

COMMUNAUTE URBAINE DE LYON

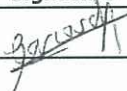
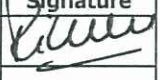
MARCHÉ DE PRESTATIONS
D'ÉTUDES RELATIVES À LA
PRODUCTION D'EAU POTABLE

Etude hydrogéologique sur le ruisseau de la Mouche (69)

Rapport

RLy.3215/A.22262/C.LyZ081577	
AG - SFI - FV	
31/07/09	Page : 1

Communauté urbaine de Lyon**Etude hydrogéologique sur le ruisseau de la Mouche (69)**

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
Rapport final	31/07/09		A.GARIOUD		S.FLORIAT		F.VIRAPIN	

Numéro de rapport :	RLy.3215
Numéro d'affaire :	A.22262
N° de contrat :	CLyZ081577
Domaine technique :	RE22
Mots clé du thésaurus	Etude hydrogéologique locale - Puits

BURGÉAP
 AGENCE DE LYON
 19, rue de la Villette
 F-69425 Lyon Cedex 03

Téléphone : 33(0)4.37.91.20.50

Télécopie : 33(0)4.37.91.20.69

e-mail : agence.de.lyon@burgeap.fr

RLy.3215/A.22262/C.LyZ081577	
AG - SFI - FV	
31/07/09	Page : 2

SOMMAIRE

1 - Objet de l'étude	6
1.1 Contexte et objectifs de l'étude	6
2 - Présentation du périmètre d'étude	7
2.1 Situation géographique	7
2.2 Climatologie générale	7
2.3 Détermination du bassin versant du ruisseau de la Mouche	8
2.4 Géologie du bassin versant	10
2.5 Morphologie du ruisseau de la Mouche	10
3 - Qualité et usages des eaux	11
3.1 Qualité de l'eau du ruisseau de la mouche	11
3.2 Qualité de l'eau de la nappe phréatique	11
3.3 Comparaisons entre les eaux	11
3.4 Usages des eaux de la Mouche	12
3.4.1 Recensement des captages industriels	12
3.4.2 Recensement des puits privés	12
3.4.3 Recensement des prélèvements en rivières	12
3.5 Conclusion	13
4 - Etude hydrologique moyenne et d'étiage	13
4.1 Hydrologie connue du ruisseau	13
4.2 Campagne de jaugeage	13
4.2.1 Objectifs	13
4.2.2 Points de mesures	14
4.2.3 Profil en long des débits	15
4.2.4 Quantification des gains et des pertes	16
5 - Relation entre la rivière et la nappe phréatique	17
5.1 Piézométrie de la nappe de la Mouche	17
5.2 Profil en long des niveaux d'eau	17
5.3 Quantification des gains et des pertes du ruisseau	18
6 - Eaux claires parasites du réseau unitaire	19

7 - Synthèse et préconisations**19****7.1 Fonctionnement global du ruisseau****19****7.2 Préconisation pour la conservation des débits actuels****20**

7.2.1 Préconisations pour les prélèvements des eaux de la Mouche

20

7.2.2 Préconisations pour les eaux parasites dans le réseau d'assainissement

20

7.2.3 Pollution du cours d'eau

20

7.2.4 Etude des débits du cours d'eau

21

TABLEAUX**Tableau 1 : Recensement des volumes prélevés à proximité du ruisseau****12****Tableau 2 : Points de mesure de débit****14****Tableau 3 : Quantification des gains et des pertes lors de la campagne du
23/04/2009****16****Tableau 4 : Mesures piézométrique effectuées sur la nappe de la Mouche****17**

FIGURES

Figure N°	Titre Figure	Version
Figure 1	Moyenne des précipitations mensuelles (Station de Saint-Genis-Laval)	
Figure 2	Différence entre bassin hydrogéologique et bassin hydrologique	
Figure 3	Différents bassins du ruisseau de la Mouche	
Figure 4	Réduction du bassin hydrogéologique de la Mouche	
Figure 5	Contexte géologique – Extrait de la carte géologique de Givors	
Figure 6	Diagramme de Schöeller-Berkaloff	
Figure 7	Résultats de l'enquête de quartier et des jaugeages	
Figure 8	Profil en long des débits de la Mouche lors de la campagne du 23/04/2009	
Figure 9	Profil en long de la Mouche et de la nappe	

ANNEXES

- Annexe 1 - Bordereau d'analyses du laboratoire
- Annexe 2 - Résultats obtenus lors de l'enquête de quartier
- Annexe 3 - Résultats de la campagne de jaugeages du 23/04/09

1 - Objet de l'étude

1.1 Contexte et objectifs de l'étude

Le ruisseau de la Mouche est encore mal connu, notamment en termes d'alimentation et de comportement par rapport à la nappe souterraine. Ses périodes d'assecs demeurent mal comprises et on constate de plus une baisse significative des débits du ruisseau par rapport à ceux connus avant 2000.

De plus, le ruisseau, du fait d'un abandon relatif, présente un caractère sauvage et naturel propice au développement d'une biodiversité particulièrement riche. La réhabilitation et la préservation de ces milieux humides sont deux objectifs forts pour la Communauté Urbaine de Lyon.

Dans ce contexte, la Communauté Urbaine de Lyon a mis en place un comité de pilotage dont l'objectif est la réhabilitation du ruisseau de la Mouche.

Le Grand Lyon a donc mandaté BURGEAP afin de réaliser, dans le cadre d'une étude hydrogéologique, un premier diagnostic du comportement et du fonctionnement du ruisseau de la Mouche, notamment vis-à-vis de la nappe. Cette étude a pour objectif de proposer une vision globale synthétique du fonctionnement hydraulique du ruisseau.

Pour sa réalisation, les missions suivantes ont été engagées :

- une synthèse bibliographique préalable,
- l'acquisition de données complémentaires en termes de topographie,
- des mesures de niveau (à la fois sur le ruisseau et sur la nappe),
- des mesures de débit (campagne de jaugeages),
- des analyses de la qualité des eaux.

Ces investigations, ciblées et limitées, ont permis d'apporter des éléments pour proposer un schéma de fonctionnement global du ruisseau en relation avec la nappe et orienter les études pouvant être menées afin d'affiner la compréhension du fonctionnement du ruisseau de La Mouche.

2 - Présentation du périmètre d'étude

2.1 Situation géographique

Le périmètre d'étude se situe dans la plaine alluviale du Rhône, et s'étend sur une partie des communes de Saint-Genis-Laval, Pierre-Bénite et Irigny dans le département du Rhône.

2.2 Climatologie générale

Le climat du secteur d'étude est à tendance continentale. Les pluies d'été sont souvent orageuses, l'échauffement inégal du sol augmentant les phénomènes convectifs. Les hivers sont généralement secs avec des chutes de neige.

Les données climatologiques à la station de Saint-Genis-Laval (station en bordure du périmètre d'étude) sont les suivantes :

- Température moyenne annuelle : 12,2°C
- Evapotranspiration annuelle : 714 mm
- Pluviométrie annuelle : 782 mm
- Pluie efficace : 250 mm, soit une pluie réellement infiltrée jusqu'à la nappe d'environ 150 mm.

Il convient de noter que les précipitations estivales se font principalement sous forme d'orages.

Les hauteurs précipitées sont assez bien réparties tout au long de l'année comme en témoignent, sur la **figure 1**, les valeurs moyennes des précipitations mensuelles observées à la station de Saint-Genis-Laval :

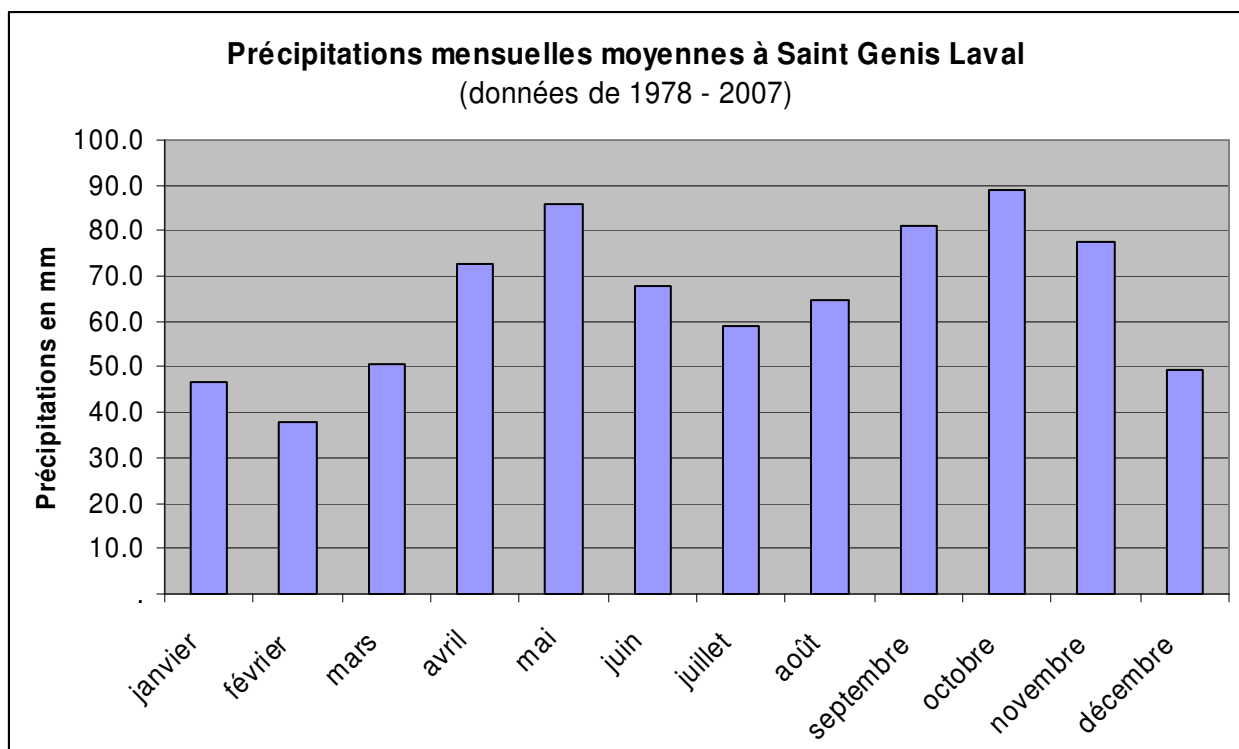


FIGURE 1 : MOYENNE DES PRÉCIPITATIONS MENSUELLES (STATION DE SAINT-GENIS-LAVAL)

2.3 Détermination du bassin versant du ruisseau de la Mouche

Les contours du bassin versant topographique du ruisseau de la Mouche ont été déterminés, sur la base des lignes de crêtes observées sur les cartes IGN. Il est présenté **figure 2**.

Ce bassin possède une surface de 12,4 km², et englobe une partie des villes de Saint-Genis-Laval, Pierre-Bénite et Irigny. Les altitudes sont comprises entre 295 m NGF et 160 m NGF à l'embouchure avec le Rhône. Théoriquement toute goutte d'eau ruisselant sur ce bassin est sensée arriver à la Mouche, mais en réalité, du fait de l'urbanisation poussée du secteur et de la présence de réseaux d'assainissement récupérant les eaux de pluie ruisselant sur l'ensemble du bassin topographique et les amenant directement à la station d'épuration, cette surface paraît largement surestimée.

Ainsi, après une étude croisée du bassin topographique et des réseaux d'assainissement des communes concernées, nous sommes amenés à réduire le bassin, qui correspond maintenant globalement à un bassin hydrologique. Ce dernier est présenté sur la **figure 2**, uniquement en période d'étiage. On remarque que le bassin est considérablement réduit, puisque sa surface est réduite de 12,4 à 0,8 km².

Néanmoins le ruisseau n'est pas uniquement alimenté par les eaux superficielles, en effet la présence de sources en amont montre l'arrivée d'eaux de la nappe phréatique dans le ruisseau. Cette participation des eaux souterraines permet potentiellement une extension de la zone d'alimentation du ruisseau à l'aire d'alimentation de la nappe phréatique. L'extension exacte de cette zone est mal connue ; en outre, elle est également dépendante de la nappe voisine de la vallée du Garon (sur le versant sud-ouest de Saint-Genis-Laval) avec laquelle elle est en communication.

La **figure 3** schématise la différence entre le bassin hydrogéologique et le bassin hydrologique.

