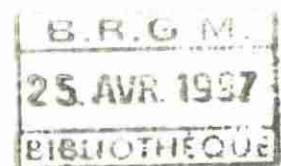


DOCUMENT PUBLIC

*Friche Minière de la Petite Faye (23)
Impact hydrogéologique et hydrochimique
des activités minières sur l'environnement*

octobre 1996

R 38945



95 D 403



En bibliographie ce rapport sera cité de la façon suivante :

Y. LEMORDANT - Synthèse hydrogéologique de l'aquifère infra-toarcien en région Poitou-Charentes - R 38 893

© BRGM, 1996 ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM et de la DRIRE.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES	4
LISTE DES ANNEXES.....	4
INTRODUCTION	5
1. LE SITE D'EXPLOITATION DE LA PETITE FAYE DANS SON CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	6
2. RAPPELS SUR LA NATURE ET LES CARACTERISTIQUES DES VESTIGES DE L'EXPLOITATION MINIERE	8
3. INVESTIGATIONS HYDROCHIMIQUES	9
3.1. Méthodologie d'investigation.....	9
3.2. Résultats des mesures et analyses.....	9
3.2.1. Les paramètres physico-chimiques.....	9
3.2.2. Les éléments chimiques	10
4. ESTIMATION DE L'IMPORTANCE DES FLUX TRANSITANT AU VOISINAGE DU SITE	13
4.1. Les paramètres climatiques régionaux.....	13
4.2. Etat piézométrique de la nappe phréatique.....	13
4.3. Les mesures de débit.....	13
4.3.1. Les émergences de la nappe phréatique.....	13
4.3.2. Le ruisseau de Peyroux	13
4.4. Estimation de la charge dissoute évacuée par les eaux souterraines.....	14
5. EXAMEN DES RISQUES D'EROSION DE LA DIGUE DE RETENUE DU BASSIN DE DECANTATION PAR LES EAUX DU RUISSEAU.....	17
6. CONCLUSION.....	18

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 Site de la Petite Faye - Localisation des mesures et prélèvements
- Figure 2 Résultats des analyses
a) Prélèvements des fossés aval, amont et sud
b) Nappe phréatique et ruisseau
- Figure 3 Station de la Souterraine (23) - Pluviométrie Janvier 95 - Février 96
- Figure 4 St Sébastien Bazelat (23) - Evolution des niveaux piézométriques sur le forage 616-2-008
- Figure 5 Profils topographiques en travers du vallon du ruisseau de Peyroux

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 Fiches de résultats des analyses chimiques
- Annexe 2 Fiches de résultats des jaugeages

INTRODUCTION

Une première expertise (rapport BRGM R38335 - Juin 95) a retracé l'historique des travaux miniers sur le site de la Petite Faye (Creuse) et présentait un inventaire des vestiges de l'exploitation minière avec un recensement des sources de pollution possibles liées au traitement du minerai aurifère.

A la suite de cette étude et à la demande de la DRIRE Limousin, le Service Géologique Régional du BRGM a étudié dans le cadre de ses activités de Service Public, l'impact des vestiges miniers en terme de contamination chimique, sur les eaux souterraines et superficielles transitant à proximité des anciennes installations.

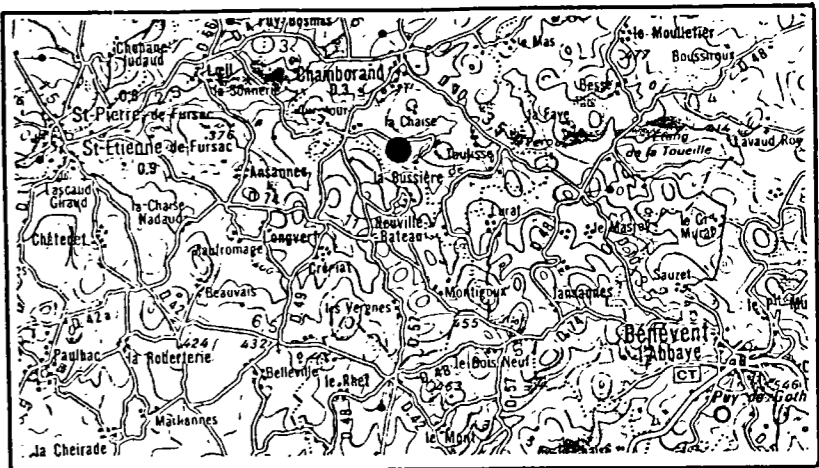
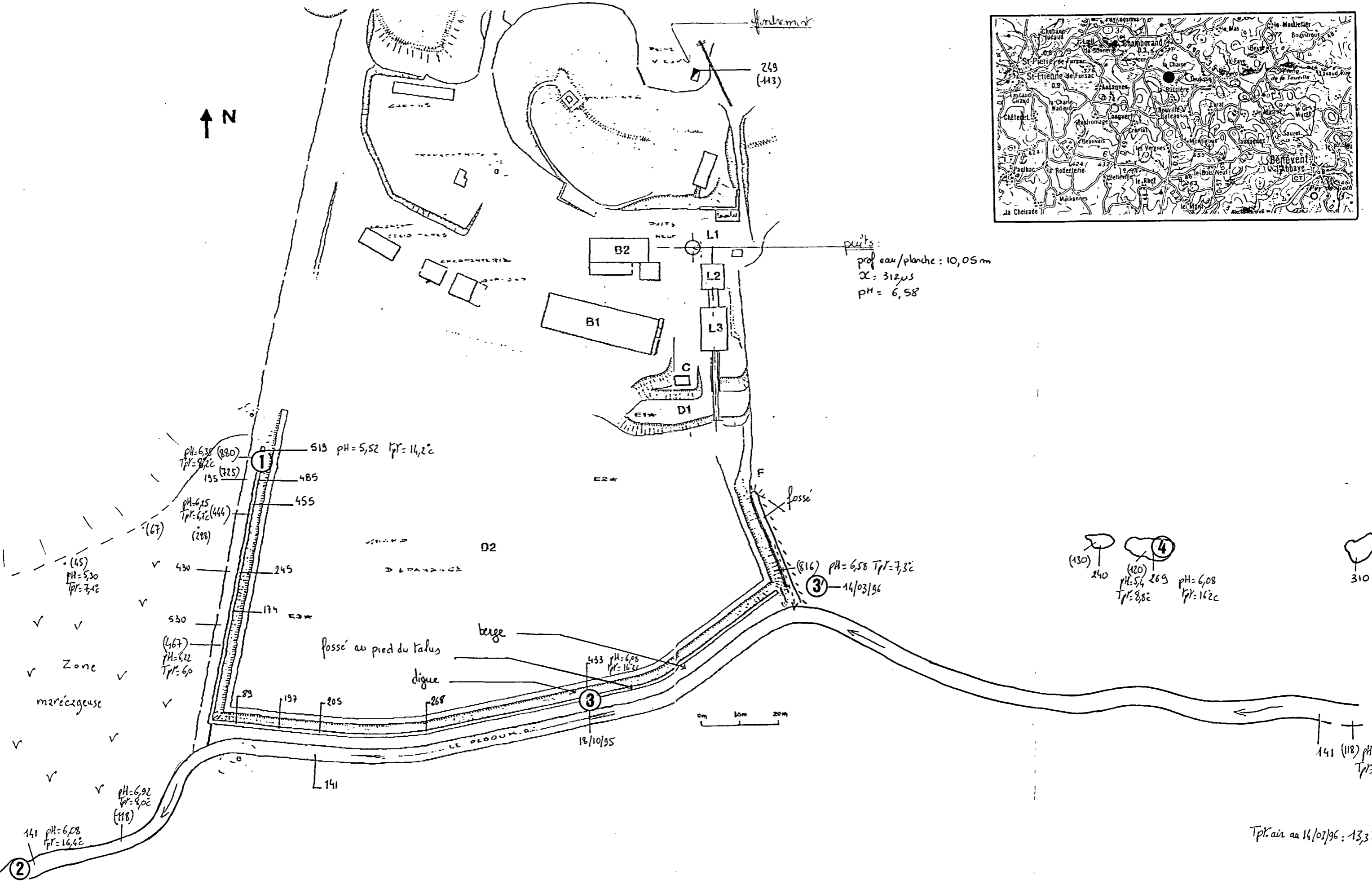
1. LE SITE D'EXPLOITATION DE LA PETITE FAYE DANS SON CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

