.
- L'Etat n'apporte pas la preuve de l'intention délictueuse des prévenus.
- Le panneau placé à l'entrée de la mine de Saphoz était juridiquement insuffisant en l'absence de texte règlementaire délimitant le site.

Dans son arrêt du 6 décembre 1988, la Cour d'Appel de Besançon a conclu ce qui suit :

"Attendu que l'article 257-1 3° alinéa du Code Pénal, sur lequel sont fondées les poursuites, protège les découvertes archéologiques qu'elles aient été faites au cours des fouilles ou fortuitement.

Attendu que ce texte se suffit à lui-même et ne saurait être soumis, pour son application, à la condition de la délimitation d'un site ; qu'aussi bien toute découverte archéologique même fortuite est protégée, en quel que lieu que ce soit.
Attendu que la nature archéologique des "haldes" n'est pas contestée en ce qui concerne la mine de Saphoz.

Attendu qu'il est constant que l'article 257-1, en ses alinéas 2,3,et 4 ne fait qu'intégrer au Code pénal une protection antérieurement assurée par d'autres textes, notamment l'article 21 de la loi du 27 septembre 1941 (validée par l'ordonnance du 13 septembre 1945) ; que la protection concerne non seulement les fouilles archéologiques mais également les terrains concernant des vestiges archéologiques ; que tel est le cas en

l'espèce.

Attendu que les prévenus, qui ont délibérément transgressé l'interdiction d'accès, de fouilles, et de prélèvements, sont mal venus à prétendre se disculper pour défaut d'intention délictueuse. Attendu que l'infraction étant constituée, il y a lieu d'entrer en voie de condamnation."

Dans les attendus de jugements de la Cour de Cassation du 28 novembre 1989 (N° 89-80-440) le tribunal confirme l'arrêt de la Cour d'Appel : *"Attendu qu'il résulte de l'arrêt attaqué que R.T. , D.R. et R.O. ont été surpris alors qu'ils ramassaient des minéraux dans les déblais de la mine de Saphoz, malgré un panneau situé à l'extérieur de la mine, portant la mention "Ministère de la Culture, sous -direction de l'archéologie, site archéologique, accès, fouilles, prélèvements interdits, lois du 27/09/1941 et 15/07/1980"*

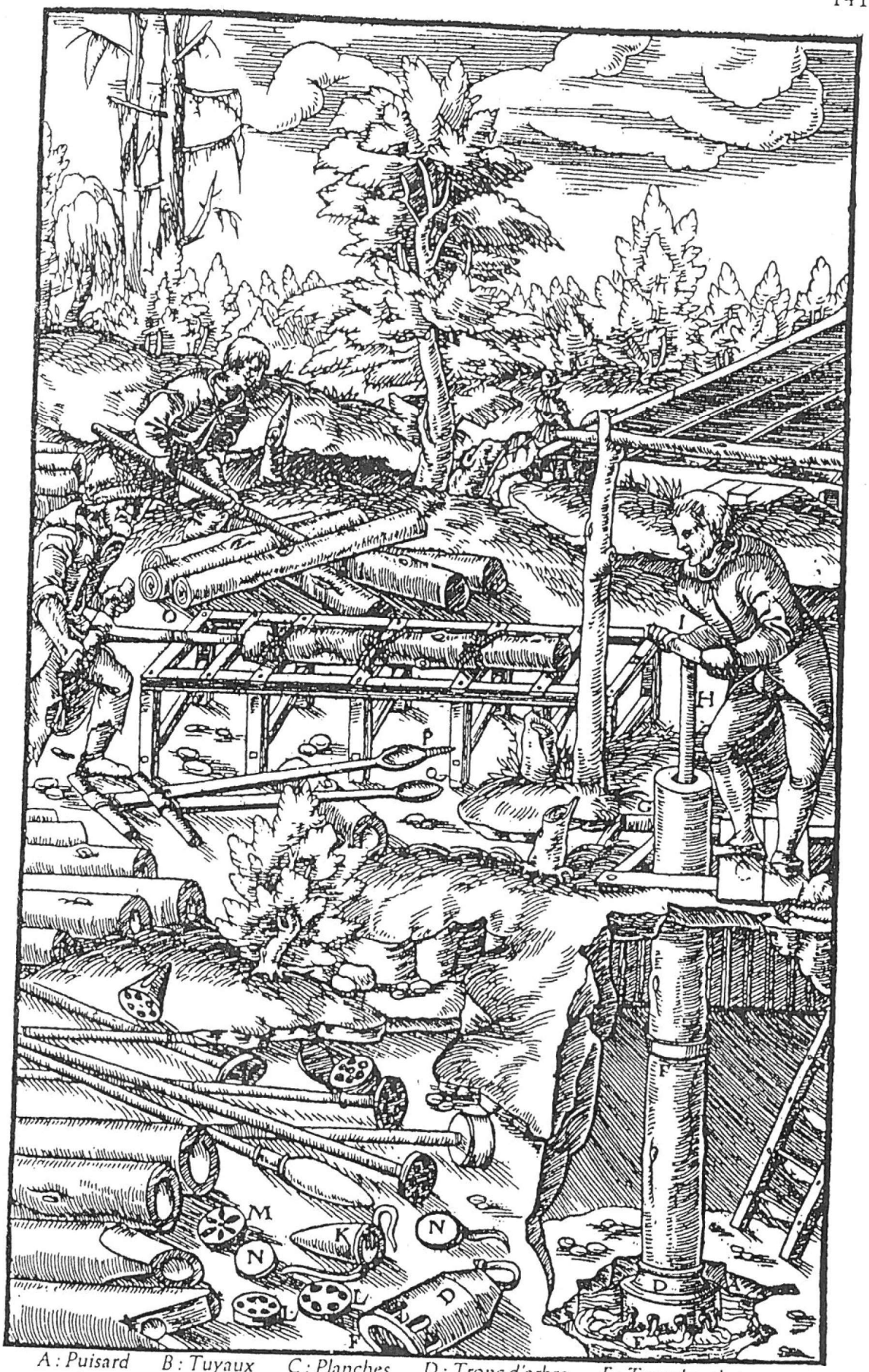
Attendu que pour répondre aux conclusions des prévenus qui soutenaient qu'ils n'avaient pas eu conscience de porter atteinte au patrimoine archéologique et que, pour eux, le panneau ne concernait que l'entrée de la mine et non pas les alentours, la Cour d'Appel énonce que l'article 257-1 , alinéa 3 du Code pénal se suffit à lui même et ne saurait être soumis pour son application à la condition de la délimitation d'un site archéologique ; que la mine de Saphoz et les déblais qui l'entourent ou "haldes" font l'objet de recherches archéologiques sur l'histoire de ces exploitations minières ; que la protection concerne non seulement les fouilles mais également les terrains contenant des vestiges ; que la nature archéologique des haldes n'est pas contestée en ce qui concerne la mine de Saphoz et que les prévenus ont délibérément transgressé l'interdiction d'accès, de fouilles et de prélèvements.

