

MATERIAUX CONCASSES ARDENNAIS



ETUDE DU RISQUE DE CAPTURE DU RUISSEAU DE MAGNE PAR LA CARRIERE DE DOUZY (08)



Dossier
n° 31/AE11/66

Mai 2012



ADEQUAT ENVIRONNEMENT

Bureau d'études en aménagement et environnement

49 rue Ponsardin 51100 Reims

Tél-Fax : 03 26 02 58 78

SIREN 424 215 028 RCS Reims

SOMMAIRE

	pages
Sommaire.....	1
Liste des figures	1
Liste des annexes.....	1
1. - Introduction	2
2. - Contexte hydrologique de la carrière	2
2.1. - Les cours d'eau	2
2.2. - Débits du Ruisseau de Magne.....	2
3. - Méthodologie de l'étude.....	4
4. - Conclusion.....	10
Annexes.....	17

LISTE DES FIGURES

- Figure 1** - Localisation de la carrière de Douzy
- Figure 2** - Localisation des profils
- Figure 3** - Profils obtenus
- Figure 4** - Profils du lit du Ruisseau de Magne
- Figure 5** - Cote de crues de fréquence centennale
- Figure 6** - Zone inondée
- Figure 7** - Localisation du merlon

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1** - Notice de calcul
- Annexe 2** - Calcul de la hauteur du merlon

1. - Introduction

La carrière de Douzy est exploitée par la société Matériaux Concassés Ardennais (Warcq, 08000) depuis une vingtaine d'années (arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter n° 89/61 du 10 février 1989, remplacé par l'arrêté n° 2001/440 du 7 décembre 2001).

A l'occasion d'une visite du site (22 septembre 2011), la DREAL Champagne-Ardenne (Service Risques et Sécurité) a constaté que le carreau de la carrière était situé en dessous de la cote minimale de 186 m NGF, définie dans le dernier arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter (article 21).

Par courrier du 24 novembre 2011, l'exploitant a été mis en demeure d'étudier le risque de capture du Ruisseau de Magne qui longe le site d'exploitation, par la carrière.

2. - Contexte hydrologique de la carrière

2.1. - Les cours d'eau

La carrière est située dans le bassin versant du Ruisseau de Magne, en bordure (bande de protection de 10 m) du cours d'eau et en rive droite (figure 1).

Le Ruisseau de Magne (code hydrologique B 4670300) prend sa source près de la frontière belge (à 410 m d'altitude).

Alimenté par plusieurs affluents, dont le Ruisseau de la Fange des Bouleaux, le Ruisseau de la Fange aux Loups, le Ruisseau Rouge et le Ruisseau de Laubrun, il s'écoule en direction du sud et conflue avec la Chiers (rive droite), à Douzy, après un parcours de 11,44 km.

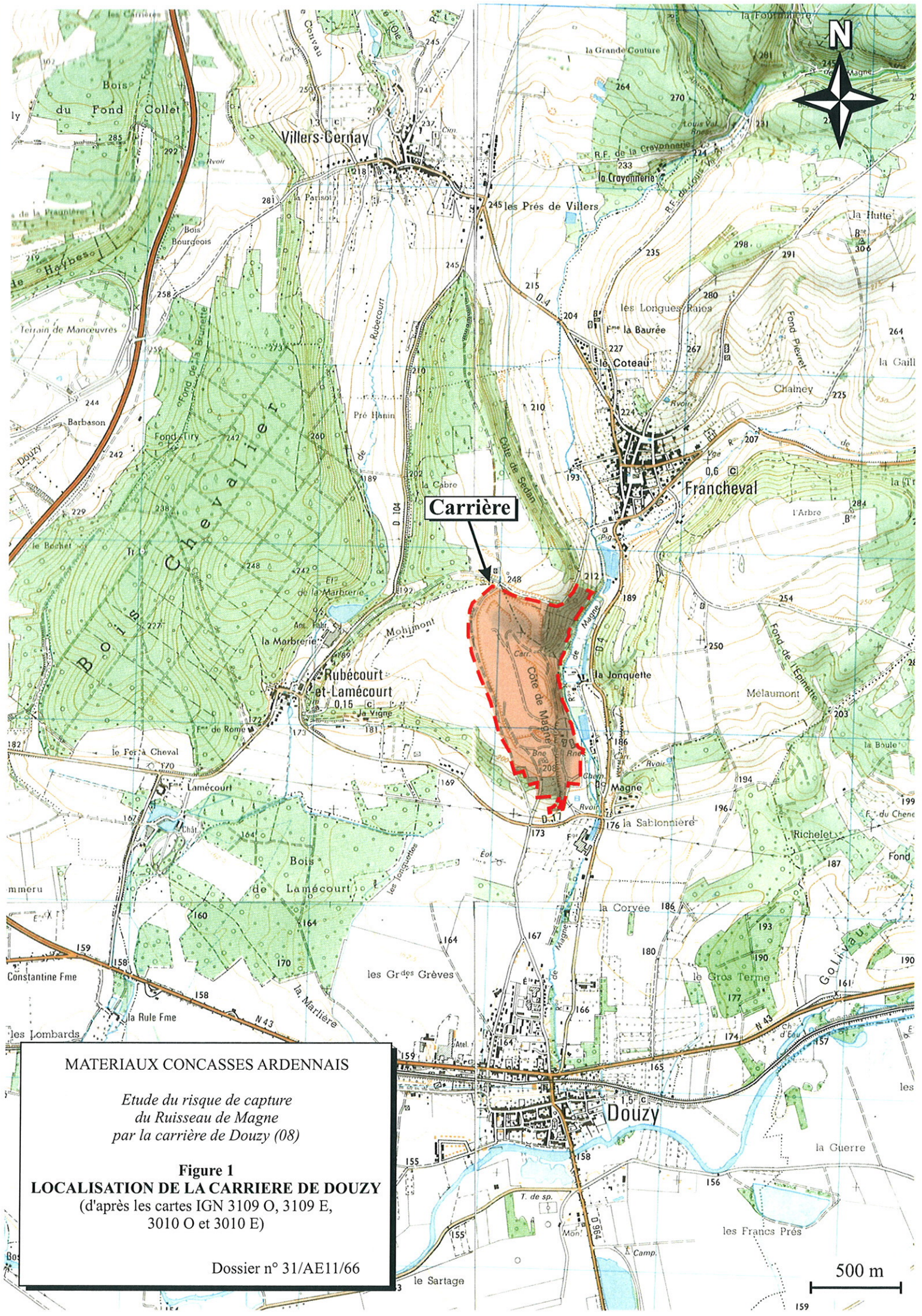
La pente moyenne du cours d'eau est de 21 ‰, la largeur au droit de la carrière est comprise entre 2 et 5,5 m. Les berges sont obliques (0,5 m de hauteur). Le tracé est naturel, le faciès lotique, la végétation aquatique absente et le fond constitué uniquement de cailloux et de blocs pluridécimétriques de schistes.

