

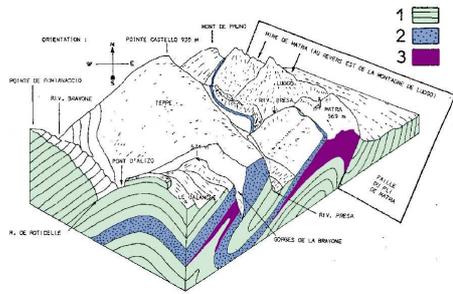
Culioli J-L¹, Ferrandini J², Ferrandini M², Furt J-M³, Khoumeri B², Mori C¹, Orsini A¹, Romani P-M³

¹ Laboratoire d'Hydrobiologie, UMR CNRS 6134 – ² Laboratoire des Sciences de la Terre, UMR CNRS 6134 – ³ Équipe Dynamique des territoires et Développement Durable, UMR CNRS 6240, Université de Corse

Contexte géologique

Ce filon minéralisé se situe en Corse alpine, dans le domaine des schistes lustrés [N 42°17.094' et E 9°23.508'; Z=621] sur un affluent de la Bravona, la Presa, à proximité du village de Matra. Il domine vers l'Est la plaine orientale et la Mer Tyrrhénienne.

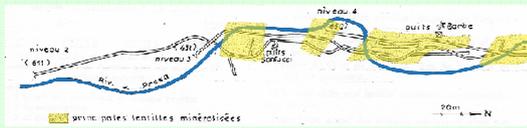
Le filon est lié à un pli-faïlle qui présente un noyau de serpentine surmonté par des prasinites et qui chevauche vers le Nord-Est les schistes lustrés. Le filon minéralisé est orienté N170°E avec un pendage de 70° à 90° vers l'Est.



Contexte minier

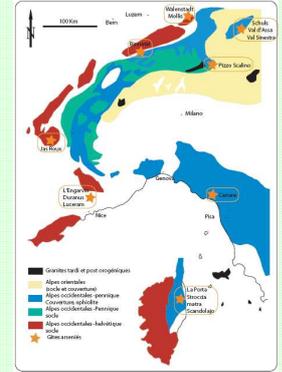
Il n'a été que partiellement reconnu sur une longueur de 500m, une profondeur de 100 m et une puissance de 10 m. Le total des galeries, auxquelles on accédait par 2 puits, est voisin de 2 km. La paragenèse comprend 13 espèces minérales. Les minéraux les plus importants sont le Réalgar (As₂S₃). La Stibine (Sb₂S₃) et l'Orpiment (As₂S₃) sont en quantité moindre.

Trois types de minerais exploités sont à distinguer : le minerai quartzeux (réalgar à l'intérieur d'une gangue de quartz), le minerai pur, et le minerai carbonaté (filonnets de dolomite associé au réalgar).

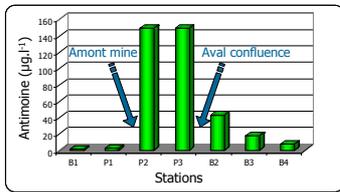
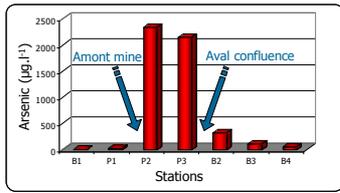


En conclusion, le filon de Matra est un gîte d'affiliation hydrothermale. Les minéralisations font partie d'un vaste ensemble en relation avec la chaîne des Alpes. Elles sont en relation soit avec les ophiolites (gisement de Carrare), soit avec les roches du socle des massifs externes alpins (gisement de Duranus).

Une concession d'exploitation a été attribuée en 1908 à la société « L'ARSENIC ». Au début du 20^{ème} siècle, la production de minerai atteint son maximum avec plus de 4 000 tonnes/an (1913). La société cessera son activité en 1944. Entre l'ouverture et la fermeture de la mine le tonnage de concentré extrait est estimé à 30 000 tonnes soit 10 à 20 000 tonnes d'arsenic élément.



Contamination de l'eau

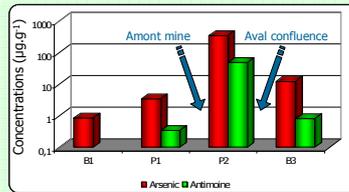


Bioaccumulation par Fontinalis antipyretica (producteur primaire)

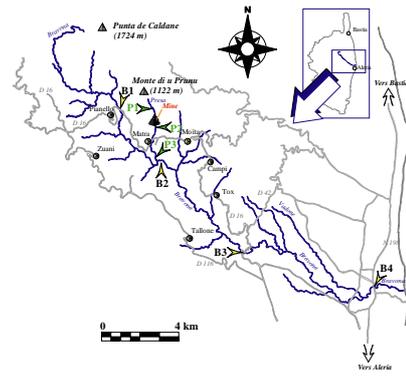
Les concentrations moyennes en As et en Sb de *F. antipyretica* sont multipliées respectivement par 100 et 140 entre P1 et P2.