Le site de la Petite Faye (Cf. Figure 1) se trouve dans un contexte géologique de type granitique, caractérisé par des buttes dispersées où affleure la roche granitique saine, séparées par de larges dépressions, humides et tourbeuses correspondant aux zones d'altération du granite sous forme d'une arène argilo-sableuse.

Sur un plan hydrogéologique, le granite constitue un milieu fissuré renfermant une nappe phréatique, drainée par le réseau hydrographique local qui représente son niveau de base hydraulique.

L'exploitation minière a été implantée sur une butte granitique est affleurant, qui surplombe le vallon du ruisseau de Peyroux, dont le lit est constitué d'arène sableuse, plus ou moins remaniée.

En aval du site, soit au nord-ouest de la digue qui délimite les anciens bassins de décantation, se trouve une vaste zone tourbeuse et marécageuse où affleure la nappe phréatique.



puits:
 prof eau / planche : 10,05 m
 α : 312 μs
 pH = 6,58

519 pH=5,52 Tpr=14,2°C
 (880) pH=6,38 Tpr=8,2°C
 (725) 195

455
 (288) pH=6,25 Tpr=6,7°C
 (67)

(45) pH=5,30 Tpr=7,4°C

430
 530
 (667) pH=6,22 Tpr=6,0°C

Zone marécageuse

fosse au pied du talus

digue

berge

433 pH=6,08 Tpr=16,2°C

18/10/95

(816) pH=6,58 Tpr=7,3°C
 (3) 14/03/96

(130) 240
 (4) (120) pH=5,4 Tpr=8,8°C
 269 pH=6,08 Tpr=16,2°C

141 (118) pH=6,08 Tpr=16,4°C

Tpr air au 14/03/96 : 13,3°C

2. RAPPELS SUR LA NATURE ET LES CARACTERISTIQUES DES VESTIGES DE L'EXPLOITATION MINIERE

Les vestiges de l'exploitation qui représentent une source de pollution potentielle, vis-à-vis des eaux superficielles et souterraines consistent essentiellement dans les résidus de traitement du minerai, présents en remplissage d'un bassin de décantation d'une superficie de 0,7 ha.

Les éléments chimiques qui sont susceptibles de contaminer l'environnement extérieur au site de dépôt, sont essentiellement de l'arsenic, du plomb, de l'antimoine, cuivre et mercure.

Compte-tenu de l'emplacement de ce bassin, en bordure immédiate du ruisseau, de la perméabilité, apparemment élevée des matériaux de comblement, le transit d'éléments en solution dans les eaux d'infiltration peut être rapide et leur évacuation vers le ruisseau facilitée par la nappe phréatique présente sous les dépôts.

3. INVESTIGATIONS HYDROCHIMIQUES

3.1. METHODOLOGIE D'INVESTIGATION

La méthode utilisée pour sélectionner des points de prélèvements d'échantillons pour analyse, a consisté à prospector le secteur de la mine afin de repérer les émergences et mesurer les paramètres physico-chimiques suivants :

- température,
- pH,
- conductivité.

Le principe était, si possible, de retenir trois échantillons caractérisant la pollution émise ainsi qu'un échantillon d'eau non contaminée, représentant la minéralisation des eaux de la nappe à l'état naturel. Celle-ci pouvant être éventuellement influencée par la minéralisation sulfurée du filon aurifère.

De plus, on a choisi de sélectionner (si nécessaire) deux points d'échantillonnage sur le ruisseau, en amont et en aval de la zone affectée par les travaux miniers.

Afin de mettre en évidence d'éventuelles variations dans la composition chimique des eaux souterraines contaminées, et ceci en fonction des conditions hydrologiques saisonnières, deux campagnes d'investigation ont été effectuées, soit en période de basses et hautes eaux pour la nappe phréatique.

3.2. RESULTATS DES MESURES ET ANALYSES

3.2.1. Les paramètres physico-chimiques

a) Aux points d'émergence des eaux souterraines

Les résultats des mesures des paramètres physico-chimiques sont donnés sur la carte de la figure 1, sur laquelle on a indiqué les résultats obtenus lors des deux campagnes de mesure.

Ces résultats montrent que la charge dissoute dans les eaux souterraines est anormalement élevée, sur le pourtour du site d'exploitation et traitement du minerai, indiquant donc un entraînement d'éléments chimiques par lessivage des matériaux résiduels stockés sur le site.

On notera effectivement qu'en l'absence de contamination, la conductivité des eaux souterraines est généralement de l'ordre de 100 à 150 $\mu\text{s}/\text{cm}$, voire moins en cas de mélange avec des eaux pluviales.

b) Sur les eaux de ruissellement

Les eaux du ruisseau de Peyroux qui longe le bassin de décantation, ont été contrôlées d'aval (jusqu'à une centaine de mètres), en amont de la zone d'activité de l'ancienne mine.

Celles-ci présentent une conductivité parfaitement stable, aussi bien durant l'étiage de la nappe qu'en période de hautes eaux.

Ainsi, il n'a pas été jugé utile de réaliser des analyses chimiques multi-éléments simultanément en aval et en amont du site. Une seule analyse en aval, paraissant suffisante.

3.2.2. Les éléments chimiques

Sur les figures 2a et 2b, ont été reportées les résultats de l'ensemble des éléments analysés en laboratoire.

En annexe sont présentées les fiches d'analyse avec les différentes méthodes analytiques.

Les eaux ayant percolé à travers les matériaux stockés sur le site minier présentent des teneurs élevées en sulfates et en calcium, éléments présents généralement en très faibles concentrations dans les eaux superficielles ou souterraines en milieu granitique.