Attendu qu'en l'état de ces énonciations fondées sur l'appréciation souveraine par les juges du fond des éléments de preuve qui leur étaient soumis, la Cour d'Appel a caractérisé , en tous ses éléments, notamment intentionnel, le délit reproché aux prévenus"

Le pourvoi en cassation a donc été rejeté. Cet arrêt de la Cour de Cassation va donc plus loin et se refuse à délimiter le caractère et l'étendue du domaine archéologique minier : galeries souterraines et vestiges de surface (haldes). En outre il précise nettement les conditions d'application du Code Pénal relatif aux destructions de vestiges archéologiques: *"cet article se suffit à lui-même et ne saurait être soumis pour son application à la délimitation d'un site archéologique".*

Il ressort de ces attendus d'une extrême importance que les textes qui régissent l'archéologie et protègent le patrimoine archéologique, sont applicables aux anciennes mines même du XIX° et jusqu'au début du XX° Siècle , mais surtout de façon plus générale à l'ensemble des vestiges miniers : déblais de mine (ou haldes) qui sont associées, installations de surface... sans que pour autant ces vestiges soient délimités dans l'espace ...et dans le temps!

Cet arrêt constitue pour les archéologues miniers une avancée considérable dans le champ de la protection du patrimoine industriel et archéologique en général, par conséquent du patrimoine minéralogique concerné. En l'absence de législation sur la protection des minéraux, il constitue une jurisprudence désormais incontournable dans la lutte contre le pillage des sites minéralogiques miniers : un pillage qui prend aujourd'hui des proportions inquiétantes avec le développement des bourses aux minéraux.



A : Puisard B : Tuyaux C : Planches D : Tronc d'arbre E : Trou dans le tronc
F : Boîte à clapet G : Tuyau d'évacuation H : Tige de piston I : Saignée
K : Chaussure L : Disque avec ouvertures rondes M : Disque avec ouvertures ovales
N : Clapet O : Homme perçant les trous P : Tarière à mèche Q : Grosse tarière

10/ L'exhaure

La protection du patrimoine naturel des anciennes mines

Les anciennes mines qui abritent une faune chiroptérologique importante peuvent être protégées au titre de la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature. C'est le cas de l'ensemble des mines de la vallée du Doubs et de la partie méridionale des Vosges qui a pu être classée par arrêté préfectoral de biotope.

Les mines sont désormais interdites d'accès dans ces deux zones. Seules les personnes détentrices d'une autorisation exceptionnelle visée par le Préfet ont le droit d'y pénétrer (pour des motifs scientifiques exclusivement). Une centaine de réseaux souterrains abandonnés du XV° au XX° siècle ont pu ainsi bénéficier d'une protection juridique.

Quant aux formations strictement géologiques, elles ne peuvent être protégées à ce titre que par la mise en place d'une réserve naturelle volontaire (RNV) ou d'une réserve naturelle (RN). En Lorraine plusieurs mines de cuivre et de plomb du Warndt (Vosges du Nord) ont été classées en réserves naturelles volontaires essentiellement au titre de la protection des chiroptères ; les zones minéralisées sont incluses de fait dans le périmètre de protection. Dans le dernier cas de figure (réserve naturelle) les procédures sont lourdes et surtout très longues. L'accord (du) ou des propriétaires reste très important.

Les mesures concernant l'aménagement du territoire:

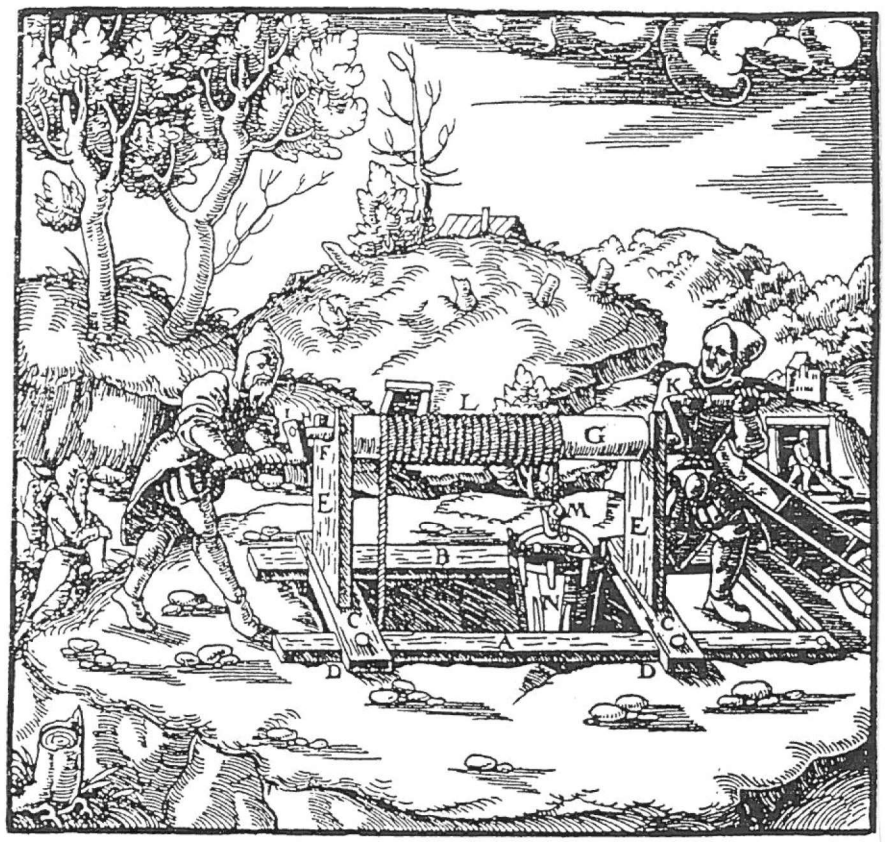
L'article R 123-18 du code de l'urbanisme prévoit la possibilité de prendre en compte dans le Plan d'Occupation des Sols (P.O.S.) l'existence de zones à protéger pour raisons historiques, le terme "historique" devant s'entendre largement et incluant l'archéologie.
Les prescriptions nécessaires pourront figurer, notamment, dans les zones "ND" qui ne font qu'exceptionnellement l'objet de constructions mais ceci n'exclut pas la prise en compte de la protection des vestiges archéologiques dans d'autres zones ou secteurs du P.O.S. (exemple des mines de Fresse-sur-Moselle, de Lepuix-Gy, de Giromagny). Le type de prescription à édicter pourra alors porter par exemple, sur la limitation de la profondeur des fondations ou sur l'interdiction de construire un ouvrage souterrain.

Les réglements locaux:

Sous l'impulsion des associations de protection du patrimoine, ou à l'initiative des collectivités locales, ont été instaurées des réglementations locales.
Certains arrêtés interdisent strictement l'accès aux mines ainsi que le prélèvement de minéraux, et fixent les modalités de dérogation pour les associations de recherche agréées. D'autres reconnaissent des intérêts scientifiques, sportifs et touristiques aux anciennes mines, interdisent les fouilles et le prélèvement de minéraux aux personnes non-autorisées, réglementent les activités à caractère touristique, et formalisent l'accès aux mines sous contrôle de la Police Municipale. Dans la plupart des cas, la règlementation communale n'est pas ou peu appliquée car soumise à des pressions d'intérêt local. Sa pérennité est incertaine.