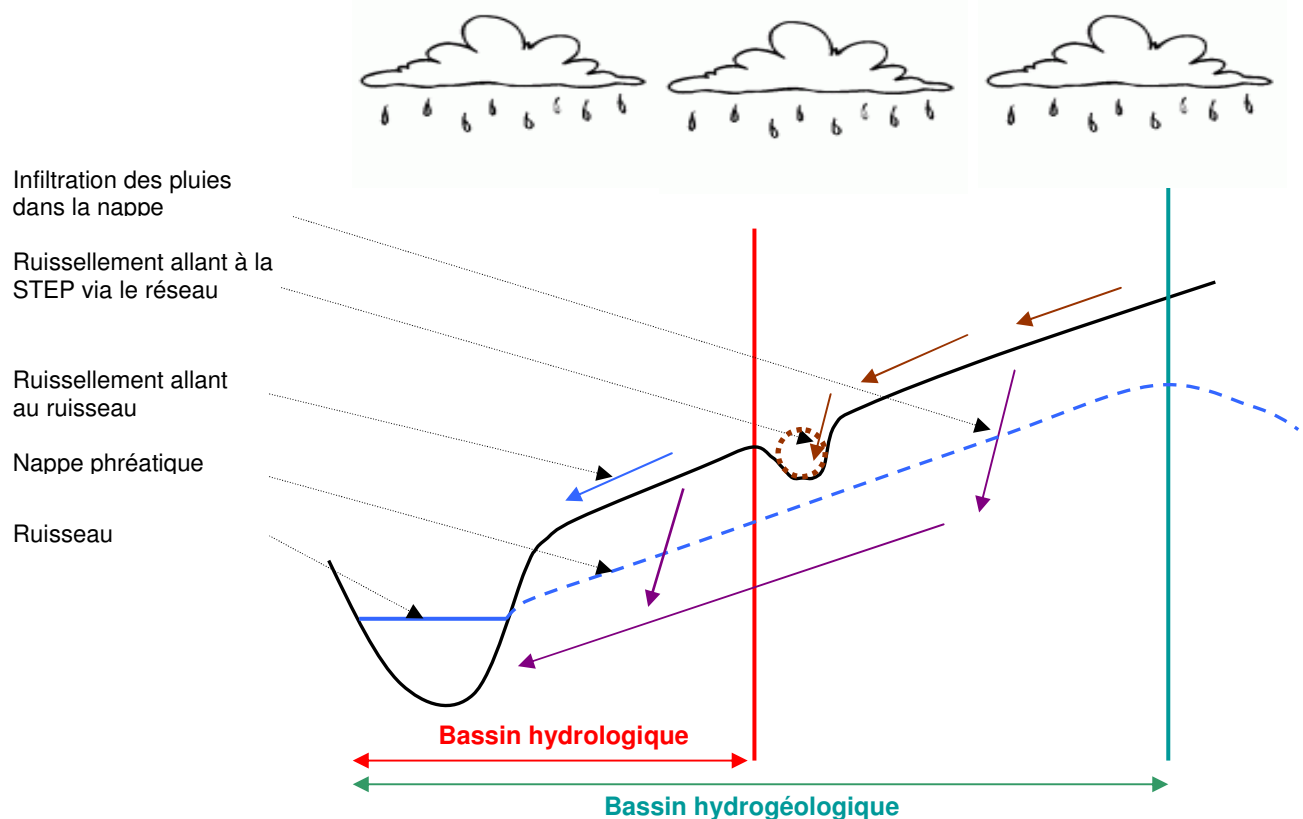


FIGURE 3 : SCHÉMA DE PRINCIPE DES BASSINS HYDROGÉOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE

RLy.3215/A.22262/C.LyZ081577	
AG - SFI - FV	
31/07/09	Page : 8

Ainsi l'étude du bassin hydrogéologique paraît plus adaptée à l'étude du comportement de la rivière.

En situation d'équilibre, hors influence anthropique (prélèvements en nappe, notamment), ce bassin hydrogéologique pourrait être confondu avec le bassin topographique de la Mouche. Cependant, nous savons de part l'étude *détaillée de la nappe du Garon*, menée par BURGEAP entre 2006 et 2009 pour le compte du SIDESOL, que le niveau de la nappe du Garon a diminué depuis une dizaine d'années du fait de sa surexploitation, conduisant à une modification de la limite entre les deux bassins hydrogéologiques, dans le sens d'un rétrécissement du bassin hydrogéologique de la Mouche. Nous avons donc indiqué approximativement ce nouveau bassin (en bleu) sur la **figure 2** ; il possède une superficie de 9,3 km².

La **figure 4** schématise la diminution du bassin hydrogéologique de la nappe de la Mouche.

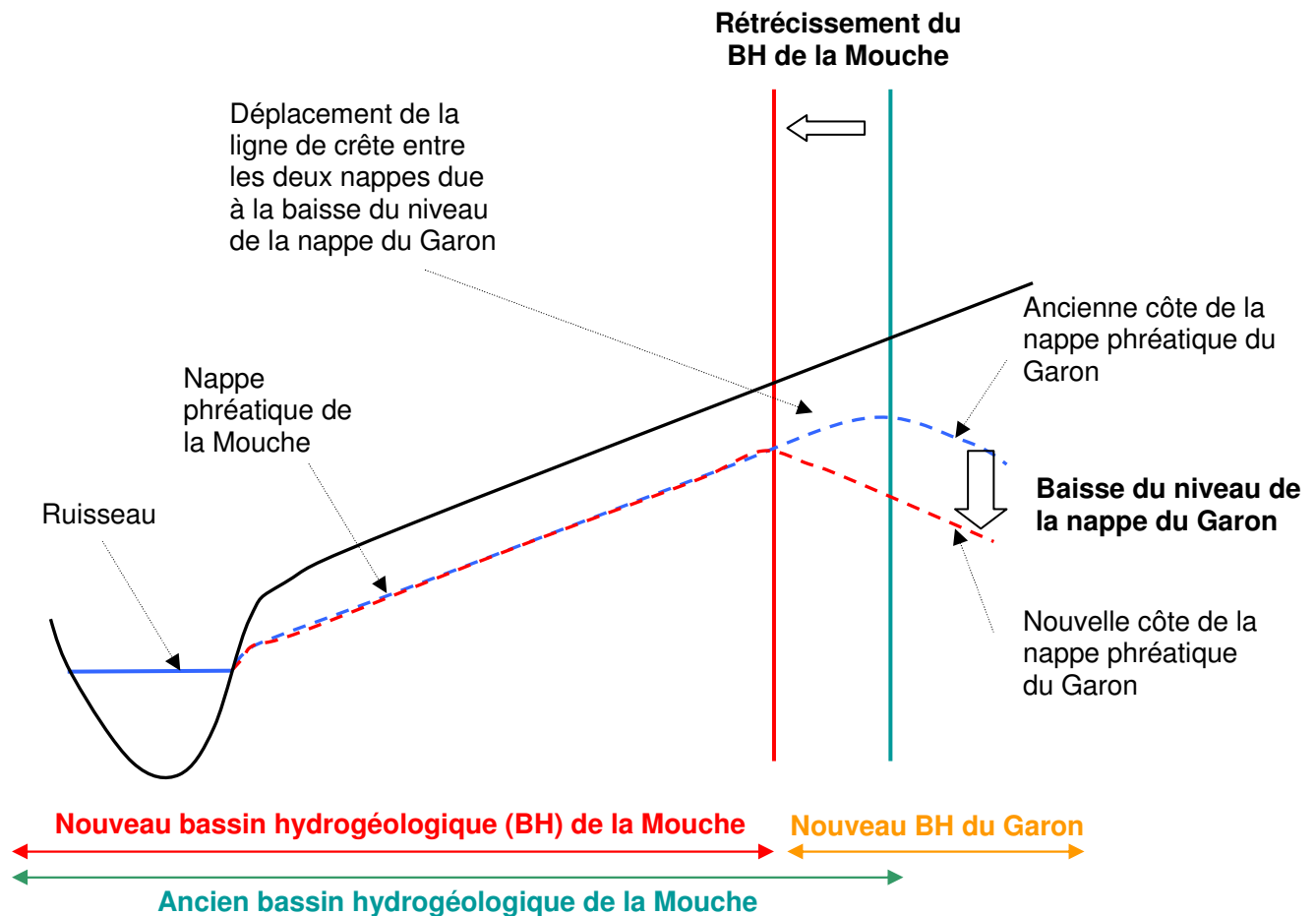


FIGURE 4 : SCHÉMA DE PRINCIPE DU RÉTRÉCISSEMENT DU BASSIN HYDROGÉOLOGIQUE DE LA MOUCHE

Pour vérification, nous avons estimé la surface d'alimentation de la nappe de la Mouche par un calcul rapide. En effet pour obtenir un débit non loin de la source de 30 l/s (mesure réalisée lors du jaugeage, cf. §4.2) avec une pluie réellement infiltrée de 150 mm/an, il faut une surface de 6,30 km². Comme le bassin hydrogéologique estimé possède une superficie de 9,3 km², on en déduit un coefficient d'infiltration de 67 %, ce qui est tout à fait plausible en zone moyennement urbanisée.

2.4 Géologie du bassin versant

Le bassin hydrogéologique du ruisseau de la Mouche est situé dans une zone de transition entre la vallée du Rhône à l'Est et les collines du Piedmont rhodanien à l'Ouest.

Le substratum des collines du Piedmont rhodanien est constitué des roches granitiques et métamorphiques anciennes appartenant au Massif Central. Ce substratum est largement recouvert par des formations récentes (quaternaires), morainiques (argiles à galets) ou alluviales (argiles et limons, ou sable, graviers et galets). Vers l'Est, en se rapprochant de la vallée du Rhône, entre les roches granitiques et métamorphiques anciennes et les terrains quaternaires, peuvent s'intercaler des terrains molassiques (sables de Saint-Fons – Miocène), rencontrés en sondages au Sud de Haute-Roche.

La carte géologique n°722 de Givors indique la présence à l'affleurement, au niveau du bassin topographique du ruisseau de 4 formations prédominantes :

- une nappe de raccordement fluvioglaciaire appartenant au stade de Fourvière, Ny_2 . Elle comble la vallée du Garon et du Merdanson et recouvre les moraines,
- des moraines indifférenciées du stade de Fourvière (majoritairement argileuses), Gy_2 , qui pourraient servir de niveau de base à la nappe sous la précédente,
- du granite, γ , formant le prolongement du massif de Montagny,
- des alluvions fluviales wurmiennes, Fy_5 (Quaternaire). Ici subsistent en effet « *des témoins d'une basse terrasse dont le niveau correspond à celui de l'écoulement des eaux de surface des nappes de raccordement Ny_5 , c'est-à-dire des nappes [d'alluvions fluvioglaciaires] liées aux moraines du stade de Grenay. Dans le cas de Pierre-Bénite, la trace du passage du fleuve est encore très nette et le matériel alluvial correspond à une simple reprise sur place des moraines Gy_{2-3} . Il s'agit donc en fait d'une terrasse d'érosion. On ne connaît nulle part de témoin de terrasses fluviales plus élevées* ».

Toutes ces formations plus ou moins poreuses recueillent les eaux de pluies et participent à la formation de la nappe du ruisseau de la Mouche

Un extrait de la carte de Givors est présenté en **figure 5**.

2.5 Morphologie du ruisseau de la Mouche

Situé en rive droite du Rhône, le ruisseau prend sa source sur le territoire de la commune de Saint-Genis-Laval, entre le quartier de Collonges et la Zone Industrielle de la Mouche. Trois bras existent mais seuls les bras médian et sud sont connectés, le bras nord, quasi à sec toute l'année, allant directement au réseau. Ce dernier bras n'est pas étudié dans cette étude.

Vers l'aval, après la confluence des deux bras, le ruisseau coule vers le Nord-Est en direction de Pierre Bénite mais ne passe cependant pas sur cette commune. Il bifurque en effet vers le Sud Est en direction de la commune d'Irigny voisine, et passe au niveau de la ZAC d'Yvours, zone marécageuse, où il reprend un cours quasi naturel, puis il poursuit son cours, jusqu'à son terme, en bordure du Rhône, en rive droite, où il s'infiltre vers la nappe alluviale du Rhône, au niveau du lieu-dit « le Vieux Port ».

Le ruisseau est canalisé sur une bonne partie du tronçon Nord-Est. Ces portions sont présentées sur la **figure 2**.

RLy.3215/A.22262/C.LyZ081577	
AG - SFI - FV	
31/07/09	Page : 10

3 - Qualité et usages des eaux

6 prélèvements d'eaux ont été réalisés les 22 et 23 avril 2009. La répartition des points de prélèvements est présentée sur la **figure 2** ; elle a été réalisée de la manière suivante :

- 3 analyses d'eau sur le ruisseau,
- 2 sur les eaux de la nappe phréatique de la Mouche,
- un prélèvement d'eau souterraine sur un ouvrage captant la nappe du Garon, le plus proche possible de la nappe de la Mouche.

Les résultats d'analyses sont reportés dans le tableau de synthèse, hors texte, et les bordereaux d'analyses du laboratoire EUROFINS sont joints en **annexe 1**.

Les valeurs obtenues ont été comparées aux Concentrations Maximales Admissibles (CMA) (Décret n° 2007-49, pour les eaux potables, transcrit dans l'article R1321-3 du code de la santé publique). En l'absence de CMA, les concentrations ont été comparées aux valeurs guides de l'OMS sur les eaux (2006).

3.1 Qualité de l'eau du ruisseau de la mouche

Les analyses montrent la présence de trichloroéthylène (1,8 µg/l) et surtout de tétrachloroéthylène (37,9 µg/l) au droit de la source ; la teneur mesurée dépasse largement la norme AEP (10 µg/l pour la somme des concentrations en tri et tétrachloroéthylène). Ces composés disparaissent ensuite le long du ruisseau, montrant l'origine souterraine de cette pollution. En effet, une fois à l'air libre, ces composés se volatilisent dans l'atmosphère.

Ainsi, cette importante pollution est sans doute présente sur la nappe phréatique environnante de manière significative. Des investigations sont à envisager afin d'en déterminer précisément la cause et l'extension.

Aucune pollution n'est détectée sur l'ensemble des autres analyses effectuées, mais il est intéressant de noter le rôle dénitrificateur de la zone humide de la ZAC d'Yvours, faisant ainsi passer la concentration en nitrates de 40 mg/l, à l'amont, à 16 mg/l, à l'aval.

3.2 Qualité de l'eau de la nappe phréatique

Aucune pollution des eaux souterraines n'est détectée sur les 2 points analysés.

