

Caractérisation hydrogéologique et chimique du Bassin Versant des Echelles (35)

Résultats 1^{ère} campagne basses eaux

Rapport intermédiaire
BRGM/RP - 55666 -FR
Novembre 2007

Caractérisation hydrogéologique et chimique du Bassin Versant des Echelles (35) Résultats 1^{ère} campagne basses eaux Rapport intermédiaire

BRGM/RP - 55666 - FR
Novembre 2007

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 2007 07EAU164

A.CARN-DHEILLY
Avec la collaboration de
JP. Jegou et M. Josseume

Vérificateur :

Nom : M. LECLERCQ

Date : 16 novembre 2007

Signature :



Approbateur :

Nom : M. LECLERCQ

Date : 16 novembre 2007

Signature :



Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.

Document à accès réservé

« Ce rapport est adressé en communication exclusive aux demandeurs : (MEDAD, DRAF, DDAF et MIRE) conformément aux termes de la convention.

Le BRGM ne saurait être tenu comme responsable de la divulgation du contenu de ce rapport à un tiers qui ne soit pas de son fait, et, des éventuelles conséquences pouvant en résulter ».

Mots clés : Bassin versant, contentieux européen, Montours, Poilley, Saint Germain en Cogles, Ille et Vilaine, prise d'eau du Quincampoix, ruisseau des Echelles, nappe souterraine, analyse, nitrates, piézométrie, forages, puits, rivière, analyse chimique, teneur en nitrates, nivellement, direction d'écoulement

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante : Caractérisation hydrogéologique et chimique du Bassin Versant des Echelles (35). Résultats : 1^{ère} campagne basses eaux. 55 P, 31 illustrations, 4 annexes.

Synthèse

La directive européenne n°75/440/CEE du 16 juin 1975 exige que les teneurs en nitrates soient inférieures à 50 mg/litre dans les eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire dans les Etats membres.

Suite à l'arrêt de la Cour de justice des Communautés européennes du 8 mars 2001 relatif à la qualité des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire en Bretagne, la France a été condamnée pour non respect de la norme communautaire.

Début 2007, 9 bassins versants bretons restent concernés par le contentieux européen : 5 bassins ont une évolution positive* et 4 sont sans évolution favorable**.

22 – Le Gouessant à ST-TRIMOEL (21 km ²) *	22 – L'Urne à TREGUEUX (48 km ²) *
22 – L'Arguenon à PLEVEN (388 km ²) *	29 – L'Aber Wrac'h à KERNILIS (98 km ²) *
22 – Le Bizien à HENGOAT (27 km ²) **	29 – L'Horn à PLOUENAN (44 km ²) **
22 – Le Guindy à PLOUGUIEL (122 km ²) *	35 – Les Echelles à MONTLOURS (10 km ²) **
22 – L'Ic à BINIC (81 km ²) **	

La Direction de l'Eau du Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable (MEDAD) a missionné le BRGM pour réaliser une étude approfondie de ces 9 bassins versants : typologie des BV et modélisation des fonctionnements, afin d'évaluer les conditions et les temps de retour à la bonne qualité des eaux.

Parallèlement à cette étude globale, le bassin versant des Echelles, qui n'a jamais été caractérisé, fait l'objet d'une étude spécifique à la demande des autorités locales (MIRE, DRAF, DIREN).

Pour ce faire, il est demandé au BRGM de préciser les limites hydrogéologiques de la nappe d'eau souterraine qui alimente la rivière des Echelles et de caractériser la qualité des eaux de surface et souterraine de ce bassin sur deux périodes de l'année, à l'étiage et en hautes eaux.

Les puits et forages existants sur le bassin ont été recensés. Dans les secteurs déficitaires en points de contrôle, cinq forages supplémentaires de profondeur voisine de 30 m ont été réalisés et équipés en piézomètres. Un sixième ouvrage a été effectué à 120 m pour rechercher une éventuelle nappe plus profonde et déterminer sa qualité.

L'ensemble de ces ouvrages sera utilisé, soit comme point de prélèvement et d'analyse de la nappe, soit comme point de mesure de l'altitude de la nappe, pour déterminer son sens d'écoulement. Les analyses des eaux souterraines seront complétées par des prélèvements en rivières.

La première série de 43 prélèvements d'échantillons d'eau a eu lieu en semaine 30, au mois de juillet, afin d'avoir des résultats à l'étiage (basses eaux). La seconde série d'analyses se déroulera en mars 2008 en période de hautes eaux.

Les premiers constats montrent que les eaux sont peu minéralisées et, à deux exceptions près, acides (pH entre 5.15 et 8.24). Il faut noter la présence systématique de fer dans l'eau des rivières révélateur d'une réduction de la matière organique. Les teneurs élevées en nitrates mettent en évidence une pollution importante de la nappe et de la rivière issue du secteur de la Boucaudière et ce, malgré l'effet de dilution dans les cours d'eau par les pluies estivales.

Les teneurs en nitrates mesurées en un point donné peuvent être le reflet :

- soit d'une pollution ponctuelle (fosse à lisier, un bâtiment d'élevage au sol perméable ou à un assainissement défectueux) qu'il faudra identifier et résorber;
- soit d'une pollution générale du bassin versant sus-jacent au point de mesure, ce qui nécessitera une analyse plus poussée sur les pratiques agricoles et des actions de plus grande ampleur.

Par contre la présence de teneurs élevées en nitrates sur les crêtes implique une pollution très locale

Sur le bassin versant des Echelles, l'hypothèse d'eau souterraine en provenance de l'extérieur du bassin versant topographique avait été avancée. Pour lever cette ambiguïté, des séries de points d'accès à la nappe (puits, forage, source, rivière) proches de la limite des contours du bassin versant ont été recherchés. Ils ont été nivelés et la profondeur de l'eau mesurée afin d'obtenir l'altitude de la nappe au niveau de ces points.

Sur l'ensemble du bassin versant, l'altitude du toit (du haut) de la nappe est plus élevée sur les crêtes que sur les points mesurés de part et d'autre de la limite topographique du bassin versant. Les contours du bassin versant topographique sont bien tracés et correspondent aux contours du bassin hydrogéologique de la nappe libre présente dans le granite du substratum local. Ce qui conduit à conclure qu'il n'y a pas d'apport d'eau souterraine extérieur au bassin versant topographique et que les teneurs en nitrates constatées sur le bassin versant sont dues à des pollutions ponctuelles ou chroniques locales.

L'ensemble de ces observations permettent de dresser un état des lieux du bassin versant sur lequel il existe des lacunes de données (pluviométrie, jaugeage du cours d'eau). A terme, une modélisation de la nappe et des écoulements sera réalisée par une équipe du BRGM.

Sommaire

1. Introduction	9
2. Présentation du contexte politique.....	11
3. Le cycle de l'eau, les nappes et les écoulements souterrains.....	13
3.1. CYCLE DE L'EAU	13
3.2. BASSINS VERSANTS HYDROGRAPHIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE.....	17
4. Présentation du bassin versant des Echelles (35).....	21
4.1. LOCALISATION	21
4.2. OCCUPATION DU SOL	23
4.3. GEOLOGIE	23
4.4. APPROCHE DU BILAN HYDROGEOLOGIQUE	24
4.5. LA PRISE D'EAU DU QUINCAMPOIX SUR LE RUISSEAU DES ECHELLES	24
5. Définition des points d'observation et de prélèvement.....	27
5.1. IMPLANTATION ET SUIVI DES SIX FORAGES (PIEZOMETRES)	27
5.2. DEFINITION DES LIMITES HYDROGEOLOGIQUES DU BASSIN	31
5.3. DEFINITION DES POINTS DE PRELEVEMENT D'EAU POUR LA QUALITE	32
6. Résultats de la première campagne d'analyses chimiques de juillet 2007	35
6.1. PRESENTATION	35
6.2. LES RIVIERES.....	35
6.3. LES Puits ET FORAGES	36
6.4. LES POINTS NOIRS	37
6.5. CONCLUSIONS	38
7. Résultats de la première série de mesures de l'altitude de l'eau, détermination des sens d'écoulement.....	41

8. Conclusions.....	47
----------------------------	-----------

Bibliographie.....	48
---------------------------	-----------

Liste des illustrations

Illustration 1 : Liste et Localisation des neuf bassins versants en contentieux en Bretagne	12
Illustration 2 : Notion de saturation en eau du milieu	14
Illustration 3: Le cycle de l'eau	15
Illustration 4 : Fonctionnement de la recharge des aquifères, influence du climat et de la végétation sur le cycle annuel	16
Illustration 6 : Epaisseur d'altération sur les six forages réalisés pour l'étude	18
Illustration 7 : Schéma conceptuel d'un aquifère de socle	18
Illustration 8 : Types de nappe	19
Illustration 9 : Situation géographique du bassin versant des Echelles dans le département d'Ille-et-Vilaine.	21
Illustration 10 : Situation géographique du bassin versant des Echelles avec les communes concernées.....	22
Illustration 11 : Caractéristiques des communes concernées.....	23
Illustration 12 : Répartition des activités agricoles sur le bassin versant des Echelles.....	23
Illustration 13 : Bilan hydrogéologique interprété du bassin versant des Echelles	24
Illustration 14 : Evolution des teneurs en nitrates à la prise d'eau du Quincampoix.....	25
Illustration 15 : Liste des forages (piézomètres) réalisés pour l'étude	28
Illustration 16 : teneurs en Nitrates des différentes arrivées d'eau recoupées dans les forages	29
Illustration 17 : F6, Débit à l'avancement en fonction de la profondeur	30
Illustration 18 : F6, graphique du débit à l'avancement.....	30
Illustration 19 : Exemple d'un triplet de points pour comprendre les écoulements souterrains	32
Illustration 20 : Types d'ouvrages et de localisations des points de mesure du niveau de l'eau	32
Illustration 21 : Types d'ouvrages et de localisations des points de prélèvements d'eau pour le suivi de la qualité	33
Illustration 22 : Répartition des teneurs en nitrates selon le lieu de prélèvement.....	35

Illustration 23 : Résultat des analyses des cours d'eau, les teneurs sont exprimées en mg/l, la conductivité en $\mu\text{S}/\text{cm}$	36
Illustration 24 : Résultats des analyses des eaux de puits, les teneurs sont exprimées en mg/l, la conductivité en $\mu\text{S}/\text{cm}$	37
Illustration 25 : Résultats des analyses des eaux des forages ou piézomètres, les teneurs sont exprimées en mg/l, la conductivité en $\mu\text{S}/\text{cm}$	37
Illustration 26 : Liste des prélèvements dont les teneurs de l'eau sont supérieures à 70 mg/l.....	38
Illustration 27 : Qualité des eaux du bassin versant des Echelles en juillet 2007	40
Illustration 29 : Altitude de la nappe dans le secteur nord ouest du bassin.....	42
Illustration 30 : Altitude de la nappe au niveau du bourg de Montours.....	43
Illustration 31 : Altitude de l'eau(m) et directions d'écoulement.....	45

Liste des annexes

Annexe 1	49
Coupes géologique et technique des six forages réalisés.....	49
Annexe 2	51
Catalogue des ouvrages suivis pour la piézométrie	51
Annexe 3	53
Catalogue des ouvrages et rivières suivis pour la qualité de l'eau	53
Annexe 4	55
Mesure de nivellement, profondeur de l'eau et altitude de la nappe	55

1. Introduction

En Bretagne, depuis les années 1970-1980, la qualité des eaux superficielles et souterraines s'est progressivement dégradée, notamment en nitrates, phosphates, phytosanitaires, matières organiques provenant de l'agriculture, des industries, ainsi que des eaux pluviales et domestiques. La reconquête du milieu a débuté depuis une dizaine d'années, mais les améliorations ne sont pas encore significatives. Aussi, l'Union Européenne menace la France de lourdes sanctions (amendes) si des mesures ne sont pas prises rapidement afin de restaurer la potabilité des eaux destinées à la consommation humaine ; notamment pour les prises d'eau potable en rivière où les teneurs en nitrate sont supérieures à 50 mg/l.

Dans ce contexte, Le Ministère de l'Ecologie et du Développement et de l'Aménagement Durable a chargé le BRGM d'étudier la nappe du bassin versant de la prise d'eau du Quincampoix sur la rivière des Echelles à Montours (Ille-et-Vilaine) en contentieux européen.

Cette étude comprend deux volets :

- Le volet hydrogéologique avec la définition des limites hydrogéologiques de la nappe d'eau souterraine qui alimente la rivière des Echelles, à partir du recensement des puits et forages existants et grâce à l'implantation de piézomètres supplémentaires ;
- Le volet qualité en réalisant un bilan de la qualité des eaux souterraines et superficielles du bassin versant.

Deux campagnes de contrôle sont programmées, l'une en basses eaux, l'autre en hautes eaux. Elles comprennent les mesures de niveaux dans les différents ouvrages et 43 prélèvements d'eau dans la nappe (puits, forages et piézomètres) et dans les ruisseaux pour faire un état des lieux afin de déterminer les éventuelles sources de pollution, en nitrates notamment. Cette étude, d'intérêt public, servira de modèle pour les autres bassins versants en contentieux.

Ce rapport intermédiaire rend compte des observations et résultats obtenus (qualité, directions d'écoulement) en période de basses eaux.

2. Présentation du contexte politique

La directive européenne n°75/440/CEE du 16 juin 1975 exige que les teneurs en nitrates soient inférieures à 50 mg/litre dans les eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire dans les Etats membres.

Suite à l'arrêt de la Cour de justice des Communautés européennes du 8 mars 2001 relatif à la qualité des eaux superficielles destinées à la production d'eau alimentaire en Bretagne, la France a été condamnée pour non respect de la norme communautaire.

La Commission envoyait à la France le 13 juillet 2005 un avis motivé complémentaire dans lequel elle écrivait : " ...la Commission estime que le délai qui s'est écoulé depuis le prononcé du premier arrêt de la Cour de justice en date du 8 mars 2001 constitue un délai suffisant pour prendre les mesures que comporte l'exécution du premier manquement reconnu de l'arrêt de la Cour de justice relatif à la non-conformité de la teneur en nitrates des eaux superficielles alimentaires de certains bassins bretons. C'est pourquoi elle est amenée à adresser le présent avis motivé complémentaire aux autorités françaises."

Début 2007, 9 bassins versants bretons restent concernés par le contentieux européen : 5 bassins ont une évolution positive* et 4 sont sans évolution favorable**.