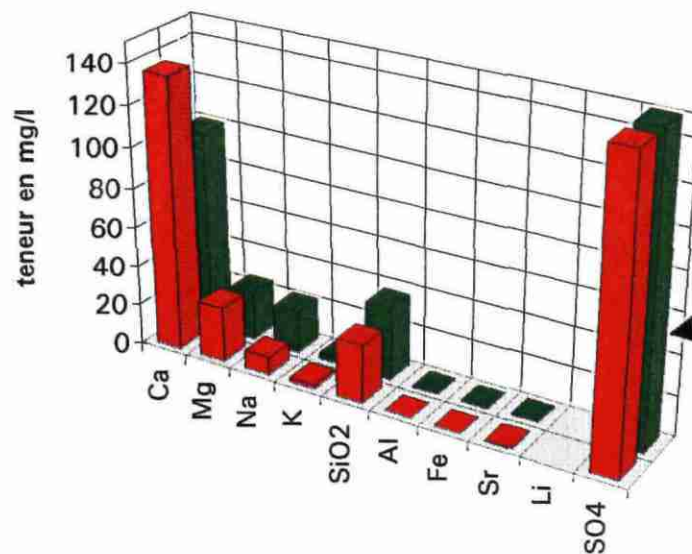
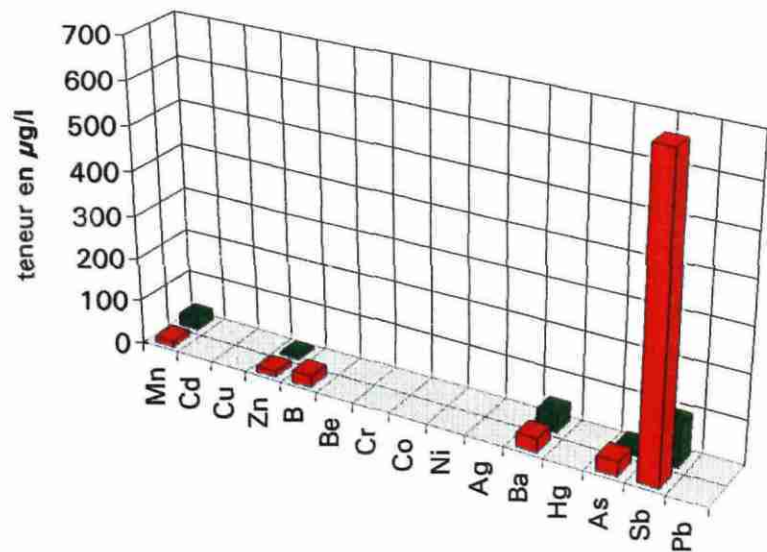
Parmi les substances toxiques, on note la présence d'arsenic, antimoine, chrome et nickel. Les teneurs en chaque élément variant très fortement selon le point d'échantillonnage.

Entre les périodes de basses et de hautes eaux, les concentrations apparaissent généralement plus fortes en basses eaux, avec de plus, mise en évidence de chrome et nickel, en aval des bassins de décantation.

Seul l'antimoine apparaît beaucoup plus concentré en période de hautes eaux.

On notera que les prélèvements effectués dans la nappe phréatique affleurante, en amont du bassin de décantation se situent en aval du tracé du filon minéralisé et sont peut-être également influencés par d'anciens déblais actuellement recouverts par la végétation.

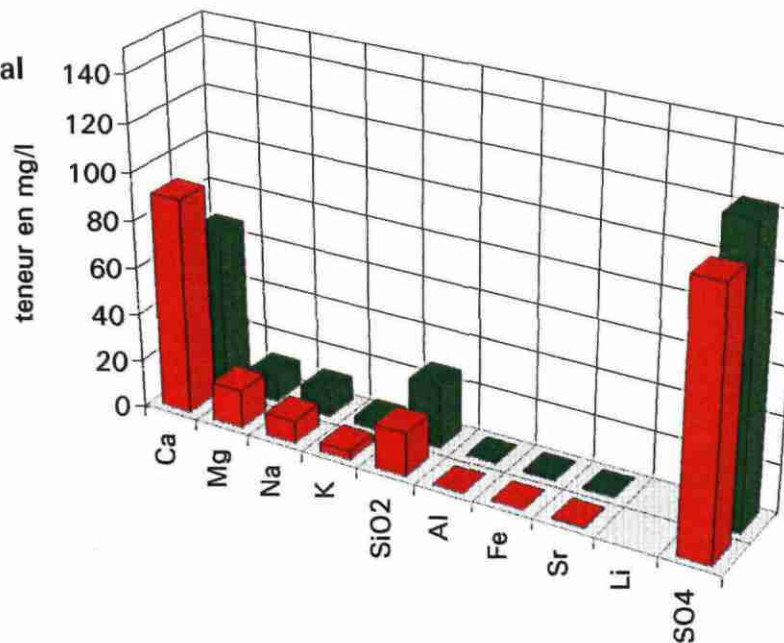
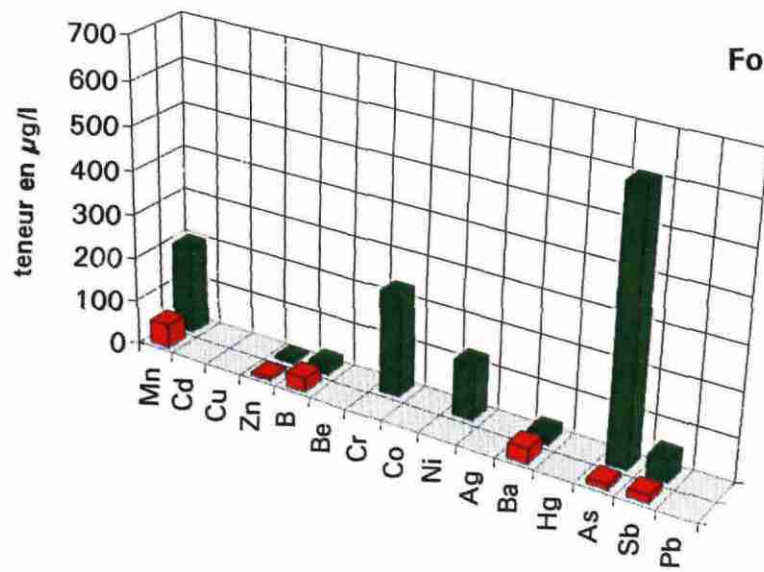
fossés amont et sud