On observe cependant la présence de COHV au droit du puits Ouvrier (11,5 µg/l au total) peut-être en lien avec la pollution détectée aux environs de la Source. Cette hypothèse reste à vérifier.

3.3 Comparaisons entre les eaux

Afin de comparer les profils physico-chimiques des eaux de la nappe du Garon, celles de la nappe de la Mouche et celles des eaux du ruisseau, nous avons utilisé un diagramme de Schöeller-Berkaloff. Ce diagramme, est présenté en **figure 6**.

Les profils sont très similaires confirmant ainsi une homogénéité et une continuité entre l'aquifère alimentant la Mouche et celui du Garon. Il en est de même pour les eaux de la nappe de la Mouche et les eaux du ruisseau.

RLy.3215/A.22262/C.LyZ081577	
AG - SFI - FV	
31/07/09	Page : 11

3.4 Usages des eaux de la Mouche

3.4.1 Recensement des captages industriels

Au sein du bassin hydrogéologique précédemment délimité, nous avons recensé, sur la base des données disponibles auprès de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse et celles récoltées lors de l'enquête de quartier, les captages en nappe à usage industriel. Ces données ont été complétées lors de l'enquête de terrain réalisée le 15 janvier 2009. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après, et cartographiés sur la **figure 7**.

Entreprises	Volume annuel prélevé (en m³)				Remarque
	2007	2006	1997	1987	
MAJ ELIS	123 400	123 700	117 300	60 600	-
SOTIS	150 000	150 000	Pas d'installation	Pas d'installation	Rejet au ruisseau – déclaration d'un débit maximal largement supérieur à la consommation réelle
EMC	39 900	50 400	59 300	50 800	-
Atelier AS	169 300	157 400	192 100	211 600	-
Lustucru	551	540	?	?	Utilisation pour les sanitaires uniquement
TFE	22 200	42 900	?	?	Rejet au réseau

TABEAU 1 : RECENSEMENT DES VOLUMES PRÉLEVÉS À PROXIMITÉ DU RUISSEAU

A part pour MAJ ELIS (doublement du volume prélevé entre 1987 et 1997), et la création du pompage de SOTIS, on ne note pas, sur les autres pompes, d'importantes variations (à la hausse) du débit de pompage ces dernières années.

3.4.2 Recensement des puits privés

Lors de l'enquête de terrain du 22 avril 2009, nous avons recensé et nivelé, avec l'aide d'un géomètre expert, les puits privés accessibles. Les résultats obtenus sont présentés au niveau de **l'annexe 2** et cartographiés sur la **figure 7**. La plupart des puits sont utilisés périodiquement pour l'arrosage.

3.4.3 Recensement des prélèvements en rivières

Lors des différentes visites de terrain, nous avons recensé les prélèvements de particulier au niveau des rivières. Ces points sont présentés au niveau de la **figure 7**.

A chaque fois il s'agit de petites pompes installées au milieu de la rivière et qui n'étaient pas en fonctionnement lors de nos passages. La plupart des pompes semblent être utilisées périodiquement pour l'arrosage.

3.5 Conclusion

Les données recueillies dans les bases de données existantes et lors de nos enquêtes de voisinage ne permettent pas de connaître de façon exhaustive l'ensemble des prélèvements existants dans la nappe de la Mouche et dans le ruisseau.

Les résultats présentés sont donc à considérer avec précaution en raison du caractère partiel du recensement. Si les principaux prélèvements semblent connus, on ne peut pas pour autant négliger les (nombreux) prélèvements de particuliers qui, cumulés, pourraient représenter un débit significatif.

4 - Etude hydrologique moyenne et d'étiage

4.1 Hydrologie connue du ruisseau

En 2001, le bureau d'étude GEOPLUS a proposé une estimation des débits de crue de la Mouche au niveau du franchissement de l'autoroute (*Etude des zones inondables du ruisseau de la Mouche sur la Zone Industrielle de la Mouche*) :

- Crue décennale : $0,9 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Crue centennale : $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$.

Le débit de crue décennale ($0,9 \text{ m}^3/\text{s}$) est calculé par la méthode rationnelle à partir des caractéristiques du bassin versant et des données pluviométriques de la station de Bron St-Exupéry et le débit de crue centennale est calculé à partir de la méthode du Gradex.

L'hydrologie moyenne et d'étiage est quant à elle très mal connue sur le secteur étant donné qu'il n'existe pas de stations hydrométriques sur l'ensemble du bassin hydrogéologique.

4.2 Campagne de jaugeage

4.2.1 Objectifs

Afin de mieux connaître le régime d'écoulement du ruisseau de la Mouche, nous avons réalisé des mesures de débit sur 9 sections du ruisseau, le 23 avril 2009. Le but est de coupler ces résultats avec ceux obtenus lors de la campagne piézométrique, afin de localiser les secteurs de pertes de débit par recharge de la nappe et inversement.

4.2.2 Points de mesures

Des mesures de débits ont été réalisées en 9 points sur le parcours du ruisseau de la Mouche. La localisation des points est la suivante :

Point de mesure	Cours d'eau	Emplacement de la mesure
1	Bras Sud	Amont du bras sud
2	Bras Sud	« Milieu » du bras Sud
3	Bras Sud	Bras sud juste avant sa canalisation
4	Bras Nord	Amont du bras Nord
5	Bras Nord	Bras Nord avant sa canalisation
6	La Mouche	Sortie du site Hermès – en face du site CDATELEC
7	La Mouche	A proximité du Quick avant passage sous l'A450
8	La Mouche	Après la ZAC d'Yvours, en sortie du Ø 1500
9	La Mouche	Amont confluence avec le Rhône – à proximité de l'entreprise Arnholdt

TABLEAU 2 : POINTS DE MESURE DE DÉBIT

Les points sont localisés sur la **figure 7**. Les résultats de la campagne sont présentés en **annexe 3**.

Les jaugeages ont été réalisés à l'aide d'un vélocimètre électromagnétique.

Le débit au droit de la source étant trop faible, aucune mesure n'a pu être effectuée en ce point.

4.2.3 Profil en long des débits

Le profil en long des débits, déduits des mesures réalisées, est représenté ci-après. L'origine est prise à la source du bras médian et le linéaire se poursuit jusqu'à la confluence avec le Rhône, soit 3,8 km plus loin.

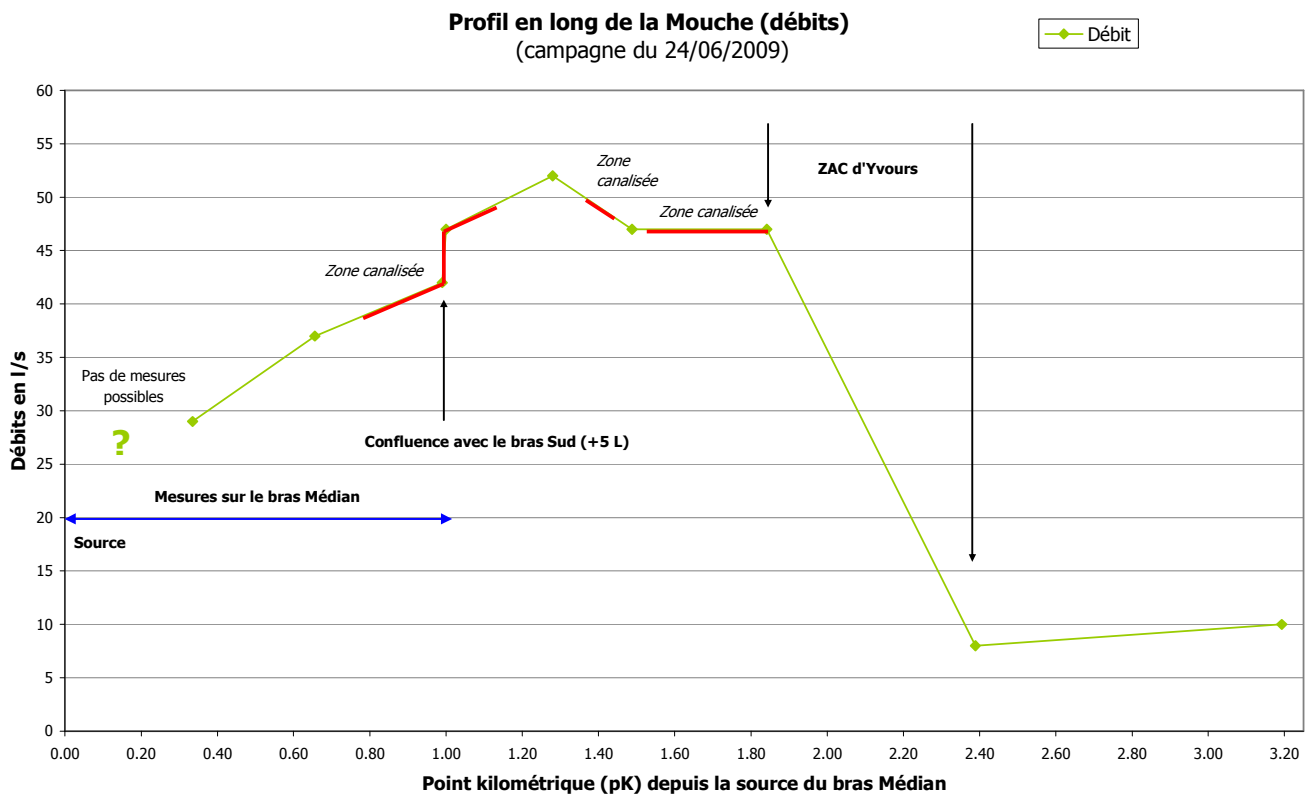


FIGURE 8 : PROFIL EN LONG DES DÉBITS DE LA MOUCHE LORS DE LA CAMPAGNE DU 23/04/2009

NB : Aucune mesure de débit n'a pu être réalisée au droit de la source car les débits observés sont très faible et la végétation très présente.

4.2.4 Quantification des gains et des pertes

Les pertes et gains de débit sur la Mouche sont récapitulés dans le tableau ci-après.

Localisation	Gain/Perte	Cause(s)
« Milieu » du bras Sud	- 1 l/s	Pas de variations notable du débit (1 l étant dans la fourchette d'erreur)
Bras sud juste avant sa canalisation	-1 l/s	
Bras Nord avant sa canalisation	+ 8 l/s	Apport des écoulements souterrains et apport du rejet en nappe de SOGIF (2,5 l/s)
Sortie du site Hermès – en face du site CDATELEC	+ 15l/s	Apport lié à la confluence avec le bras Sud (+ 5 l/s) et apport des écoulements souterrains
A proximité du Quick avant passage sous l'A450	- 5 l/s	Infiltration des eaux dans la nappe
Après la ZAC d'Yvours, en sortie du Ø 1500	-39 l/s	Passage au niveau de la ZAC d'Yvours – infiltration des eaux dans la nappe
Amont confluence avec le Rhône – à proximité de l'entreprise Arnholdt	+ 2 l/s	Apport des écoulements souterrains

TABEAU 3 : QUANTIFICATION DES GAINS ET DES PERTES LORS DE LA CAMPAGNE DU 23/04/2009

5 - Relation entre la rivière et la nappe phréatique

5.1 Piézométrie de la nappe de la Mouche

Lors du recensement et du nivellement des puits, réalisé le 22 avril 2009, une mesure de niveau statique a été effectuée. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après et les points présentés sur la **figure 7**.

Numéro	Date de la mesure	Piezometrie
	NS mesuré	NS en NGF
PUITS 1 - 116 rue des sources	22/04/09	174.49
PUITS 2 - Jardins Ouvriers	22/04/09	175.76
PUITS 3 - J.O. 2	22/04/09	174.24
PUITS 4 - SAGITHERM	22/04/09	174.18
Puits Atelier AS	30/10/08	163.11
Pz F1 (Hermes)	30/10/08	162.44
PUITS 6 - Château	22/04/09	160.39
PUITS 7 - Cabane	22/04/09	160.59
PUITS 8 - Carrossier	22/04/09	165.49

TABEAU 4 : MESURES PIÉZOMÉTRIQUE EFFECTUÉES SUR LA NAPPE DE LA MOUCHE

D'après les informations recueillies auprès du site Atelier AS, la piézométrie du secteur subit peu de variations au cours du temps. Ainsi, à titre indicatif, nous avons indiqué les niveaux piézométriques, mesurés 6 mois auparavant, au droit de 2 points du site (Puits Atelier AS et Pz F1).

5.2 Profil en long des niveaux d'eau

Un profil en long de la rivière, présenté ci-après, a été établi grâce aux profils en travers réalisés par le Grand Lyon, les informations collectées dans l'étude Geoplus de 2001 et les niveaux d'eau mesurés lors de la campagne de nivellement. Le profil en long de la rivière, sur la **figure 9**, est superposé aux valeurs de niveaux de nappe observés sur site.