Le prélèvement des minéraux et néoformations:

Le prélèvement de minéraux sur des sites miniers ne fait pas l'objet d'une réglementation spécifique.
Cette activité est assujettie aux règles de la propriété privée et, dans la plupart des cas tombe sous le coup de la loi du 27 septembre 1941 portant règlementation des fouilles archéologiques. En outre, la position des Ministères de l'Environnement et de la Culture est sans équivoque.
"Les dispositions de la loi de 1941 portant règlementation des fouilles archéologiques ne concernent pas la recherche de minéraux. En revanche, elles s'appliquent aux anciennes mines qui peuvent receler des gîtes minéraux intéressant



A : Madrier devant le puits B : Madrier derrière le puits C : Pieux fichés en terre
D : Traverses E : Poteaux aux grosses planches en bois F : Encoches ferrées G : Tambour
H : Extrémités du tambour I : Petites pièces de bois K : Manivelle L : Corde de levage
M : Crochet N : Seau O : Anse du seau

les amateurs; c'est pourquoi les associations de minéralogistes sont tenues d'obtenir des autorisations de la part des responsables de circonscriptions archéologiques lorsqu'elles ont l'intention d'y prélever des minéraux"

(Alain Carignon, Secrétariat à l'Environnement,17 mars 1988 - réponse écrite au sénateur Henry Goetschy, 4 mai 1988 - réponse écrite au député Jean Pierre Abelin.)

"Les associations de minéralogistes sont tenues désormais d'obtenir des autorisations de la part des Directions Régionales des Affaires Culturelles concernées lorsqu'elles ont l'intention d'y prélever des minéraux."

(Jack Lang, Ministre de la Culture, 9 septembre 1988 - réponse écrite au député Jean Pierre Sueur)

<u>Le recel de minéraux, néoformations et objets provenant de sites archéologiques miniers</u>

Les acquéreurs et donc toutes les associations comme les particuliers, collectionneurs ou autres commettent le délit de recel prévu par l'article 460 du Code Pénal. Ce recel n'est pas seulement le recel de vol mais recel de tous objets en provenance d'un délit c'est à dire que des objets provenant de fouilles clandestines sont également l'objet d'un recel, même s'il n'y a pas eu vol sur une propriété privée.

La définition du recel est donnée dans le texte de la loi n°87-962 du 30 novembre 1987 et l' Article 460 de la loi du 22 mai 1915 :

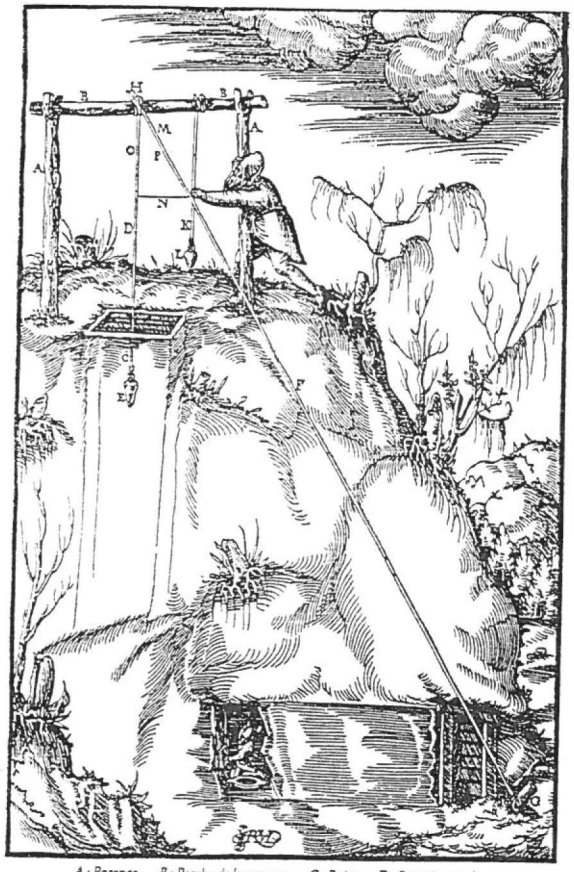
"Ceux qui, sciemment, auront recelé, en tout ou en partie, des choses enlevées, détournées ou obtenues à l'aide d'un crime ou d'un délit, seront punis (L. n° 87-962 du 30 nov.1987) "d'un emprisonnement de trois mois à cinq ans et d'une amende de 10 000 F à 2 500 000 F ou de l'une de ces deux peines. L'amende pourra être élevée au-delà de 2 500 000 F jusqu'à la moitié de la valeur des objets recelés.

"Le maximum de la peine d'emprisonnement sera porté à dix ans lorsque le recel aura été commis de manière habituelle ou en utilisant les facilités que procure l'exercice d'une activité professionnelle.

"Dans tous les cas, la juridiction pourra, sous

réserve des droits des tiers, prononcer la confiscation des choses qui ont été recelées, qui ont servi à commettre le recel ou qui en sont le produit. La juridiction pourra également prononcer, pour une durée de dix ans au plus :
"1° l'interdiction des droits civiques, civils et de famille mentionnés à l'article 42;
"2°L'interdiction d'exercer, directement ou par personne interposée, toute activité professionnelle consistant en la cession d'objets mobiliers;
"3° L'interdiction d'exercer l'activité professionnelle qui a permis de se livrer au recel.
"Dans le cas prévu par le deuxième alinéa, la juridiction pourra prononcer la fermeture, pour une durée de dix ans au plus, de l'établissement ayant servi à l'activité professionnelle du receleur ou au dépôt des choses recelées, que le receleur en soit propriétaire ou en ait la disposition en droit ou en fait."

Les textes concernant le recel peuvent tout à fait s'appliquer aux revendeurs de minéraux pour peu que les choses recelées aient été obtenues à l'aide d'un délit ou d'un crime (fouilles clandestines par exemple...).



A : Potence B : Perche de la potence C : Puits D : Première corde
E : Poids de la première corde F : Seconde corde G : La même fixée au sol
H : Extrémité supérieure de la première corde I : Ouverture de la galerie K : Troisième corde
L : Poids de la troisième corde M : Premier côté du petit triangle
N : Deuxième côté du petit triangle O : Troisième côté P : Petit triangle

<u>Le tourisme spéléologique dans les anciennes mines</u> :

Depuis quelque temps certaines mines sont fréquentées pour leur attrait sportif par des spéléologues. Cette fréquentation marginale, tend à croître avec le développement de la spéléologie de masse et des "loisirs d'aventure".

Cette situation a pu être enrayée dans certaines régions (Franche-Comté, Lorraine, Sud de la France) grâce à la vigilance des scientifiques et de certaines administrations : l'accès des sites miniers y est strictement contrôlé, limité aux seules recherches scientifiques.

En Alsace une procédure juridique a été récemment lancée à l'encontre d'une association qui, dans le but d'aménager un circuit de découverte, a entrepris sans autorisation d'importants travaux dans un réseau souterrain minier en cours de fouilles archéologiques, de surcroît protégé au titre des monuments historiques et cadre d'un projet de réserve naturelle géologique.