hors échelle

■ fossé amont - avril 96
■ fossé sud - Oct.95

Fossé aval



■ prélèvement Avril 96
■ prélèvement Oct 95

Figure 2a : Résultats des analyses

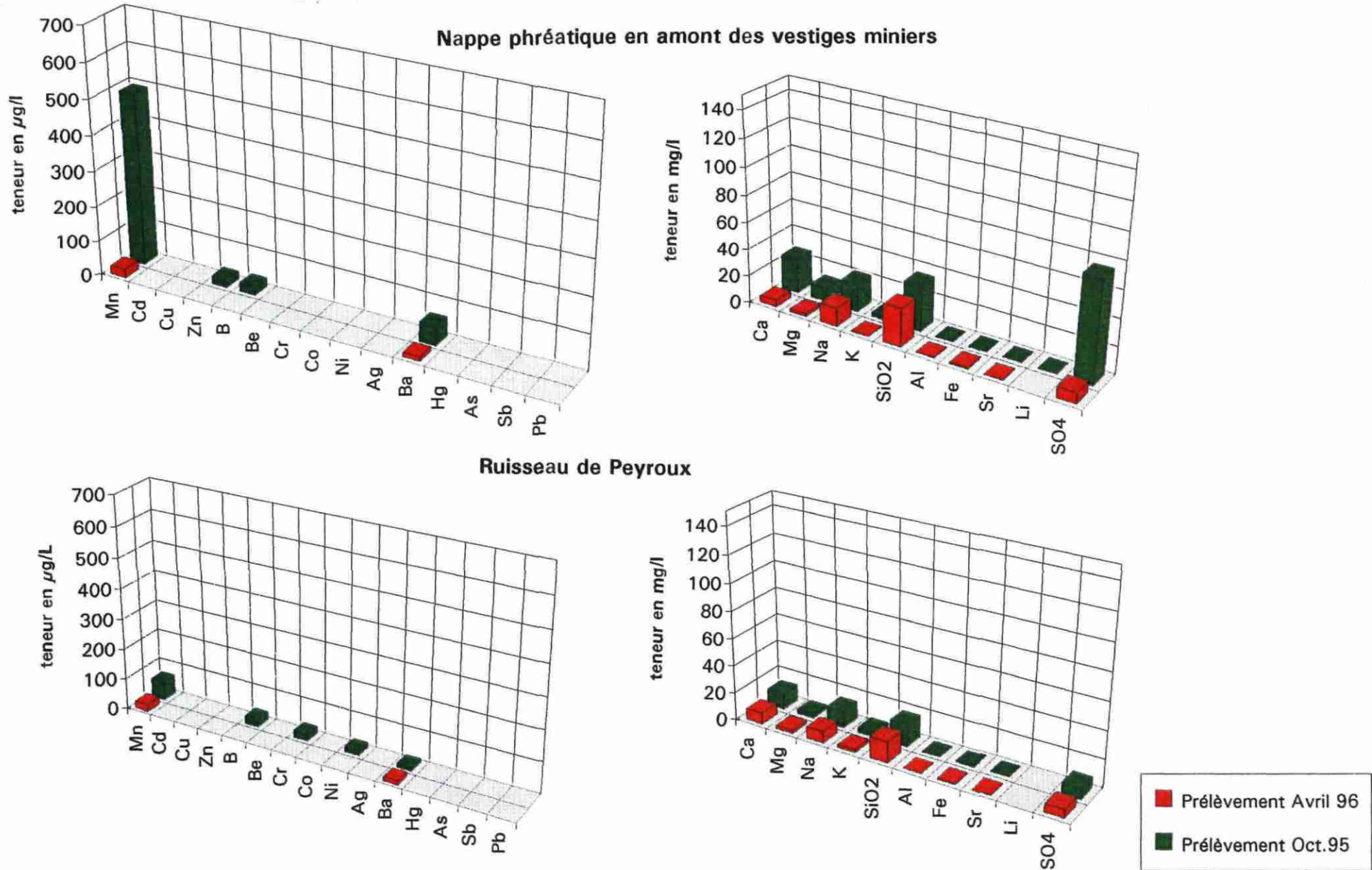


Figure 2b : Résultats des analyses

4. ESTIMATION DE L'IMPORTANCE DES FLUX TRANSITANT AU VOISINAGE DU SITE

4.1. LES PARAMETRES CLIMATIQUES REGIONAUX

Afin de replacer les mesures de débit réalisées en octobre 1995 et mars 1996 dans leur contexte hydrologique, on considérera les données pluviométriques de la station de la Souterraine (23).

Sur la figure n° 3, sont représentées les hauteurs de précipitation mensuelle en histogrammes.

4.2. ETAT PIEZOMETRIQUE DE LA NAPPE PHREATIQUE

On considérera la station piézométrique de St Sébastien - Bazelat comme référence piézométrique de l'état de la nappe phréatique.

La cote de la nappe apparaît inférieure à celle enregistrée l'année précédente à la même époque (Cf. Figure 4).

4.3. LES MESURES DE DEBIT

4.3.1. Les émergences de la nappe phréatique

Aussi bien en Octobre 1995 qu'en avril 1996, les différents points d'émergence de la nappe ne formaient que des flaques plus ou moins étendues. Aucun écoulement significatif n'était visible et il n'y avait donc aucun déversement superficiel de la nappe vers le ruisseau de Peyroux.

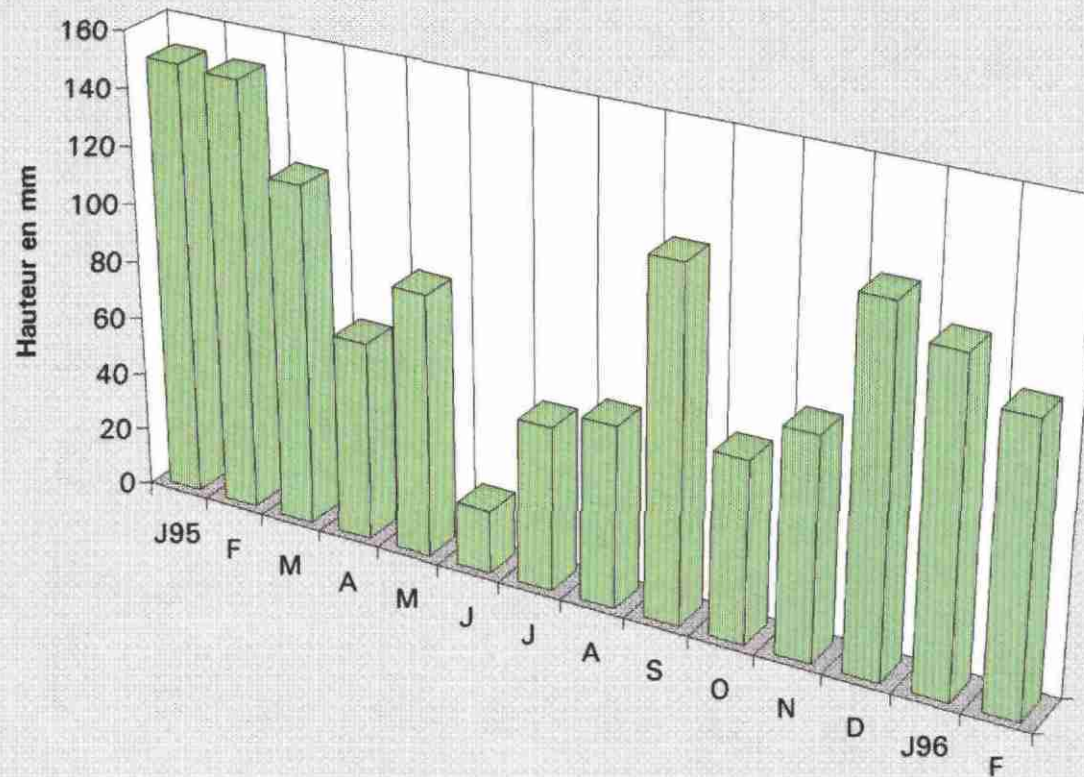
Par contre, au cours du mois d'avril 1995, il avait été noté un faible écoulement vers le ruisseau, à la fois à l'exutoire du fossé aval (point n° 1-Figure 1) et au niveau du fossé amont (point n°3-figure 1). Cela est à mettre en relation avec une cote actuelle de la nappe vraisemblablement inférieure à celle de l'année précédente, conformément aux observations effectuées sur le piézomètre de St Sébastien Bazelat.

4.3.2. Le ruisseau de Peyroux

Les débits du ruisseau ont été mesurés en période d'étiage, soit le 18 octobre 1995, à la fois en amont et en aval du site d'exploitation minière afin de vérifier l'absence de venues souterraines au niveau de l'emprise de ce site.

Les résultats montrent, compte-tenu des incertitudes de mesure, qu'il n'existe pas d'alimentation significative directe de la nappe vers le ruisseau (Cf. résultats des jaugeages en annexe).