Profil en long de la Mouche

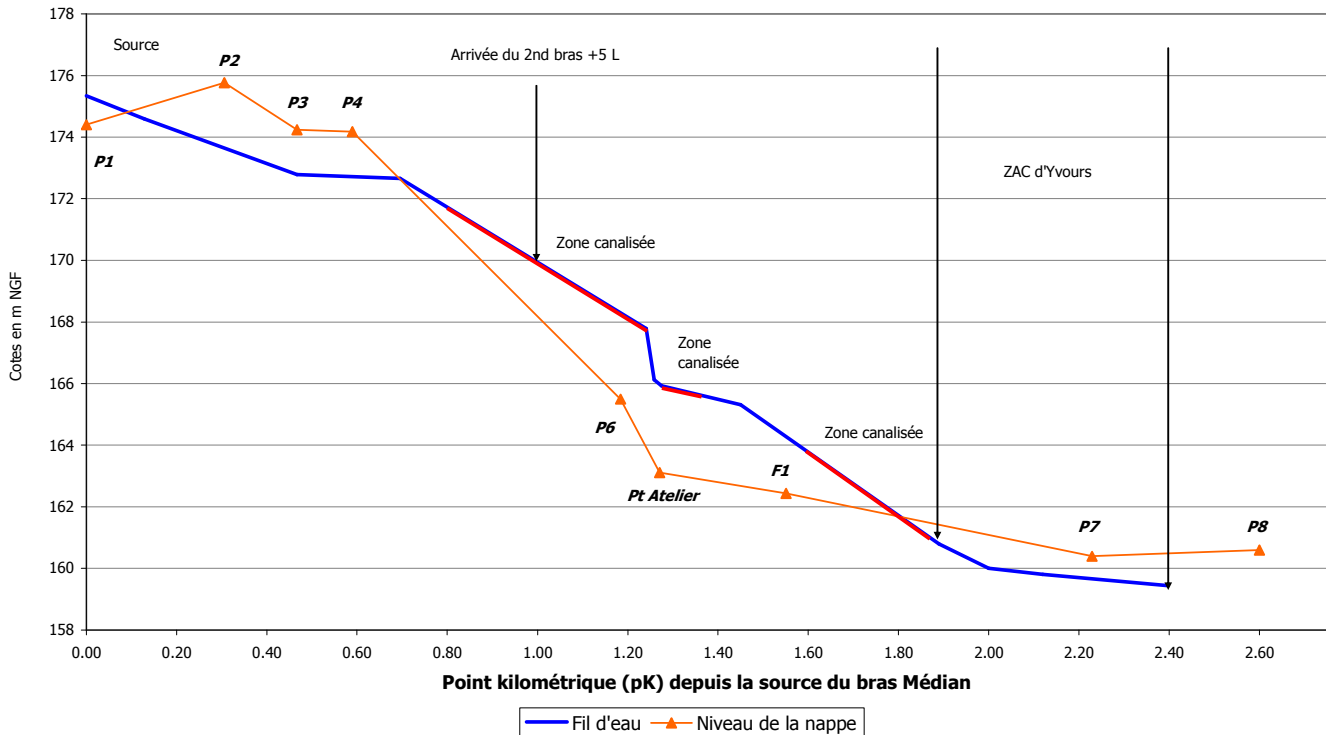


FIGURE 9: PROFIL EN LONG DE LA MOUCHE ET DE LA NAPPE

5.3 Quantification des gains et des pertes du ruisseau

A partir de ces deux profils, et avec les précautions d'usage liées à différentes incertitudes (éloignement relatif des points de mesure du niveau piézométrique par rapport au ruisseau, notamment), nous avons distingué 3 grands secteurs sur la base des niveaux relatifs de la rivière et de la nappe. Ainsi, lorsque le niveau du ruisseau est supérieur à celui de la nappe, on peut en déduire une alimentation de la nappe par infiltration des eaux du ruisseau.

Les 3 secteurs ainsi définis sont décrits ci-après :

- 1. de la source à la première canalisation du ruisseau (point kilométrique 0,8 km),** sur cette partie la nappe alimente la rivière ;
- 2. de la première canalisation à la ZAC d'Yvours (point kilométrique 1,8 km),** sur cette partie, la rivière est déconnectée de la nappe car canalisée sur la quasi-totalité du secteur ;
- 3. de la ZAC d'Yvours à l'embouchure,** sur cette partie, la nappe, après avoir été rechargée au droit de la ZAC, alimente à nouveau la rivière.

Cette dernière partie du ruisseau souligne bien l'importance de la ZAC d'Yvours au point de vue hydrogéologique car participant à la reconnexion de la nappe avec la Mouche. Ainsi une diminution des débits en amont de la ZAC risque de perturber cet équilibre.

6 - Eaux claires parasites du réseau unitaire

D'après les informations qui nous ont été transmises par le Grand Lyon, on observe une quantité importante d'eaux claires parasites au niveau de la STEP de Pierre Bénite, collectant, entre autres, les eaux de Saint Genis Laval, (4600 m³/j soit 53 l/s correspondant, à titre, de comparaison au débit maximal enregistré sur le ruisseau de la Mouche). Il est clair qu'il existe un fort problème d'étanchéité de ces réseaux.

Lors de l'enquête de quartier, un riverain, habitant le secteur du puits P1 (au niveau des sources), depuis plusieurs décennies, nous a indiqué avoir observé une baisse du niveau de la source de la Mouche depuis la mise en place du nouveau réseau d'assainissement dans le quartier. Ces événements sont peut-être à corréler.

Dans tous les cas, il est fort probable que ces réseaux, par manque d'étanchéité, drainent une partie des eaux de la nappe de la Mouche et des sources l'alimentant, réduisant ainsi son débit. D'ailleurs, l'enquête métrologique réalisée pour le Grand Lyon par Hydratec en 2006 évoque cette possibilité.

7 - Synthèse et préconisations

7.1 Fonctionnement global du ruisseau

Les investigations menées sur le ruisseau de la Mouche ont permis d'apporter des éléments pour proposer un schéma de fonctionnement du ruisseau en relation avec la nappe.

Ainsi il paraît clair que le ruisseau fonctionne différemment selon les tronçons :

- **de la source à la première canalisation du ruisseau (pk 0.8 km) :** la nappe alimente la rivière ;
- **de la première canalisation à la ZAC d'Yvours (pk 1.8 km) :** la rivière est déconnectée de la nappe car canalisée sur la quasi-totalité du secteur ; il y a donc peu d'échanges dans ce secteur entre les deux systèmes ;
- **de la ZAC d'Yvours à l'embouchure :** la nappe, après avoir été rechargée au droit de la ZAC, en sortie de zone canalisée, alimente à nouveau la rivière.

NB : cette configuration montre la fragilité de la zone de la ZAC d'Yvours : en effet une baisse des débits en amont entraînerait une réduction de l'alimentation de cette zone humide et risquerait de modifier tout l'équilibre de la zone.

Ce schéma de fonctionnement global indique donc que la nappe participe à l'alimentation du ruisseau. A ce titre, son débit est à préserver, au même titre que le débit du ruisseau. De par son bassin hydrogéologique relativement réduit en surface et très fragile (quantitativement et qualitativement), il semble indispensable de mettre en place des mesures de protection de cette nappe.

C'est ce que nous proposons dans les paragraphes suivants.

RLy.3215/A.22262/C.LyZ081577	
AG - SFI - FV	
31/07/09	Page : 19

7.2 Préconisation pour la conservation des débits actuels

Outre la fragilité de ces deux systèmes que sont le ruisseau et la nappe de la Mouche, ces dernières années, les riverains ont constaté des baisses du débit du ruisseau. Ces variations semblent principalement liées à plusieurs facteurs :

- baisse du niveau de la nappe du Garon, engendrant une diminution du bassin hydrogéologique de la Mouche et donc une perte de la zone d'alimentation en eau,
- prélèvements en nappe et en rivières,
- réseaux d'assainissement drainant les eaux de la nappe et certaines sources de la Mouche.

7.2.1 Préconisations pour les prélèvements des eaux de la Mouche

Au vu des éléments précédents, il semblerait que les débits des prélèvements des captages industriels soient très élevés par rapport à la puissance de la nappe et du cours d'eau (52 l/s au maximum d'après les mesures de jaugeage réalisées en avril 2009).

Par exemple si l'on prend le cas du prélèvement de la société MAJ ELIS et si l'on considère que le pompage ne fonctionne que pendant la semaine, les 123 400 m³ pompés en 2007 correspondent à un débit de 6 l/s (12% du débit maximal de la rivière). Ce débit est donc important par rapport au débit du ruisseau et on ne doit pas oublier que ce prélèvement n'est pas le seul captage industriel.

Ainsi, afin de conserver, a minima, le débit actuel de la Mouche, il est important d'interdire tout nouveau captage ne rejetant pas l'eau en nappe ou directement au ruisseau ainsi que toute nouvelle augmentation du débit des pompages déjà existant.

De plus, il semble nécessaire d'interdire les prélèvements « sauvages » en rivière, même si ces prélèvements restent ponctuels et à faible débit. Leur multiplication peut conduire en effet à un débit soustrait au ruisseau et à sa nappe d'accompagnement significatif.

7.2.2 Préconisations pour les eaux parasites dans le réseau d'assainissement

Il semble nécessaire de réaliser des investigations plus poussées au niveau des réseaux d'assainissement pour déterminer les tronçons qui pourraient drainer la nappe et les sources de la Mouche et les étanchéifier. Ainsi ces opérations permettraient à la STEP de gérer moins d'eaux claires et à la nappe de la Mouche de ne pas perdre une partie de son débit.

7.2.3 Pollution du cours d'eau

De plus, afin de déterminer la source de la pollution aux composés chlorés au droit de la source, il est nécessaire de réaliser une campagne d'investigations de la qualité des sols et des eaux souterraines dans les environs.

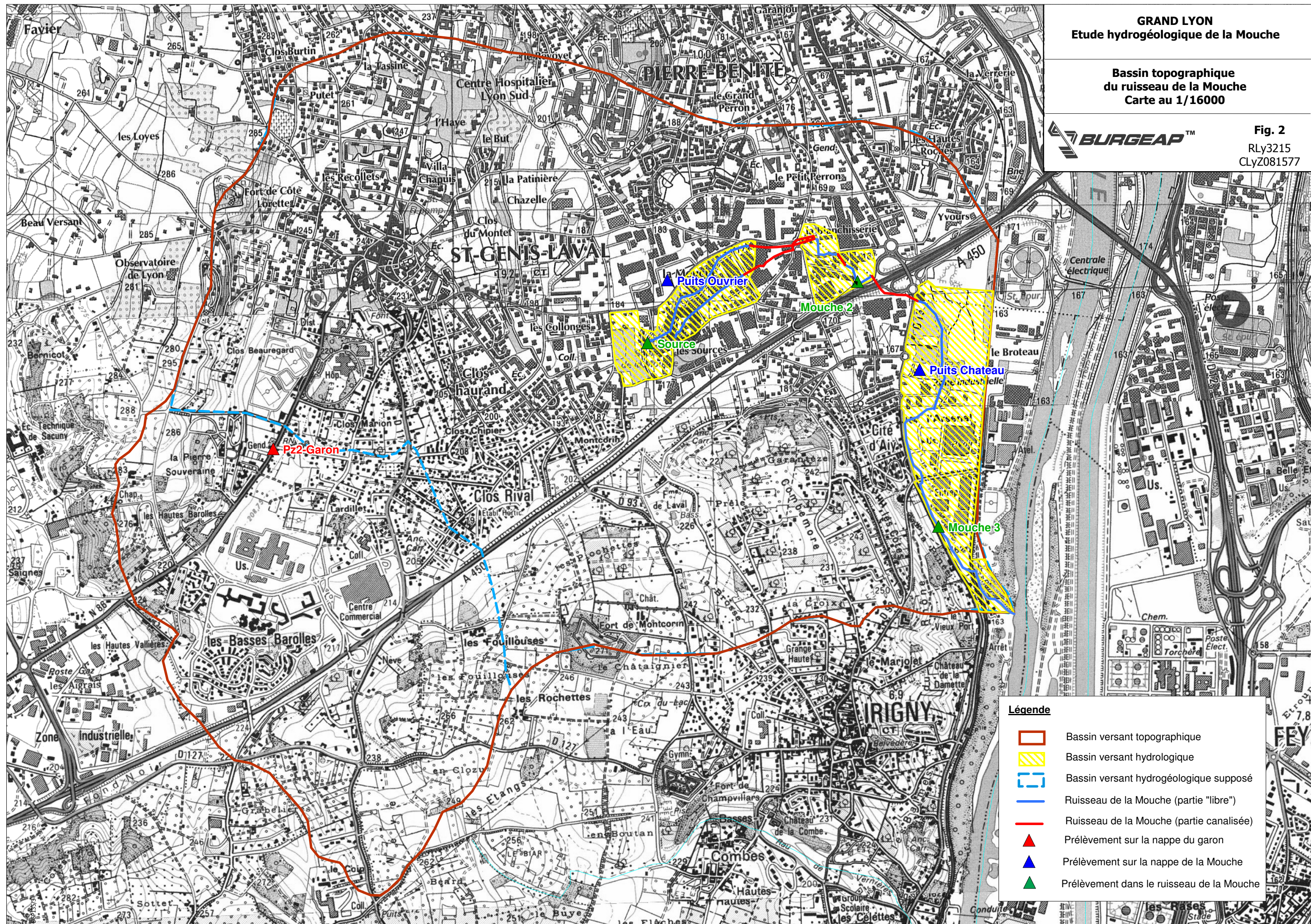
RLy.3215/A.22262/C.LyZ081577	
AG - SFI - FV	
31/07/09	Page : 20