Plus récemment, la réponse à une question écrite posée par le Sénateur M. Miroudot (QE n° 23786 du 3/12/1992) à ce sujet, rappelle le rôle incontournable des administrations et du propriétaire pour tout aménagement de type touristique .
"Dans son principe, le "tourisme spéléologique" ne pose pas de problèmes de nature fondamentalement différente de ceux que pose le tourisme en général, quel que soit le milieu dans lequel ce dernier prend place. Il convient de considérer des particularités de chaque cas : caractéristiques physiques et spatiales des sites, nature des vestiges existants, des aménagements envisagés etc., de se fonder sur l'esprit de responsabilité de ceux qui pratiquent cette activité et des associations qui les regroupent. Il est nécessaire dans un exercice délicat, de tenir un équilibre toujours susceptible d'être remis en cause, entre d'une part la clôture complète que la richesse en vestiges et la fragilité du milieu peuvent parfaitement justifier, mais qui ne peut être étendue à de trop nombreux sites sans courir

A : Chevaux bâtés B : Longue berline sur une pente raide C : Traverses D : Brouette
E : Chariot à deux roues G : Charrette H : Minerai déchargé de la charrette I : Barres
K : Contremaître cochant le nombre de charges L : Caisse dans laquelle on trie le minerai

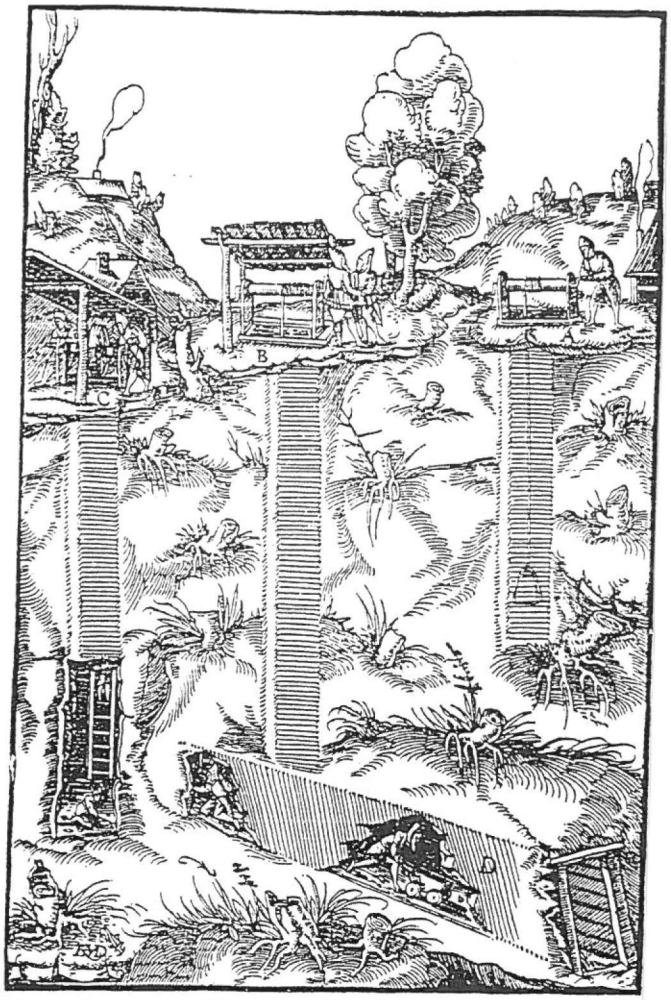
le danger de réactions, et d'autre part un laisser-faire dangereux pour le patrimoine naturel et culturel. L'établissement de liens conventionnels entre propriétaire(s) de cavités, associations ou entreprises de tourisme, en liaison avec les services compétents des administrations en charge du patrimoine (Directions Régionales des Affaires Culturelles) et du tourisme, précisant les conditions de la pratique spéléologique dans tel ou tel site constitue vraisemblablement le meilleur moyen de concilier les différents aspects à prendre en considération lorsqu'une cavité n'est pas interdite d'accès."

La Protection du Patrimoine minier ancien une dynamique à bâtir au plan international

En comblant récemment un vide juridique à partir de plusieurs actions en justice à l'initiative de la CPEPESC suite à des flagrants délits, le patrimoine minier ancien est passé en France sous la tutelle directe de la loi-cadre sur la protection des sites archéologiques. C'est un progrès considérable qui permet de préserver les gîtes minéralogiques parmi les plus importants du territoire français.

Désormais protégé par la loi, le patrimoine minier n'en demeure pas moins menacé sur le terrain. La pression des collectionneurs et des trafiquants de roches minérales et de matériel archéologique est telle qu'il faudra beaucoup de temps pour faire appliquer ces lois. Car il ne sert à rien de les appliquer dans telle ou telle partie du territoire alors que quelques kilomètres au-delà, au sein d'un même pays, voire outre frontière, les pillages et les bourses aux minéraux restent tolérées quand elles ne sont pas cautionnées sous d'hypothétique motifs touristico-culturels.

Parfois, c'est à partir d'un rapport de force défavorable que certains partenaires en situation de faiblesse (institutions, collectivités, associations...) tentent de négocier avec les pilleurs. Le résultat est illusoire et connu d'avance... nombre d'archéologues en ont fait la triste expérience.



Trois puits verticaux : le premier, A, n'a pas encore atteint la galerie. Le second, B, rejoint la galerie. La galerie n'est pas encore creusée jusqu'au troisième, C. D. : la galerie.

En fait l'information est à sens unique. La diffusion des résultats scientifiques, l'échange de documentation accroissent les pillages et les institutionnalisent.

Ne nous faisons pas d'illusions : dans la course au profit qui s'engage sur le plan mondial, il sera indispensable de construire et d'harmoniser très vite une législation internationale sur ce thème. Et les textes devront tendre vers ce qui se fait aujourd'hui de plus juste et de plus pertinent en matière de protection de ce patrimoine faute d'efficacité.

Le contraire aboutirait à effacer la mémoire géologique accumulée au cours de millénaires pour le compte du lobby des trafiquants de minéraux, agissant sous le vocable scientifique et usurpé de "minéralogistes".

La lutte contre le pillage du patrimoine minier un rôle essentiel des associations et des scientifiques

Renforcer les actions de surveillance des sites fragiles et sensibles

La présence sur le terrain des équipes de fouilles a considérablement joué en la faveur d'une protection des sites. Plusieurs mines ont été placées directement sous la responsabilité des collectivités territoriales et des riverains à la suite d'une intense campagne de sensibilisation et de visites de terrains.

Il importe également de renforcer les surveillance douanières par le biais de transmissions d'informations ; d'assurer une présence constante au sein des différentes affaires juridiques en cours (procès lors de pillage...) ; de mener une interrogation permanente des élus (députés et sénateurs ; questions écrites à l'Assemblée Nationale et au Sénat, livre blanc ...), d'intervenir sur le plan fiscal (Bourse aux minéraux).

Poursuivre les actions de sauvegarde et de classement

La poursuite des prospections et de l'inventaire permet de compléter le classement sélectif des sites les plus menacés ou les plus intéressants sur le plan archéologique, biologique et/ou géologique : inscription ou classement aux monuments historiques, réserve naturelle, réserve naturelle volontaire, arrêté de biotope, inscriptions sur la liste des ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) ...