FIG3 - STATION DE LA SOUTERRAINE (23) - Pluviométrie Janv.95-Fév96



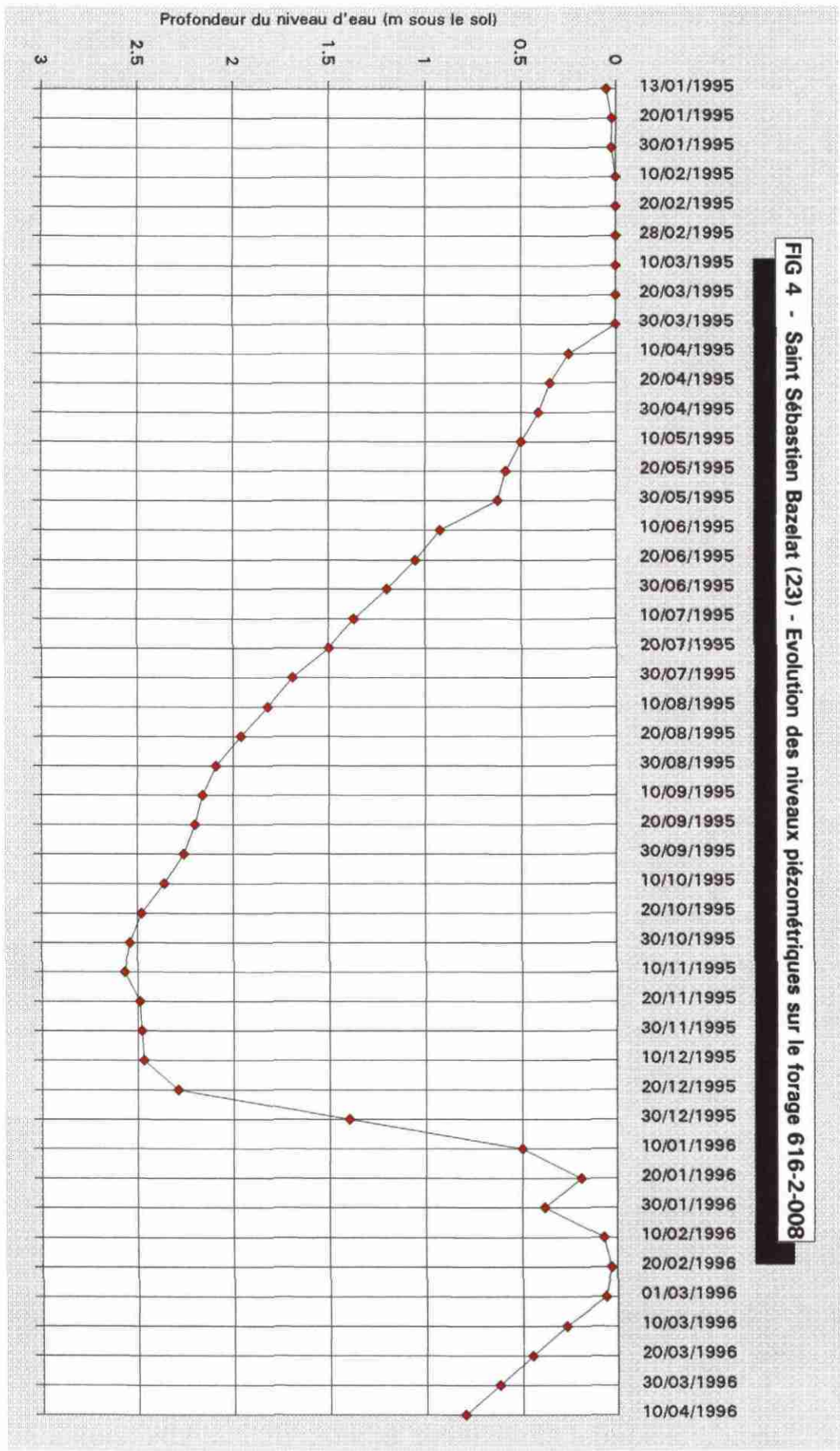


FIG 4 - Saint Sébastien Bazelat (23) - Evolution des niveaux piézométriques sur le forage 616-2-008

4.4. ESTIMATION DE LA CHARGE DISSOUE EVACUEE PAR LES EAUX SOUTERRAINES

Les éléments toxiques présents dans la gamme de concentration la plus élevée sont l'arsenic et l'antimoine avec des concentrations de l'ordre de 600 et 700 $\mu\text{g/l}$.

En considérant les débits estimés en avril 95 (période de hautes eaux maximum observée) au niveau de l'exutoire des fossés aval et amont, soit de l'ordre du litre/minute, la charge dissoute évacuée vers le ruisseau de Peyroux ne représenterait pour chacun de ces éléments, qu'environ 1g par jour.

5. EXAMEN DES RISQUES D'EROSION DE LA DIGUE DE RETENUE DU BASSIN DE DECANTATION PAR LES EAUX DU RUISSEAU

La digue de retenue du bassin de décantation borde le ruisseau de Peyroux sur une distance d'environ 150 m. Cette digue est végétalisée (arbres) et son pied est isolé des eaux du ruisseau à l'aide d'un contre-talus.

En cas de crue, ce contre-talus est susceptible d'être submergé et les eaux pourraient attaquer directement la digue. Mais si l'on regarde la berge opposée, on constate qu'il existe une vaste zone plus ou moins marécageuse au-delà du talus de berge que les eaux de crue pourraient envahir, réduisant par la même les risques d'attaque érosive de la digue.

Deux profils topographiques réalisés transversalement au ruisseau permettent de déterminer le secteur de débordement prioritaire des eaux (Cf. Figure 5).

Ceux-ci montrent que la berge rive gauche sera submergée prioritairement, permettant aux eaux du ruisseau de s'épandre largement, réduisant ainsi les risques de détérioration de la digue de retenue du bassin de décantation.