La masse d'eau est la suivante :

Code de la masse d'eau	R567 "Ruisseau de Magne"
------------------------	--------------------------

2.2. - Débits du Ruisseau de Magne

Il n'existe pas de station hydrométrique sur le Ruisseau de Magne.



MATERIAUX CONCASSES ARDENNAIS

*Etude du risque de capture
du Ruisseau de Magne
par la carrière de Douzy (08)*

Figure 1
LOCALISATION DE LA CARRIERE DE DOUZY
(d'après les cartes IGN 3109 O, 3109 E,
3010 O et 3010 E)

Dossier n° 31/AE11/66

500 m

Les débits caractéristiques du Ruisseau de Magne, calculés par la DREAL Lorraine (période 1971-1990), sont les suivants (source schéma départemental de vocation piscicole) :

	le Ruisseau de Magne à Francheval	le Ruisseau de Magne à Douzy
module interannuel	-	0,540 m ³ /s
débit d'étiage quinquennal (QMNA5)	0,013 m ³ /s	0,033 m ³ /s

Le débit de crues décennal du cours d'eau, au droit de la carrière de Douzy, a été estimé par le bureau d'études ANTEA (rapport n° A16357/A, avril 1999), à l'aide à trois méthodes :

- la méthode SOCOSE
- la méthode Crupédix
- la méthode rationnelle

Si l'on ne retient pas la valeur estimée par la méthode rationnelle, qui s'applique en toute rigueur à des bassins versants dont la superficie est inférieure à 1 km², le débit de crues décennal calculé est compris entre 7 et 9 m³/s, au droit de la carrière de Douzy.

3. - Méthodologie de l'étude

Sur la base des débits de crues calculés précédemment (ANTEA, 1999), nous nous proposons d'étudier le risque de capture du cours d'eau par la carrière de Douzy, en réalisant trois profils en travers de l'installation (carrière) et de la vallée du Ruisseau de Magne, sur lesquels sera reporté le niveau d'eau prévisionnel de la crue de fréquence de retour centennale.

Ces profils transversaux, répartis uniformément, ont été choisis de façon à être les plus représentatifs possibles des caractéristiques topographiques du site d'exploitation (figure 2). A noter qu'aucun profil n'a été réalisé dans la partie nord du site, compte tenu de l'importance des stockages de matériaux d'extraction réalisés (plusieurs dizaines de mètres de hauteur).

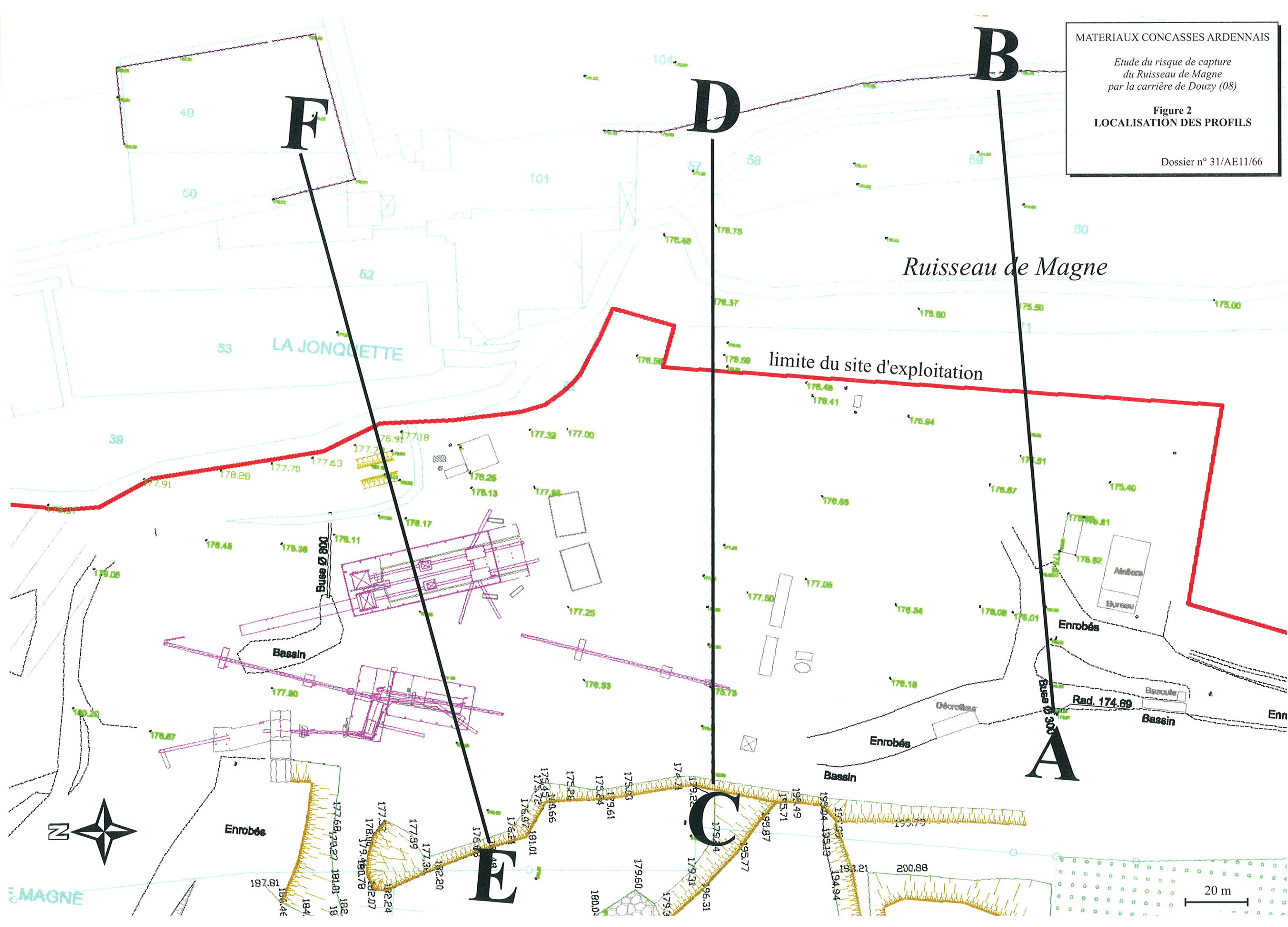
En préalable, des levés topographiques de la carrière, des berges et du vallon du Ruisseau de Magne ont été réalisés en janvier et en février 2012 (nivellement NGF IGN 69).