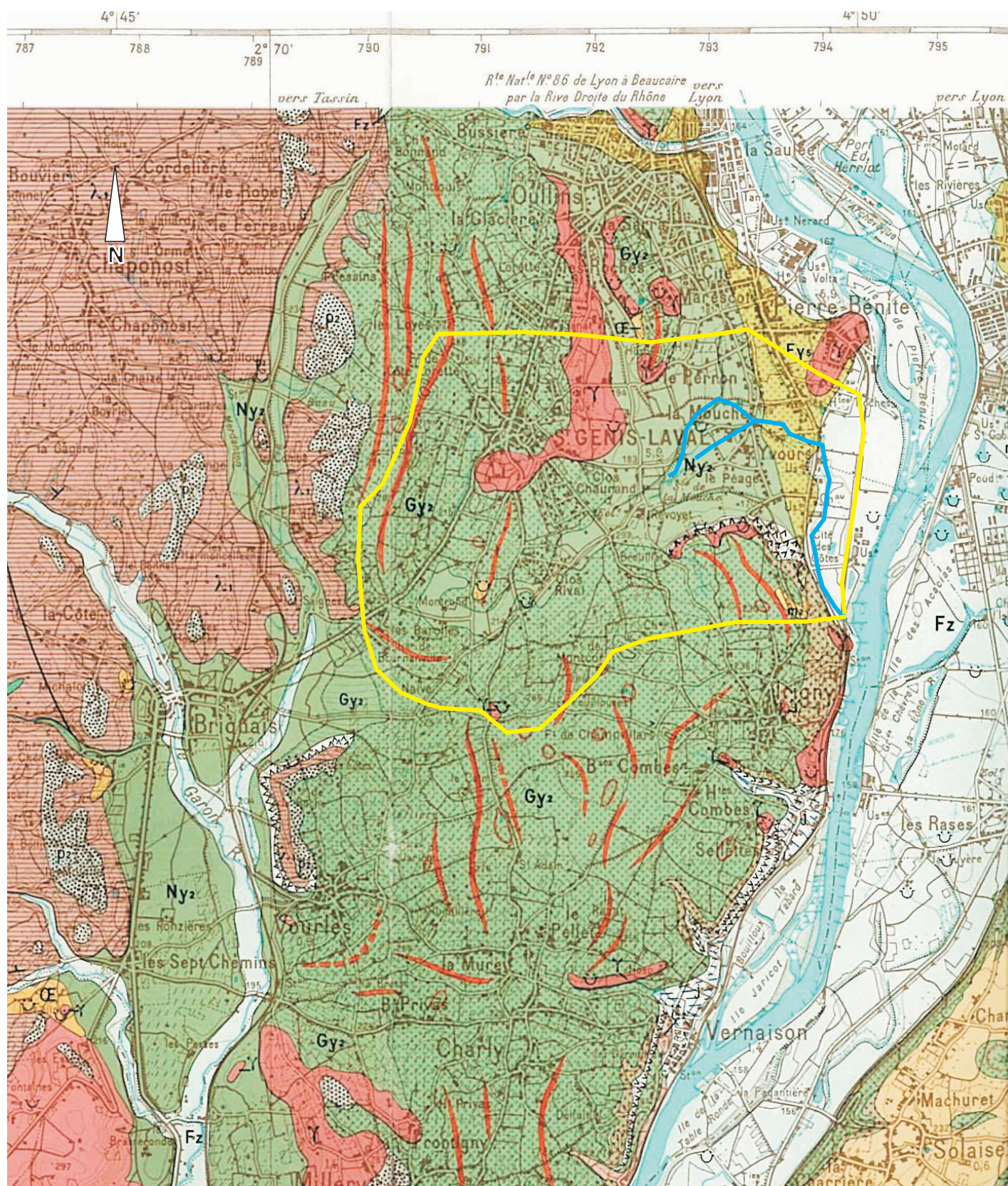
7.2.4 Etude des débits du cours d'eau

Enfin, dans le but d'avoir des informations précises sur les fluctuations du débit du ruisseau en fonction du temps, il semble intéressant d'installer des stations de mesures limnimétriques permanentes. Nous proposons d'en installer trois, elles sont localisées sur la **figure 7** :

- une située en amont du bras médian vers le point de jaugeage numéro 4,
- une après la confluence des bras médian et sud, au niveau du seuil situé près du point de jaugeage numéro 6,
- une au niveau de la sortie de la ZAC d'Yvours, vers le point de jaugeage numéro 8.

FIGURES





- Bassin topographique de la Mouche
- Ruisseau de la Mouche

Schöeller
Berkaloff

X SOURCE
X Puits Ouvrier (P2)
X P2 (GARON)

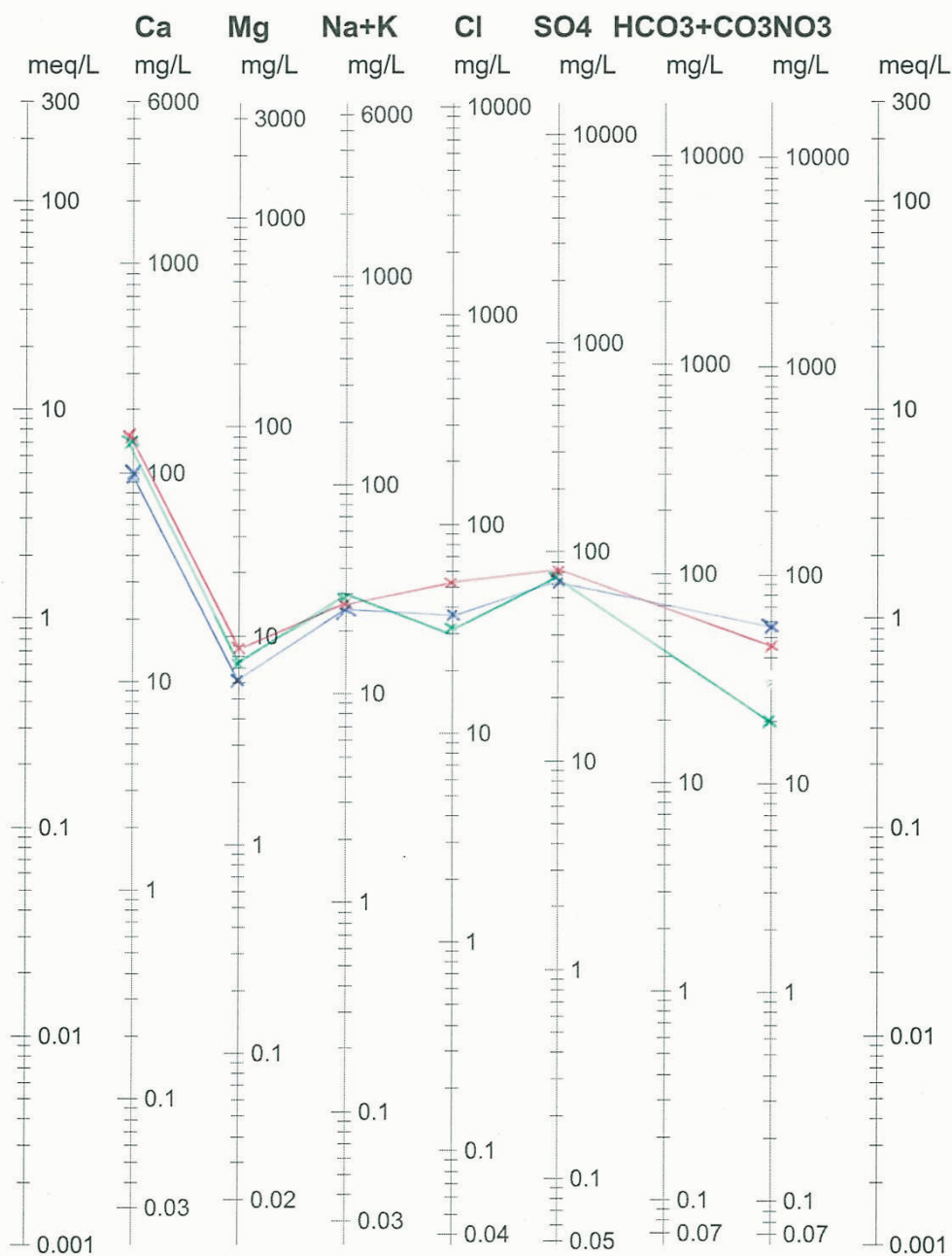
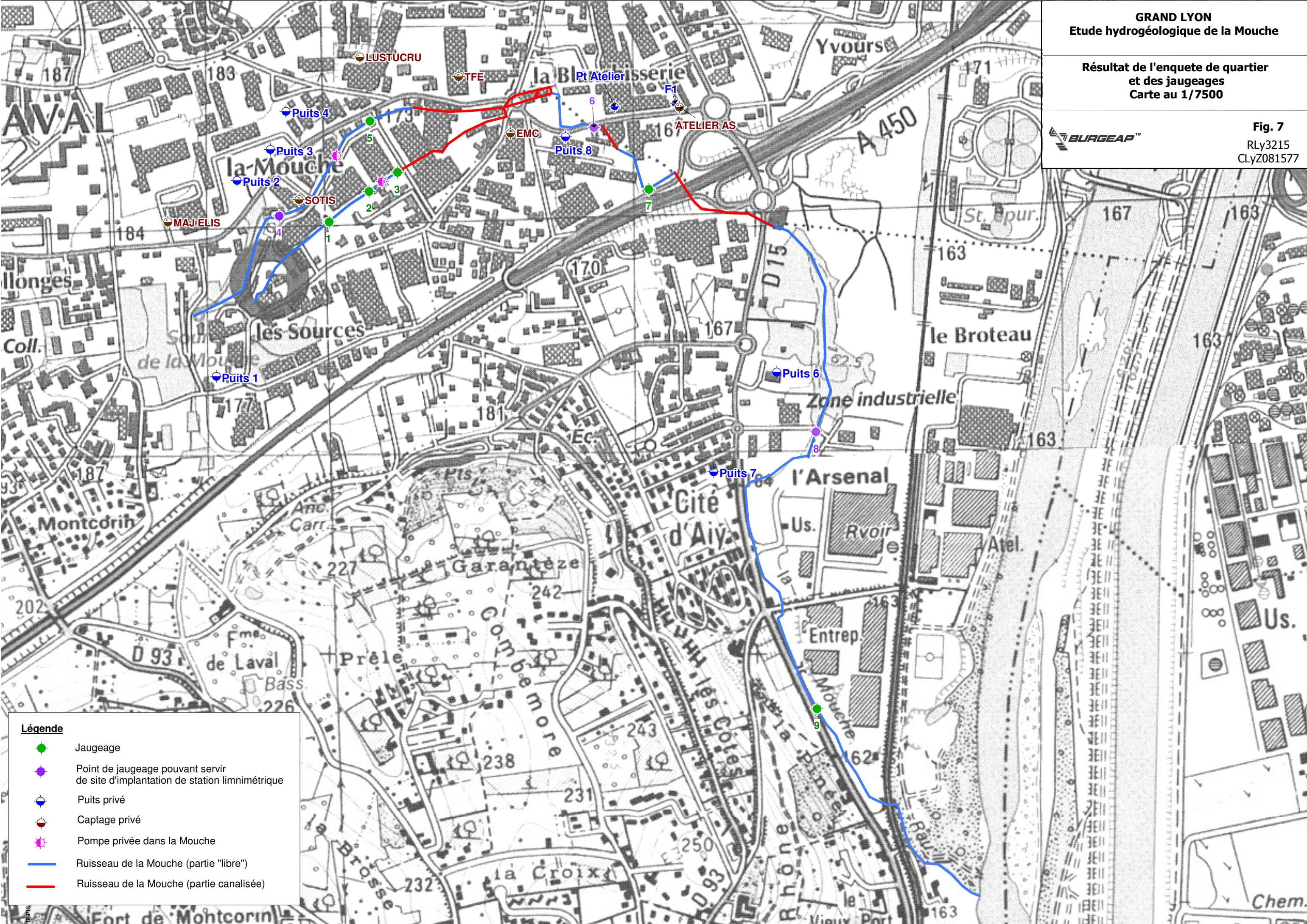




Fig. 7
RLy3215
CLyZ081577



Légende

- Jaugeage
- Point de jaugeage pouvant servir de site d'implantation de station limnimétrique
- Puits privé
- Captage privé
- Pompe privée dans la Mouche
- Ruisseau de la Mouche (partie "libre")
- Ruisseau de la Mouche (partie canalisée)