22 – Le Gouessant à ST-TRIMOEL (21 km²) * 22 – L'Urne à TREGUEUX (48 km²) *

22 – L'Arguenon à PLEVEN (388 km²) * 29 – L'Aber Wrac'h à KERNILIS (98 km²) *

22 – Le Bizien à HENGOAT (27 km²) ** 29 – L'Horn à PLOUENAN (44 km²) **

22 – Le Guindy à PLOUGUIEL (122 km²) * 35 – Les Echelles à MONTOURS (10 km²) **

22 – L'Ic à BINIC (81 km²) **

Bassins versants en situation de non conformité en 2006

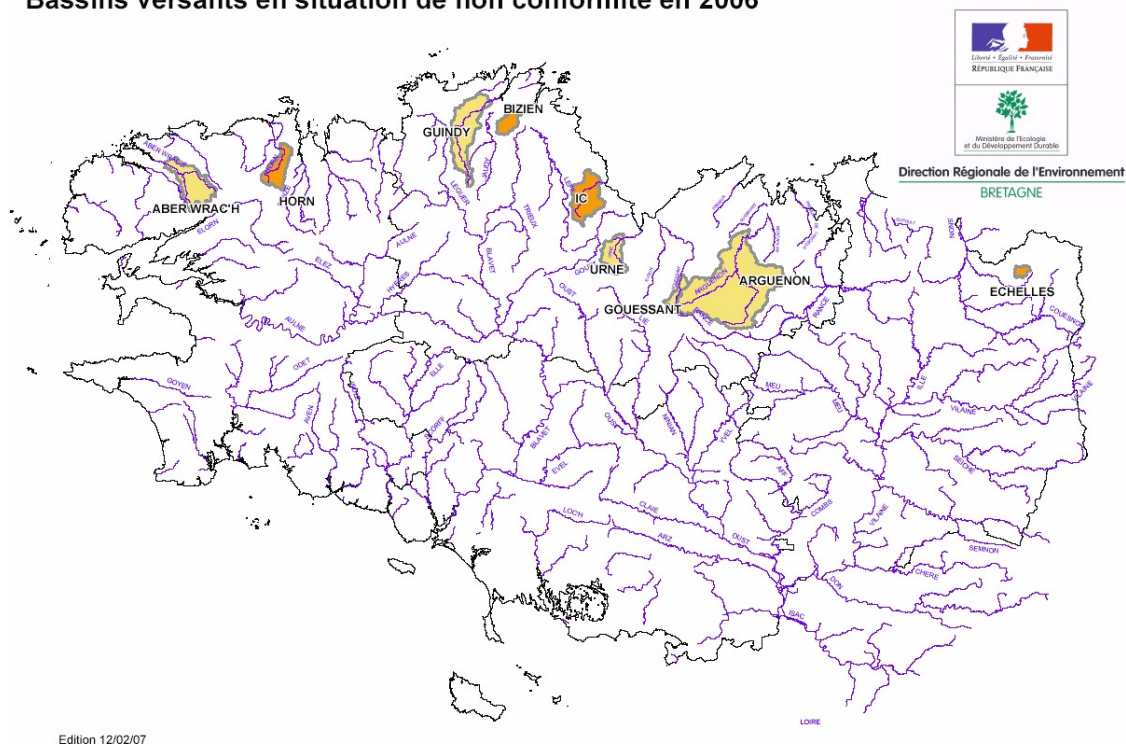


Illustration 1 : Liste et Localisation des neuf bassins versants en contentieux en Bretagne

Dans ce contexte, Le Ministère de l'Ecologie et du Développement et de l'Aménagement Durable a chargé le BRGM d'étudier la nappe du bassin versant de la prise d'eau du Quincampoix sur la rivière des Echelles à Montours (Ille-et-Vilaine), en contentieux européen. Celle ci définira la superficie et le sens des écoulements de la nappe, et fera le point sur la qualité tant de l'eau de surface que de l'eau souterraine sur deux périodes de l'année, à l'étiage et en hautes eaux.

3. Le cycle de l'eau, les nappes et les écoulements souterrains

3.1. CYCLE DE L'EAU

L'eau issue des précipitations de pluie peut suivre différents trajets (cf. Illustration 3) :

- Soit elle est évaporée en arrivant sur le sol,
- Soit elle transite par la végétation et est évapotranspirée,
- Soit elle ruisselle sur le sol et rejoint à terme la rivière,
- Soit elle pénètre dans le sol, traverse verticalement la zone dite « non saturée » (l'eau ne remplit pas tous les vides disponibles), atteint la partie du sous sol où tous les vides disponibles sont remplis d'eau, « la zone saturée » et réalimente « une nappe ». Elle suit ensuite l'écoulement naturel (écoulement à dominante horizontale) de la nappe vers une sortie (exutoire) : source, rivière, mer.

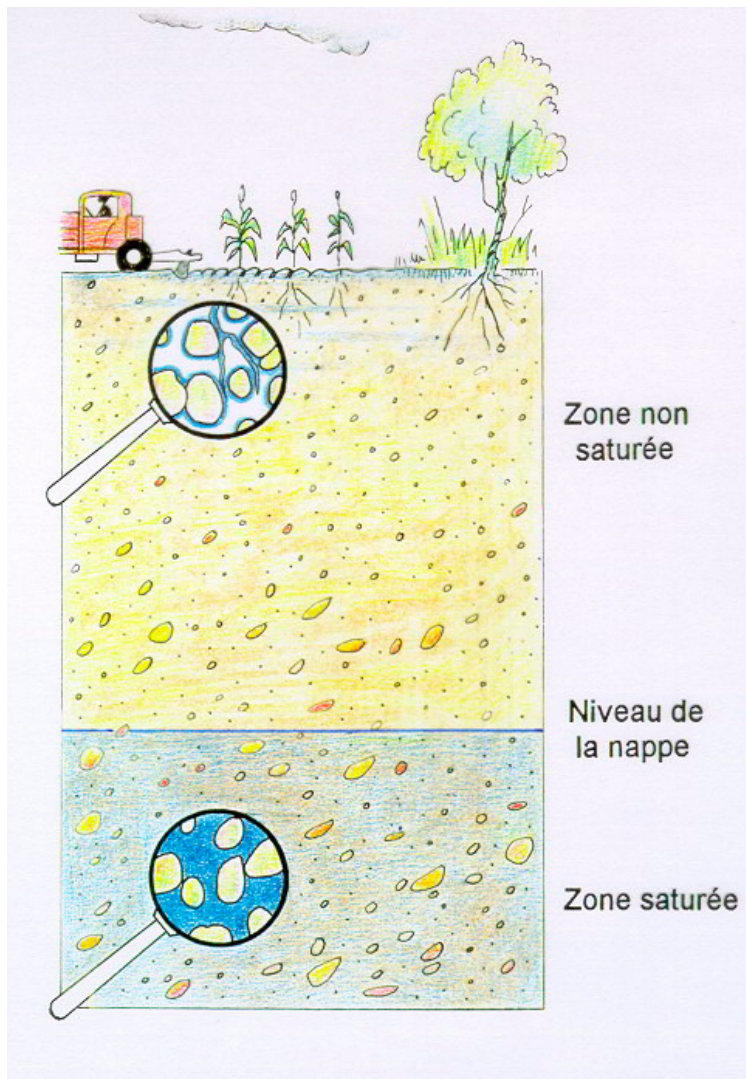


Illustration 2 : Notion de saturation en eau du milieu

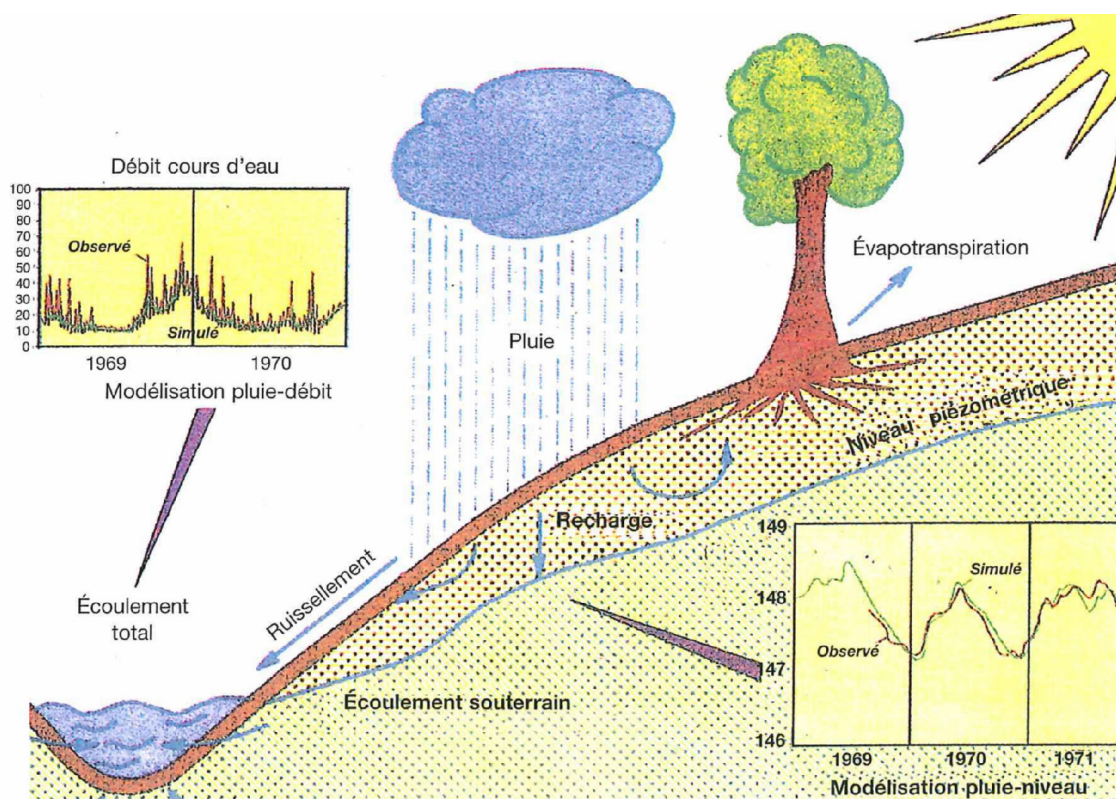


Illustration 3: Le cycle de l'eau

L'eau qui s'écoule dans les rivières est constituée, en partie, par de l'eau issue du ruissellement direct et, en partie, par de l'eau qui a transité par la nappe. La proportion d'eau issue de l'une ou de l'autre de ces origines est fonction de la nature de la roche du sous sol et, surtout, de son altération de surface. Ainsi, un fond géologique schisteux aura une altération argileuse peu perméable favorisant le ruissellement en surface par rapport à l'infiltration vers la nappe. Ce sera l'inverse sur un fond granitique dont l'altération, à dominante sableuse, est perméable. Ce sera alors l'infiltration qui sera privilégiée (réf : §4.4). En Bretagne, les valeurs connues indiquent que 40 à 60 % de l'eau s'écoulant dans une rivière a, au préalable, suivi un trajet souterrain via la nappe locale. Le débit d'une rivière est ainsi constitué d'eau issue d'une part du ruissellement direct et d'autre part de la nappe.

La réalimentation des nappes n'est pas régulière tout au long de l'année, en effet elle ne peut avoir lieu que lorsque les phénomènes d'évaporation et d'évapotranspiration par les plantes laissent de l'eau de pluie disponible pour l'infiltration. Elle se réalise ainsi en hiver, généralement de novembre-décembre à mars-avril. On constate alors une remontée des niveaux des nappes (période de hautes eaux). Ensuite, comme la réalimentation cesse mais que la nappe continue à se vidanger dans les rivières, les niveaux baissent (période de basses eaux). Et ce ci de façon cyclique, tous les ans.

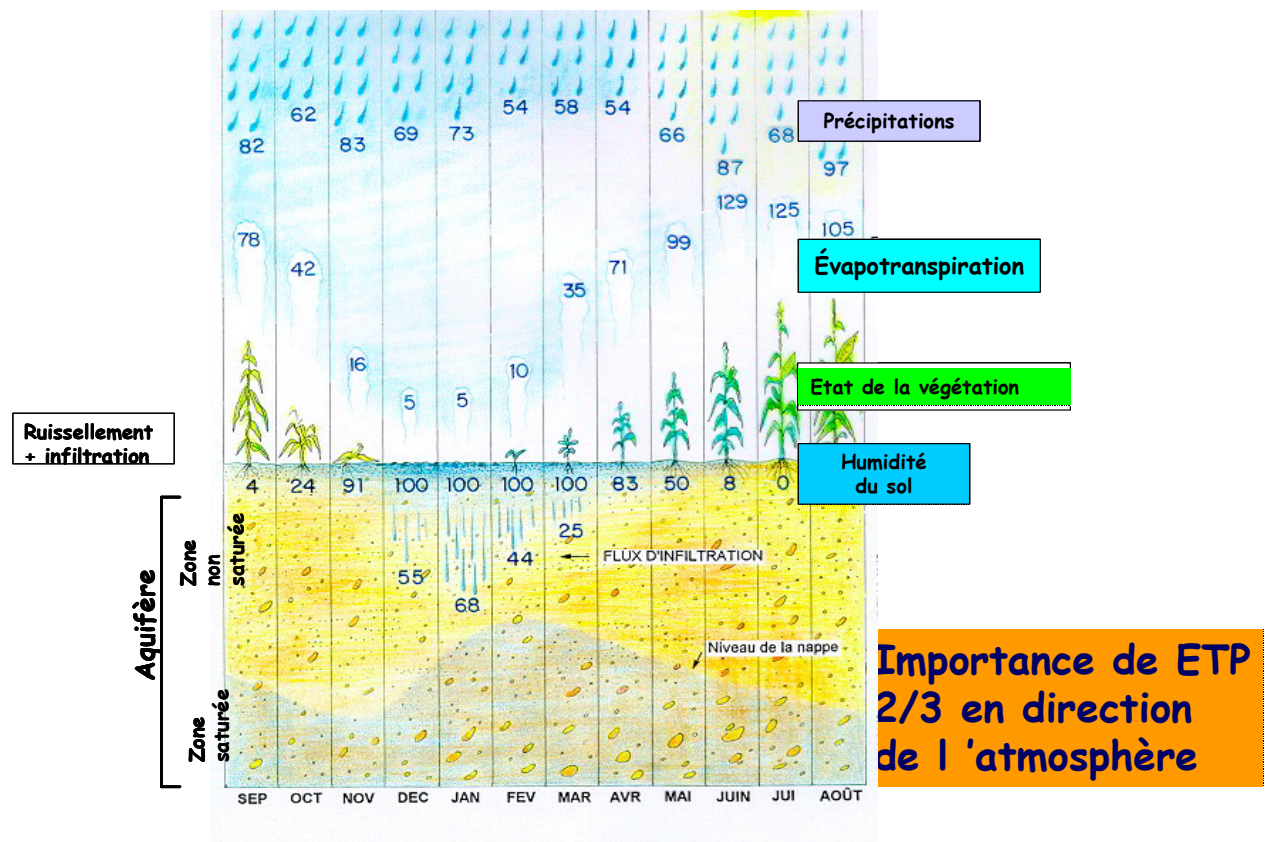


Illustration 4 : Fonctionnement de la recharge des aquifères, influence du climat et de la végétation sur le cycle annuel

3.2. BASSINS VERSANTS HYDROGRAPHIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

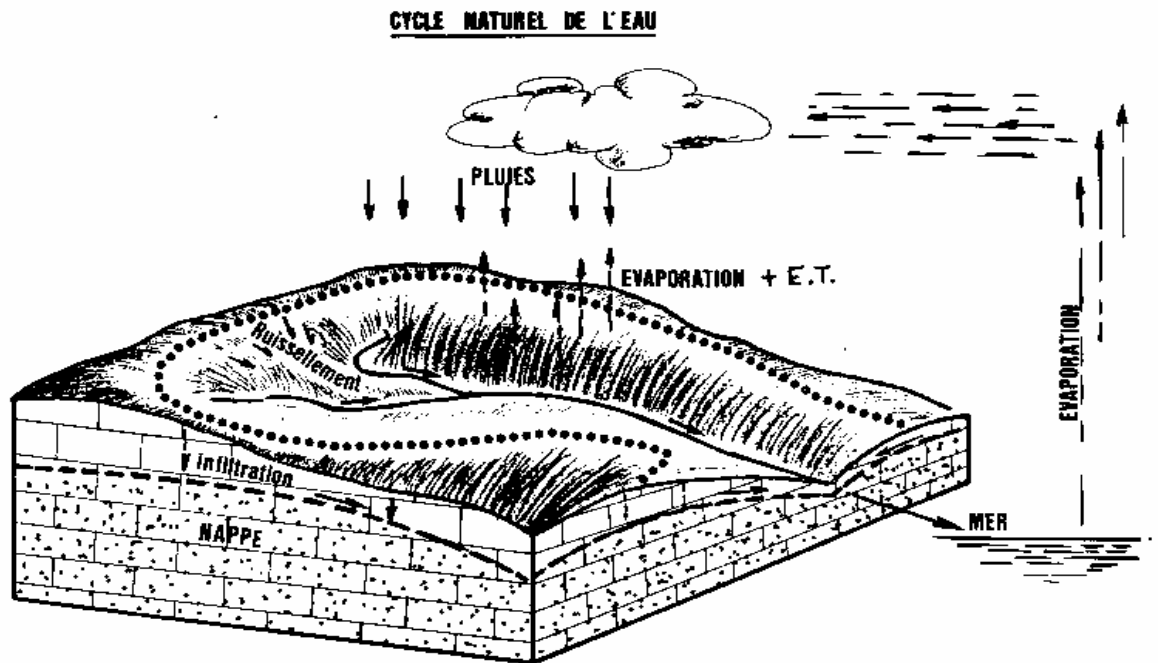


Illustration 5 : Bassins hydrographique et hydrogéologique

Un bassin versant ou bassin hydrographique est une portion de territoire délimitée par des lignes de crête, dont les eaux de ruissellement alimentent un exutoire commun : cours d'eau ou lac. La ligne séparant deux bassins versants adjacents est une ligne de partage des eaux. Chaque bassin versant se subdivise en un certain nombre de bassins élémentaires correspondant à la surface d'alimentation des affluents se jetant dans le cours d'eau principal.