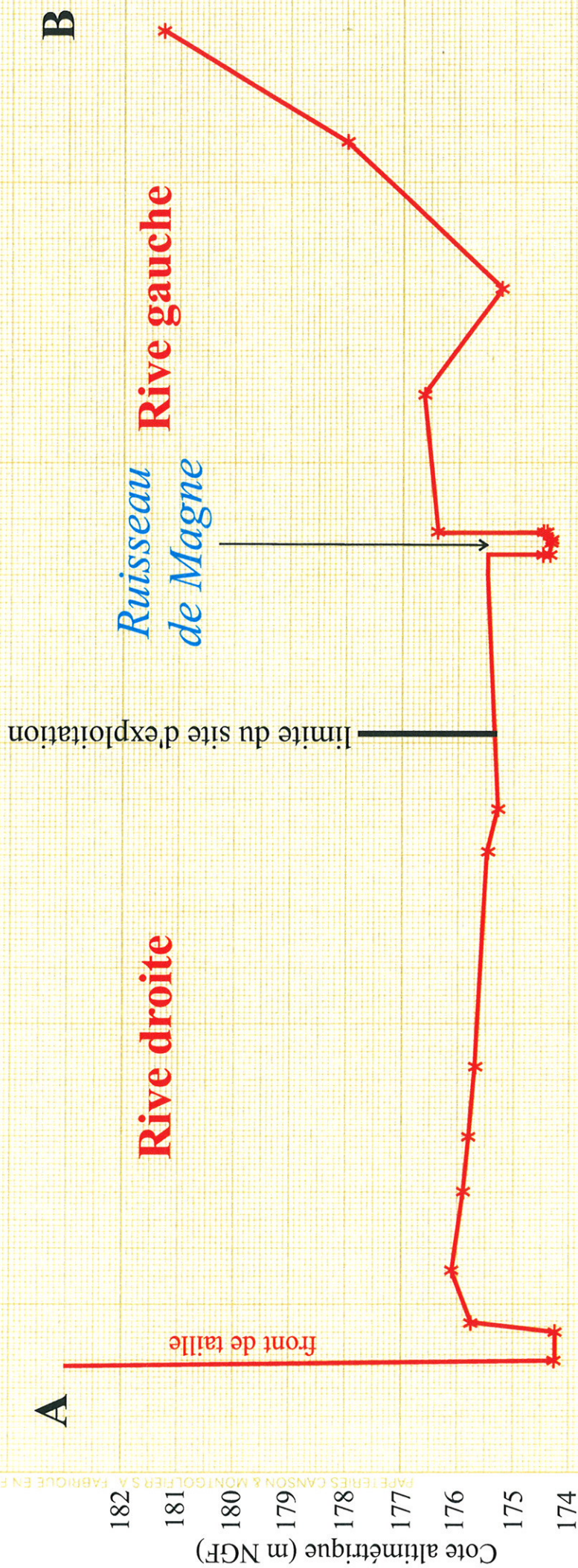
Les profils transversaux obtenus montrent très nettement que l'exploitation de la carrière de Douzy a eu pour effet de réduire les pentes du versant de la rive droite du Ruisseau de Magne, jusqu'aux fronts de taille résiduels (figure 3).

D'autre part, le relevé du profil du lit du cours d'eau, au droit de chaque transect, a été réalisé par nos soins en février 2012, afin de définir les sections de débordement du cours d'eau (figure 4).

Le principe utilisé est le suivant : pour une section donnée d'un cours d'eau, le débit est égal à la surface de cette section multipliée par la vitesse d'écoulement.

Cette dernière étant dépendante de la hauteur d'eau et de la rugosité du substrat, on choisit de découper les profils d'écoulement en sections rectangulaires intermédiaires de vitesse homogène.



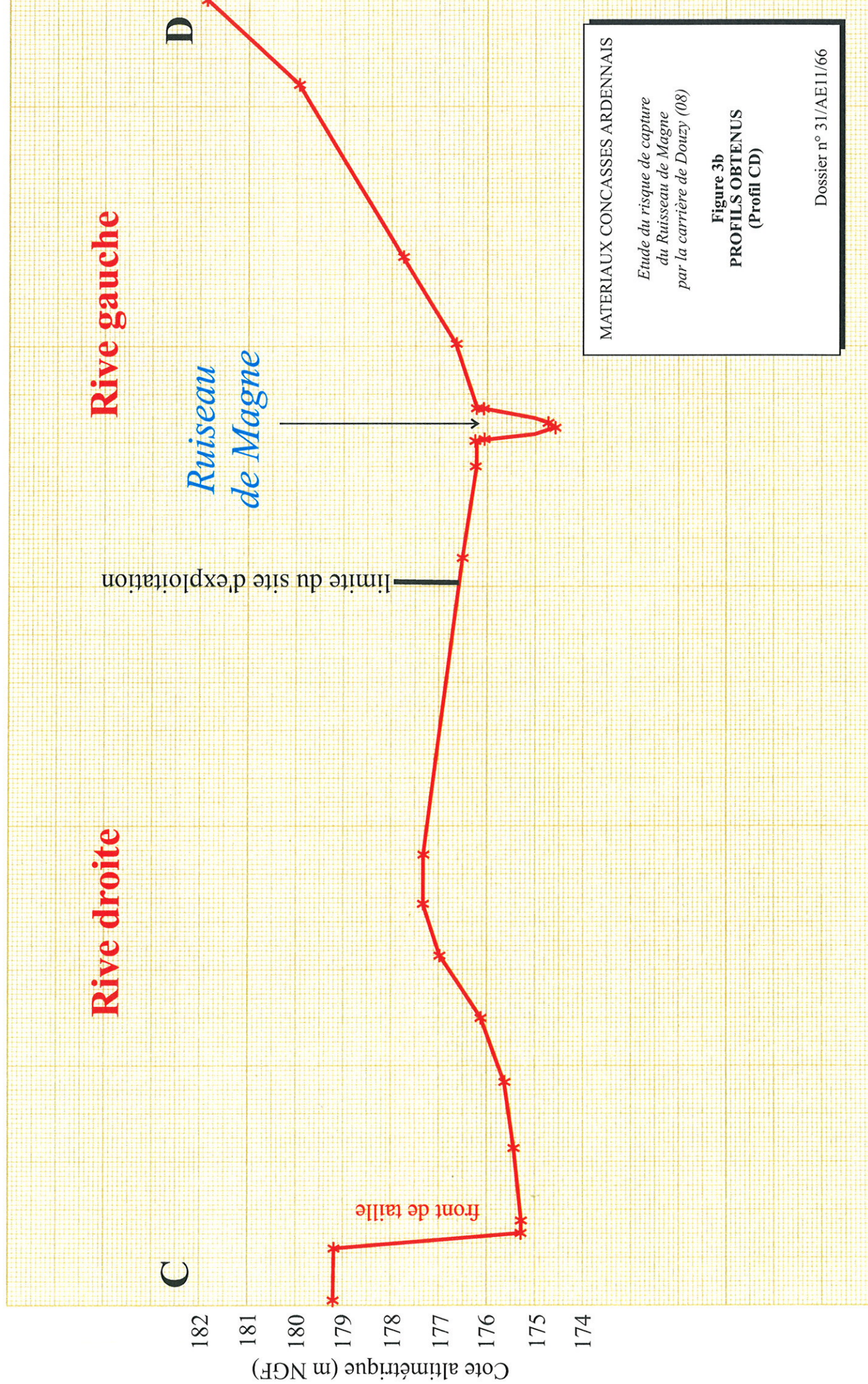


MATERIAUX CONCASSES ARDENNAIS

*Etude du risque de capture
du Ruisseau de Magne
par la carrière de Douzy (08)*

Figure 3a
PROFILS OBTENUS
(Profil AB)