- Corrélation [As]_{bryo} / [Sb]_{bryo} (r = 0.99, p < 0.001)
- Corrélation [As]_{bryo} / [As]_{eau} (r = 0.98, p < 0.001)
- Corrélation [Sb]_{bryo} / [Sb]_{eau} (r = 0.94, p < 0.001)

Les bryophytes présentent des corrélations simples entre leur teneur en polluant et celle de l'eau. Cette relation est basée sur des phénomènes de contamination rapide et de décontamination progressive.



Facteurs de bioaccumulation (station P2) [FB]_{As} = 164.32 [FB]_{Sb} = 373.41
Cette forte capacité d'accumulation est attribuée aux caractéristiques d'échanges d'ions de leur paroi cellulaire. Cette propriété permet notamment aux bryophytes de concentrer les éléments nécessaires à leur survie, présents parfois dans le milieu à de faibles concentrations.



Bioaccumulation par les Invertébrés Benthiques (Consommateurs d'ordres 1 et 2)

Taxons	Arsenic		Antimoine	
	µg.g ⁻¹	FB	µg.g ⁻¹	FB
Leuctra budtzii	1928.00	827.17	197.60	1325.46
Leuctra geniculata	1396.12	598.98	115.44	774.35
Silonella aurata	574.00	246.26	172.60	1157.77
Protonemura bucolica	572.00	245.41	0.00	0.00
Baetis cyrneus	432.47	185.54	56.70	380.33
Caenis martae	393.20	168.70	59.95	402.13
Helichus substriatus	325.50	139.65	47.50	318.62
Electrogena fallax	301.00	129.14	75.96	509.53
Ancyclus fluviatilis	271.90	116.61	40.88	274.22
Baetis ingridae	266.16	114.19	42.24	283.34
Hydropsyche cymatica	168.20	72.16	47.87	321.10
Hydropsyche fumata	156.50	67.14	51.12	342.90
Silo rufescens	149.00	63.93	65.00	436.01
Dugesia benazzii	130.40	55.95	26.40	177.09
Rhyacophila pubescens	41.90	17.98	35.20	236.11
Oligochaeta	30.00	12.87	125.00	838.48
Esolus brevis	27.55	11.82	0.00	0.00
Psychomyia pusilla	27.16	11.65	8.70	58.36
Isoperla insularis	23.72	10.18	21.64	145.16
Rhyacophila tarda	23.50	10.08	16.95	113.70
Limnius intermedius	6.30	2.70	63.30	424.60

$$[FB]_{Sb} > [FB]_{As}$$

$$[FB]_{Brouteurs} > [FB]_{Fragmenteurs} > [FB]_{Collecteurs} > [FB]_{Prédateurs}$$

Rôle important du régime alimentaire

Contamination et niveaux trophiques



Fontinalis antipyretica

[As] = 353.7 µg.g⁻¹
[Sb] = 48.7 µg.g⁻¹



Baetis cyrneus

[As] = 432.5 µg.g⁻¹
[Sb] = 56.7 µg.g⁻¹



Rhyacophila pubescens

[As] = 41.9 µg.g⁻¹
[Sb] = 35.2 µg.g⁻¹



Salmo trutta

[As] = 1.9 µg.g⁻¹
[Sb] = 0.5 µg.g⁻¹

Diminution des concentrations en métalloïdes long de la chaîne trophique
Absence de biomagnification chez les poissons carnivores

Enjeux économiques

Dans les années 80, les projets d'aménagement et de développement de la plaine orientale de la Corse ont conduit l'Office d'Équipement Hydraulique de la Corse à envisager la construction d'un barrage sur la Bravona (capacité : 16,5 Mm³). La superficie irriguée supplémentaire aurait été de 5 000 ha et les infrastructures touristiques (hôtels, campings) se seraient développées.

Mais la contamination des eaux de la Bravona a entraîné l'abandon du projet de barrage et remis en question la dynamique du développement agricole et touristique.

Nous sommes ici confrontés à un cas d'école où une activité minière passée hypothèque le développement présent et futur de toute une microrégion. Une telle situation soulève des problèmes de divers ordres qui justifient une approche à caractère multidisciplinaire : processus biologiques impliqués, cadre socio-économique, formes de coordination autour d'une problématique partagée et aspects organisationnels.

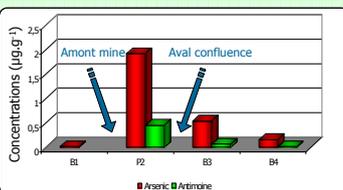
Plus généralement, ce cas atteste de la nécessité pour toute action de développement économique et d'aménagement du territoire de prendre en compte la gestion de l'eau et des écosystèmes aquatiques. Dans les îles méditerranéennes, a fortiori, où l'eau, ressource rare, s'impose de plus en plus comme un des, sinon le, facteur primordial du développement.

Perspectives

Les données obtenues sur le site de Matra, situé sur des schistes lustrés, seront comparées à celles obtenues dans les sites miniers alpins, sur substrat granitique.

La réhabilitation du site contaminé passe par la stabilisation des déblais de la mine et le traitement des eaux. La phytoremédiation est une méthode de restauration des cours d'eau pollués en métaux toxiques. Cette décontamination utilise des plantes hyper-accumulatrices comme les callitriches ou les potamots.

Bioaccumulation par Salmo trutta (Consommateur d'ordre 3)



La bioaccumulation des 2 métalloïdes est moins importante chez les Vertébrés que chez les Invertébrés