La nappe sous jacente, lorsqu'elle est « libre », c'est-à-dire qu'elle a sa surface en équilibre avec l'air suit un profil identique à celui de surface et forme un bassin « hydrogéologique ». Il est subdivisé également en bassins élémentaires (sous-bassins) correspondant à chaque affluent de la rivière.

La nappe présente sur le bassin versant des Echelles est une nappe libre contenue dans un aquifère constitué en profondeur de granite fracturé et/ou fissuré et, plus près de la surface, de l'altération de ce granite. Celle-ci, constituée de sables plus ou moins argileux (arène) a une épaisseur variable qui peut atteindre de 7 à 24.7 m, d'après les six forages réalisés pour cette étude (réf. illustration 6). Il faut noter que sur les hauteurs, comme F2, l'épaisseur d'altération peut être importante (présence de chaos granitique). L'illustration 7 ci-dessus représente schématiquement ce type d'aquifère

Forage	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Hauteur d'altération (m)	15,5	24,7	15,7	14	7	12,5

Illustration 6 : Epaisseur d'altération sur les six forages réalisés pour l'étude

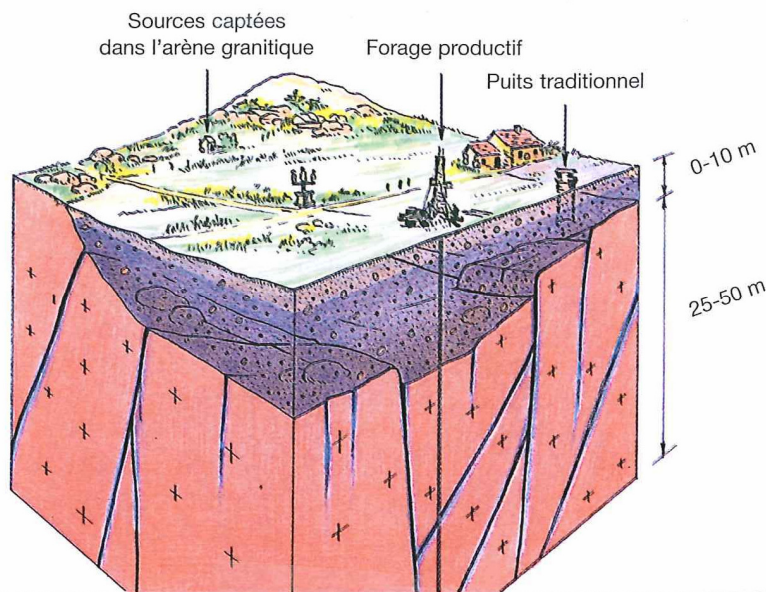


Illustration 7 : Schéma conceptuel d'un aquifère de socle

Le bassin versant hydrogéologique peut être déconnecté du bassin versant hydrographique quand la nappe est « captive » : nappe généralement profonde et située entre deux couches imperméables, soumise à une pression supérieure à la pression atmosphérique. Généralement la nappe est alimentée dans un secteur où elle est en nappe libre. Dans la partie captive, en cas de forage, l'eau remonte pour s'équilibrer avec la pression atmosphérique et peut même déborder, le forage est alors artésien.

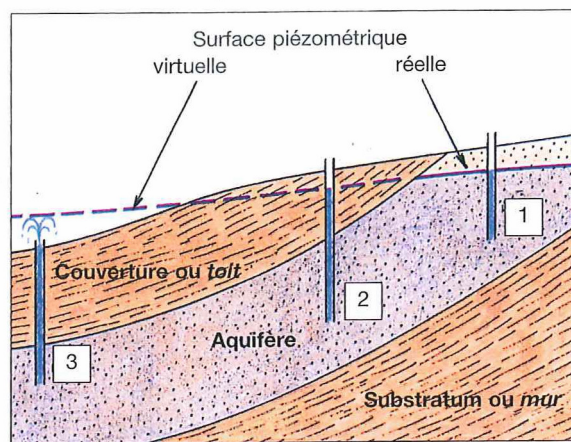


Figure 7 : Nappe libre et nappe captive.
En 1, la nappe est libre. En 2, elle est captive.
En 3, elle est captive et artésienne (jaillissante).

Illustration 8 : Types de nappe

Ce cas de figure est fréquent dans les grands aquifères des bassins sédimentaires de la région parisienne ou aquitaine dans un contexte totalement différent de celui du socle breton constitué de roches très anciennes dont la perméabilité est acquise par l'altération et le fracturation/fissuration des roches.

4. Présentation du bassin versant des Echelles (35)

4.1. LOCALISATION

Le bassin versant des Echelles est situé au nord-ouest du département d'Ille-et-Vilaine (cf. illustration 9). Il s'agit d'un sous-bassin du bassin versant du Couesnon.

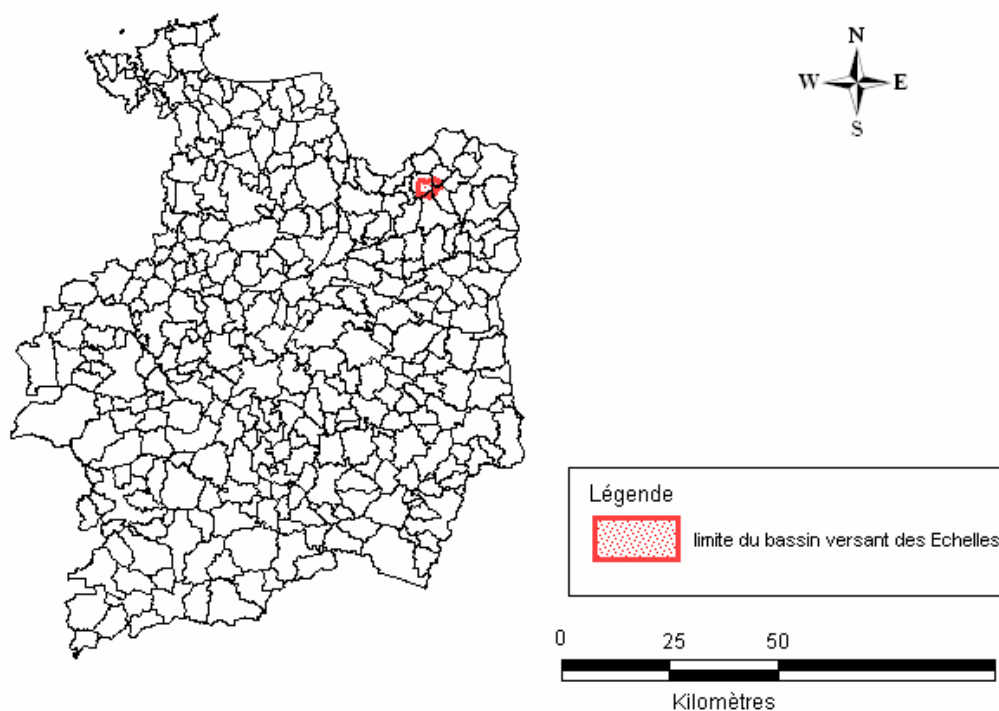


Illustration 9 : Situation géographique du bassin versant des Echelles dans le département d'Ille-et-Vilaine.

Il s'étend sur les communes de Montours, de Poilley, du Chatellier et de Saint-Germain-en-Coglès (cf. illustrations 10 et 11), et couvre une superficie de 1006 ha (ou 10 km²), il s'agit d'un bassin versant de superficie modeste.

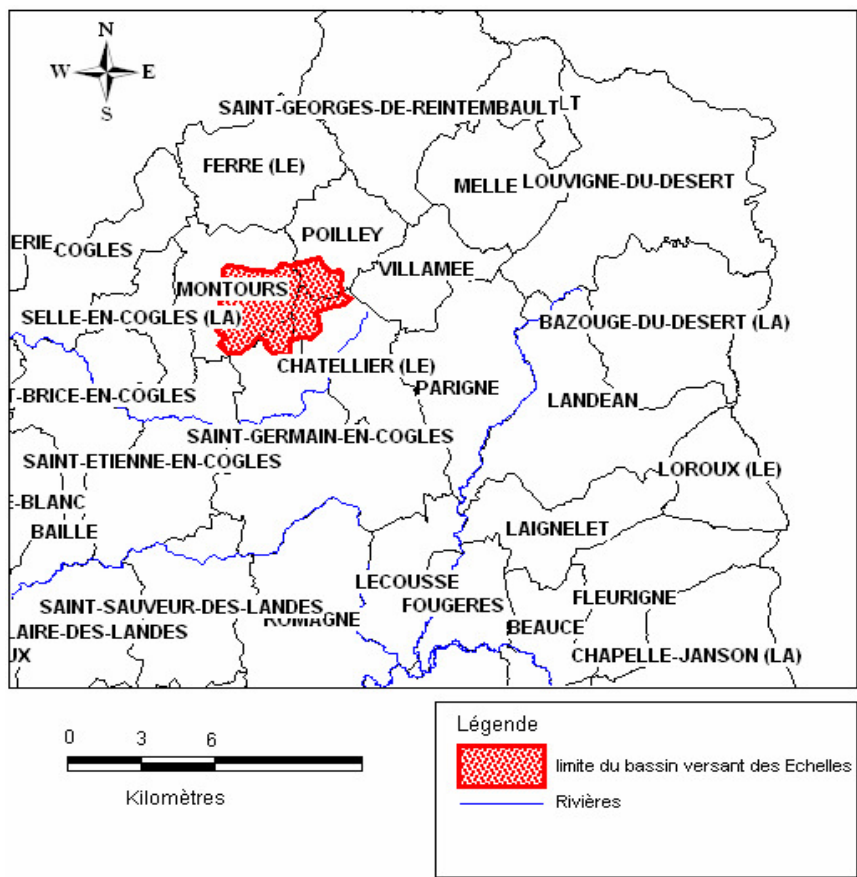


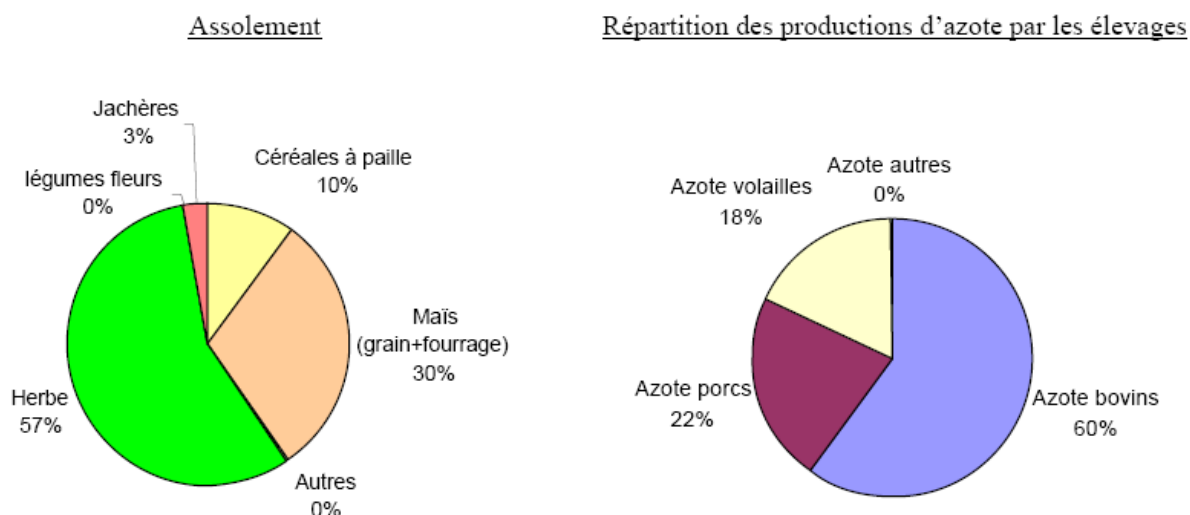
Illustration 10 : Situation géographique du bassin versant des Echelles avec les communes concernées.

Département	N° INSEE	Communes	Superficie (ha)
35	71	Le Châtelier	1343
35	191	Montours	1527
35	230	Poilley	1078
35	273	Saint-Germain-en-coglès	3209

Illustration 11 : Caractéristiques des communes concernées.

4.2. OCCUPATION DU SOL

La surface agricole utile des exploitations du bassin versant est de 742 ha, soit 78% de la superficie totale (cf. illustration 12). Il y a 45 exploitations ayant des terres sur ce bassin versant, et 21 y ont leur siège. L'agriculture est un enjeu économique important pour cette région, au travers des agriculteurs mais aussi de tous les métiers qui en découlent (industries agro-alimentaires).



(source : la Direction Départementale de l'Agriculture et des Forêts).

Illustration 12 : Répartition des activités agricoles sur le bassin versant des Echelles

4.3. GEOLOGIE

Le sous bassement géologique est constitué uniquement de granite cadomien (roches plutoniques de type granodiorite très fracturées Cf. : carte géologique à 1/50 000^e de Saint-Hilaire-du-Harcouët, n°247). Il faut noter la présence d'un filon de quartz longeant la limite ouest du bassin versant, qui pourrait avoir un éventuel impact sur les écoulements de l'eau souterraine.

4.4. APPROCHE DU BILAN HYDROGEOLOGIQUE

Le bassin versant ne dispose ni de station pluviométrique, ni de station de jaugeage. Le bilan hydrogéologique est donc issu d'une extrapolation à partir des données des stations les plus proches.

Le bilan hydrogéologique présenté ci-dessous est le résultat d'une modélisation réalisée à partir des données de la station de jaugeage de Lécousse (Nord-Est de l'Ille-et-Vilaine) et des valeurs de l'E.T.P. de la station météorologique de Louvigné-du-désert (Nord-est de l'Ille-et-Vilaine). Ces résultats indiquent **que la lame d'eau écoulée dans la rivière est alimentée par environ 60% d'eau souterraine** (réf : B.Mougin, BRGM/RP-55113-FR), ainsi plus de la moitié de l'eau écoulée dans la rivière a transité par la nappe, sa qualité a un impact fort sur la qualité de la rivière.

Bassin	Pluie totale mm/an	Evapotranspiration réelle mm/an	Pluie efficace mm/an : 365 mm	
Les Echelles	1015	650	Ruissellement : 155 mm/an	Infiltration : 210 mm/an

Illustration 13 : Bilan hydrogéologique interprété du bassin versant des Echelles

4.5. LA PRISE D'EAU DU QUINCAMPOIX SUR LE RUISSEAU DES ECHELLES

La prise d'eau du Quincampoix, située sur le ruisseau des Echelles, est exploitée par le syndicat des Eaux du Coglais. C'est un Syndicat Intercommunal de distribution d'eau potable desservant 13 communes soit 12 820 habitants avec une moyenne de 1 000 000 m³ d'eau par an. Pour cette production d'eau potable, le syndicat exploite deux ressources superficielles : une prise au fil de l'eau à Saint-Etienne-en-Coglès et la prise de Quincampoix en retenue sur la rivière des Echelles à Montours.