Dossier n° 31/AE11/66

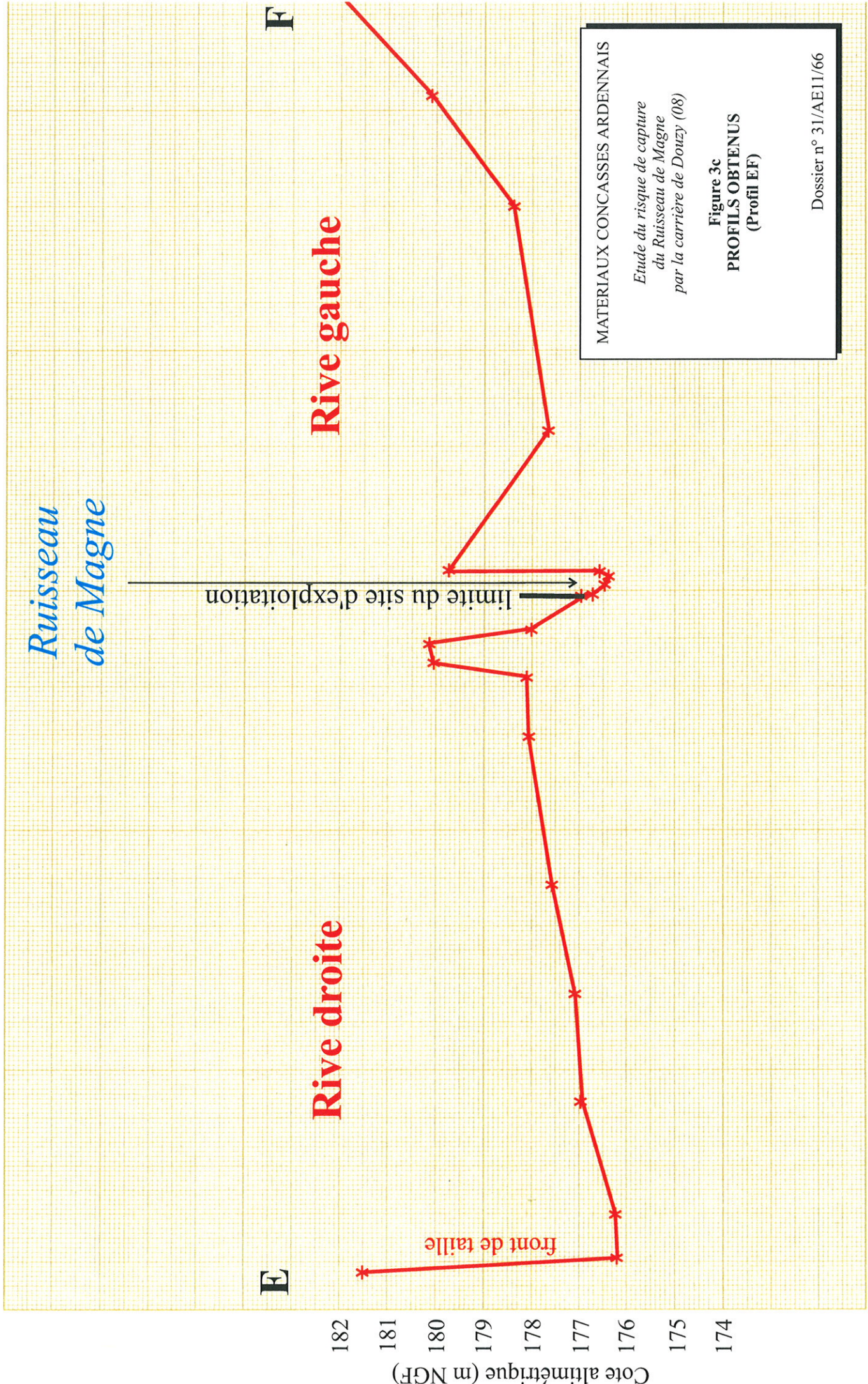


MATERIAUX CONCASSES ARDENNAIS

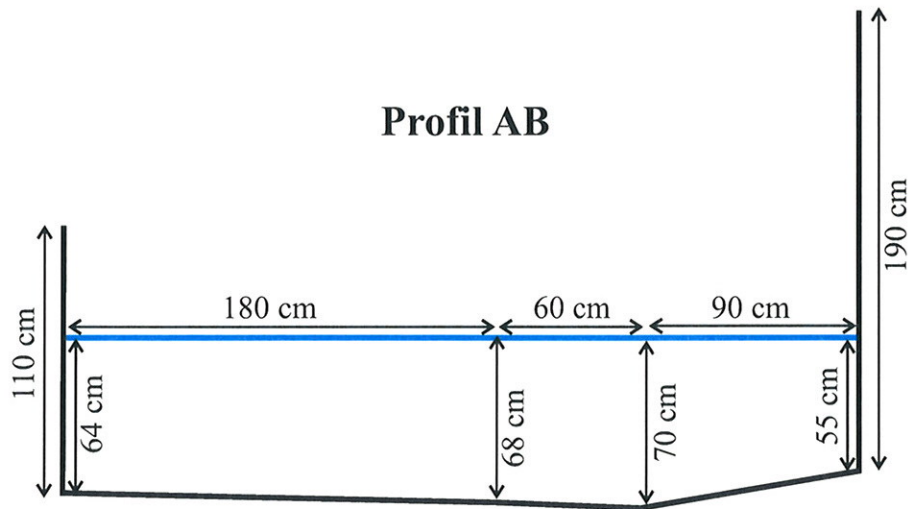
*Etude du risque de capture
du Ruisseau de Magne
par la carrière de Douzy (08)*

Figure 3b
PROFILS OBTENUS
(Profil CD)