Lutter contre le trafic des bourses aux minéraux

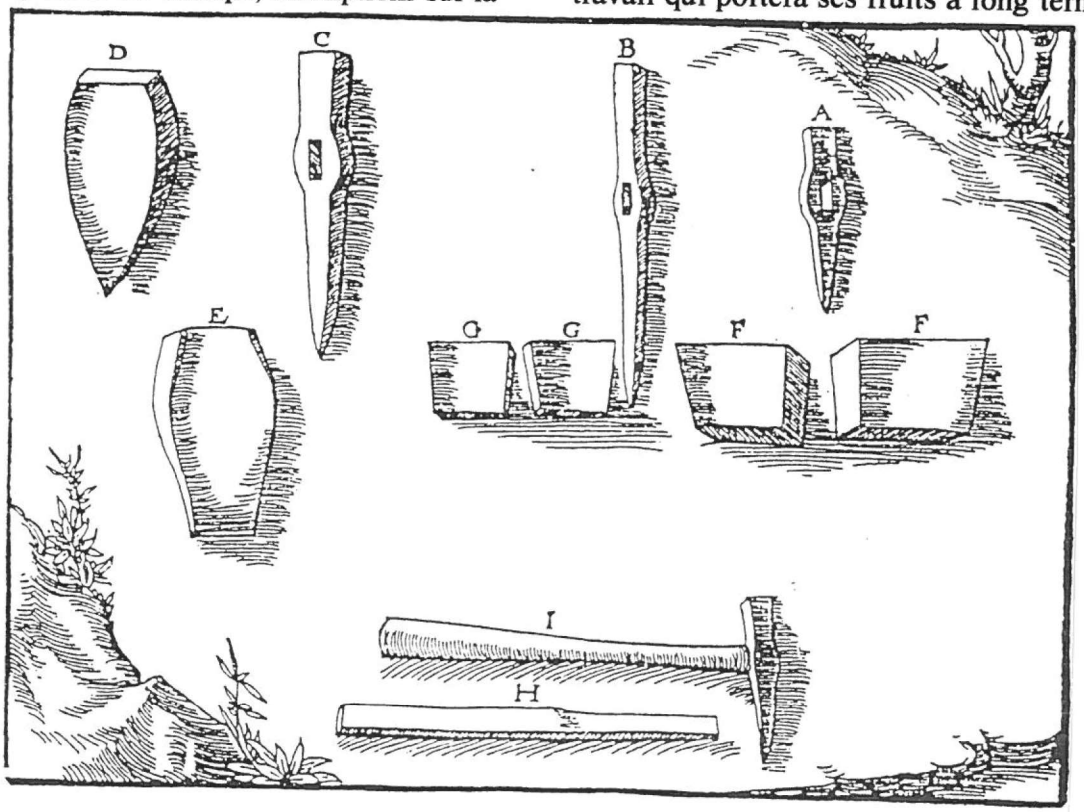
En Lorraine, sous la pression des archéologues, plusieurs bourses aux minéraux et fossiles ont été sévèrement contrôlées (voire purement et simplement supprimées).

Dans tous les cas, les services des douanes, du fisc, de l'industrie et du commerce sont systématiquement informés sous forme de lettre circulaire. Une généralisation de ce contrôles accompagné de visites d'huissiers ou de gendarmes est actuellement effective dans les deux régions de Lorraine et de Franche -Comté.

Plusieurs trafiquants ont été ainsi poursuivis et condamnés pour vente de minéraux provenant de sites archéologiques miniers reconnus (Besançon, Novillars).

Développer la sensibilisation du public

Une information de tous les publics est indispensable pour amener une prise de conscience de la fragilité du patrimoine minier. Elle doit viser non seulement le grand public (à travers l'animation touristique) mais aussi les élus et les techniciens des collectivités et des institutions. C'est un travail qui portera ses fruits à long terme.



A : 1er outil de fer B : 2e outil de fer C : 3e outil de fer D : 4e outil de fer E : Coin
F : Lame G : Feuillettes H : Manche en bois I : Manche enfoncé dans le 1er outil

CONCLUSION

Les dispositions réglementaires existantes permettent actuellement une protection efficace du patrimoine minier. L'ensemble des vestiges souterrains et de surface entrent dans le cadre de loi Carcopino de 1941 sur la protection des sites archéologiques. Mais l'application de cette rèéglementation est basée sur la volonté des acteurs locaux qui travaillent sur chaque secteur.
Une solution au problème de la protection du patrimoine minéralogique verra peut être le jour avec la réglementation de la minéralogie de terrain à l'image de l'archéologie, et avec le contrôle strict des bourses de minéraux.

Résumé

Ce texte de synthès constitue une première contribution à la réflexion légale du patrimoine minier ancien.
L'ensemble des associations, naturalistes, archéologues, géologues... soucieux de la sauvegarde du patrimoine minier ancien, peuvent adresser leurs témoignages ou leurs actions éventuelles dans ce domaine à:

Commission Permanente d'Etude et de Protection des Eaux, du Sous-sol et des Cavernes - C.P.E.P.E.S.C.
3, rue Beauregard, Centre Pierre Mendes France, 25000 BESANCON
Tél. 81.88.66.71 - Fax: 81.80.52.40

NOTA: La majeure partie de ce document a été adoptée à l'unanimité comme texte de référence pour la protection du patrimoine minier par l'association H-03, pour l'Etude des mines et de la Métallurgie, association nationale regroupant la plupart des chercheurs, scientifiques, géologues et archéologues travaillant sur les anciennes mines dans le cadre du programme national de recherche piloté par le Ministère de la Culture et le CNRS. (certains paragraphes ont été réjoutés récemment notamment en ce qui concerne le recel et le tourisme spéléologique).

Illustrations
Les illustrations sont tirées de l'ouvrage d'Agricola: "De Re Metallica" (1561).

LA DENITRIFICATION IN SITU DANS LES EAUX SOUTERRAINES, PROCESSUS NATURELS OU PROVOQUES

(résumé du rapport de synthèse établi pour le groupe azote du SRETIE Ministère de l'Environnement)
par Olivier LEPRETTRE

L'utilisation intensive de fertilisants et le développement de pratiques agricoles de plus en plus performantes s'accompagnent d'une augmentation de la quantité de nitrates dans les eaux souterraines jusqu'à parfois des concentrations supérieures à la norme de l'Organisation Mondiale de la Santé fixée à 50 mg/l. On constate dans certains cas une baisse des concentrations en nitrates dans les nappes dûe à la dénitrification naturelle.

PRINCIPE :

Les nitrates (NO3-) peuvent être, sous l'action des bactéries, transformés en azote moléculaire N2. Cette transformation se fait en suivant ces étapes :

$$NO3^- \rightarrow NO2 \rightarrow NO \rightarrow N2O \rightarrow N2$$

Le degré d'oxydation de l'azote passe donc de + 5 à 0.
Ceci se fait sous l'action d'un ensemble de bactéries ne pouvant effectuer chacune qu'une ou deux des étapes de dénitrification.

La dénitrification correspond à la demi équation redox suivante qui résume l'ensemble de ces étapes :

$$2\ NO3^- + 12\ H^+ + 10e^- \rightarrow N2 + 6\ H2O$$

Ceci se fait sous l'action d'un ensemble de bactéries ne pouvant effectuer chacune qu'une ou deux des étapes de dénitrification.
La demi-réaction couplée à celle de dénitrification peut faire intervenir soit l'oxydation du carbone organique (CH2O) soit celle d'un composé minéral comme par exemple la pyrite (FeS2).

* dans le premier cas, les bactéries sont organotrophes (c'est à dire qu'elles utilisent les composés organiques présent dans l'eau):
On a la réaction suivante :

$$CH2O + 4/5\ NO3^- + 4/5\ H^+ \rightarrow CO2 + 2/5\ N2 + 7/5\ H2O$$

On peut comparer cela à la respiration aérobie:

$$CH2O + O2 \rightarrow CO2 + H2O$$

On constate que l'énergie libre de réaction de la respiration aérobie et de celle de la dénitrification par les bactéries organotrophes sont très proches et que les deux réactions se ressemblent. On peut donc les comparer et parler de respiration de l'oxygène des nitrates.