TABLEAU

	Seuil de potabilité	Unités	Source	Mouche 2	Mouche 3	Pt Ouvrier	Puits Château	Pz2 (Garon)
Paramètre analysé								
Matières en suspension (filtration)	-	mg/l	2.1	16	5.2	3.1	<2.0	530
Conductivité	-		850	800	760	830	970	710
Température (°C)	-	16.5	20.0	13.8	17.8	16.9	16.5	15.0
pH	-	7.5	7.45	7.0	6.7	7.4	6.6	7.00
Oxygène dissous	-	mg/l O2	9.0	10.8	5.5	6.4	8.2	9.4
Turbidité	-	NTU	0.18	0.33	2.6	0.89	0.63	166
Titre Alcalimétrique simple (TA)	-	°F	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	-	°F	28.8	26.8	26.4	35.0	37.4	18.4
Demande Chimique en Oxygène	-	mg/l O2	<30	<30	<30	<30	<30	<30
congelé)	-	mg/l O2	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Indice phénol	-	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
MATIERES AZOTEES								
Chlorure	250	mg/l Cl	53.1	42.1	43.5	31.7	38.0	35.8
Nitrate	50	mg/l NO3	43.8	40.2	16.5	20.1	39.1	56.3
Nitrite	0.5	mg/l NO2	<0.04	<0.04	0.83	0.25	<0.04	0.04
Azote Kjeldahl	-	mg/l N	<1	<1	<1	<1	<1	<1
AUTRES CATIONS ET ANIONS NON METALLIQUES								
Carbonates	-	mg/l CO3	0	0	0	0	0	0
Orthophosphate	-	mg/l PO4	<0.1	<0.1	0.12	<0.1	0.85	<0.1
Sulfate	250	mg/l SO4	79.3	76.6	80.2	75.3	102	70.3
Ammonium	-	mg/l NH4	<0.05	<0.05	0.29	0.05	<0.05	<0.05
Bromure	-	mg/l Br	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Fluorure	1.5	mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Calcium soluble	-	mg/l	145	128	125	141	169	98.0
Magnésium soluble	50	mg/l	8.89	7.88	8.21	7.50	8.59	6.09
Potassium soluble	12	mg/l	1.56	1.39	1.94	0.73	8.97	2.29
Sodium soluble	200	mg/l	25.3	23.4	25.0	27.8	19.0	22.7
HYDROCARBURES TOTAUX								
Indice hydrocarbure (C10-C40)	-	mg/l	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	0.04
C10-C16 (calcul)	-	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
>C16-C22 (calcul)	-	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
>C22-C30 (calcul)	-	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	0.024
>C30-C40 (calcul)	-	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
HYDROCARBURES HALOGENES VOLATILS (COHV)								
Dichlorométhane	20*	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Trichlorométhane (Chloroforme)	Trihalométhanes totaux 1000	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Tétrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone)		µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Trichloroéthylène	Somme des deux <10	µg/l	1.8	<1	<1	1.7	<1	<1
Tétrachloroéthylène		µg/l	37.9	1.6	<1	<1	<1	1.4
1,1-dichloroéthane	-	µg/l	<2	<2	<2	4.1	<2	<2
1,2-dichloroéthane	-	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
1,1,1-trichloroéthane	-	µg/l	<2	<2	<2	3.5	<2	<2
1,1,2-trichloroéthane	-	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cis 1,2-dichloroéthylène	-	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Trans 1,2-dichloroéthylène	-	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Chlorure de vinyle	-	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,1-dichloroéthylène	-	µg/l	<2	<2	<2	2.2	<2	<2
Bromochlorométhane	-	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Dibromométhane	-	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Bromodichlorométhane	-	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Dibromochlorométhane	-	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2
1,2-dibromoéthane	-	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tribromométhane (Bromoforme)	Trihalométhanes totaux 1000	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Somme	-	µg/l	39.7	1.6	0	11.5	0	1.4
HYDROCARBURES AROMATIQUES VOLATILS (BTX)								
Benzène	1	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Toluène	700*	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Ethylbenzène	300*	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
o - xylène	Xylène totaux <500*	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
m+p - xylène		µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAPs)								
Naphtalène	-	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	0.01	0.01
Acénaphthylène	-	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.01	0.01
Acénaphthène	-	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	0.07	0.01	<0.01
Fluorène	-	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	0.03	<0.01	<0.01
Phénanthrène	-	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01
Anthracène	-	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01
Fluoranthène	-	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01
Pyrène	-	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01
Benzo(a)anthracène	-	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Chrysène	-	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Benzo(b)fluoranthène	-	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Benzo(k)fluoranthène	-	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Benzo(a)pyrène	0.01	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Dibenzo(ah)anthracène	-	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Indeno(1,2,3-c,d)pyrène	-	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Benzo(ghi)peryène	-	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Somme des HAPs	-	µg/l	-	-	-	-	-	-
ELEMENTS METALLIQUES								
Arsenic	0.01	mg/l As	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.009	<0.005
Cadmium	0.005	mg/l Cd	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Chrome	0.05	mg/l Cr	0.006	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.013
Cuivre	2	mg/l Cu	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01
Nickel	0.02	mg/l Ni	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.010
Phosphore	-	mg/l P	0.015	0.013	0.089	0.028	0.284	0.261
Plomb	0.025	mg/l Pb	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.022
Zinc	5	mg/l Zn	<0.02	<0.02	0.04	<0.02	0.28	0.54
Mercurure	1	µg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

Les composés signalés en gras et italique sont supérieurs à la norme de potabilité

* : Valeurs guides de l'OMS

** : augmentation de la limite de quantification du fait d'interférences

ANNEXES

RLy.3215/A.22262/C.LyZ081577	
AG - SFI - FV	
31/07/09	Annexes

- ANNEXE 1 - BORDEREAU D'ANALYSES DU LABORATOIRE

Cette annexe contient 3 pages

RLy.3215/A.22262/C.LyZ081577	
AG - SFI - FV	
31/07/09	Annexes

BURGEAP
Mr GARIOUD
19 rue de la Villette
69425 LYON CEDEX 03

RAPPORT D'ANALYSE

Version du : 11/05/2009 17:46 Page 1 sur 4
N° dossier : 09E007119 Date de réception du dossier : 25/04/2009
Référence dossier : Cde N° 5450 du 24/04/09 - Dossier N° CLyZ081577

Référence(s) client :

001	Source	002	Mouche 3
003	Mouche 2	004	Pt Ouvrier
005	Puits Château	006	Pz2

N° Echantillon :	001	002	003	004	005	006
Date de prélèvement :	23/04/2009	23/04/2009	23/04/2009	24/04/2009	23/04/2009	24/04/2009
Matrice :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine

Filtration sur eaux-

Filtration 0,45 µm	-	-	-	-	-	-
--------------------	---	---	---	---	---	---

Oxygène dissous- NF EN 25814

Oxygène dissous	mg/l O2	*	9.0	*	5.5	*	10.8	*	6.4	*	8.2	*	9.4
-----------------	---------	---	-----	---	-----	---	------	---	-----	---	-----	---	-----

Turbidité- NF EN ISO 7027

Turbidité	NTU		0.18		2.6		0.33		0.89		0.63		166
-----------	-----	--	------	--	-----	--	------	--	------	--	------	--	-----

Mesure du TA et du TAC- NF EN ISO 9963-1

Titre Alcalimétrique simple (TA)	°F		<2		<2		<2		<2		<2		<2
Titre Alcalimétrique Complet (TAC)	°F	*	28.8	*	26.4	*	26.8	*	35.0	*	37.4	*	18.4

Calculs carbonates et hydrogénocarbonates- Calcul selon NF EN ISO 9963-1

Carbonates	mg/l CO3		0		0		0		0		0		0
------------	----------	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---

Matières en suspension (filtration)- NF EN 872 - filtres Millipore AP40

Matières en suspension (filtration)	mg/l	*	2.1	*	5.2	*	16	*	3.1	*	<2.0	*	530
-------------------------------------	------	---	-----	---	-----	---	----	---	-----	---	------	---	-----

Chlorure- Méthode interne selon NF EN ISO 15682

Chlorure	mg/l Cl	*	53.1	*	43.5	*	42.1	*	31.7	*	38.0	*	35.8
----------	---------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------

Nitrates et/ou nitrites- Méthode interne selon NF EN ISO 13395

Nitrate	mg/l NO3		43.8		16.5		40.2		20.1		39.1		56.3
Nitrite	mg/l NO2		<0.04		0.83		<0.04		0.25		<0.04		0.04

Orthophosphate- Méthode interne selon NF EN ISO 6878

Orthophosphate	mg/l PO4	*	<0.1	*	0.12	*	<0.1	*	<0.1	*	0.85	*	<0.1
----------------	----------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	------

Sulfate- Méthode interne selon NF T 90-040

Sulfate	mg/l SO4	*	79.3	*	80.2	*	76.6	*	75.3	*	102	*	70.3
---------	----------	---	------	---	------	---	------	---	------	---	-----	---	------

Ammonium- Méthode interne selon NF T 90-015-2

Ammonium	mg/l NH4	*	<0.05	*	0.29	*	<0.05	*	0.05	*	<0.05	*	<0.05
----------	----------	---	-------	---	------	---	-------	---	------	---	-------	---	-------

Demande chimique en oxygène- NFT 90-101

Demande Chimique en Oxygène	mg/l O2	*	<30	*	<30	*	<30	*	<30	*	<30	*	<30
-----------------------------	---------	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----	---	-----

Demande biochimique en oxygène- NF EN 1899-1

RAPPORT D'ANALYSE

Version du : 11/05/2009 17:46

Page 2 sur 4

N° dossier : 09E007119

Date de réception du dossier :

25/04/2009

Référence dossier : Cde N° 5450 du 24/04/09 - Dossier N° CLY081577

Référence(s) client :

001 Source

002 Mouche 3

003 Mouche 2

004 Pt Ouvrier

005 Puits Château

006 Pz2

N° Echantillon :

Date de prélèvement :

Matrice :

		001	002	003	004	005	006
		23/04/2009	23/04/2009	23/04/2009	24/04/2009	23/04/2009	24/04/2009
		Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine

Demande Biochimique en Oxygène (sur échantillon congelé)	mg/l O2	* <3	* <3	* <3	* <3	* <3	* <3
--	---------	------	------	------	------	------	------

Hydrocarbures Totaux par GC-FID- Méthode interne selon NF EN ISO 9377-2 (prise d'essai réduite)

Indice hydrocarbure (C10-C40)	mg/l	* <0.03	* <0.03	* <0.03	* <0.03	* <0.03	* 0.04
C10-C16 (calcul)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
>C16-C22 (calcul)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008
>C22-C30 (calcul)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	0.024
>C30-C40 (calcul)	mg/l	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008

Anions en Chromatographie Ionique- NF EN ISO 10304-1

Bromure	mg/l Br	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
---------	---------	------	------	------	------	------	------

Fluorure par électrode spécifique- NF T 90-004

Fluorure	mg/l	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5	* <0.5
----------	------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Azote Kjeldahl- NF EN 25663

Azote Kjeldahl	mg/l N	* <1	* <1	* <1	* <1	* <1	* <1
----------------	--------	------	------	------	------	------	------

Indice phénol- NF EN ISO 14402

Indice phénol	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10
---------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Composés volatils par Head Space/GC/MS- NF EN ISO 10301 (COHV)/ NF ISO 11423-1 (BTEX)

Dichlorométhane	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Trichlorométhane (Chloroforme)	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Tétrachlorométhane (Tétrachlorure de carbone)	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Trichloroéthylène	µg/l	1.8	<1	<1	1.7	<1	<1
Tétrachloroéthylène	µg/l	37.9	<1	1.6	<1	<1	1.4
1,1-dichloroéthane	µg/l	<2	<2	<2	4.1	<2	<2
1,2-dichloroéthane	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
1,1,1-trichloroéthane	µg/l	<2	<2	<2	3.5	<2	<2
1,1,2-trichloroéthane	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cis 1,2-dichloroéthylène	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Trans 1,2-dichloroéthylène	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Chlorure de vinyle	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,1-dichloroéthylène	µg/l	<2	<2	<2	2.2	<2	<2
Bromochlorométhane	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Dibromométhane	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5

RAPPORT D'ANALYSE

Version du : 11/05/2009 17:46

Page 3 sur 4

N° dossier : 09E007119

Date de réception du dossier :

25/04/2009

Référence dossier : Cde N° 5450 du 24/04/09 - Dossier N° CLY081577

Référence(s) client :

001 Source

002 Mouche 3

003 Mouche 2

004 Pt Ouvrier

005 Puits Château

006 Pz2

N° Echantillon :

Date de prélèvement :

Matrice :

		001	002	003	004	005	006
		23/04/2009	23/04/2009	23/04/2009	24/04/2009	23/04/2009	24/04/2009
		Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
Bromodichlorométhane	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Dibromochlorométhane	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2
1,2-dibromoéthane	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Tribromométhane (Bromoforme)	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Benzène	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Toluène	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Ethylbenzène	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
o - xylène	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
m+p - xylène	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)- NF EN ISO 17993

Naphtalène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	0.01	0.01
Acénaphthylène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.01	0.01
Acénaphthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	0.07	0.01	<0.01
Fluorène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	0.03	<0.01	<0.01
Phénanthrène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01
Anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01
Fluoranthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01
Pyrène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01
Benzo(a)anthracène	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Chrysène	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Benzo(a)pyrène	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Dibenzo(ah)anthracène	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Indeno(1,2,3-c,d)pyrène	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02
Benzo(ghi)peryène	µg/l	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02

Métaux par ICP/AES après filtration- NF EN ISO 11885

Calcium soluble	mg/l	145	125	128	141	169	98.0
Magnésium soluble	mg/l	8.89	8.21	7.88	7.50	8.59	6.09
Potassium soluble	mg/l	1.56	1.94	1.39	0.73	8.97	2.29
Sodium soluble	mg/l	25.3	25.0	23.4	27.8	19.0	22.7

Métaux par ICP/AES- NF EN ISO 11885

RAPPORT D'ANALYSE

Version du : 11/05/2009 17:46 Page 4 sur 4
 N° dossier : 09E007119 Date de réception du dossier : 25/04/2009
 Référence dossier : Cde N° 5450 du 24/04/09 - Dossier N° CLY081577

Référence(s) client :

001	Source	002	Mouche 3
003	Mouche 2	004	Pt Ouvrier
005	Puits Château	006	Pz2

N° Echantillon :	001	002	003	004	005	006
Date de prélèvement :	23/04/2009	23/04/2009	23/04/2009	24/04/2009	23/04/2009	24/04/2009
Matrice :	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine	Eau souterraine
Arsenic	mg/l As	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Cadmium	mg/l Cd	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
Chrome	mg/l Cr	* 0.006	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* 0.013
Cuivre	mg/l Cu	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* 0.01	* 0.01
Nickel	mg/l Ni	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* 0.010
Phosphore	mg/l P	* 0.015	* 0.089	* 0.013	* 0.028	* 0.261
Plomb	mg/l Pb	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* 0.022
Zinc	mg/l Zn	* <0.02	* 0.04	* <0.02	* 0.28	* 0.54