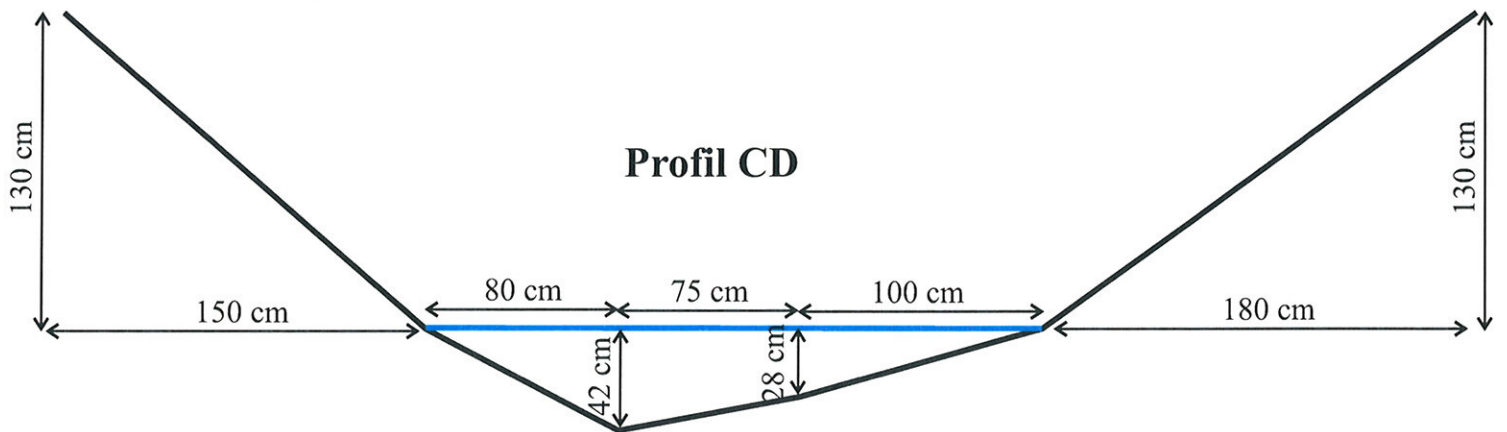
Dossier n° 31/AE11/66



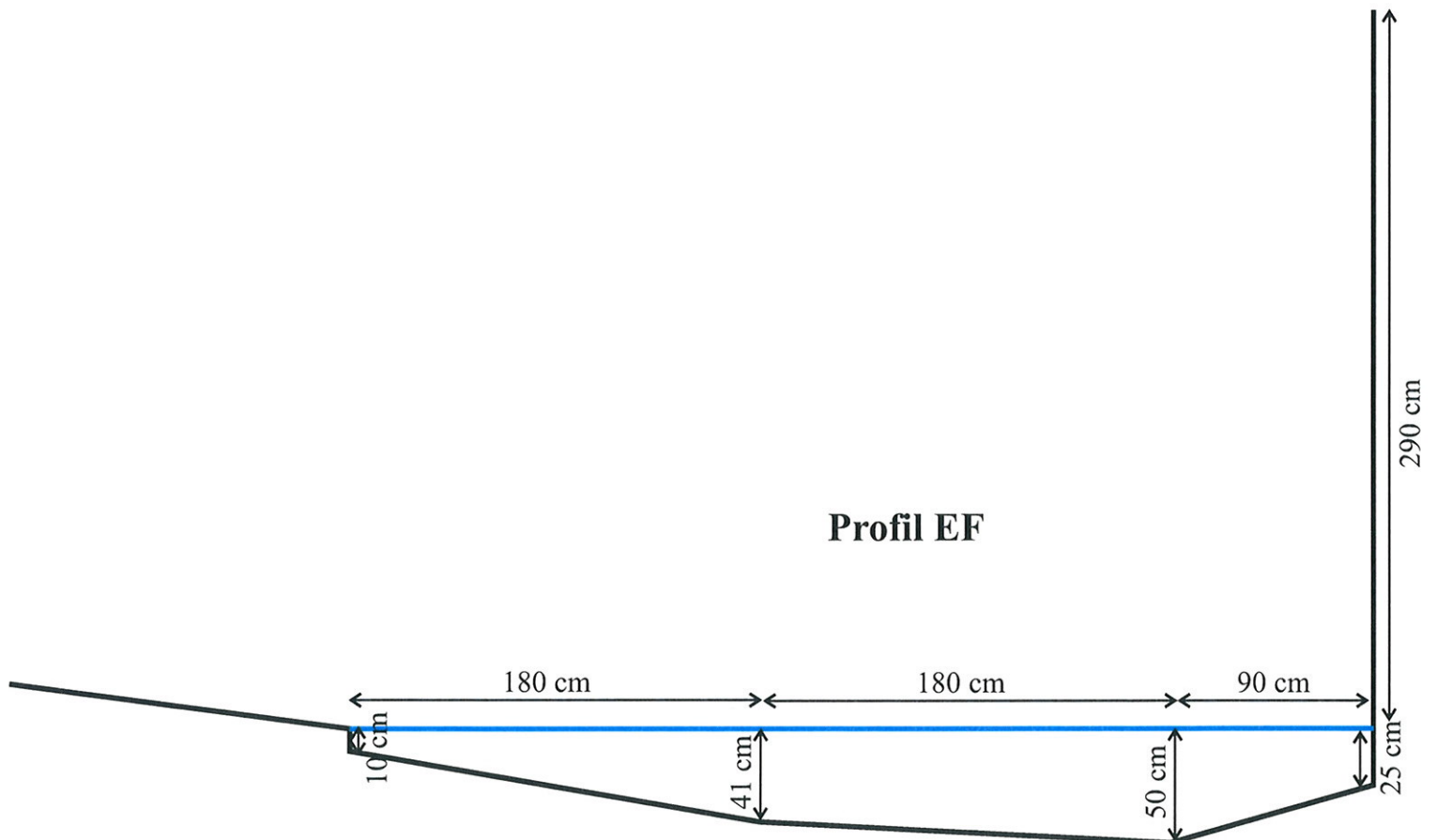
Profil AB



Profil CD



Profil EF



Le débit total du cours d'eau est alors obtenu en faisant la somme des débits de chacune des sections intermédiaires. Ces débits sont obtenus par la formule suivante (q_i débit intermédiaire, S_i surface de la section intermédiaire, V_m vitesse moyenne) :

$$q_i \text{ (m}^3\text{/s)} = S_i \times V_m$$

L'évaluation du débit de crues de fréquence centennale est réalisée en considérant un coefficient multiplicateur Q_{100}/Q_{10} égal à 1,6. Le choix de ce coefficient repose sur les résultats d'une étude hydrologique réalisée par le cabinet INGEROP en 1995. Cette valeur (valable de l'Est parisien à la plaine de la Woëvre) s'inscrit dans la gamme des valeurs usuellement utilisés en France (SOGREAH, 1967).