Le prélèvement journalier autorisé sur les Echelles s'élève à 1900 m³/j pour une population desservie de 8392 habitants. Les habitants alimentés grâce à cette station de pompage, ne pourraient à priori pas l'être par une autre station, car cela nécessiterait de grosses installations. C'est pourquoi, il est important de comprendre le système hydrogéologique du bassin, dans le but de proposer ensuite des solutions de reconquête de la qualité de l'eau pour conserver cette prise d'eau potable.

L'Europe impose aux stations d'alimentation en eau potable (A.E.P.) un taux de nitrates n'excédant pas 50 mg/l. Or la station de Quiquampoix (à Montours, Ille-et-Vilaine), pompe de l'eau brute avec des taux de nitrates trop élevés (entre 55 et 60 mg/l).

Les mesures de teneur en nitrates à l'A.E.P. n'ont lieu qu'une fois par mois et ne permettent que de constater une tendance générale de l'évolution de ce paramètre avec le temps : depuis 2001, les teneurs en nitrates sont pratiquement toujours supérieures à 50 mg/l (cf. illustration 14).

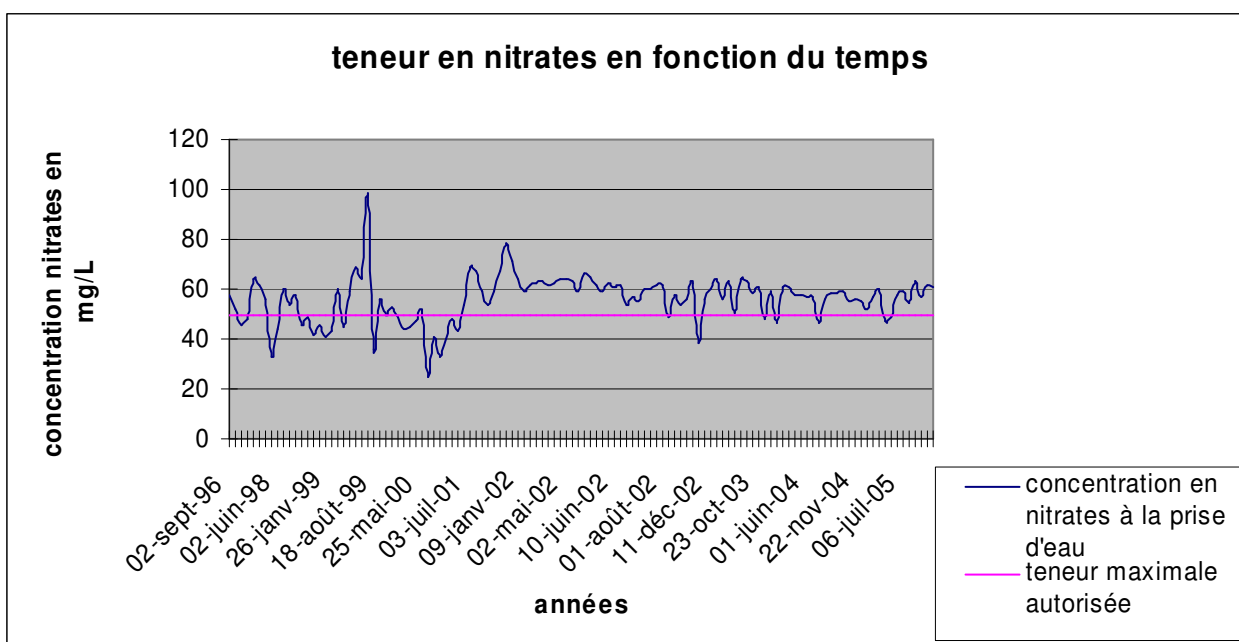


Illustration 14 : Evolution des teneurs en nitrates à la prise d'eau du Quincampoix

Les valeurs de nitrates à la prise d'eau sont élevées à l'étiage et sont le reflet de la dégradation de la qualité de la nappe. Quand il pleut, l'effet de dilution intervient par les ruissellements de surface et les teneurs en nitrates ont tendance à baisser dans les cours d'eau.

5. Définition des points d'observation et de prélèvement

La présente étude du bassin versant des Echelles a deux objectifs :

- Définir les limites hydrogéologiques de la nappe d'eau souterraine et apprécier s'il y a déconnection avec les limites topographiques du bassin versant sus jacent, à partir du recensement des puits et forages existants et à l'implantation de forages complémentaires peu profonds (20 à 30 m) (piézomètres) dans les secteurs non renseignés ;
- Faire un bilan de la qualité des eaux souterraines et superficielles du bassin versant. Deux campagnes d'analyses chimiques multi élémentaires, l'une à l'étiage, l'autre en hautes eaux, seront effectuées (43 prélèvements) pour faire un état des lieux de la qualité de la nappe et des ruisseaux et déterminer les éventuelles sources de pollution ou secteurs à problème. Cette étude d'intérêt public servira de modèle pour les autres bassins versants en contentieux.

La première approche du bassin a été de faire l'inventaire des moyens d'accès à la nappe déjà existants, c'est-à-dire recenser tous les puits et forages utilisables. Ainsi 72 ouvrages ont été répertoriés (réf. : Annexes 2 & 3). Dans les secteurs non renseignés ou intéressants à qualifier, l'implantation de six forages (piézomètres) a été programmée.

5.1. IMPLANTATION ET SUIVI DES SIX FORAGES (PIEZOMETRES)

L'obligation de réserver un rayon de 35 m autour d'un forage, absent de toutes sources de pollution, a été un frein dur pour obtenir l'autorisation des propriétaires pour implanter des forages dans leurs parcelles. En effet, cela entraînait la perte de 0.7 hectares de plan d'épandage.

Il a été également envisagé de réaliser ces piézomètres sur des délaissés des routes départementales, dans la mesure où ils existaient dans les secteurs concernés. La contrepartie financière demandée par Le Service des routes du Département n'a pas permis de retenir cette solution.

Cependant, six forages ont pu être implantés (réf. : illustration 15), deux sur les crêtes, deux à proximité des sources des Echelles et de son affluent principal et deux à proximité de la réserve d'eau du Quincampoix, dans la limite du périmètre de protection, l'un de trente mètres de profondeur pour caractériser la partie superficielle

de la nappe, l'autre beaucoup plus profond, 120 m pour identifier l'existence potentielle d'une nappe plus profonde et de meilleure qualité. Les coupes géologiques et techniques de ces forages sont présentées en annexe.

N°BSS	N° piézo	Profondeur (m)	Débit à la foration (m3/h)	Coord X	Coord Y	Section cadastre	N° de parcelle	Adresse forage
02476X0597	F 1	21,5	5,4	330284	2387967	ZN	1a	La Morandais Montours
02476X0601	F 2	30,7	0,02	330489	2387326	ZN	66	L a Chênaie Montours
02476X0602	F 3	21,7	1,12	333390	2390180	C2	174	Source Echelles Poilley
02476X0598	F 4	21,7	1,8	332340	2390007	ZH	59 d	Source La Boucaudière Montours
02476X0599	F 5	30,7	0,02	330518	2388162	ZH	88 e	Rive droite station du Quincampoix Montours
02476X0600	F 6	121,5	17,5	330566	2388170	ZH	88 e	Rive droite station du Quincampoix Montours

Illustration 15 : Liste des forages (piézomètres) réalisés pour l'étude

5.1.1. Qualité chimique de l'eau à la foration des différents ouvrages

Ces forages étaient, pour cinq d'entre eux, réalisés pour recouper la nappe afin de suivre l'évolution des niveaux selon les saisons, le but n'était pas de les prolonger en profondeur pour chercher un débit exploitable. Un sixième ouvrage (F6), arrêté à 120 m, a été effectué pour rechercher une éventuelle nappe plus profonde et caractériser sa qualité. Les débits à la foration sont généralement très faibles, excepté sur le F1 qui, bien que situé sur une crête, a rencontré des zones fracturées, productives très rapidement. Le forage F6 a recoupé de nombreuses fractures en profondeur permettant d'obtenir une eau de qualité. Des échantillons d'eau ont pu être prélevés à différents niveaux (cf. illustration 16)

Piézomètres	Profondeur (m)	Nitrates (mg/l)
F1	9,5	41,8
	21,5	47,96
F2 (bis)	15,5	74,8
	30,5	62,04
F3	3,5	29,92
	21,5	49,28
F4	9,5	57,64
	21,5	71,72
F5	12,5	6,16
F6	15,5	29,04
	18,5	21,12
	21,5	10
	24,5	5
	36,5	2
	120,5	1,3

Illustration 16 : Teneurs en Nitrates des différentes arrivées d'eau recoupées dans les forages

Les teneurs en nitrates des forages localisés dans le périmètre de protection sont les plus faibles analysées, preuve de l'efficacité de ce périmètre. Dans le F6, la partie haute de l'aquifère (jusqu'à 16 m de profondeur) est de qualité moyenne, entre 20 et 30 mg/l. Cette partie a été occultée par cimentation, ce qui a fait perdre une partie du débit instantané, de l'ordre de 10 m³/h, mais a préservé l'eau profonde de bonne qualité (NO₃ = 1.3 mg/l) dont le débit a atteint à la foration 17 m³/h (réf. : illustrations 17 et 18) ; il est trop tôt pour savoir si ce phénomène est dû à de la dénitrification naturelle en présence de sulfures ou si l'eau de mauvaise qualité de surface n'est pas encore descendue à ces niveaux profonds. Les analyses permettront de préciser ce point.

Profondeur	Débit (m ³ /h)
9,5	3
12,5	7
18,5	13,5
24,5	7,7
42,5	8,5
51,5	9,2
72	9,73
78,5	10,74
93,5	14,7
96,5	15
102,5	16,36
120,5	17,5

} Cimentation sur 16 m de hauteur

Illustration 17 : F6, Débit à l'avancement en fonction de la profondeur

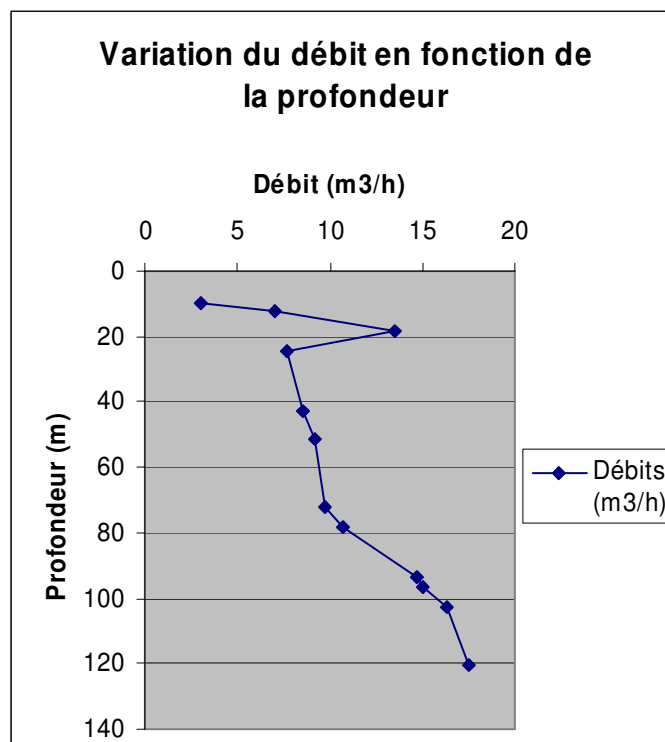


Illustration 18 : F6, graphique du débit à l'avancement

5.2. DEFINITION DES LIMITES HYDROGEOLOGIQUES DU BASSIN

Sur le contour du bassin topographique, les ouvrages permettant d'obtenir une mesure de niveau de nappe sur la crête topographique, ainsi que de part et d'autre de celle-ci, ont été recherchés. Dans la mesure du possible, les ouvrages existants non exploités (puits et forages) ont été utilisés. En cas d'absence de ceux-ci, soit un forage (piézomètre) a été mis en place, soit un repère a été implanté sur le ruisseau le plus proche, en considérant que la rivière donne le niveau naturel d'équilibre de la nappe (exutoire).

Une série de triplets a été créé dont les repères utilisés pour les mesures du niveau de la nappe seront nivelés par un géomètre. Deux campagnes de mesures du niveau de la nappe sur ces triplets sont programmées, l'une en début octobre 2007, supposée à l'étiage (forte pluviométrie cet été), la seconde en mars 2008 en période des hautes eaux hivernales.

Ci-dessous, un exemple de triplet constitué d'un puits non-exploité (puits n°49) situé dans le bassin versant, d'un piézomètre nouvellement créé sur la crête (FC1) et du repère placé sur la rivière en dehors du bassin versant (secteur sud ouest du bassin).

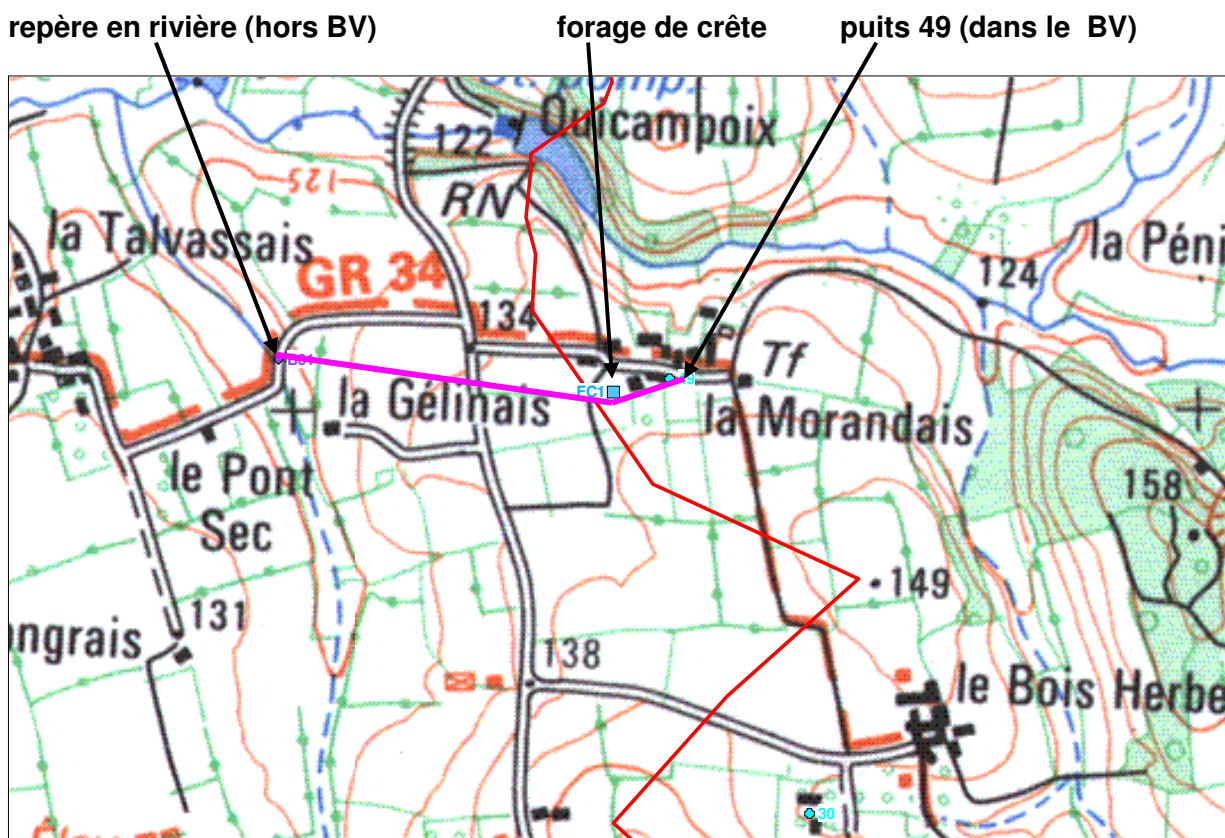


Illustration 19 : Exemple d'un triplet de points pour comprendre les écoulements souterrains

La limite topographique du bassin topographique « officielle » a été tracée par une méthode automatique à une certaine échelle. A l'échelle de travail du 1/25 000, ce tracé peut être légèrement différent, c'est pourquoi, certains ouvrages ont été considérés comme représentatifs du niveau de la nappe sur la crête bien que situés légèrement à l'extérieur du contour officiel.