* dans le deuxième cas, les bactéries sont chimiolithotrophes (c'est à dire qu'elles utilisent les composés minéraux présent dans l'eau):
on a la réaction suivante :

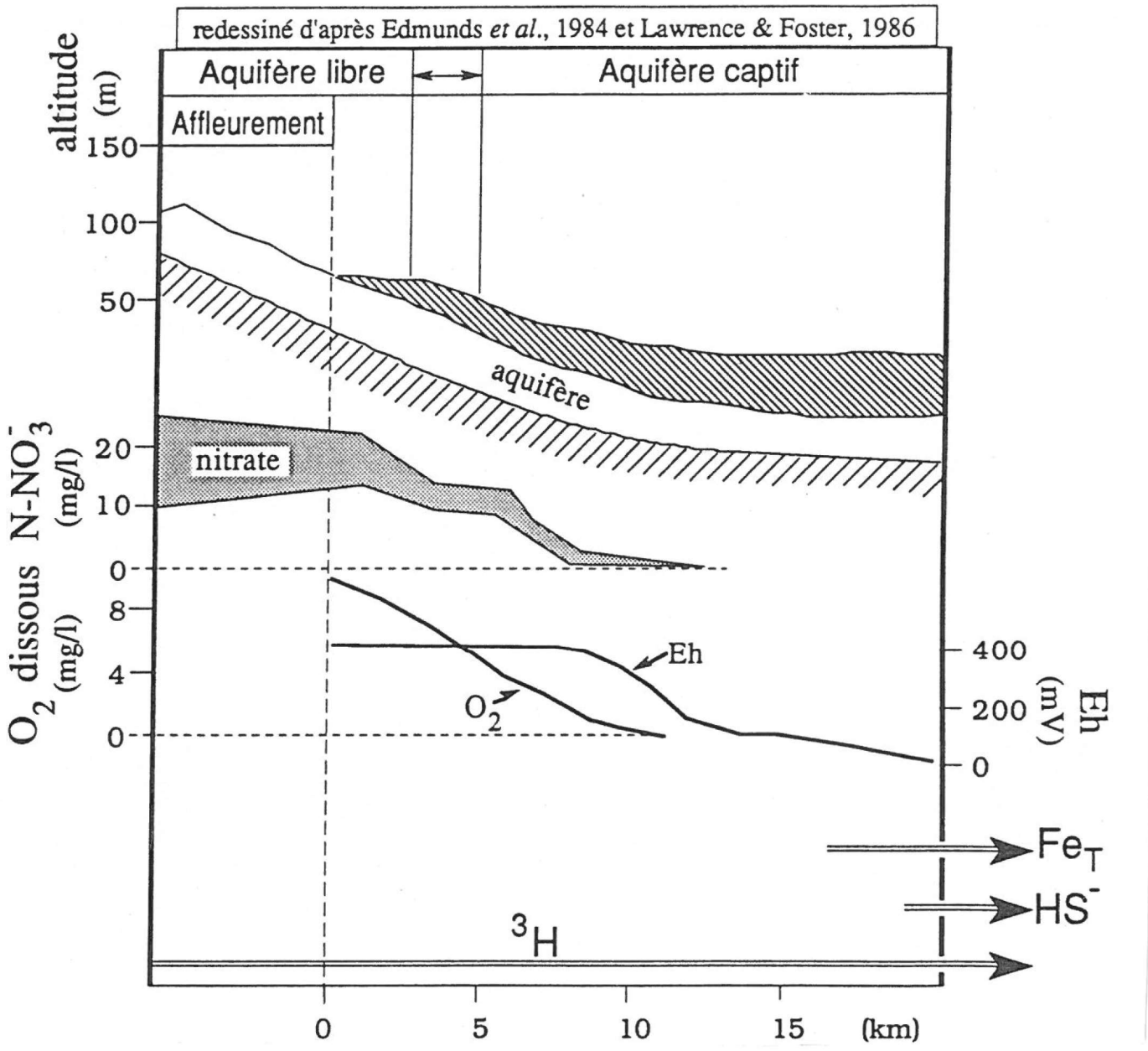
$$5\ FeS2 + 14\ NO3^- + 4H^+ \rightarrow 7\ N2 + 10\ SO4^{2-} + 5\ Fe^{2+} + 2\ H2O$$

Dans le cas des bactéries organotrophes, on constate que la matière organique est oxydée en suivant un ordre précis : il y a respiration aérobie tant qu'il y a suffisamment d'oxygène (O2) dissout puis il y a ensuite dénitrification tant qu'il y a des nitrates et enfin il y a réduction de MnO2 en Mn^{2+} puis Fe(OH)3 en Fe^{2+}.
Il faut remarquer que la dénitrification n'est pas la seule cause de diminution des concentrations en nitrates dans les eaux souterraines. Il peut aussi y avoir dilution avec des eaux pauvres en nitrates ou assimilation par les racines des plantes plongeant jusqu'à la nappe. La dénitrification est cependant la seule façon d'éliminer les nitrates en les transformant en gaz alors que les autres causes de diminution ne sont en fait que des formes de stockage de l'azote qui peut être réoxydée en nitrate.

Il faut donc utiliser des méthodes de caractérisation de la dénitrification capables de différencier celle-ci des autres causes de diminution des nitrates dans l'eau. Il en existe cinq.

METHODES DE DETERMINATION

La première méthode qui peut être utilisée consiste à mettre en évidence un gradient de potentiel redox correspondant aux différentes espèces chimiques réduites. Ainsi on peut faire la différence entre la réduction de O2 puis de NO3- et celle de MnO2 puis de Fe(OH)3. Les autres causes de diminution des concentrations en nitrates ne se faisant pas par des réactions d'oxydoréduction, elles ne font pas varier le potentiel redox de l'eau. Une variation du potentiel redox en même tant qu'une diminution des concentrations en nitrates témoignera donc bien d'un phénomène de dénitrification.



Il existe tout de même des limites à cette méthode car en cas de mélange d'eaux d'âge et de composition différentes donc de potentiel redox différent, on peut avoir une baisse du potentiel redox accompagné d'une baisse des concentrations en nitrates sans pour autant avoir une dénitrification.

Il faut donc coupler cette méthode avec une analyse hydrogéologique.

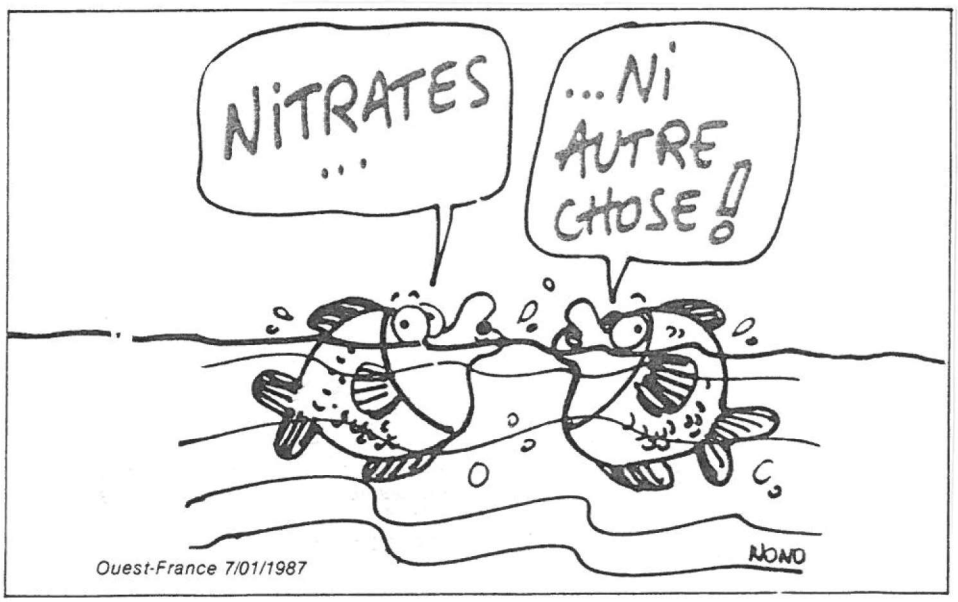
Une autre méthode consiste à introduire dans l'aquifère une chambre dans laquelle on a rajouté de l'acetylène et des ions bromures (Br-). L'acetylène bloque la dernière étape de la dénitrification et empêche la transformation de N2O en N2. La dénitrification étant la seule source de N2O dans l'eau, on peut mesurer la quantité de N2O formé et ainsi quantifier la dénitrification. Les ions Br- introduits servent juste a vérifier s'il n'y a pas dilution.
Cependant du fait de l'introduction d'une chambre de réaction dans l'aquifère, on doit se limiter aux aquifères superficiels. De plus, ce procédé met en évidence la dénitrification là ou se trouve la chambre mais ne donne aucune indication sur ce qui s'est déroulé dans une zone voisine.