Le débit de crues décennal considéré pour cette évaluation correspond à la valeur maximale ($9 \text{ m}^3\text{/s}$), calculée par le bureau d'études ANTEA (1999). Le débit de crues de fréquence centennale retenu est donc de $14,4 \text{ m}^3\text{/s}$.

La vitesse d'écoulement (dans le lit du cours d'eau) retenue est la plus faible ($0,75 \text{ m/s}$) de celles issues des jaugeages réalisés par le bureau d'études, dans le Ruisseau de Magne. Cette vitesse va dans le sens de la sécurisation, ayant été mesurée pour un débit plus faible que le débit de crues centennal.

En l'absence de donnée précise, la vitesse d'écoulement estimée pour les rives du cours d'eau, en cas de débordement, est la même que précédemment, mais divisée par 3 ($0,25 \text{ m/s}$) ou multipliée par 1,3 (1 m/s), le coefficient de Chézy-Manning qui rend compte de la rugosité du substrat et des obstacles à l'écoulement (végétation) passant de 30 dans le lit du cours d'eau à 10 dans la partie de rive végétalisée et à 40 dans la carrière (sols décapés).

La cote prévisionnelle de la crue de fréquence de retour centennale est calculée en procédant par itération, section par section. On calcule en premier lieu le débit de débordement du lit du cours d'eau, au droit du profil. Puis, on détermine la cote du niveau d'eau (crue centennale) de part et d'autre de ce lit, section par section (annexe 1).