Quatre forages, vingt deux puits et douze repères (bâtons) sur les rivières, soit trente sept ouvrages sont utilisés pour la définition des limites du bassin hydrogéologique et du sens d'écoulement de la nappe, à l'étiage et aux hautes eaux. Leur localisation est présentée sur l'illustration 20 ci après

Types d'ouvrages	Nombre	Limite de crête	Intérieur du BV	Extérieur du BV
Forages	4	2	2	0
Puits	22	8	7	7
Repère sur la rivière (bâton)	11	0	4	7

Illustration 20 : Types d'ouvrages et de localisations des points de mesure du niveau de l'eau

5.3. DEFINITION DES POINTS DE PRELEVEMENT D'EAU POUR LA QUALITE

Au niveau de la rivière, les prélèvements, au nombre de 14, ont été répartis de façon à qualifier chaque affluent de la rivière à sa source et avant une confluence. Sur le cours d'eau principal, plusieurs points ont été retenus le long de son tracé. Les quatre points suivis par le Syndicat ont été repris.

Au niveau de la nappe, ce sont 29 prélèvements qui ont été réalisés et répartis de la façon suivante :

- huit forages non exploités, incluant les six réalisés pour cette étude,
- vingt et un puits exploités, c'est à dire ceux pour lesquels la nappe est sollicitée,

Leur localisation est présentée sur l'illustration 21

Les éléments analysés seront le pH, la Conductivité, les cations et les anions majeurs, c'est-à-dire CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , F^- , PO_4^{2-} ; Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , SiO_2 , et Fe.

Types d'ouvrages	Nombre	Limite de crête	Intérieur du BV	Extérieur du BV
Forages	8	2	6	0
Puits	21	1	14	6
Rivières	14	0	13	1

Illustration 21 : Types d'ouvrages et de localisations des points de prélèvements d'eau pour le suivi de la qualité

La première série d'analyses a eu lieu du 24 au 27 juillet 2007.

6. Résultats de la première campagne d'analyses chimiques de juillet 2007

6.1. PRESENTATION

Les échantillons d'eau analysés sur le bassin versant des Echelles mettent en évidence des eaux peu minéralisées : la Conductivité évolue de 148 μ S/cm à 410 μ S/cm. Les pH, à deux exceptions près, sont plutôt acides et sont compris entre 5.15 et 8.24. Sur 43 prélèvements, 37 % ont une teneur supérieure ou égale à 50 mg/l de nitrates et 89 % supérieure à 25 mg/l.

Nature	Teneur en Nitrates				Total
	< 25 mg/l	25 - 50 mg/l	50 - 100 mg/l	> 100 mg/l	
Rivière	3	9	2	0	14
Puits	6	5	10	0	21
Forage	1	3	2	2	8
Ensemble	10	17	14	2	43

Illustration 22 : Répartition des teneurs en nitrates selon le lieu de prélèvement

6.2. LES RIVIERES

Il faut noter la présence systématique de fer dans l'eau des rivières, vraisemblablement liée à la réduction de matière organique. Sur 14 points de mesure en rivière, 2 seulement ont des teneurs en nitrates supérieures à 50 mg/l, mais 11 sont supérieures à 25 mg/l. Les nombreuses pluies de cet été pourraient avoir eu comme effet de diluer les teneurs en nitrates des cours d'eau.

L'analyse de la source des Echelles (M10) donne des résultats tout à fait particuliers avec un pH basique, des teneurs en fer et en bicarbonates élevées, des nitrates faibles. Le prélèvement a été effectué dans une eau non courante de la zone humique, ce qui peut expliquer le pH basique.

En suivant le cours du ruisseau des Echelles de la source à l'aval, on constate que la teneur en nitrates de la nappe, à proximité de cette source, se situe à 38 mg/l. Les teneurs mesurées le long de la rivière sont du même ordre de grandeur, oscillant entre 35 et 42 mg/l. On note une diminution des taux en nitrates après le petit barrage de l'ancien moulin.

L'affluent du Haut Martigné apporte de l'eau de l'ordre de 50 mg/l, celui du Rouillon de l'eau de meilleure qualité, 11 mg/l mais à un débit très faible.

L'affluent issu de la Boucaudière est, quant à lui, beaucoup plus chargé en nitrates, de la source (88 mg/l dans la nappe amont), à l'aval, même si les teneurs fluctuent avec une diminution vers l'aval au point M01 (48.1 mg/l). Le point M07 correspond à l'eau d'un drain dont on ignore l'origine qui se jette dans l'affluent, ses teneurs en nitrates (49.6 mg/l) sont inférieures à celles de l'amont (M08 : 75.9 mg/l) et de l'aval (M06 (60.2 mg/l) de l'affluent. C'est sur ce sous bassin versant que devront porter, en priorité, les actions d'analyses de la situation et les actions de remédiation.

DESCR	N°	Ca	Cl	F	Fe	K	Mg	NH4	NO2	NO3	Na	PO4	SO4	SiO2	CO3	HCO3	pH	ctivité	érature
ru	M08	19.4	28.1	< LQ	0.15	5.8	8.3	0.2	0.16	75.9	21.8	0.3	7.8	23.8	< LQ	37	6.27	322	17.4
ruisseau	M06	18	25.4	< LQ	0.22	4.9	6.8	0.1	0.13	60.2	19.9	0.2	8.1	21.7	< LQ	34	6.57	279	15.6
drain	M07	19.1	18.4	0.1	0.85	3.4	5.7	0.2	0.04	49.6	14.3	< LQ	20.4	29.3	< LQ	19	5.15	254	15
zone hum	M09	17.3	25	< LQ	0.33	4	4.4	0.1	0.02	49.4	17.7	< LQ	7	22.1	< LQ	25	5.72	247	15
ruisseau	M01	17.2	25.6	< LQ	0.19	4	6.8	< LQ	0.02	48.1	19.2	< LQ	10.9	22.4	< LQ	36	6.3	265	16.5
ruisseau	M13	18.8	28.3	< LQ	0.54	7.3	5.7	< LQ	0.15	42.8	20.1	0.2	7.1	23.2	< LQ	45	6.67	274	15.8
ru	M05	14.2	25.6	< LQ	0.18	3.4	5.7	< LQ	0.02	39	17.9	< LQ	9.4	23	< LQ	30	6.53	238	15.7
ruisseau	M11	20.1	28.4	< LQ	0.56	6.8	6	< LQ	0.14	37.8	22.3	< LQ	7.3	22.7	< LQ	58	6.6	290	18.5
AEP	AEP	16.8	23	< LQ	0.49	4.8	5.9	< LQ	0.08	36	18.7	0.2	8.3	22.3	< LQ	61	6.66	254	15.6
ruisseau	M12	20.5	28.4	< LQ	0.73	8.1	6	0.2	0.28	35.8	21	0.4	8.9	23.5	< LQ	57	6.55	286	16.8
ruisseau	M03	17.7	25.2	0.1	0.55	6.3	5.6	< LQ	0.02	35.1	19.1	< LQ	6.4	22.9	< LQ	44	6.6	259	15.3
ruisseau	M02	14.9	20.4	< LQ	0.57	7.1	4.8	< LQ	< LQ	21.9	15.4	< LQ	6.6	17.7	< LQ	42	6.96	217	16
zone hum	M04	12	17	< LQ	1	2.2	4.4	< LQ	0.01	11.5	14.7	< LQ	3.3	15.8	< LQ	46	6.83	174	16.8
source	M10	32.1	12.8	0.1	1.31	14	4.3	0.8	0.05	8.8	8.6	1.2	9.8	17	< LQ	106	8.24	262	20.5
RUISSEAU DES ECHELLES																			
DESCR	N°	Ca	Cl	F	Fe	K	Mg	NH4	NO2	NO3	Na	PO4	SO4	SiO2	CO3	HCO3	pH	ctivité	érature
EX F5	F3	26	21.6	< LQ	< LQ	1.9	6.4	< LQ	7.6	37.9	22.2	< LQ	10.7	29.2	< LQ	75	6.41	310	19.1
source	M10	32.1	12.8	0.1	1.31	14	4.3	0.8	0.05	8.8	8.6	1.2	9.8	17	< LQ	106	8.24	262	20.5
ruisseau	M11	20.1	28.4	< LQ	0.56	6.8	6	< LQ	0.14	37.8	22.3	< LQ	7.3	22.7	< LQ	58	6.6	290	18.5
ruisseau	M12	20.5	28.4	< LQ	0.73	8.1	6	0.2	0.28	35.8	21	0.4	8.9	23.5	< LQ	57	6.55	286	16.8
ruisseau	M13	18.8	28.3	< LQ	0.54	7.3	5.7	< LQ	0.15	42.8	20.1	0.2	7.1	23.2	< LQ	45	6.67	274	15.8
ruisseau	M03	17.7	25.2	0.1	0.55	6.3	5.6	< LQ	0.02	35.1	19.1	< LQ	6.4	22.9	< LQ	44	6.6	259	15.3
ruisseau	M02	14.9	20.4	< LQ	0.57	7.1	4.8	< LQ	< LQ	21.9	15.4	< LQ	6.6	17.7	< LQ	42	6.96	217	16
AEP	AEP	16.8	23	< LQ	0.49	4.8	5.9	< LQ	0.08	36	18.7	0.2	8.3	22.3	< LQ	61	6.66	254	15.6
AFFLUENT LE HAUT MARTIGNÉ																			
DESCR	N°	Ca	Cl	F	Fe	K	Mg	NH4	NO2	NO3	Na	PO4	SO4	SiO2	CO3	HCO3	pH	ctivité	érature
zone hum	M09	17.3	25	< LQ	0.33	4	4.4	0.1	0.02	49.4	17.7	< LQ	7	22.1	< LQ	25	5.72	247	15
AFFLUENT ROUILLON																			
DESCR	N°	Ca	Cl	F	Fe	K	Mg	NH4	NO2	NO3	Na	PO4	SO4	SiO2	CO3	HCO3	pH	ctivité	érature
zone hum	M04	12	17	< LQ	1	2.2	4.4	< LQ	0.01	11.5	14.7	< LQ	3.3	15.8	< LQ	46	6.83	174	16.8
AFFLUENT DE LA BOUCAUDIÈRE																			
DESCR	N°	Ca	Cl	F	Fe	K	Mg	NH4	NO2	NO3	Na	PO4	SO4	SiO2	CO3	HCO3	pH	ctivité	érature
EX F7	F4	31	31.4	< LQ	0.24	3.1	8.7	< LQ	0.03	86.7	23.5	< LQ	24.2	30	< LQ	41	6.12	387	16.8
ru	M08	19.4	28.1	< LQ	0.15	5.8	8.3	0.2	0.16	75.9	21.8	0.3	7.8	23.8	< LQ	37	6.27	322	17.4
drain	M07	19.1	18.4	0.1	0.85	3.4	5.7	0.2	0.04	49.6	14.3	< LQ	20.4	29.3	< LQ	19	5.15	254	15
ruisseau	M06	18	25.4	< LQ	0.22	4.9	6.8	0.1	0.13	60.2	19.9	0.2	8.1	21.7	< LQ	34	6.57	279	15.6
ruisseau	M01	17.2	25.6	< LQ	0.19	4	6.8	< LQ	0.02	48.1	19.2	< LQ	10.9	22.4	< LQ	36	6.3	265	16.5
SOUS AFFLUENT GROLAY																			
DESCR	N°	Ca	Cl	F	Fe	K	Mg	NH4	NO2	NO3	Na	PO4	SO4	SiO2	CO3	HCO3	pH	ctivité	érature
ru	M05	14.2	25.6	< LQ	0.18	3.4	5.7	< LQ	0.02	39	17.9	< LQ	9.4	23	< LQ	30	6.53	238	15.7

Illustration 23 : Résultat des analyses des cours d'eau, les teneurs sont exprimées en mg/l, la conductivité en $\mu\text{S}/\text{cm}$

6.3. LES PUIITS ET FORAGES

Sur 21 puits, pratiquement la moitié a une eau dont les teneurs en nitrates dépassent 50 mg/l et 15 les 25 mg/l. Les forages n'ont pas une eau de meilleure qualité, sur 8 forages, 2 dépassent 100 mg/l en nitrates, 4 les 50 mg/l et 7 les 25 mg/l. Le forage F6 fait exception car il capte une eau profonde dénitrifiée mais surtout il est cimenté au

droit des eaux de mauvaise qualité de la zone de roches altérées située entre la surface et 16 m de profondeur. La présence de nitrites dans les piézomètres F1 et F3 semble indiquer un potentiel de dénitrification inachevé du fait de la carence d'un élément participant à la réaction. La nappe apparaît beaucoup plus atteinte par la pollution azotée que les ruisseaux. Cela peut être le reflet de pollutions de proximité car les ouvrages sont localisés dans des exploitations agricoles et sont généralement mal protégés par rapport aux ruissellements de surface (absence de cimentation de la tête de l'ouvrage, ou de l'état général de la nappe, les actions de reconquête du milieu seront alors relativement longues.