Une troisième méthode consiste à calculer le taux normal de N2 dissout dans l'eau et de regarder s'il n'y a pas une sursaturation de N2 provenant de la dénitrification qui en produit.
Cette méthode a l'inconvénient d'être difficilement applicable car les échantillons prélevés ne doivent pas être en contact avec l'air pour éviter tout échange avec l'azote atmosphérique. De plus le calcul de la quantité de N2 normalement présent est très compliqué et rend cette méthode très difficile à mettre en oeuvre

Une quatrième méthode consiste à déterminer l'absence de nitrates dans les eaux modernes (post 1963) en région agricole intensive de longue date. En effet les essais nucléaires atmosphériques qui ont eu lieu à partir de 1952 et dont l'apogée était en 1963 ont eu pour effet d'augmenter la quantité de tritium dans l'atmosphère. Celui-ci s'est combiné à l'oxygène de l'air pour former de l'eau qui rejoint le sol avec les précipitations. On a donc pour les eaux tombées au début des années 60 une eau riche en tritium. Si l'on constate dans les aquifères alimentés par de l'eau provenant de zones de cultures intensives depuis au moins les années 50 une forte quantité de tritium et peu de nitrates c'est qu'il y a eu dénitrification. Cette méthode peut être complétée en suivant d'autres traceurs comme les sulfates.
Cette méthode peut être un complément utile à une autre étude citée précédemment.

Enfin la dernière méthode utilise un phénomène physico-chimique particulier qui est la séparation des isotopes de l'azote lors de la dénitrification. En effet l'azote moléculaire est un mélange de deux isotopes de poids moléculaire différent. Lors de la dénitrification, on casse des liaisons azote-oxygène et l'on s'est aperçu que les liaisons établies avec un isotope léger sont cassées plus rapidement qu'avec un isotope lourd et cela uniquement lorsqu'il y a dénitrification par des bactéries. Donc si l'on constate que le N2 présent est enrichi en isotope léger et le NO3- en isotope lourd alors il y a dénitrification.

L'ensemble de ces techniques permet de mieux connaître les phénomènes de dénitrification qui se produisent dans les différents aquifères.



DESCRIPTION DU PHENOMENE SUIVANT LE TYPE D'AQUIFERE

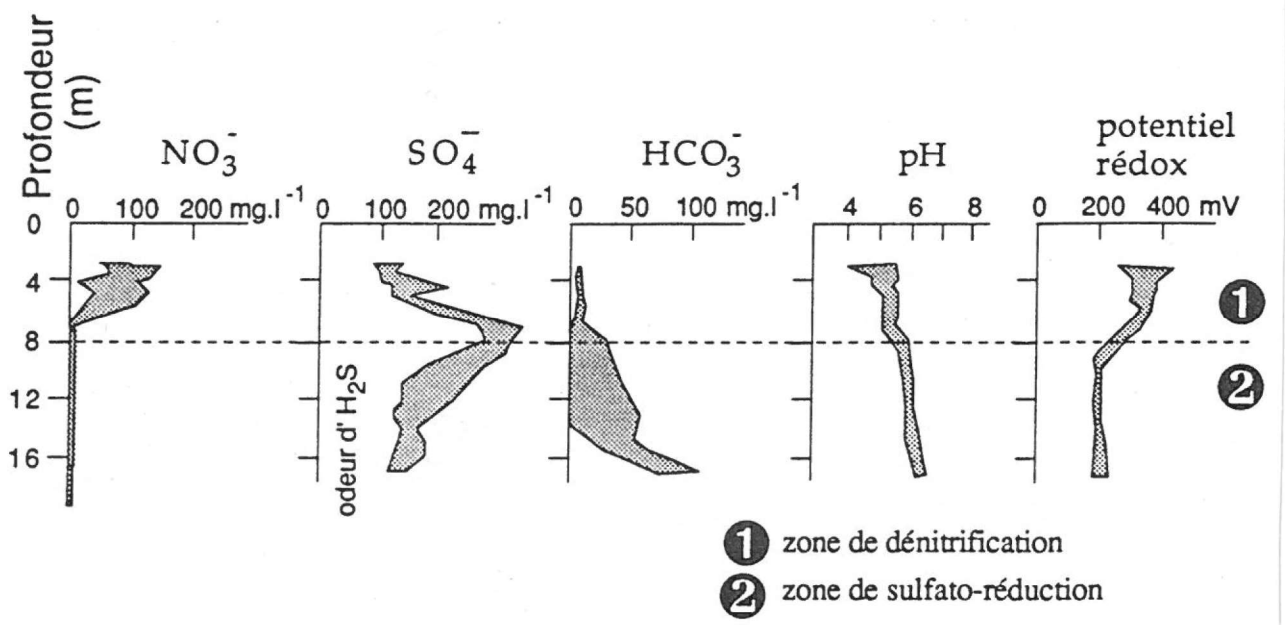
AQUIFERE PROFOND CAPTIF

Dans le cas des aquifères profonds captifs, il faut distinguer les processus organotrophes et chimiolithotrophes.