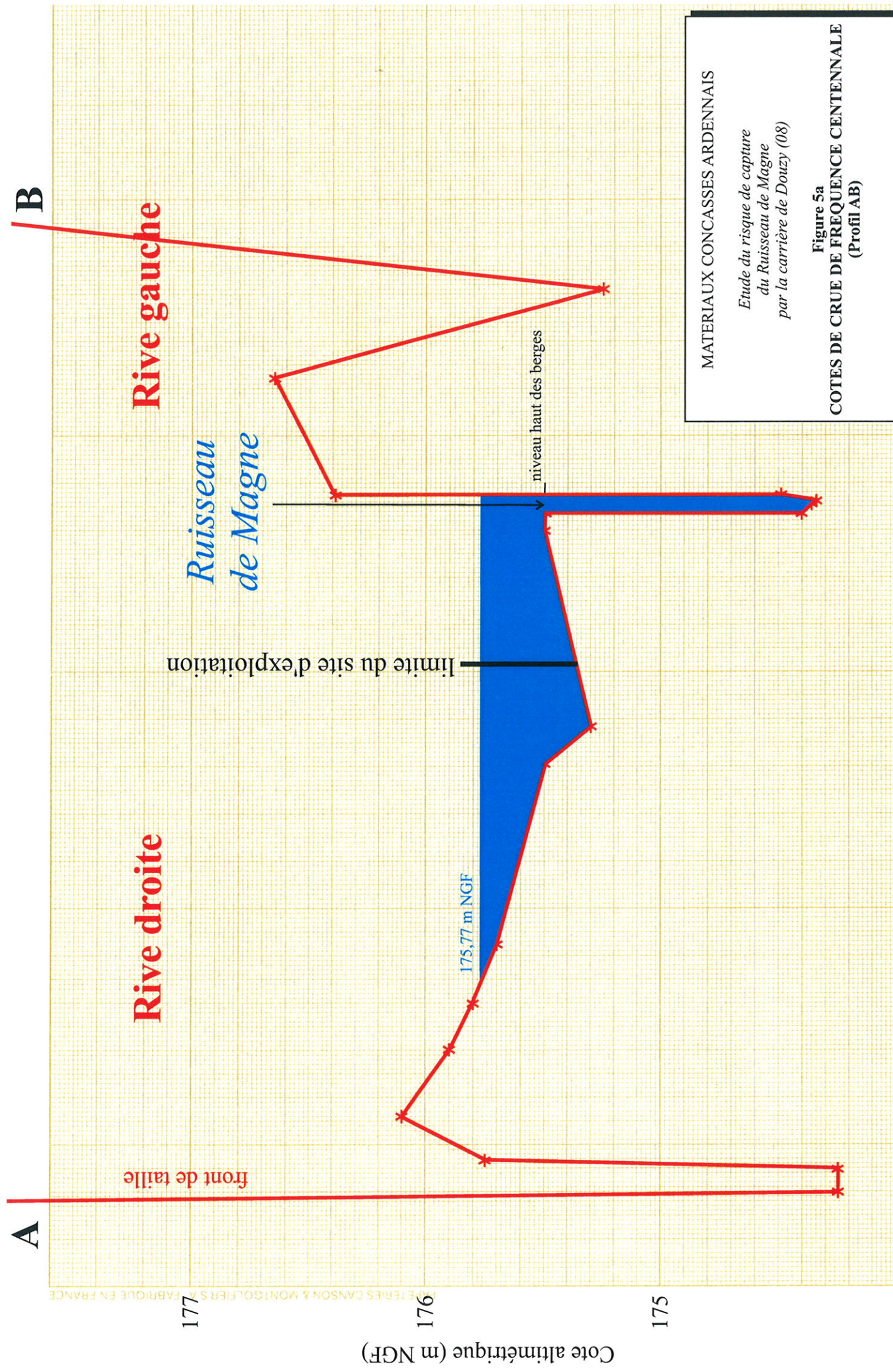
4. - Conclusion

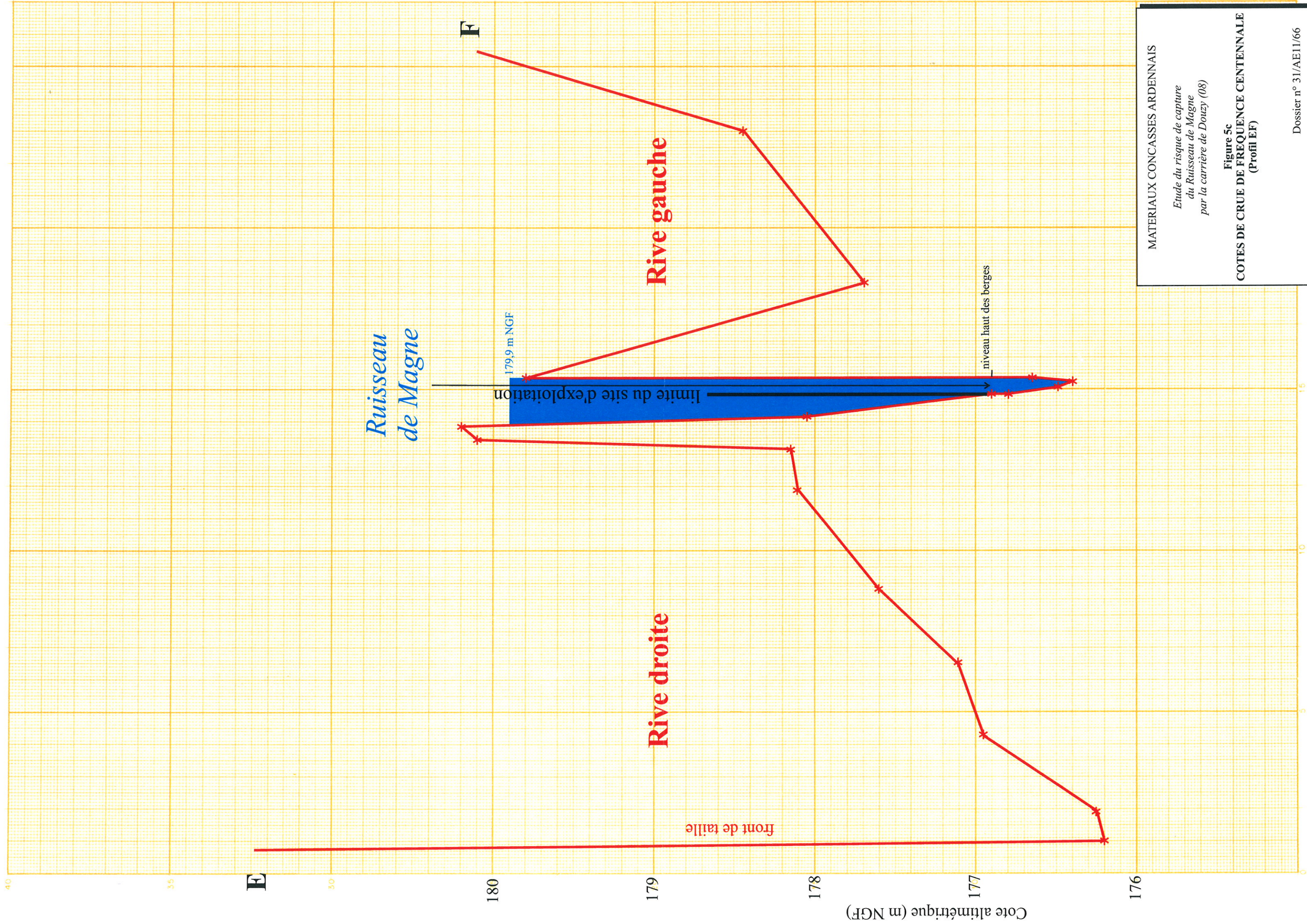
Les cotes de crues de fréquence centennale estimées par cette méthode, au droit de chaque profils, sont les suivantes (annexe 1) :

Profils	Cotes de crues centennales
AB	175,77 m
CD	176,97
EF	179,9 m

Dans les trois cas, ces niveaux de crues débordent sur l'emprise du site d'exploitation de la carrière : d'une soixantaine de mètres dans le premier cas (profil AB, point bas de la carrière), mais de quelques mètres plus en amont (figures 5 et 6), avec des hauteurs d'eau limitées à 50 cm. On notera par ailleurs, que dans la partie amont du site (profil EF), la crue centennale du Ruisseau de Magne entraînera une inondation de la rive gauche du cours d'eau, qui n'est pas concernée par les travaux d'exploitation de la carrière.

Pour éviter tout risque de débordement du Ruisseau de Magne dans l'emprise de la carrière, on peut proposer de mettre en place un merlon continu en limite du site, afin de contenir ces eaux de crues. Bien entendu, ce merlon devra être réalisé de manière à assurer sa stabilité en cas de crue.





MATERIAUX CONCASSES ARDENNAIS

*Etude du risque de capture
du Ruisseau de Magne
par la carrière de Douzy (08)*

Figure 5c
COTES DE CRUE DE FREQUENCE CENTENNALE
(Profil EF)



Un calcul, réalisé sur la même base que précédemment, permet de déterminer la hauteur minimale à donner à ce merlon (annexe 2). Elle est de 1,24 m pour le profil AB et de 0,44 m pour le profil CD. Il n'y a pas de nécessité de créer un merlon au droit du profil EF, étant donné qu'il existe déjà un merlon de 2 m de hauteur dans ce secteur.

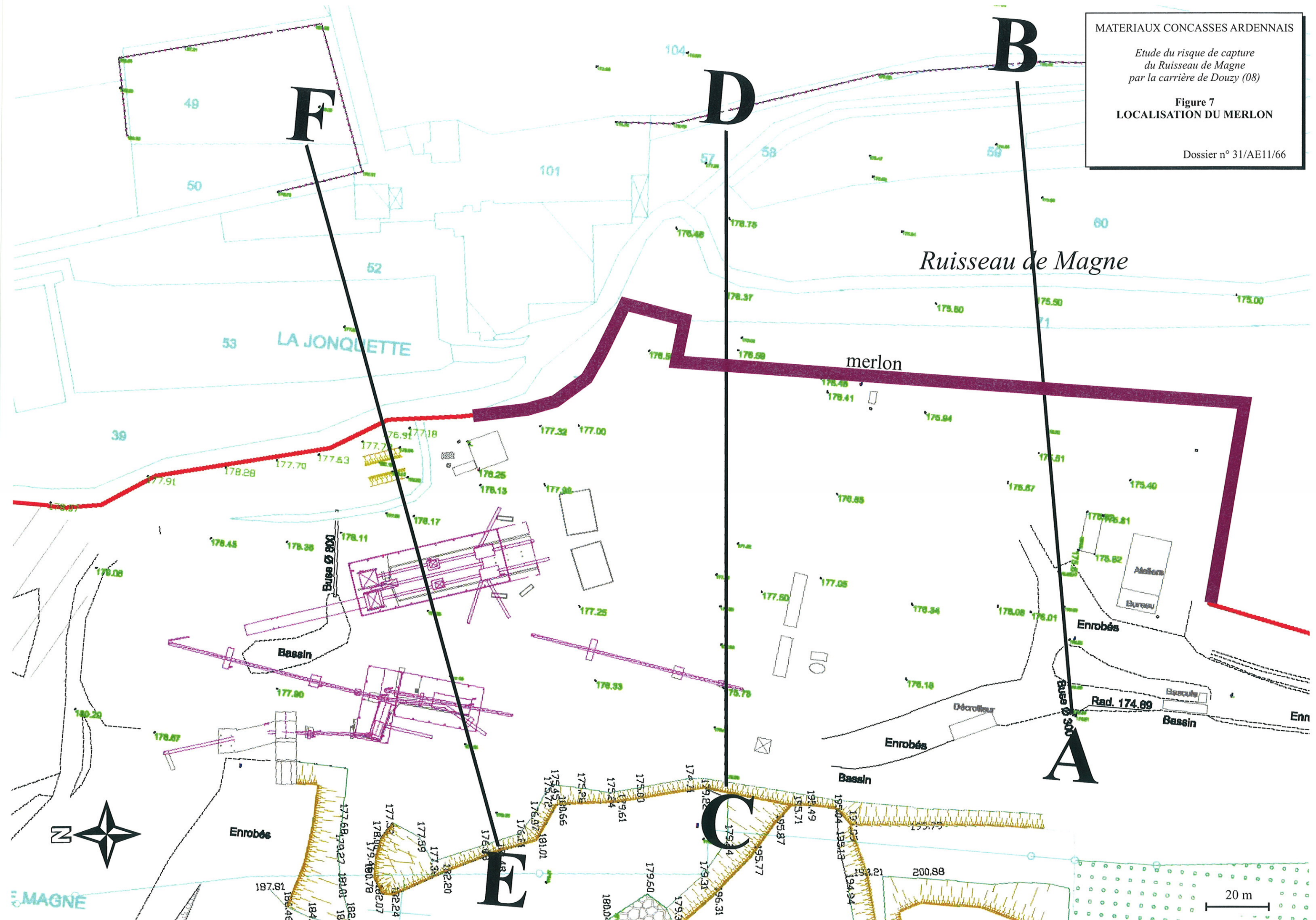
Par mesure de sécurité et de simplification, il est souhaitable de mettre en place un merlon unique, d'une hauteur d'1,5 m, sur la limite d'exploitation, du point bas de la carrière jusqu'au grand merlon implanté au droit des installations de traitement (figure 7) et de prévoir un dispositif amovible (madriers) permettant de remonter le seuil du bassin de décantation de l'installation jusqu'à la cote 179,9 m NGF.