Nature	date	Ca	Cl	F	Fe	K	Mg	NH4	NO2	NO3	Na	PO4	SO4	SiO2	CO3	HCO3	pH	conductivité	température
PUITS	63	21.1	21.2	< LQ	< LQ	2.9	8.1	< LQ	< LQ	97.8	20	0.2	10.8	26	< LQ	20	5.48	330	16.9
PUITS	29	24.9	28.7	< LQ	< LQ	1.9	8.8	< LQ	< LQ	95.5	22.4	0.2	12.1	29.8	< LQ	26	5.53	353	14.8
puits	PC9	12.3	23.8	< LQ	< LQ	1.5	7.5	< LQ	< LQ	82.8	22.4	< LQ	3.6	22.4	< LQ	14	5.44	270	18.9
puits	PC5	42.8	32.9	< LQ	< LQ	2.8	9.7	< LQ	0.2	77.9	16.2	< LQ	2.7	14.8	< LQ	90	6.26	410	14.1
puits	48	14.8	17.2	< LQ	0.04	1.7	12.8	< LQ	< LQ	76.5	14.3	< LQ	22.7	22.3	< LQ	12	5.58	290	20
puits	PC8	31	16.3	< LQ	< LQ	3.1	2.2	< LQ	0.05	71.3	21.4	< LQ	2.6	26	< LQ	65	6.5	307	13.8
PUITS	21	20	18.3	< LQ	0.11	47.4	6.5	< LQ	0.29	54.1	12.8	< LQ	53.8	10.6	< LQ	53	5.97	400	17
PUITS	46	10.6	23.3	< LQ	0.07	1.3	7.5	< LQ	< LQ	53.8	17.5	< LQ	10.9	19	< LQ	13	5.58	234	15.9
PUITS	61	23.4	34.5	< LQ	< LQ	12.2	8.2	< LQ	< LQ	52.6	21.6	0.2	18.9	23.7	< LQ	47	5.72	356	16.3
puits	PC12	7.6	12.7	< LQ	< LQ	32.2	3.5	< LQ	< LQ	50.9	20	< LQ	51	14	< LQ	8	6.3	298	12.7
puits	PC10	12.5	27	< LQ	< LQ	7.9	4.8	< LQ	< LQ	43.8	20.4	< LQ	22.6	10.7	< LQ	10	5.26	258	13.1
PUITS	27	19	16.2	< LQ	0.03	7.7	4.8	< LQ	< LQ	39.8	14	0.3	8	18	< LQ	54	6.08	239	14.5
PUITS	72	17.4	40.7	0.1	< LQ	18.7	6.8	< LQ	< LQ	39.6	22.9	0.2	18.4	25.9	< LQ	41	5.81	342	16.9
PUITS	47	9.2	17.9	< LQ	< LQ	1.5	4.9	< LQ	0.02	33.5	18.2	< LQ	13.1	21.7	< LQ	23	5.6	198	14.6
PUITS	18	12.2	10	< LQ	0.03	10.6	3.3	< LQ	< LQ	30.8	9.3	< LQ	18.9	11.7	< LQ	21	5.8	186	15.6
puits	PC7	15	6.1	< LQ	< LQ	2	3.1	< LQ	0.09	22.7	12	0.2	18.7	14.2	< LQ	36	6.35	175	14.5
puits	PC6	32	7.3	< LQ	0.02	4.8	6	< LQ	< LQ	16	8.1	< LQ	34.3	16.3	< LQ	84	6.3	269	14
PUITS	62	31.1	4.9	< LQ	0.13	12	2.5	< LQ	< LQ	11.3	5.4	< LQ	14.7	9.1	< LQ	96	6.78	238	13.6
puits	PC4	5.9	5.5	< LQ	< LQ	14.3	2.4	< LQ	0.03	10.3	7.9	< LQ	30.7	15.5	< LQ	14	5.83	148	12.5
PUITS	38	9.7	19.4	< LQ	1.38	4.5	2.7	1	0.02	9.4	20.1	0.2	8.3	18.2	< LQ	56	6.05	198	14.7
PUITS	52	19.8	8	< LQ	0.21	14.9	3.4	< LQ	< LQ	3	8.3	0.8	8.6	10.8	< LQ	91	6.47	211	16.2

Illustration 24 : Résultats des analyses des eaux de puits, les teneurs sont exprimées en mg/l, la conductivité en $\mu\text{S/cm}$

Nature	date	Ca	Cl	F	Fe	K	Mg	NH4	NO2	NO3	Na	PO4	SO4	SiO2	CO3	HCO3	pH	conductivité	température
piézo	F6	35.1	24	0.1	0.02	3.1	6.1	< LQ	0.01	< LQ	16.9	< LQ	24	40.3	< LQ	112	7.37	319	31.3
Forage	P17	24.6	22.4	< LQ	0.04	2.3	9.3	< LQ	< LQ	126	23.6	< LQ	10.3	27.2	< LQ	19	5.57	366	16.4
piézo	FC2	21.9	48.3	0.1	0.04	4.2	8.8	< LQ	< LQ	103.4	31.5	< LQ	7.8	20.4	< LQ	13	5.6	396	13
piézo	F4	31	31.4	< LQ	0.24	3.1	8.7	< LQ	0.03	86.7	23.5	< LQ	24.2	30	< LQ	41	6.12	387	16.8
Forage	43	12.8	26.8	< LQ	< LQ	2.1	5.5	< LQ	< LQ	50	19	< LQ	1.8	25.4	< LQ	23	6.02	231	17.5
piézo	FC1	15	14.3	< LQ	< LQ	1.8	5.2	< LQ	9.3	38.4	17.3	< LQ	8.8	22.7	< LQ	37	5.72	225	14.4
piézo	F3	26	21.6	< LQ	< LQ	1.9	6.4	< LQ	7.6	37.9	22.2	< LQ	10.7	29.2	< LQ	75	6.41	310	19.1
Forage	57	15.6	28.3	< LQ	< LQ	2.1	2.8	< LQ	< LQ	35.4	20.7	0.3	2.1	34.1	< LQ	36	6.03	228	18

Illustration 25 : Résultats des analyses des eaux des forages ou piézomètres, les teneurs sont exprimées en mg/l, la conductivité en $\mu\text{S/cm}$.

6.4. LES POINTS NOIRS

Certains secteurs sont des points noirs avec des teneurs en nitrates supérieures à 70 mg/l. Ils sont présentés sur l'illustration 26, L'eau de la nappe des crêtes du bassin versant est particulièrement riche en nitrates, pour une même quantité d'azote déversée sur les terrains, la dilution potentielle par un volume d'eau de la nappe amont est inexistante dans ces secteurs. Ce sont sur ces zones qu'il faudrait, en priorité, faire le point sur les pratiques agricoles, les fosses à lisier et également les assainissements des habitations.

mg/l

Situation	Nature	N°	NO3	Lieu Dit	Commune
Crête	puits	PC8 25/07/07	71,3	Nord de la Bourdonnière	Montours
Haut du bassin	puits	48 31/07/07	76,5	le Haut Chemin	Montours
Crête	puits	PC5 25/07/07	77,9	Eolienne	ST-Germain en Cogles
Crête	puits	PC9 26/07/07	82,8	le Pigeon Blanc	Montours
Haut du bassin	Forage	F4 25/07/07	86,7	la Boucaudière	Montours
Crête	puits	29 26/07/07	95,5	la Pierre à l'âne	Poille
centre bassin	puits	63 26/07/07	97,8	le Bas Brezel	Montours
Crête	Forage	FC2 25/07/07	103,4	Monthoux	Montours
près rivière	Forage	P17 26/07/07	126	la Bourdinai	Montours
Affluent de la Boucaudière	ruisseau	M08 24/07/07	75,9		Montours

Illustration 26 : Liste des prélèvements dont les teneurs de l'eau sont supérieures à 70 mg/l

6.5. CONCLUSIONS

Les teneurs en nitrates mesurées en un point donné peuvent être le reflet :

- soit d'une pollution ponctuelle correspondant à une fosse à lisier, un bâtiment d'élevage au sol perméable ou à un assainissement défectueux qu'il faudra identifier et résorber, La présence de teneurs élevées en nitrates sur les crêtes indique une pollution très locale.

- soit d'une pollution générale du bassin versant sus jacent, ce qui nécessitera une analyse plus poussée sur les pratiques agricoles et des actions de plus grande ampleur. Le secteur de l'affluent issu de la Boucaudière est particulièrement chargé en nitrates, il sera nécessaire d'analyser les éléments propres à ce sous bassin versant afin d'expliciter la pollution généralisée en nitrates.

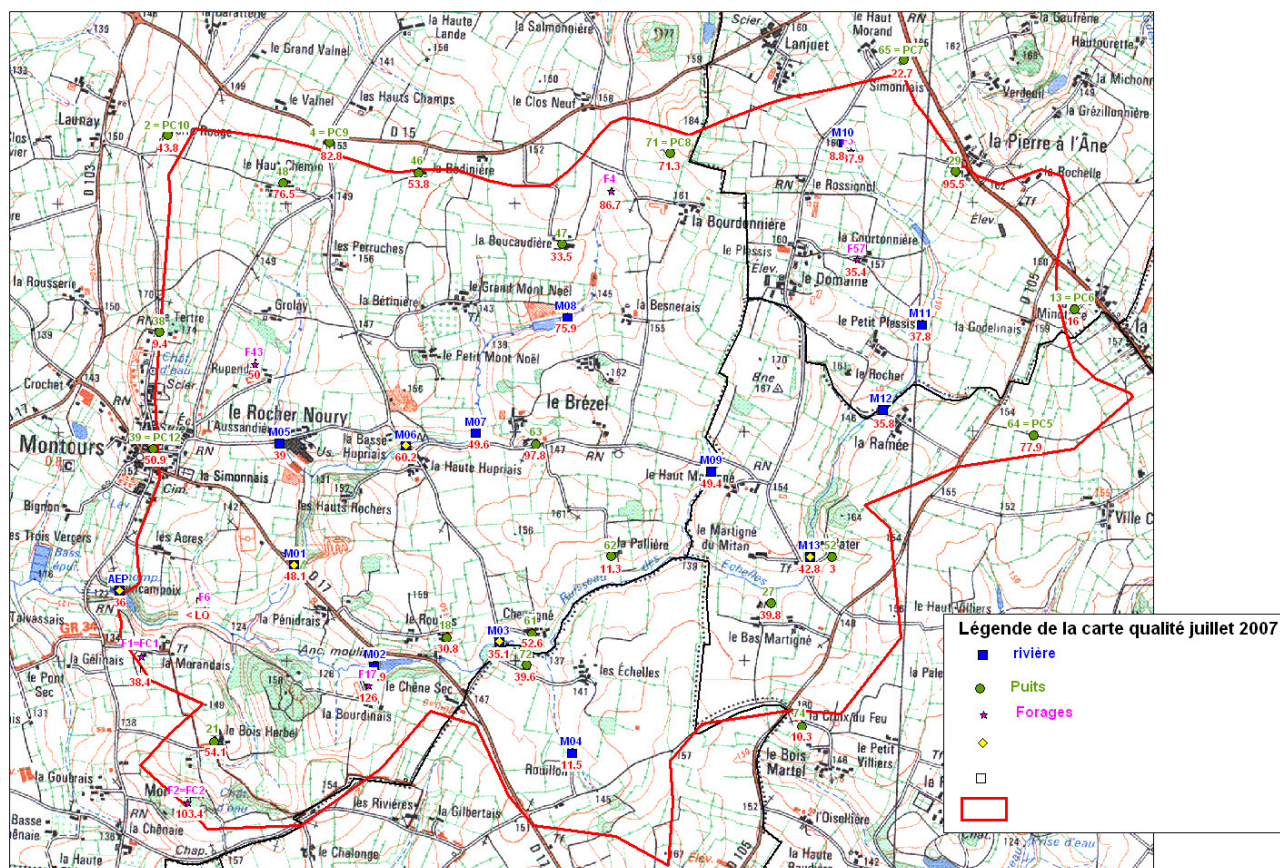


Illustration 27 : Qualité des eaux du bassin versant des Echelles en juillet 2007

7. Résultats de la première série de mesures de l'altitude de l'eau, détermination des sens d'écoulement

Au mois d'octobre, trente sept points de référence ont fait l'objet de mesure de niveau d'eau par rapport à des repères qui ont été nivelés. La profondeur de l'eau a été mesurée par rapport à ces repères, ce qui a permis d'obtenir les cotes de l'altitude de l'eau sur chaque point mesuré et de définir ainsi les sens d'écoulement ;

Le nivellement a été effectué grâce à un GPS perfectionné permettant d'obtenir la cote de l'altitude au centimètre près ou par un géomètre lorsque la liaison satellitaire n'était pas possible.

Nous allons analyser trois secteurs du bassin pour commenter les mesures constatées et les écoulements qui en découlent. L'ensemble du bassin versant est présenté dans l'illustration 31 :

- Secteur du forage F1 situé à la Morandais

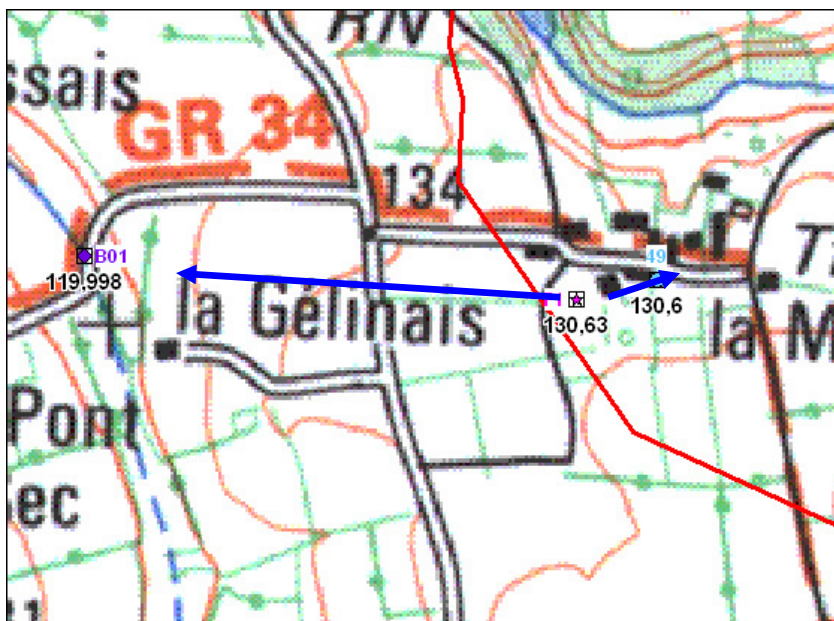
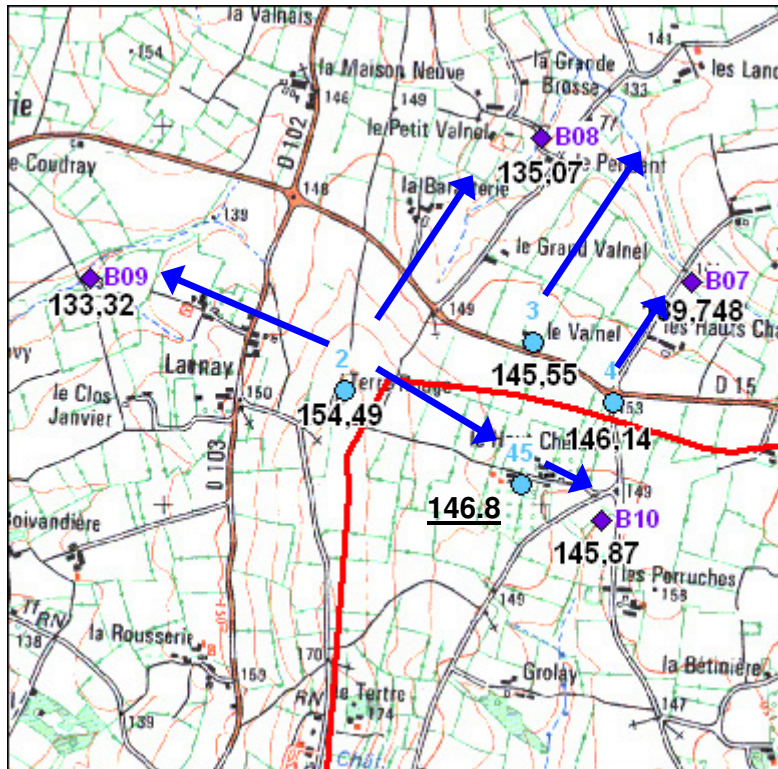


Illustration 28 : Altitude de la nappe dans le secteur de F1

Le niveau de la nappe au niveau de F1 correspond au niveau le plus haut du secteur et les écoulements se dirigent, à partir de ce point soit à l'extérieur (B01) du bassin versant, soit vers l'intérieur de celui ci (P49), les ouvrages de la Morandais étant très

proches, les niveaux le sont également : 130.63 m sur la crête et 130.6 m à l'intérieur du bassin versant, le sens d'écoulement étant bien de la crête vers le puits 49.



- Secteur nord ouest du bassin versant

Illustration 29 : Altitude de la nappe dans le secteur nord ouest du bassin

Le puits 2 correspond à la ligne de crête hydrogéologique. De part et d'autre les écoulements se font, soit vers l'intérieur du bassin versant vers le puits 45 puis vers la rivière au niveau de B10, soit vers l'est vers le B09 ou le B08, situés en dehors du bassin versant. Les puits 3 et 4 ont les écoulements dirigés vers le nord. La limite topographique du bassin versant est bien localisée et correspond à la limite hydrogéologique de la nappe sous jacente.



Illustration 30 : Altitude de la nappe au niveau du bourg de Montours

Le sommet de la surface de la nappe souterraine correspond à celui de la butte et la limite de bassin versant « officiel » est légèrement décalée vers l'ouest (trait rouge), ceci doit être dû à un problème de différence d'échelle entre le tracé de ce contour et le report des points. De part et d'autre de l'axe central, la nappe redescend vers l'ouest à l'extérieur du bassin et à l'est vers l'intérieur du bassin.