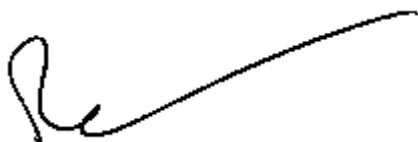
Mercure par SFA- NF EN ISO 17852

Mercure	µg/l	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2	* <0.2
---------	------	--------	--------	--------	--------	--------

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 4 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence du laboratoire pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par *.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement : portée disponible sur <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>



Rui Ventura
 Responsable Département
 Environnement

- ANNEXE 3 - RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DE JAUGEAGES DU 23/04/09

Cette annexe contient 9 pages

RLy.3215/A.22262/C.LyZ081577	
AG - SFI - FV	
31/07/09	Annexes

JAUGEAGE DE DEBIT DE COURS D'EAU

Cours d'eau	Afluent
Site	Station 1
Date de la mesure	23/04/2009

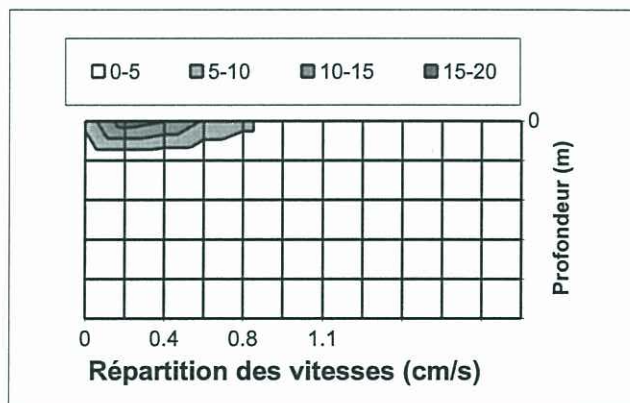
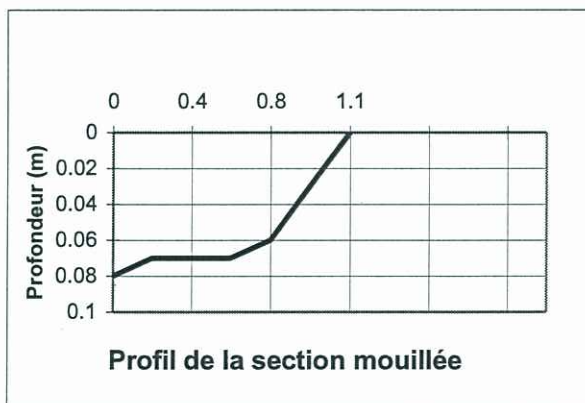
MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE

Echelle horizontale (m)	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.1					
Profil de la section mouillée (profondeur en m)	0.08	0.07	0.07	0.07	0.06	0.03	0					

Echelle verticale (m)	Vitesses mesurées sur chaque verticale (cm/s)											
0	6.7	18	15.3	9.5	6.8							

Indice de frottement k =	1.6	k	Type de substrat
		1.8	Fond lisse (béton)
		1.6	Fond lisse naturel (sable, limons)
		1.4	Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers)
		1.2	Fond rugueux (gravier, galets)
		1	Fond accidenté (galets, blocs)

GRAPHIQUES



RESULTATS

Section totale (m²) 0.07
 Section totale (dm²) 6.5
 Vitesse moyenne (m/s) 0.09

Débit total (m³/s) 0.006
 Débit total (l/s) 6

JAUGEAGE DE DEBIT DE COURS D'EAU

Cours d'eau	Afluent
Site	Station 2
Date de la mesure	23/04/2009

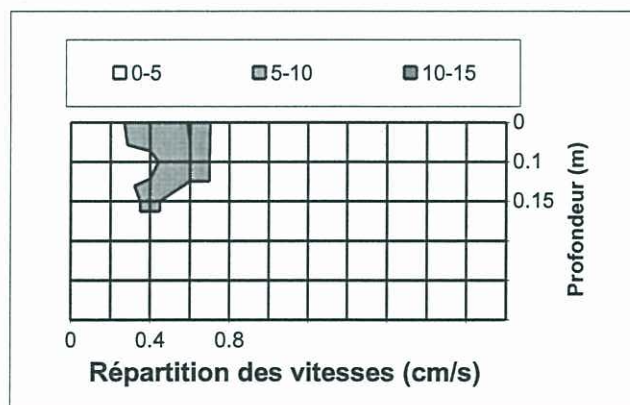
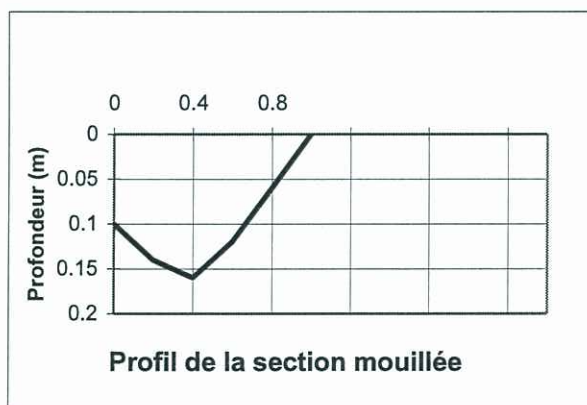
MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE

Echelle horizontale (m)	0	0.2	0.4	0.6	0.8	0.9						
Profil de la section mouillée (profondeur en m)	0.1	0.14	0.16	0.12	0.06	0						

Echelle verticale (m)	Vitesses mesurées sur chaque verticale (cm/s)											
0	0.1	3.2	8.5	10.1	0.2							
0.1	0.6	2.4	3.7	9.9								
0.15			6.7									

Indice de frottement k =	1.6	k	Type de substrat
		1.8	Fond lisse (béton)
		1.6	Fond lisse naturel (sable, limons)
		1.4	Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers)
		1.2	Fond rugueux (gravier, galets)
		1	Fond accidenté (galets, blocs)

GRAPHIQUES



RESULTATS

Section totale (m²) 0.10
 Section totale (dm²) 10.4
 Vitesse moyenne (m/s) 0.04

Débit total (m³/s) 0.005
 Débit total (l/s) 5

JAUGEAGE DE DEBIT DE COURS D'EAU

Cours d'eau	Afluent
Site	Station 3
Date de la mesure	23/04/2009

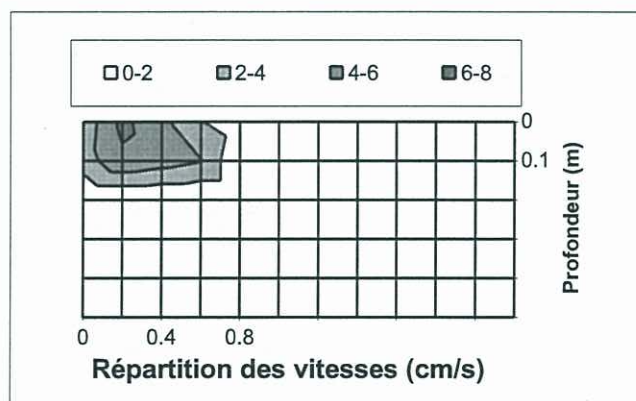
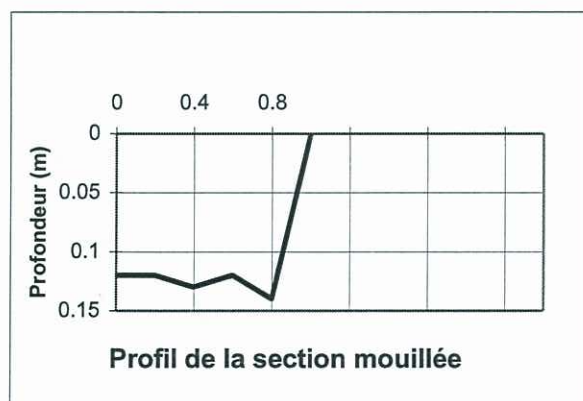
MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE

Echelle horizontale (m)	0	0.2	0.4	0.6	0.8	0.9						
Profil de la section mouillée (profondeur en m)	0.12	0.12	0.13	0.12	0.14	0						

Echelle verticale (m)	Vitesses mesurées sur chaque verticale (cm/s)											
0	2.7	6.5	4.5	2.1	0.8							
0.1	3	5.6	4.9	4.1	0							

Indice de frottement k =	1.6	k	Type de substrat
		1.8	Fond lisse (béton)
		1.6	Fond lisse naturel (sable, limons)
		1.4	Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers)
		1.2	Fond rugueux (gravier, galets)
		1	Fond accidenté (galets, blocs)

GRAPHIQUES



RESULTATS

Section totale (m ²)	0.11
Section totale (dm ²)	10.5
Vitesse moyenne (m/s)	0.04

Débit total (m ³ /s)	0.004
Débit total (l/s)	4

JAUGEAGE DE DEBIT DE COURS D'EAU

Cours d'eau	La Mouche
Site	Station 1 (Aval)
Date de la mesure	23/04/2009

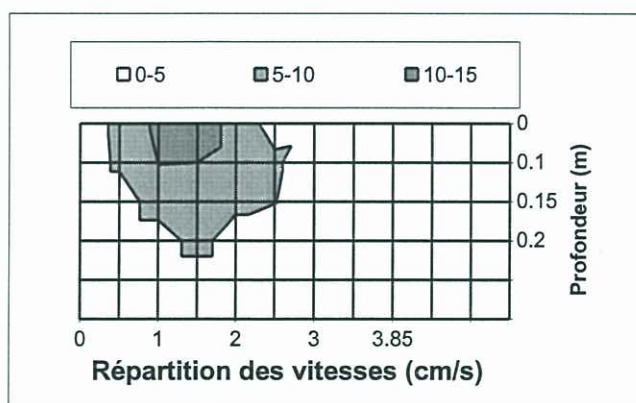
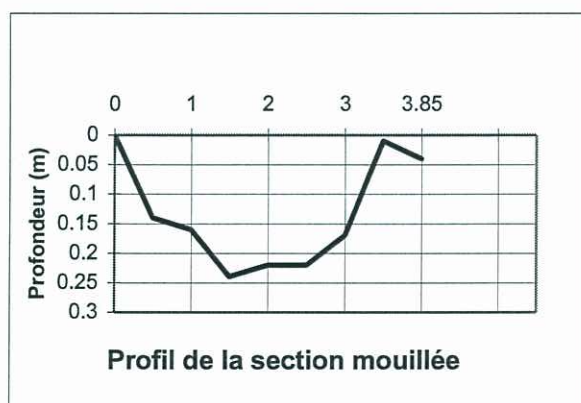
MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE

Echelle horizontale (m)	0	0.6	1	1.5	2	2.5	3	3.5	3.85			
Profil de la section mouillée (profondeur en m)	0	0.14	0.16	0.24	0.22	0.22	0.17	0.01	0.04			

Echelle verticale (m)	Vitesses mesurées sur chaque verticale (cm/s)											
0		7	10.9	12.3	8.5	2.6	3.4	0				
0.1		6.5	10	10	8.5	6.2	0.1					
0.15			9.6	7.3	7.5	5.3	0					
0.2				8.3								

Indice de frottement k =	1.6	k	Type de substrat
		1.8	Fond lisse (béton)
		1.6	Fond lisse naturel (sable, limons)
		1.4	Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers)
		1.2	Fond rugueux (gravier, galets)
		1	Fond accidenté (galets, blocs)

GRAPHIQUES



RESULTATS

Section totale (m²) 0.71
 Section totale (dm²) 70.7
 Vitesse moyenne (m/s) 0.05

Débit total (m³/s) 0.038
 Débit total (l/s) 38

JAUGEAGE DE DEBIT DE COURS D'EAU

Cours d'eau	La Mouche
Site	Station 2 (Amont)
Date de la mesure	23/04/2009

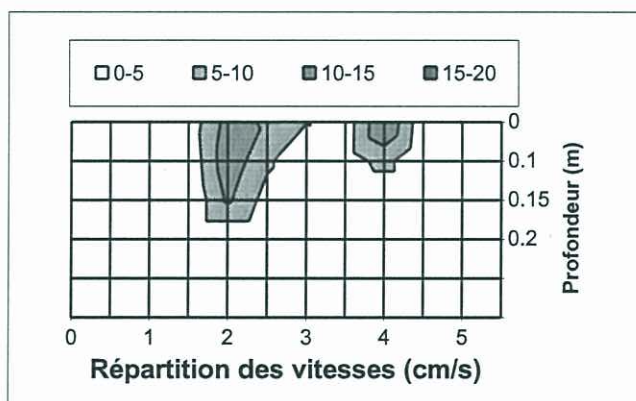
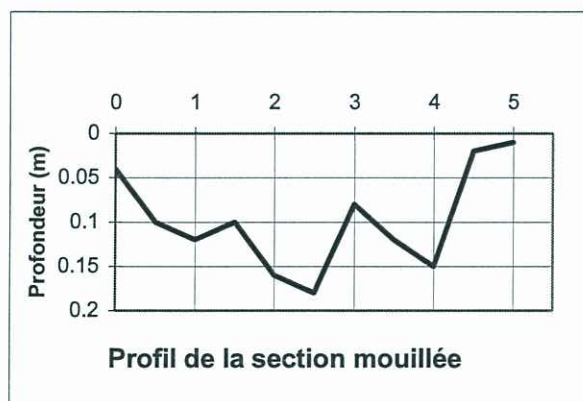
MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE