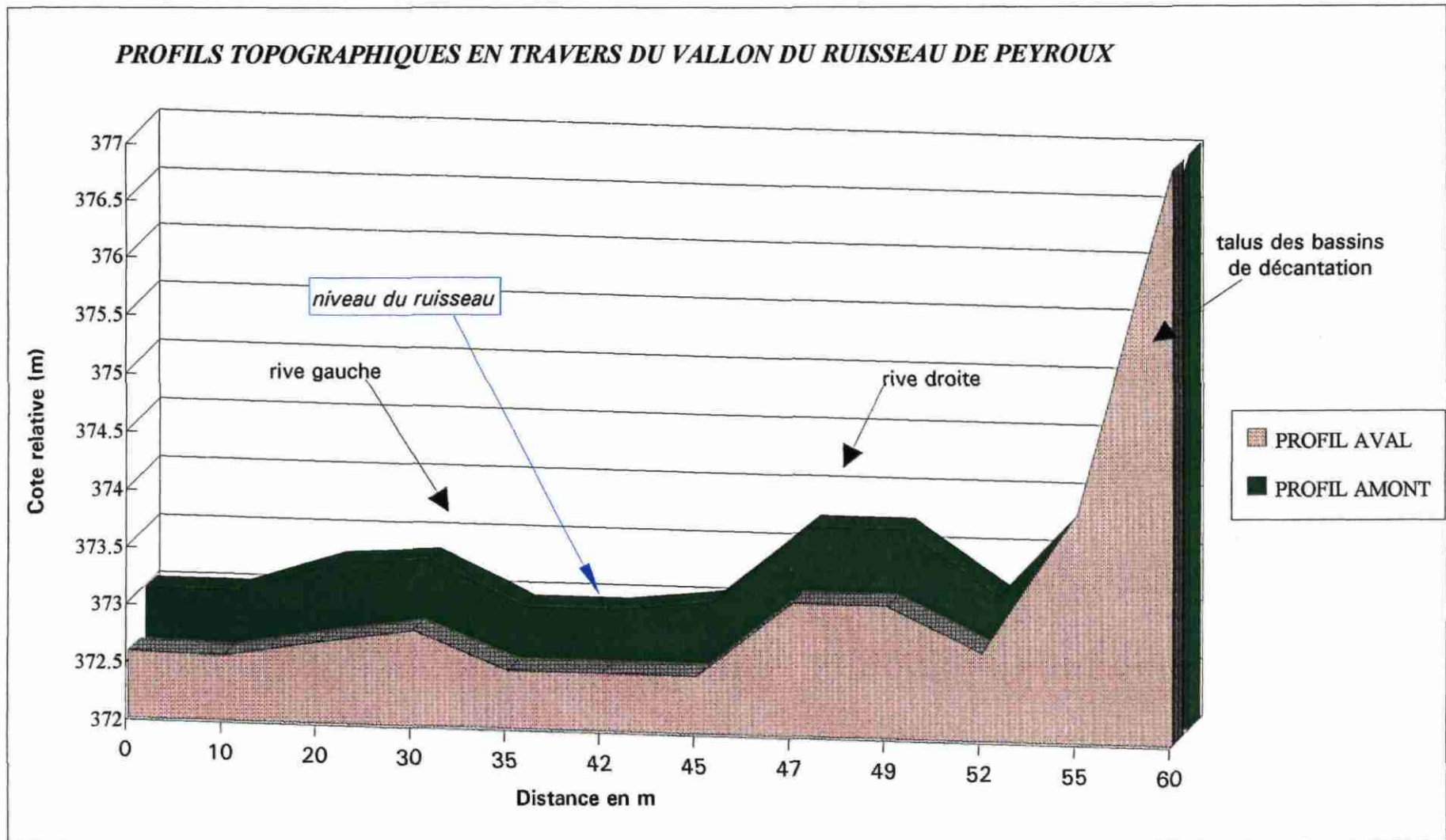


Figure 5

6. CONCLUSION

L'impact hydrogéologique et hydrochimique des vestiges miniers de la Petite Faye sur l'environnement, apparaît très limité.

En effet, compte-tenu du contexte hydrogéologique local, les circulations d'eau dans le sous-sol sont particulièrement faibles. Cela s'explique par la topographie même du site de la mine, en butte, isolée des secteurs d'altitude plus élevée situés au nord-est, par un ensellement qui favorise un écoulement des eaux souterraines de part et d'autre de cette butte.

Le mécanisme d'entraînement d'éléments chimiques vers le ruisseau se fait donc essentiellement par percolation des eaux de pluie à travers les dépôts de matériaux stockés sur le site, dissolution et écoulement plus ou moins lent selon l'état piézométrique de la nappe phréatique drainée par le ruisseau de Peyroux.

Les flux mis en jeu sont peu importants (surface d'infiltration très limitée) et le débit du ruisseau apparaît suffisant, à toute époque de l'année pour assurer une dilution très efficace.

Le risque d'entraînement de particules solides par ravinement ou érosion du pied de digue est apparaît également faible étant donné la perméabilité, visiblement élevée des matériaux, de leur forte végétalisation et de la protection du pied de digue, réalisée par un contre-talus dont la cote est supérieure à celle de la berge opposée, au-delà de laquelle le ruisseau en crue peut s'épandre.

ANNEXE 1

Fiches de résultats des analyses chimiques



Chef du département : M. BORSIER

Adjoint et
Coordinateur des études : M. MORIO

Suivi de qualité : F. AUGUSTIN

Responsables Unités:

-Mine et Matériaux : A. BATEL
-Environnement : R.JEANNOT

RAPPORT D' ANALYSES

Demandeur	: LEMORDANT
Provenance	:
Rat adm	: SP
N.Demande	: DE960737
N.travail	: N4584
N.ANA	: C6010A
Laboratoire	: ANAL.EAU
	: Mme MELON

Téléphone: (33)38 64 30 17

Télécopie: (33)38 64 39 25

Le : 12/04/96

Résultats certifiés par le(s)

Responsable(s) de laboratoire

visa Mme F.AUGUSTIN

p

Augustin

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.
L'accréditation par la section Essais du COFRAC atteste uniquement de la compétence technique du laboratoire pour les analyses couvertes par l'accréditation.
Toute reproduction partielle de ce rapport est interdite sans l'autorisation de BRGM ANALYSE.

Nb Pages: 3

BRGM

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

Tout échantillon liquide ou concernant des études d'environnement est détruit un mois après la délivrance des résultats sauf demande contraire du client.

LE(S) ELEMENT(S) SUIVANT(S) ONT ETE ANALYSE(S) DANS LE LABO : ANAL.EAUX

Ca:	Calcium	M0108	Mg:	Magnésium	M0108
Na:	Sodium	M0108	K:	Potassium	M0108
SiO ₂ :	Silice	M0108	Al:	Aluminium	M0108
Fe:	Fer	M0108	Mn:	Manganèse	M0108
Cd:	Cadmium	M0108	Cu:	Cuivre	M0108
Zn:	Zinc	M0108	B:	Bore	M0108
Be:	Béryllium	M0108	Cr:	Chrome	M0108
Co:	Cobalt	M0108	Ni:	Nickel	M0108
Sr:	Strontium	M0108	Ag:	Argent	M0108
Ba:	Baryum	M0108	Li:	Lithium	M0108
SO ₄ :	Sulfate	NFT90.042	Hg:	Mercure	NFT90.113
AS:	Arsenic	M0108	Sb:	Antimoine	M0108
Pb:	Plomb	M0108			

METHODES ANALYTIQUES:

Les méthodes utilisées pour chaque paramètre sont indiquées ci-dessus.

Précisions complémentaires sur les méthodes analytiques:

-Dosage des cations majeurs et traces:ICP/MS (MO 108).

-Dosage des anions: Chromatographie ionique (NFT90.042-MO 028).

-Dosage du mercure:Absorption atomique en vapeurs froides (NFT90.113-MO 110).

-Dosage des différentes formes de carbone:(NFT90.102-MO 107).

RESULTATS:

Les limites de détection sont fonction de la méthode et du coefficient de dilution utilisés.

Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.

Une valeur négative doit être considérée comme inférieure à la limite inférieure de dosabilité (BINF).

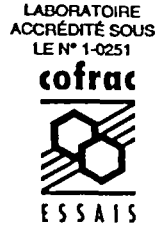
Une valeur égale à la limite supérieure de dosabilité (BSUP) doit être considérée comme supérieure ou égale à cette limite.

* : éléments analyses hors accréditation

Ech. / N.	Ele.	Ca	Mg	Na	K	SiO2	Al	Fe	Mn	Cd
	UNIT	mg/1	mg/1	mg/1	mg/1	mg/1	mg/1	mg/1	ug/1	ug/1
	BINF	0.1	0.1	0.1	0.3	0.5	0.03	0.02	5.	5.
	BSUP	10000.0	10000.0	10000.0	10000.0	10000.0	10000.00	10000.00	10000.	10000.
N.1	0001	91.3	16.1	9.5	3.6	18.4	0.03	0.19	53.	-5.
N.2	0002	7.9	2.4	8.4	2.4	15.4	0.06	0.29	24.	-5.
N.3/	0003	136.3	27.0	8.8	2.0	29.1	0.03	0.04	13.	-5.
N.4	0004	5.2	2.1	13.7	0.3	28.6	0.37	0.94	75.	-5.