Pour ce qui est de la cote minimale de 186 m NGF, définie à l'article 21 de l'arrêté préfectoral d'autorisation d'exploiter, il est difficile de comprendre comment elle a été définie et, de plus, elle n'apparaît pas dans les arrêtés préfectoraux précédents (d'après l'exploitant).

Il paraît souhaitable que cette contrainte soit supprimée dans un arrêté modificatif et ce d'autant plus que l'exploitant, qui a repris le site après la société SA Guy Godet, n'a pas modifié le plancher de la carrière dans la zone sud déjà exploitée, alors que la cote de celui-ci était déjà située en dessous de 186 m NGF.

En revanche, l'interdiction d'extraire des matériaux à une cote inférieure à celle des berges du Ruisseau de Magne doit être maintenue pour des raisons évidentes.

Dossier n° 31/AE11/66



ANNEXES

ANNEXE 1
Notice de calcul

lit ruisseau	hauteurs	largeurs	différences	sections	vitesse	déb	
	1,28	0,9	0,15	1,2195	0,75	0,914625	
	1,41	0,6	0,02	0,852	0,75	0,639	
	1,37	1,8	0,04	2,502	0,75	1,8765	débit total 3,430125
rive droite	hauteurs	largeurs	différences	sections	vitesse	déb	
	0,27	3,5		0,945	0,25	0,23625	
	0,27	30	0,1	9,6	0,25	2,4	
	0,37	13	0,1	5,46	1	5,46	
	0,27	8	0,2	2,96	1	2,96	
	0,27	51,3		6,9255	1	6,9255	débit total 11,05625
						DEBIT GLOBAL	14,486375
						cote NGF	175,77

lit ruisseau	hauteurs	largeurs	différences	sections	vitesses	débîts	
	0,57	1,5	1,3	1,83	0,75	1,3725	
	1,87	0,8	0,42	1,664	0,75	1,248	
	2,15	0,75	0,14	1,665	0,75	1,24875	
	1,87	1	0,28	2,01	0,75	1,5075	
	0,57	1,8	1,3	2,196	0,75	1,647	débit total 7,02375
rive droite	hauteurs	largeurs	différences	sections	vitesses	débîts	
	0,57	5		2,85	0,25	0,7125	
	0,37	18,5	0,2	8,695	0,25	2,17375	
	0,27	5	0,1	1,6	0,25	0,4	
rive gauche	0,22	13,5	0,35	5,3325	0,25	1,333125	
rive droite	0,27	20,925		2,824875	1	2,824875	
rive gauche	0,22	3,85		0,4235	0,25	0,105875	débit total 7,550125
DEBIT GLOBAL							14,573875
cote NGF							176.97

	hauteurs	largeurs	différences	sections	vitesse	débites	
lit ruisseau	3,1	1,8	0,31	5,859	0,75	4,39425	
	3,41	1,8	0,09	6,219	0,75	4,66425	
	3,25	0,9	0,25	3,0375	0,75	2,278125	débit total 11,336625
rive droite	3	6,5		9,75	0,25	2,4375	
	1,9	2,65116279		2,51860465	0,25	0,62965116	débit total 3,06715116
						DEBIT GLOBAL	14,4037762
						cote NGF	179.9

ANNEXE 2

Calcul de la hauteur du merlon

PROFIL AB avec merlon

	hauteurs	largeurs	différences	sections	vitesses	débits	
lit ruisseau	2,05	0,9	0,15	1,9125	0,75	1,434375	
	2,18	0,6	0,02	1,314	0,75	0,9855	
	2,14	1,8	0,04	3,888	0,75	2,916	débit total 5,335875
	hauteurs	largeurs	différences	sections	vitesses	débits	
rive droite	1,04	3,5		3,64	0,25	0,91	
	1,04	30	0,1	32,7	0,25	8,175	débit total 9,085
						DEBIT GLOBAL	14,420875
						cote NGF	176,54
						HAUTEUR MERLON	1,24

PROFIL CD avec merlon

	hauteurs	largeurs	différences	sections	vitesses	débits	
lit ruisseau	0,74	1,5	1,3	2,085	0,75	1,56375	
	2,04	0,8	0,42	1,8	0,75	1,35	
	2,32	0,75	0,14	1,7925	0,75	1,344375	
	2,04	1	0,28	2,18	0,75	1,635	
	0,74	1,8	1,3	2,502	0,75	1,8765	débit total 7,769625
	hauteurs	largeurs	différences	sections	vitesses	débits	
rive droite	0,74	5		3,7	0,25	0,925	
	0,54	18,5	0,2	11,84	0,25	2,96	
	0,44	5	0,1	2,45	0,25	0,6125	
rive gauche	0,39	13,5	0,35	7,6275	0,25	1,906875	
	0,39	6,825		1,330875	0,25	0,33271875	débit total 6,73709375
						DEBIT GLOBAL	14,5067188
						cote NGF	177,14
						HAUTEUR MERLON	0,44