Echelle horizontale (m)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	
Profil de la section mouillée (profondeur en m)	0.04	0.1	0.12	0.1	0.16	0.18	0.08	0.12	0.15	0.02	0.01	

Echelle verticale (m)	Vitesses mesurées sur chaque verticale (cm/s)											
0		2	3.2	1.7	11.9	9.3	5.3	2.1	15.1	1.2		
0.1		1.3	3	0.9	13.4	6		2.3	6.8			
0.15					10.8	3						
0.2												

Indice de frottement k =	1.6	k	Type de substrat
		1.8	Fond lisse (béton)
		1.6	Fond lisse naturel (sable, limons)
		1.4	Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers)
		1.2	Fond rugueux (gravier, galets)
		1	Fond accidenté (galets, blocs)

GRAPHIQUES



RESULTATS

Section totale (m ²)	0.68
Section totale (dm ²)	68.4
Vitesse moyenne (m/s)	0.04

Débit total (m ³ /s)	0.029
Débit total (l/s)	29

JAUGEAGE DE DEBIT DE COURS D'EAU

Cours d'eau	La Mouche
Site	Station CDATELEC
Date de la mesure	23/04/2009

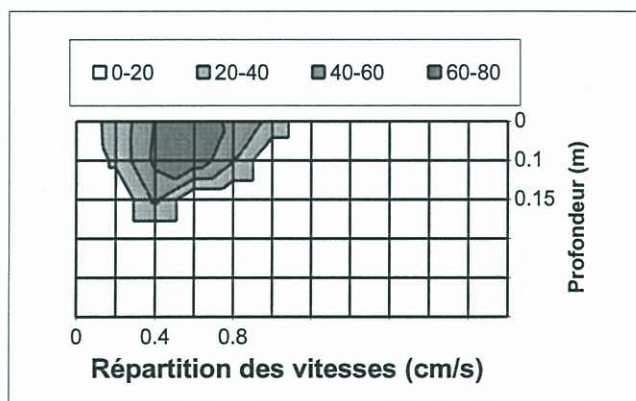
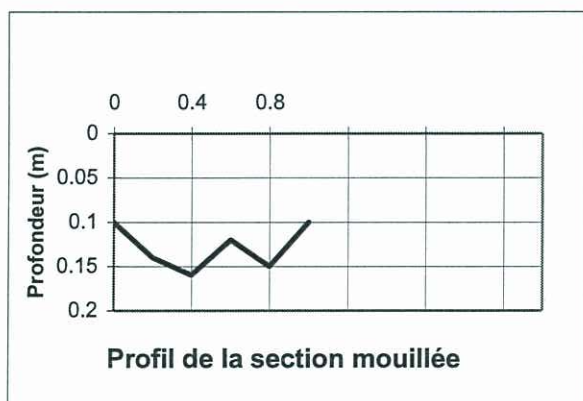
MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE

Echelle horizontale (m)	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1						
Profil de la section mouillée (profondeur en m)	0.1	0.14	0.16	0.12	0.15	0.1						

Echelle verticale (m)	Vitesses mesurées sur chaque verticale (cm/s)											
0	11.3	25.1	61.2	70	55.8	34.6						
0.1		24.4	65	75	41.5							
0.15			44									

Indice de frottement k =	1.6	k	Type de substrat
		1.8	Fond lisse (béton)
		1.6	Fond lisse naturel (sable, limons)
		1.4	Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers)
		1.2	Fond rugueux (gravier, galets)
		1	Fond accidenté (galets, blocs)

GRAPHIQUES



RESULTATS

Section totale (m ²)	0.09
Section totale (dm ²)	9.4
Vitesse moyenne (m/s)	0.56

Débit total (m ³ /s)	0.052
Débit total (l/s)	52

JAUGEAGE DE DEBIT DE COURS D'EAU

Cours d'eau	La Mouche
Site	Station Quick
Date de la mesure	23/04/2009

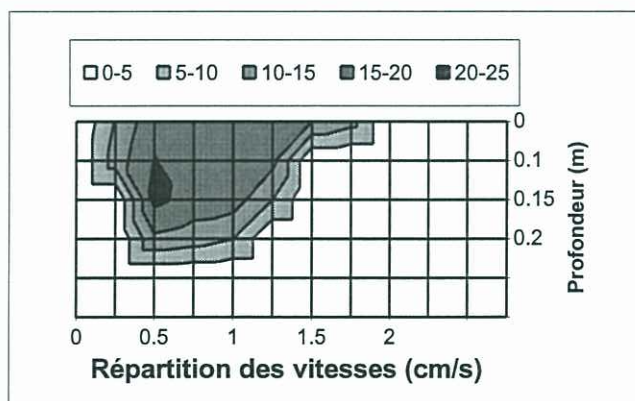
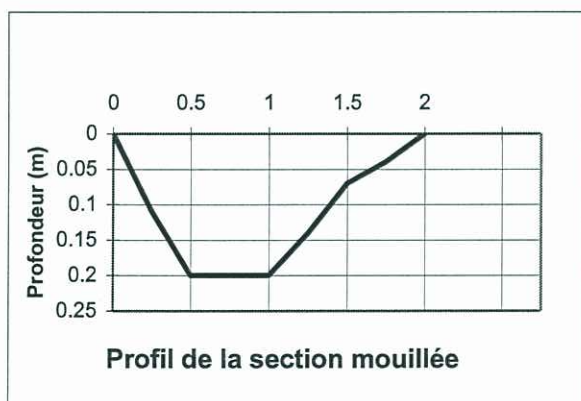
MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE

Echelle horizontale (m)	0	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5	1.75	2			
Profil de la section mouillée (profondeur en m)	0	0.11	0.2	0.2	0.2	0.14	0.07	0.04	0			

Echelle verticale (m)	Vitesses mesurées sur chaque verticale (cm/s)											
0		10.3	18.7	18.7	18.5	17.1	15.1	11.7				
0.1		12.5	20.1	18.3	17.9	16.4						
0.15			21.3	18	17.5	10.1						
0.2			14	12.4	10.1							

Indice de frottement k =	1.6	k	Type de substrat
		1.8	Fond lisse (béton)
		1.6	Fond lisse naturel (sable, limons)
		1.4	Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers)
		1.2	Fond rugueux (gravier, galets)
		1	Fond accidenté (galets, blocs)

GRAPHIQUES



RESULTATS

Section totale (m²) 0.38
 Section totale (dm²) 37.7
 Vitesse moyenne (m/s) 0.12

Débit total (m³/s) 0.047
 Débit total (l/s) 47

JAUGEAGE DE DEBIT DE COURS D'EAU

Cours d'eau	La Mouche
Site	Station "Sous le pont"
Date de la mesure	23/04/2009

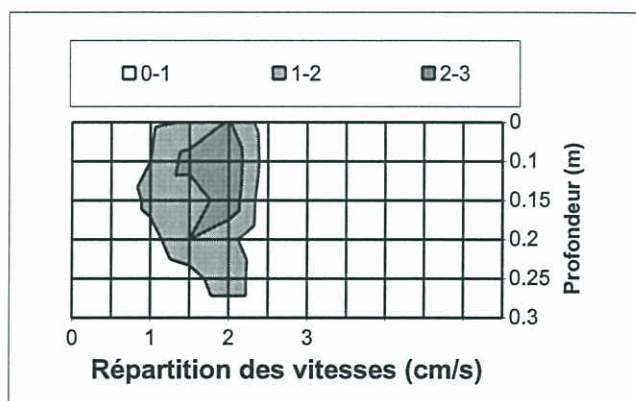
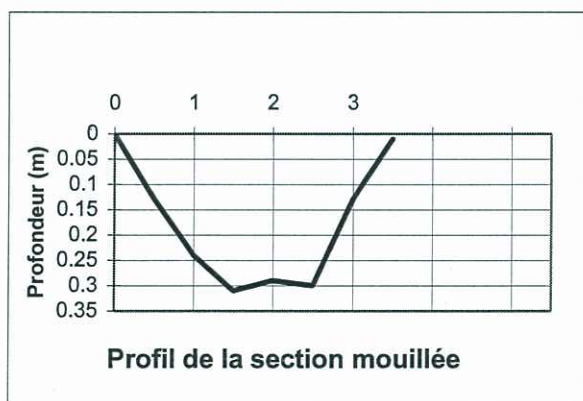
MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE

Echelle horizontale (m)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5				
Profil de la section mouillée (profondeur en m)	0	0.13	0.24	0.31	0.29	0.3	0.13	0.01				

Echelle verticale (m)	Vitesses mesurées sur chaque verticale (cm/s)											
0		0.4	0.8	1.1	2.1	0.4	0					
0.1		0.4	1	2.4	2.8	0.5	0.4					
0.15			1.3	1.2	2.7	0.2						
0.2			0.6	2	1.3	0.1						
0.25				0.5	1.8	0						
0.3				0								

Indice de frottement k =	1.6	k	Type de substrat
		1.8	Fond lisse (béton)
		1.6	Fond lisse naturel (sable, limons)
		1.4	Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers)
		1.2	Fond rugueux (gravier, galets)
		1	Fond accidenté (galets, blocs)

GRAPHIQUES



RESULTATS

Section totale (m ²)	1.15	Débit total (m ³ /s)	0.008
Section totale (dm ²)	114.9	Débit total (l/s)	8
Vitesse moyenne (m/s)	0.01		

JAUGEAGE DE DEBIT DE COURS D'EAU

Cours d'eau	La Mouche
Site	Station ARNHOLDT
Date de la mesure	23/04/2009

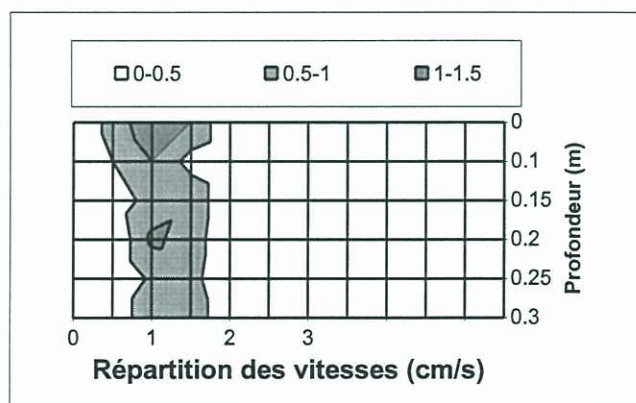
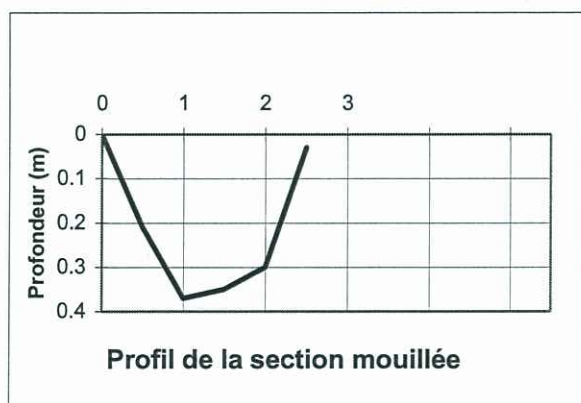
MESURES DE VITESSE DANS LA SECTION MOUILLEE

Echelle horizontale (m)	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5				
Profil de la section mouillée (profondeur en m)	0	0.21	0.37	0.35	0.3	0.03						

Echelle verticale (m)	Vitesses mesurées sur chaque verticale (cm/s)											
0	0	0.7	1.4	1	0							
0.1		0.5	1	0.3	0							
0.15		0.2	0.7	0.9								
0.2		0	1.1	0.8								
0.25			0.6	0.7								
0.3			1	0.9								
0.35			1.1									

Indice de frottement k =	1.6	k	Type de substrat
		1.8	Fond lisse (béton)
		1.6	Fond lisse naturel (sable, limons)
		1.4	Fond légèrement rugueux (gros sable, graviers)
		1.2	Fond rugueux (gravier, galets)
		1	Fond accidenté (galets, blocs)

GRAPHIQUES



RESULTATS

Section totale (m²) 2.00
 Section totale (dm²) 199.7
 Vitesse moyenne (m/s) 0.01

Débit total (m³/s) 0.010
 Débit total (l/s) 10

- ANNEXE 2 - RÉSULTATS OBTENUS LORS DE L'ENQUÊTE DE QUARTIER

Cette annexe contient 1 page

RLy.3215/A.22262/C.LyZ081577	
AG - SFI - FV	
31/07/09	Annexes

BURGEAP

SAINT GENIS LAVAL

Mission réalisée le 22 avril 2009

Numéro	X Lambert II	Y Lambert II	Z NGF IGN 69
SOURCE 1	792800.72	79849.54	174.59
SOURCE 2	792686.66	79789.95	175.45
MOUCHE 1	793134.20	80257.62	172.61
MOUCHE 1 - FOND	793134.20	80257.67	172.23
MOUCHE 2	794142.74	79510.37	159.44
MOUCHE 2 - FOND	794142.66	79510.29	159.03
1	792738.40	79646.51	177.20
PUITS 2 = Puits Ouvrier	792786.41	80104.91	177.26
PUITS 3	792864.74	80176.84	174.94
PUITS 4	792901.24	80266.12	176.25
PUITS 5	793693.26	80215.02	165.89
PUITS 6 = Puits Château	794049.09	79656.14	166.50
PUITS 7	793901.79	79422.86	166.68
PUITS 8	793555.04	80208.78	168.34