Sur l'ensemble du bassin versant, l'altitude du toit (du haut) de la nappe est plus élevée sur les crêtes que sur les points mesurés de part et d'autre de la limite du bassin versant, à l'intérieur et à l'extérieur de celui-ci. Les contours du bassin versant topographique sont bien tracés et correspondent aux contours du bassin hydrogéologique de la nappe libre présente dans le granite du substratum local. Ce qui conduit à conclure qu'il n'y a pas d'apport d'eau souterraine extérieur au bassin versant topographique et que les teneurs en nitrates constatées sur le bassin versant sont dues à des pollutions ponctuelles ou chroniques locales.

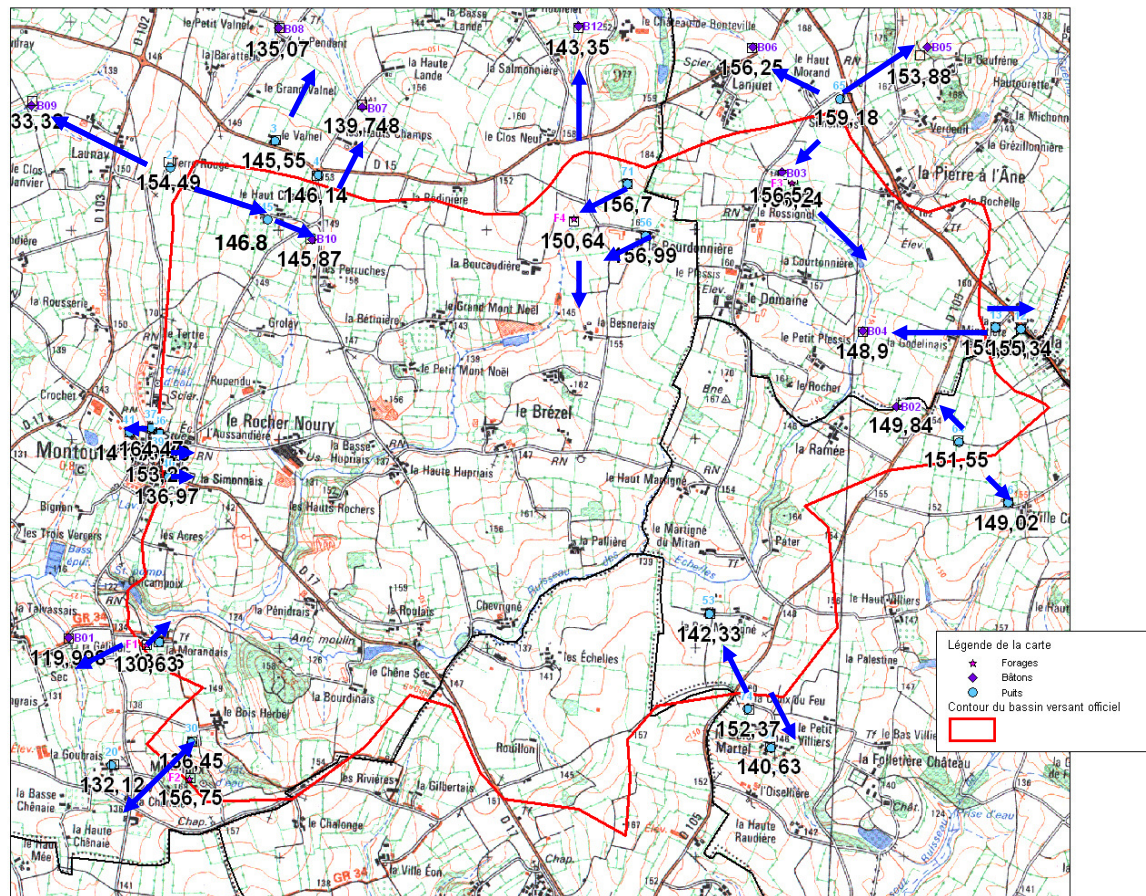


Illustration 31 : Altitude de l'eau(m) et directions d'écoulement

8. Conclusions

La première campagne de mesures sur le bassin versant des Echelles, qui s'est déroulée de juin à octobre 2007, a permis de mettre en évidence les points suivants :

- la présence abondante d'eau souterraine sur le bassin constituant une nappe libre dont le bassin hydrogéologique est parallèle et superposable au bassin topographique de la rivière des Echelles, avec des limites de bassin versant identiques.
- l'origine de tous les éléments physico chimiques présents dans l'eau de la rivière est donc à rechercher sur le bassin versant lui-même.
- au niveau des rivières, les pluies estivales ont eu tendance à diluer l'eau. Cependant, le sous bassin constitué par la rivière issue du secteur de la Boucaudière, reste très chargé en nitrates ($> 50\text{mg/l}$).
- les teneurs en nitrates dans les puits sont variables mais restent majoritairement supérieures à 50 mg/l .
- les eaux des forages ont toutes des teneurs en nitrates élevées, excepté le forage F6 profond de 120 m qui recoupe un aquifère sous jacent avec une eau dénitrifiée ou naturellement propre. Mais il faut noter, par ailleurs, que les arrivées d'eau proches de la surface (entre 0 et 16 m), de mauvaise qualité, ont été cimentées afin d'empêcher le mélange d'eaux de qualité différente.
- La présence de nitrates peut avoir deux origines. Soit elle est ponctuelle et liée aux puits et forages situés sur le siège des exploitations. Dans ce cas il faudrait faire le point sur l'assainissement, les bâtiments d'élevage et les fosses à lisier. Soit elle est plus générale reflétant ainsi les pratiques agricoles du secteur.
- L'eau souterraine est globalement de mauvaise qualité et participant à 60 % à l'alimentation de la rivière, elle a un impact négatif fort sur la qualité de celle-ci.

Bibliographie

Sites Internet :

- www.ecologie.gouv.fr
- www.zone-humide-couesnon.org/partenaires.php

Articles :

- Avis motivé du 18 Juillet 2005, Commission des Communautés Européennes.
- Documentation de la DDAF : « Répartition des activités agricoles sur le bassin versant des Echelles ». Affaire C-266/99, Prise d'eau des Echelles à Montours, 13 mars 2007.
- Evolution des teneurs en nitrates à Quincampoix.

Rapport

- MOUGIN B. et THOMAS E. (2006) - SILURES Bassin versant Ille-et-Vilaine - Bassin du Nançon - Rapport d'avancement de l'année 1 - BRGM/RP-55113-FR - 54 p., 17 ill., 2 ann.
- Collin Jean-Jacques –Les eaux souterraines –Connaissance et gestion - BRGM Editions-Hermann Editeur-Mars 2004, ISBN 2 7056 6474 2

Annexe 1

Coupes géologique et technique des six forages réalisés

DOSSIER TECHNIQUE

F1 BASSIN VERSANT DES ECHELLES 35

Entreprise: BONNIER FORAGES

Client: LESAGE JEAN

Maître d'oeuvre: BRGM

Code National BSS : 02476X0597 F1

N° Déclaration :

Lieu de l'ouvrage : LA MORANDAIS - ZN 1a
35460 MONTOURS

Coordonnées : X 330 284 Y 2 387 967 Altitude : 138.00 m
Zone Lambert 2 étendu métrique

Date début de l'ouvrage : 16/07/2007

Resp. M. Ouvrage : PICHON

Date fin de l'ouvrage : 16/07/2007

Resp. M. Oeuvre : CARN A.

Machine :

Responsable Chantier : BRANELEC M.

Date début pompage :

Profondeur hydrostatique/sol : 0.00 m

Date fin de pompage :

Débit Maxi. d'essai : 0.00 m3/h

Rabatement correspondant : 0.00 m

Notes :

TRONCONS de L'OUVRAGE

F1 BASSIN VERSANT DES ECHELLES 35

Client:	LESAGE JEAN
Maître d'oeuvre:	BRGM
Lieu de l'ouvrage :	LA MORANDAIS - ZN 1a
	35460 MONTOURS

LITHOLOGIE

De	à	Libellé
0.00	0.50	TERRE VEGETALE GRASSE BRUNE
0.50	1.50	ARGILE MARRON
1.50	3.50	ARENE ALTEREE OCRE GRANULEUSE
3.50	6.50	ARENE ALTEREE PLUS CLAIRE ET PLUS DURE
6.50	8.00	ARENE CLAIRE
8.00	9.50	PASSAGE ALTERE MARRON, ARRIVEE D'EAU
9.50	12.50	ARENE ALTEREE , TERRAIN PLUS DUR
12.50	15.50	ARENE ALTEREE ARGILEUSE
15.50	18.50	GRANITE PLUS SAIN AVEC FRACTURES
18.50	21.50	GRANITE SAIN GRIS, à 20 m : arrivée d'eau

FORAGE

De	à	Ø"	Ømm	Mode de forage	Fluide de forage
0.00	12.50	10"	255.00	M.F.T.	AIR
12.50	21.50	6"1/2	165.00	M.F.T.	AIR

ARRIVEES D'EAU

Profondeur (m)	Débit (m3/heure)
8.00	0.01
21.50	5.40

TUBAGE

De	à	Ø"	Ømm	Epais.	Ecra.	Nature matériau	Type	Slot	Vide %
0.00	13.00	4"7/8	125.00	5.00		P.V.C.-LISSE	TUBE-PLEIN		
13.00	21.50	4"7/8	125.00	5.00		P.V.C.-LISSE	FENTE		

REEMPLISSAGE

De	à	Ø"	Ømm	Matériau	Nature	Méthode de pose	Texture	Gra. (mm)	Vol. m3
0.00	10.50	4"7/8	125.00	CIMENT	Autre	Sous pression			1.00

REPLISSAGE (suite)

De	à	Ø"	Ømm	Matériau	Nature	Méthode de pose	Texture	Gra. (mm)	Vol. m3
10.50	12.50	4"7/8	125.00	ARGILE					

F1 BASSIN VERSANT DES ECHELLES 35

Client :

LESAGE JEAN

Maître d'oeuvre :

BRGM

Localisation de l'ouvrage :

LA MORANDAIS - ZN 1a

35460

MONTOURS

Travaux réalisés :

du : 16/07/2007 au : 16/07/2007

Coordonnées de l'ouvrage :

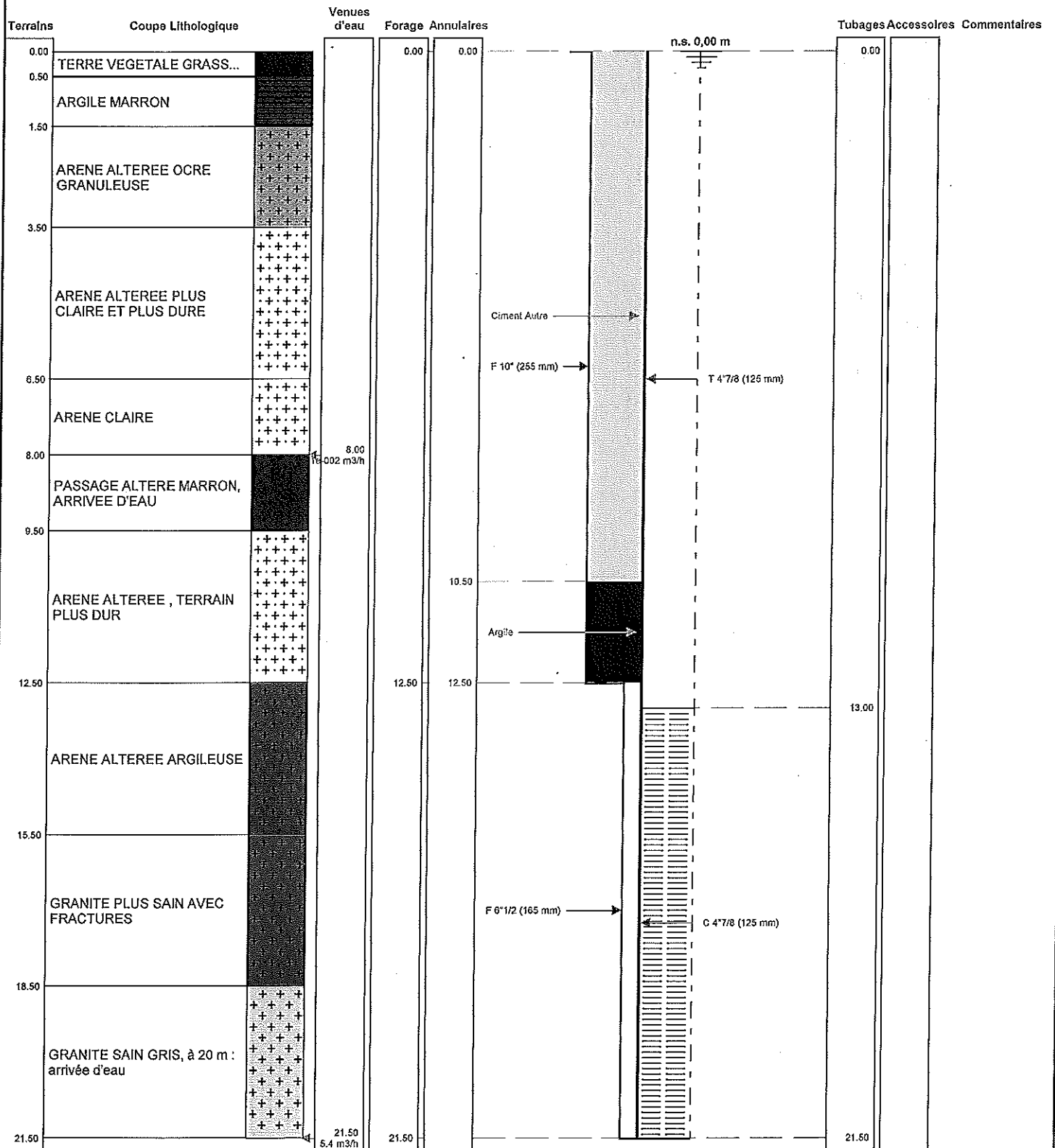
Lambert 2 étendu métrique

X: 330 284

Y: 2 387 967

Z altitude sol: +138,000 m

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)



Le à

CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE

Tampon et signature du chef d'entreprise

DOSSIER TECHNIQUE

F2 BASSIN VERSANT DES ECHELLES

Entreprise:	BONNIER FORAGES
Client:	PRODHOMME JEAN YVES
Maître d'oeuvre:	BRGM

Code National BSS : 02476X0601 F2

N° Déclaration :

Lieu de l'ouvrage : La chenaie ZN 66
35460 MONTOURS

Coordonnées : X 330 489 Y 2 387 326 Altitude : 169.00 m
Zone Lambert 2 étendu métrique

Date début de l'ouvrage : 17/07/2007

Resp. M. Ouvrage : PICHON

Date fin de l'ouvrage : 17/07/2007

Resp. M. Oeuvre : CARN A.

Machine :

Responsable Chantier : BRANELEC M.