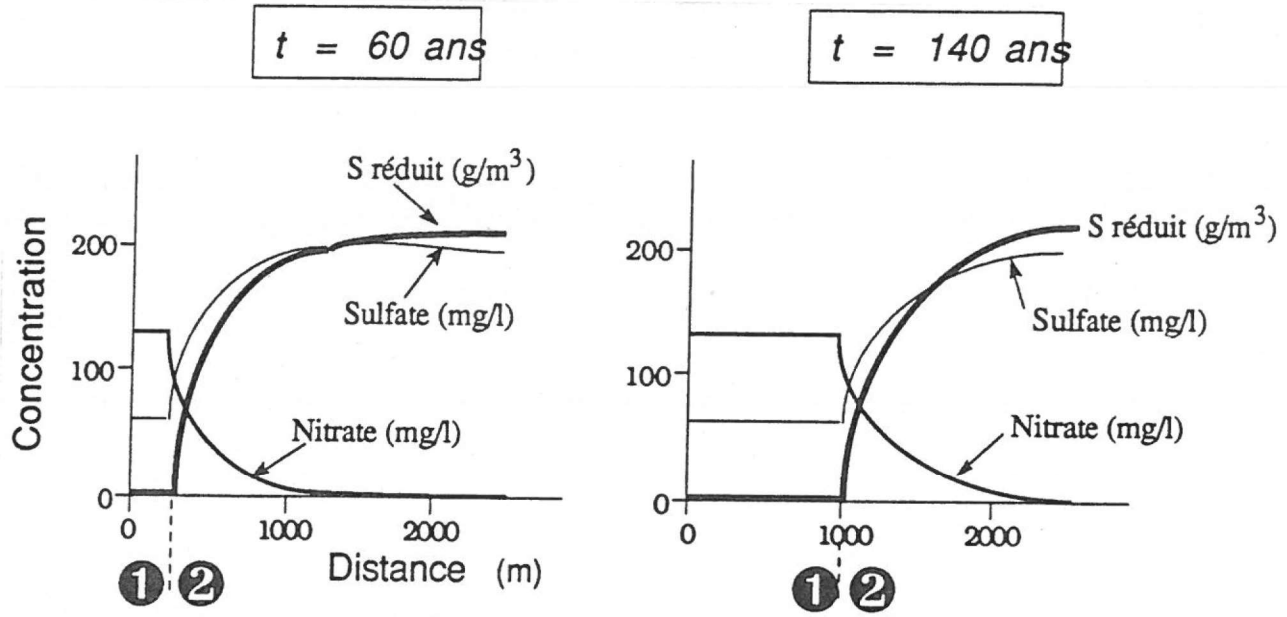
Lorsqu'il y a processus organotrophe, on a dénitrification lorsque le taux d'oxygène dissout est bas. C'est bien le mécanisme de dénitrification décrit au début. La vitesse de dénitrification varie beaucoup d'un aquifère à l'autre. Ceci est dû à la présence en plus ou moins grande quantité de carbone organique dans l'eau ou dans la matrice de l'aquifère. En effet des bactéries peuvent dissoudre le carbone organique présent dans le sol. La vitesse de dénitrification peut donc être très rapide avec 1,5 mg de N transformé par m2 et par jour ou très lente (jusqu'à 14 000 ans pour une dénitrification totale).

Lorsqu'on a un processus chimiolithotrophe, on a réduction des nitrates grâce à la pyrite avec formation de sulfates SO4 2-. On a ensuite lorsque tous les nitrates ont disparu réduction des sulfates grâce au carbone organique (Corg) présent dans l'eau :

SO4 2- + 2Corg + 2 H2O ➜ 2HCO3- + H2S



Le H2S réagit ensuite avec les ions ferreux pour donner des sulfures qui précipitent et recomposent les réserves de composés soufrés réduits. Il faut remarquer que ces réactions se font alors que la nappe est en mouvement. Les réserves de composés soufrés réduits ne se refont donc pas au même endroit mais plus en aval dans la nappe. La dénitrification risque donc de se faire de plus en plus tard dans la nappe.



zone 1 : réserves de $S_{réduit}$ épuisées : plus de dénitrification
zone 2 : dénitrification

d'après Böttcher *et al.*, 1989

AQUIFERE SUPERFICIEL LIBRE

On a constaté dans ce cas seulement le processus organotrophe qui utilise principalement la matière organique qui s'infiltre dans la roche avec les eaux. La dénitrification se fait donc lorsque le niveau piézométrique est assez haut (2-3 m du sol). Par contre si le niveau est plus bas (4 m) on constate que la matière organique provenant de la surface est oxydée avant de rejoindre la nappe. La dénitrification ne peut donc pas se faire faute de matières oxydables présentes dans l'eau. Il semble par contre que les autres conditions permettant la dénitrification sont réunies et celle-ci peut avoir lieu dès que l'on injecte du carbone organique.
Le principal problème qui détermine si la dénitrification se fait ou pas pour un aquifère superficiel est donc l'alimentation en carbone organique de l'aquifère. La dénitrification dépendrait donc principalement du temps de passage des eaux entre la surface et l'aquifère et pas de la profondeur de la nappe. En effet si la vitesse de passage des eaux entre la surface et la nappe est rapide, il y a moins de matière organique oxydée et il en reste pour la dénitrification.

AQUIFERE LIBRE POLLUE

Dans le cas d'un aquifère pollué par les rejets d'une station d'épuration contenant une forte quantité de carbone organique, on constate que la dénitrification se fait bien. La matière oxydable utilisée est le carbone organique apporté par les effluents pollués.

L'ensemble de ces résultats proviennent de mesures effectuées sur le terrain. Il est donc impossible de généraliser à tous les aquifères correspondant car il y a relativement peu de cas examinés avec précision et la dénitrification demande des conditions bien particulières difficiles à connaître à priori.

DENITRIFICATION PROVOQUEE IN SITU

On peut imaginer provoquer la dénitrification in situ en injectant du carbone organique nécessaire mais non présent dans la nappe. Deux méthodes ont été essayées avec plus ou moins de réussite : soit on injecte de l'éthanol ou du méthanol par un puits et on le capte en aval, soit on injecte ces même produits par plusieurs puits situés concentriquement par rapport au puits de captage.

Dans les deux cas les résultats sont variables et compris entre 25 et 97 % . On constate, dans certains cas, des problèmes de colmatage de la nappe dûs probablement à la prolifération bactérienne et à la présence de gaz (N2, N2O, CO2) provenant de la dénitrification ainsi que la présence de nitrites ou de carbone organique dûe sans doute à un mauvais mélange des produits injectés avec l'eau de la nappe.

CONCLUSION

Il apparaît donc que la dénitrification dans les eaux souterraines nécessite des conditions souvent présentes à priori dans les nappes mais le peu d'études effectuées sur la dénitrification ne permet pas de définir des règles générales applicables à toutes les nappes.

La méconnaissance des réactions se produisant dans les nappes ne permet pas de proposer des méthodes sûres de dénitrification provoquée in situ et les différentes tentatives réalisées n'ont pas donné les résultats escomptés sans que l'on sache très bien pourquoi.

La dénitrification in situ pourrait donc bien s'avérer une solution au problème des nitrates dans les nappes mais il faut encore rester prudent sur les possibilités offertes tant que les mécanismes ne sont pas mieux connus. De plus, il faut bien faire la différence entre la dénitrification et les autres causes de diminution des teneurs en nitrates comme la dilution ou l'assimilation par les plantes qui ne les éliminent pas et qui donc ne font que reporter le problème.

GLOSSAIRE

*** Redox :**
Une réaction d'oxydo-réduction provoque un changement de dégré d'oxydation des réactifs. Elle peut être considérée comme la somme de deux demi-équations redox faisant intervenir le nombre d'électrons échangés entre les réactifs.

*** Isotope :**
Pratiquement chaque élément connu possède plusieurs isotopes naturels. Les différents isotopes d'un élément se différencient par le nombre de neutrons présents dans le noyau alors que la quantité de protons reste la même pour tous.
Ainsi on connaît trois isotopes différents pour l'hydrogène : Le premier qui est le plus important contient un proton et un neutron dans son noyau; le second, appelé deutérium, contient toujours un proton mais avec deux neutrons et le troisième, le tritium, contient dans son noyau un proton et trois neutrons.

*** Composés organiques :**
Un composé organique est une molécule constituée d'atomes de carbone et d'hydrogène. Elle contient la plupart du temps aussi des atomes d'oxygène, d'azote et souvent un certain nombre d'autres atomes (métaux, phosphore, soufre ...).