Ech. / N.	Ele.	Cu	Zn	B	Be	Cr	Co	Ni	Sr	Ag
	UNIT	ug/1	ug/1	ug/1	ug/1	ug/1	ug/1	ug/1	mg/1	ug/1
	BINF	10.	5.	20.	5.	10.	10.	10.	0.01	5.
	BSUP	10000.	10000.	10000.	10000.	10000.	10000.	10000.	10000.00	10000.
V.1	0001	-10.	8.	32.	-5.	-10.	-10.	-10.	0.29	-5.
V.2	0002	-10.	-5.	-20.	-5.	-10.	-10.	-10.	0.08	-5.
V.3/	0003	-10.	13.	26.	-5.	-10.	-10.	-10.	0.38	-5.
V.4	0004	-10.	8.	-20.	-5.	-10.	-10.	-10.	0.05	-5.

Ech. / N.	Ele.	Ba	Li	SO4	Hg	As	Sb	Pb
	UNIT	ug/1	mg/1	mg/1	ug/1	ug/1	ug/1	ug/1
	BINF	5.	0.01	0.1	0.5	10.	5.	5.
	BSUP	10000.	10000.00	10000.0	10000.0	10000.	10000.	10000.
N.1	0001	35.	-0.01	110.3	-0.5	13.	17.	-5.
N.2	0002	13.	-0.01	6.1	-0.5	-10.	-5.	-5.
N.3/	0003	31.	-0.01	369.0	-0.5	33.	701.	-5.
N.4	0004	17.	-0.01	7.8	-0.5	-10.	-5.	-5.



Chief du département : M. BORSIER

Responsables Unités:

Adjoint et
Coordinateur des études : M. MORIO

-Mine et Matériaux : A. BATEL
-Environnement : R. JEANNOT

Suivi de qualité : F. AUGUSTIN

RESULTATS D'ETUDES

Demandeur : LEMORDANT
Provenance :
Rat adm : SP
N.Demande : DE953773
N.travail : N0115
N.ANA : B6031A
Laboratoire : ANAL.EAU
: Mme MELON

Téléphone: (33)38 64 30 17

Télécopie: (33)38 64 39 25

Le : 12/12/95

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

visa Mr M.MORIO

BRGM ANALYSE

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

Nb Pages: 3

Tout échantillon liquide ou concernant des études d'environnement est détruit un mois après la délivrance des résultats sauf demande contraire du client.

LE(S) ELEMENT(S) SUIVANT(S) ONT ETE ANALYSE(S) DANS LE LABO : ANAL.EAUX

Ca: Calcium	Mg: Magnesium	Na: Sodium
K: Potassium		
SiO ₂ : Silice	Al: Aluminium	Fe: Fer
Mn: Manganese		
Cd: Cadmium	Cu: Cuivre	Zn: Zinc
B: Bore		
Be: Beryllium	Cr: Chrome	Co: Cobalt
Ni: Nickel		
Sr: Strontium	Ag: Argent	Ba: Baryum
Li: Lithium		
SO ₄ : Sulfate	Hg: Mercure	As: Arsenic
Sb: Antimoine		

METHODES ANALYTIQUES:

Les méthodes utilisées pour chaque paramètre sont indiquées ci-dessus.

Précisions complémentaires sur les méthodes analytiques:

-Dosage des cations majeurs et traces:ICP/MS (MO 108).

-Dosage des anions: Chromatographie ionique (NFT90.042-MO 028).

-Dosage du mercure:Absorption atomique en vapeurs froides (NFT90.113-MO 110).

-Dosage des différentes formes de carbone:(NFT90.102-MO 107).

-Essai de lixiviation : norme NFX 31-210

RESULTATS:

Les limites de détection sont fonction de la méthode et du coefficient de dilution utilisés.

Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.

Une valeur négative doit être considérée comme inférieure à la limite inférieure de dosabilité (BINF).

Une valeur égale à la limite supérieure de dosabilité (BSUP) doit être considérée comme supérieure ou égale à cette limite.

BRGM-ANALYSE
 ETUDE B6031A -DE953773- Le 12-DEC-95

Ech. / N.	Ele.	Ca	Mg	Na	K	SiO ₂	Al	Fe	Mn	Cd	Cu	Zn	B
	UNIT	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l
	BINF	0.1	0.1	0.1	0.3	0.5	0.03	0.02	5.	5.	10.	5.	20.
	BSUP	10000.0	10000.0	10000.0	10000.0	10000.0	10000.00	10000.00	10000.	10000.	10000.	10000.	10000.

J.1	0001	67.1	10.9	10.5	3.6	26.6	0.09	0.41	201.	-5.	-10.	8.	25.
J.2	0002	11.6	3.4	12.7	3.8	16.4	0.05	0.53	63.	-5.	-10.	-5.	27.
J.3	0003	100.0	23.9	20.9	3.0	36.3	0.07	0.22	28.	-5.	-10.	7.	-20.
J.4	0004	26.1	10.5	20.9	3.3	34.3	0.32	0.33	492.	-5.	-10.	22.	26.

Ech. / N.	Ele.	Be	Cr	Co	Ni	Sr	Ag	Ba	Li	SO ₄	Hg	As	Sb
	UNIT	ug/l	ug/l	ug/l	ug/l	mg/l	ug/l	ug/l	mg/l	mg/l	ug/l	ug/l	ug/l
	BINF	5.	10.	10.	10.	0.01	5.	5.	0.01	0.1	0.5	10.	5.
	BSUP	10000.	10000.	10000.	10000.	10000.00	10000.	10000.	10000.00	10000.0	10000.0	10000.	10000.

N.1	0001	-5.	232.	-10.	127.	0.20	-5.	25.	-0.01	123.3	-0.5	605.	54.
N.2	0002	-5.	25.	-10.	18.	0.09	-5.	14.	-0.01	7.9	-0.5	-10.	-5.
N.3	0003	-5.	-10.	-10.	-10.	0.28	-5.	43.	-0.01	226.7	-0.5	14.	94.
N.4	0004	-5.	-10.	-10.	-10.	0.21	-5.	55.	0.02	75.5	-0.5	-10.	-5.

ANNEXE 2

Fiches de résultats des jaugeages

DEPOUILLEMENT D'UN JAUGEAGE AU MOULINET

NO 1

NOM DU POINT D'EAU.....Le Peyroux
 NOM DE LA STATION.....La petite Faye
 NUMERO D IDENTIFICATION...Amont
 DATE DE LA MESURE.....18-10- 95 A 10.38
 LARGEUR..... 3.500 M
 PROFONDEUR MOYENNE..... .141 M
 PROFONDEUR MAXIMUM..... .220 M
 RAYON HYDRAULIQUE..... .138 M
 COEF. KI1/2..... .563
 VITESSE MOY. DE SURFACE.. .156 M/S
 VITESSE MAXIMUM..... .224 M/S
 RAPPORT VMOY/VMOYS..... .965
 VITESSE MOYENNE..... .150 M/S
 SECTION MOUILLEE..... .495 M2
 COTE MOYENNE..... .000 M

DEBIT ***** 74.4 L/S

DETAIL DES RESULTATS

=====

FORMULE D'ETALONNAGE

QUEL QUE SOIT N $V = .1030 * N + .0180$

TEMPS PRESELECTIONNE EN 1/10 S 300.

HEURE	COTE M	DISTANCE M	PROF M	TOPS	TEMPS 1/10S	VITESSE M/S	DEBIT LAM M2/S	
10.15	.000	1.200	.050				.004	
		1.300	.060					
		1.500	.030	24.	300.	.100	.006	
	1.600	.030	.070	44.	300.	.169	.009	
			.130	.030	11.	300.	.056	
			.070	51.	300.	.193		
		.110	.150	55.	300.	.207	.023	
			.030	23.	300.	.097		
			.080	54.	300.	.203		
	2.100	.130	.170	58.	300.	.217	.025	
			.030	43.	300.	.166		
			.080	54.	300.	.203		
.130		.200	57.	300.	.214	.033		
		.030	36.	300.	.142			
		.080	51.	300.	.193			
2.300	.180	.205	56.	300.	.210	.036		
		.030	46.	300.	.176			
		.080	55.	300.	.207			
	.130	.180	58.	300.	.217			
		.180	60.	300.	.224	.042		
		.220	.030	44.	300.	.169		
2.500	.080	.190	57.	300.	.214	.043		
		.210	.030	35.	300.	.138		
		.080	45.	300.	.172			
	.130	.130	46.	300.	.176			
		.180	53.	300.	.200	.036		
		.030	53.	300.	.200			

		3.100	.190					
			.030	32.	300.		.128	
			.080	42.	300.		.162	
			.130	46.	300.		.176	
			.170	46.	300.		.176	.030
		3.300	.200					
			.030	26.	300.		.107	
			.080	32.	300.		.128	
			.130	40.	300.		.155	
			.180	43.	300.		.166	.027
		3.500	.170					
			.030	22.	300.		.094	
			.080	30.	300.		.121	
			.110	31.	300.		.124	
			.150	34.	300.		.135	.019
		3.700	.140					
			.030	16.	300.		.073	
			.070	27.	300.		.111	
			.120	31.	300.		.124	.014
		3.900	.100					
			.030	19.	300.		.083	
			.080	27.	300.		.111	.009
		4.100	.080					
			.050	22.	300.		.094	.007
		4.500	.055					
			.030	13.	300.		.063	.003
11.00	.000	4.700	.050					.002

DEPOUILLEMENT D'UN JAUAGE AU MOULINET

NO 1

NOM DU POINT D'EAU.....Le Peyroux
 NOM DE LA STATION.....La petite Faye
 NUMERO D IDENTIFICATION...aval
 DATE DE LA MESURE.....18-10- 95 A 11.30
 LARGEUR..... 3.050 M
 PROFONDEUR MOYENNE..... .096 M
 PROFONDEUR MAXIMUM..... .120 M
 RAYON HYDRAULIQUE..... .094 M
 COEF. KI1/2..... 1.154
 VITESSE MOY. DE SURFACE.. .291 M/S
 VITESSE MAXIMUM..... .420 M/S
 RAPPORT VMOY/VMOYS..... .819
 VITESSE MOYENNE..... .239 M/S
 SECTION MOUILLEE..... .293 M2
 COTE MOYENNE..... .000 M

DEBIT ***** 70.0 L/S

DETAIL DES RESULTATS

=====

FORMULE D'ETALONNAGE

QUEL QUE SOIT N $V = .1030 * N + .0180$

TEMPS PRESELECTIONNE EN 1/10 S 300.

HEURE	COTE M	DISTANCE M	PROF M	TOPS	TEMPS 1/10S	VITESSE M/S	DEBIT LAM M2/S
11.15	.000	1.450	.045				.004
		1.500	.060				
			.030	31.	300.	.124	.007
		1.600	.065				
			.030	37.	300.	.145	.009
		1.800	.075				
			.030	68.	300.	.251	.018
		1.900	.090				
			.030	82.	300.	.300	
			.070	95.	300.	.344	.028
		2.100	.100				
			.030	85.	300.	.310	
			.070	106.	300.	.382	.034
		2.300	.110				
			.030	87.	300.	.317	
			.080	112.	300.	.403	.039
		2.500	.110				
			.030	91.	300.	.330	
			.080	115.	300.	.413	.040
		2.700	.095				
			.030	66.	300.	.245	
			.080	101.	300.	.365	.027
		2.900	.090				
			.030	22.	300.	.094	
			.070	35.	300.	.138	.010
		3.100	.085				
			.030	56.	300.	.210	
			.070	78.	300.	.286	.020
		3.300	.090				
			.030	104.	300.	.375	
			.070	114.	300.	.409	.034
		3.500	.090				
			.030	87.	300.	.317	
			.070	117.	300.	.420	.032
		3.700	.110				
			.030	90.	300.	.327	
			.070	98.	300.	.354	
			.090	106.	300.	.382	.037

		3.900	.120					
			.050	0.	300.	.000		
			.060	15.	300.	.069		
			.080	32.	300.	.128		
			.100	53.	300.	.200	.010	
		4.100	.110					
			.030	0.	300.	.000		
			.060	47.	300.	.179		
			.100	64.	300.	.238	.013	
		4.300	.110					
			.030	0.	300.	.000		
			.060	18.	300.	.080		
			.090	38.	300.	.148	.008	
11.45	.000	4.500	.090				.005	

NOM DU POINT D'EAU.....PEYROUX
 NOM DE LA STATION.....Petite Faye
 NUMERO D IDENTIFICATION...Aval
 DATE DE LA MESURE.....14- 3-1996 A 15.30
 LARGEUR..... 2.400 M
 PROFONDEUR MOYENNE..... .261 M
 PROFONDEUR MAXIMUM..... .300 M
 RAYON HYDRAULIQUE..... .228 M
 COEF. KI1/2..... 1.036
 VITESSE MOY. DE SURFACE.. .429 M/S
 VITESSE MAXIMUM..... .481 M/S
 RAPPORT VMOY/VMOYS..... .900
 VITESSE MOYENNE..... .386 M/S
 SECTION MOUILLEE..... .627 M2
 COTE MOYENNE..... .000 M

DEBIT ***** .242 M3/S

DETAIL DES RESULTATS

=====

FORMULE D'ETALONNAGE

QUEL QUE SOIT N $V = .1030 * N + .0180$

TEMPS PRESELECTIONNE EN 1/10 S 300.

HEURE	COTE M	DISTANCE M	PROF M	TOPS	TEMPS 1/10S	VITESSE M/S	DEBIT LAM M2/S
15.00	.000	.000	.250				.075
		.300	.250				
			.050	92.	300.	.334	
			.150	117.	300.	.420	
			.230	115.	300.	.413	.094
		.600	.280				
			.050	85.	300.	.310	
			.150	129.	300.	.461	
			.250	135.	300.	.481	.114
		.900	.300				
			.050	93.	300.	.337	
			.150	126.	300.	.451	
			.250	132.	300.	.471	.124
		1.200	.280				
			.050	108.	300.	.389	
			.150	121.	300.	.433	
			.250	126.	300.	.451	.116
		1.500	.270				
			.050	116.	300.	.416	
			.150	126.	300.	.451	
			.250	132.	300.	.471	.118
		1.800	.260				
			.050	104.	300.	.375	
			.150	126.	300.	.451	
			.230	124.	300.	.444	.107
		2.100	.240				
			.050	80.	300.	.293	
			.150	113.	300.	.406	
			.220	117.	300.	.420	.085
		2.300	.190				
			.050	35.	300.	.138	
			.150	81.	300.	.296	.040
16.00	.000	2.400	.190				.032