Date début pompage :

Profondeur hydrostatique/sol : 0.00 m

Date fin de pompage :

Débit Maxi. d'essai : 0.00 m3/h

Rabattement correspondant : 0.00 m

Notes :

TRONCONS de L'OUVRAGE

F2 BASSIN VERSANT DES ECHELLES

Client: PRODHOMME JEAN YVES

Maître d'oeuvre: BRGM

Lieu de l'ouvrage : La chenaie ZN 66
35460 MONTOURS

LITHOLOGIE

De	à	Libellé
0.00	0.70	Terre végétale
0.70	2.70	Arène beige; grains 2mm
2.70	3.70	Arène marron altéré; humidité
3.70	5.00	Arène très altérée, faille
5.00	6.00	Arène plus saine, roche plus dure; grains de 3mm
6.00	7.00	Arène altérée couleur marron
7.00	9.70	Granite dur gris-bleu, grains de 5mm, micas noirs
9.70	12.70	Granite gris dur avec micas noirs
12.70	15.70	Granite altéré couleur gris-marron
15.70	18.70	Arène argileuse altérée
18.70	20.00	Arène argileuse altérée
20.00	21.70	Arène argileuse altérée, couleur gris marron
21.70	24.70	Arène argileuse légère altération
24.70	27.70	Granite sain gris, micas noirs nombreux
27.70	30.70	Granite sain gris, micas noirs

FORAGE

De	à	Ø"	Ømm	Mode de forage	Fluide de forage
0.00	10.70	10"	254.00	M.F.T.	AIR
10.70	30.70	6"1/2	165.00	M.F.T.	AIR

ARRIVEES D'EAU

Profondeur (m)	Débit (m3/heure)
15.70	0.02

TUBAGE

De	à	Ø"	Ømm	Epais.	Ecra.	Nature matériau	Type	Slot	Vide %
0.00	12.00	4"7/8	125.00	0.00		P.V.C.	TUBE-PLEIN		
12.00	31.00	4"7/8	125.00	0.00		P.V.C.	FENTE		

REEMPLISSAGE

De	à	Ø"	Ømm	Matériau	Nature	Méthode de pose	Texture	Gra. (mm)	Vol. m3
0.00	10.00	4"7/8	125.00	CIMENT	Autre	Sous pression			
10.00	10.70	4"7/8	125.00	ARGILE					

ACCESSOIRE

De	à	Type d'accessoire
10.00	10.00	PACKER

F2 BASSIN VERSANT DES ECHELLES

Client :

PRODHOMME JEAN YVES

Maitre d'oeuvre :

BRGM

Localisation de l'ouvrage :

La chenaie ZN 66
35460 MONTOURS

Travaux réalisés :

du : 17/07/2007 au : 17/07/2007

Coordonnées de l'ouvrage :

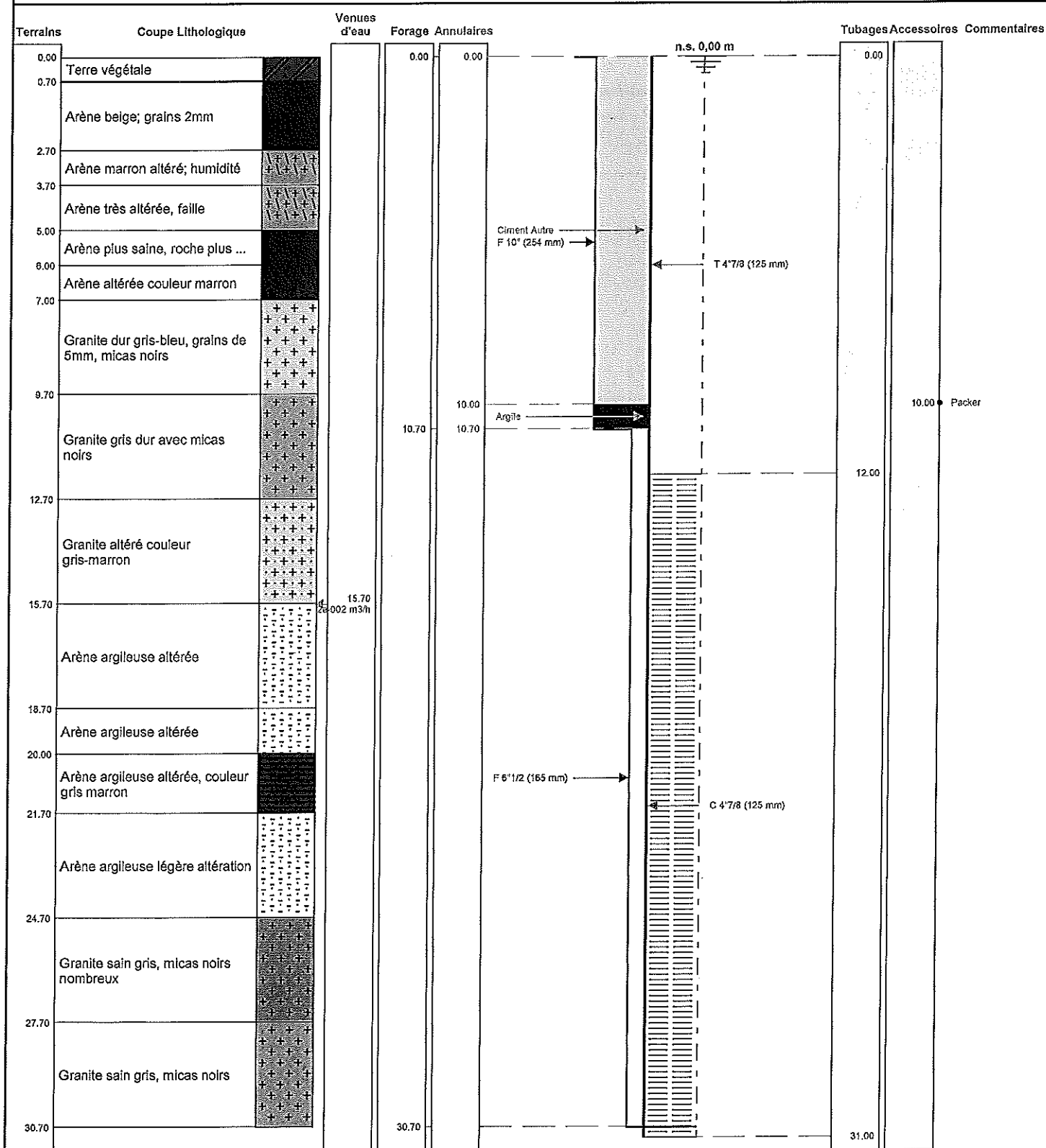
Lambert 2 étendu métrique

X: 330 489

Y: 2 387 326

Z altitude sol: +169,000 m

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)



Le à

CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE

Tampon et signature du chef d'entreprise

DOSSIER TECHNIQUE

F3 BASSIN VERSANT DES ECHELLES

Entreprise: BONNIER FORAGES

Client: FAYER THIERRY

Maître d'oeuvre: BRGM

Code National BSS : 02476X0602 F3

N° Déclaration :

Lieu de l'ouvrage : Lanjuet C2 174

35420 POILLEY

Coordonnées : X 333 390 Y 2 390 180

Altitude : 158.00 m

Zone Lambert 2 étendu métrique

Date début de l'ouvrage : 18/07/2007

Resp. M. Ouvrage : PICHON

Date fin de l'ouvrage : 18/07/2007

Resp. M. Oeuvre : CARN A.

Machine :

Responsable Chantier : BRANELEC M.

Date début pompage :

Profondeur hydrostatique/sol : 0.00 m

Date fin de pompage :

Débit Maxi. d'essai : 0.00 m3/h

Rabatement correspondant : 0.00 m

Notes :

TRONCONS de L'OUVRAGE

F3 BASSIN VERSANT DES ECHELLES

Cliant: FAYER THIERRY
Maître d'oeuvre: BRGM
Lieu de l'ouvrage : Lanjuet C2 174
 35420 POILLEY

LITHOLOGIE

De	à	Libellé
0.00	0.70	Terre végétale devenant argileuse
0.70	3.70	Arène altérée sableuse, grains fins micas noirs
3.70	5.70	Arène altérée plus argileuse, quelques gros grains (3-4mm), micas noirs
5.70	6.70	Arène plus dur, grains deviennent plus fins
6.70	9.70	Arène altérée et argileuse à grains fins et micas noirs
9.70	12.70	Arène altérée à grains moyens, peu argileux, très nombreux micas noirs
12.70	14.70	Arène altérée à grains fins, gris
14.70	15.70	Arène altérée plus dure
15.70	17.70	Granite altéré à grains fins
17.70	21.70	Granite peu altéré gris-bleu à grains plus gros 2 à 4mm, micas

FORAGE

De	à	Ø"	Ømm	Mode de forage	Fluide de forage
0.00	10.70	10"	254.00	M.F.T.	AIR
10.70	21.70	6"1/2	165.00	M.F.T.	AIR

ARRIVEES D'EAU

Profondeur (m)	Débit (m3/heure)
20.70	1.12

TUBAGE

De	à	Ø"	Ømm	Epais.	Ecra.	Nature matériau	Type	Slot	Vide %
0.00	13.70	4"7/8	125.00	0.00		P.V.C.	TUBE-PLEIN		
12.70	21.70	4"7/8	125.00	0.00		P.V.C.	FENTE		

REEMPLISSAGE

De	à	Ø"	Ømm	Matériau	Nature	Méthode de pose	Texture	Gra. (mm)	Vol. m3
0.00	10.50	4"7/8	125.00	CIMENT	Autre	Sous pression			
10.50	11.00	4"7/8	125.00	ARGILE					

ACCESSOIRE

De	à	Type d'accessoire
11.00	11.00	PACKER

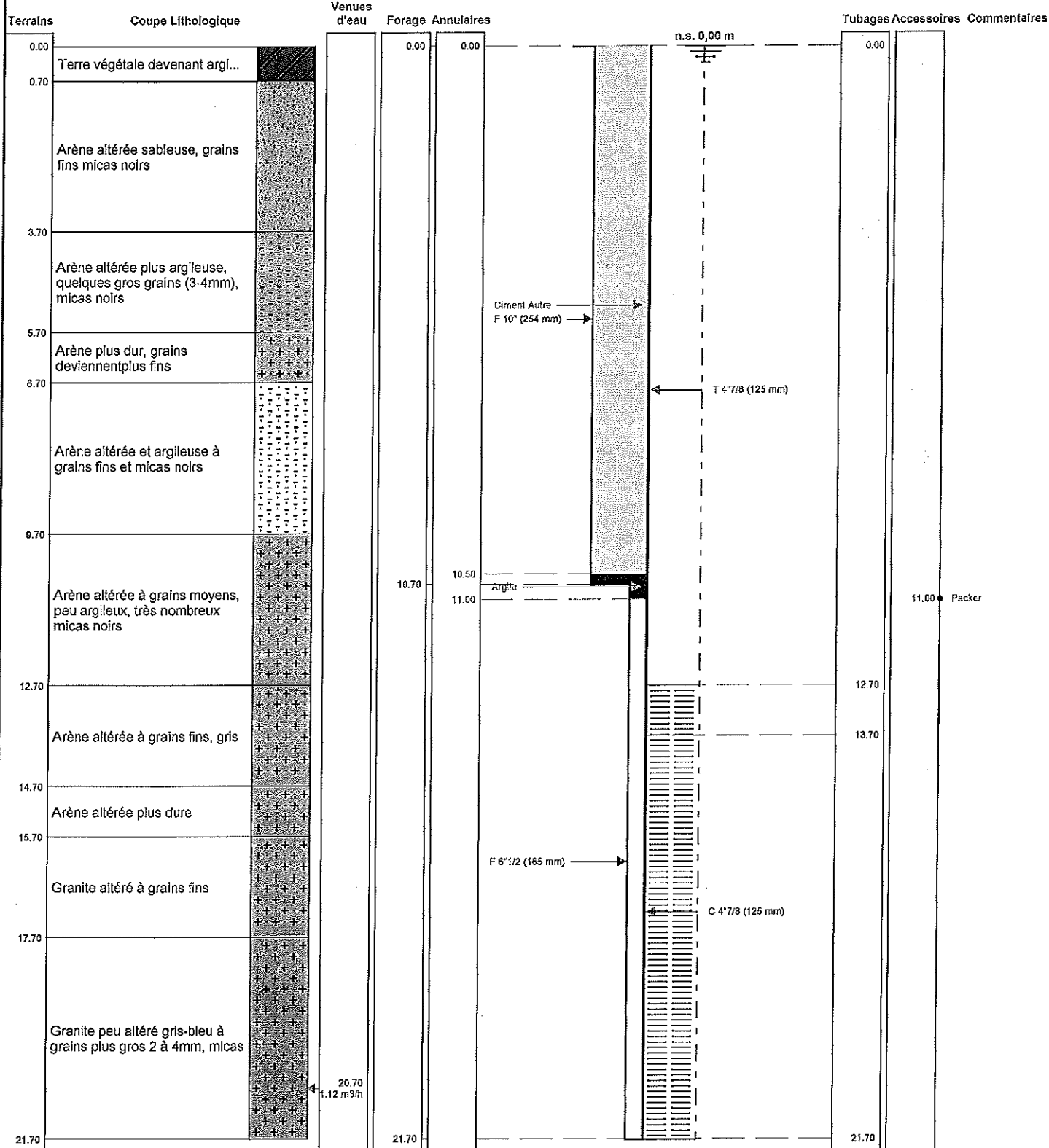
F3 BASSIN VERSANT DES ECHELLES

Travaux réalisés :
du : 18/07/2007 au : 18/07/2007

Client : FAYER THIERRY
Maître d'oeuvre : BRGM
Localisation de l'ouvrage : Lanjuet C2 174
35420 POILLEY

Coordonnées de l'ouvrage :
Lambert 2 étendu métrique
X: 333 390
Y: 2 390 180
Z altitude sol: +158,000 m

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)



Le à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

DOSSIER TECHNIQUE

F4 BASSIN VERSANT DES ECHELLES

Entreprise: BONNIER FORAGES

Client: LORE

Maître d'oeuvre: BRGM

Code National BSS : 02476X0598 F4

N° Déclaration :

Lieu de l'ouvrage : LA BOUCAUDIERE SOURCE AFFLUENT ZH 59 d
35460 MONTOURS

Coordonnées : X 332 340 Y 2 390 007 Altitude : 0.00 m
Zone Lambert 2 étendu métrique

Date début de l'ouvrage : 19/07/2007

Resp. M. Ouvrage : PICHON

Date fin de l'ouvrage : 19/07/2007

Resp. M. Oeuvre : CARN A.

Machine :

Responsable Chantier : BRANELEC M.

Date début pompage :

Profondeur hydrostatique/sol : 0.00 m

Date fin de pompage :

Débit Maxi. d'essai : 0.00 m3/h

Rabattement correspondant : 0.00 m

Notes :

TRONCONS de L'OUVRAGE

F4 BASSIN VERSANT DES ECHELLES

Client:	LORE
Maître d'oeuvre:	BRGM
Lieu de l'ouvrage :	LA BOUCAUDIERE SOURCE AFFLUENT ZH 59 d
	35460 MONTOURS

LITHOLOGIE

De	à	Libellé
0.00	0.70	TERRE VEGETALE
0.70	14.00	ARENE ARGILEUSE OCRE
14.00	18.70	GRANITE GRIS ALTERE
18.70	21.70	GRANITE GRIS BLEU A GROS GRAIN PEU ARGILEUX

FORAGE

De	à	Ø"	Ømm	Mode de forage	Fluide de forage
0.00	13.50	10"	254.00	M.F.T.	AIR
13.50	21.70	6"1/2	165.00	M.F.T.	AIR

ARRIVEES D'EAU

Profondeur (m)	Débit (m3/heure)
6.50	0.01
21.70	1.80

TUBAGE

De	à	Ø"	Ømm	Epais.	Ecra.	Nature matériau	Type	Slot	Vide %
0.00	14.70	4"7/8	125.00	5.00		P.V.C.-LISSE	TUBE-PLEIN		
14.70	21.70	4"7/8	125.00	5.00		P.V.C.-LISSE	FENTE		

REEMPLISSAGE

De	à	Ø"	Ømm	Matériau	Nature	Méthode de pose	Texture	Gra. (mm)	Vol. m3
0.00	10.50	4"7/8	125.00	CIMENT	Autre	Sous pression			
10.50	13.50	4"7/8	125.00	ARGILE					

ACCESSOIRE

De	à	Type d'accessoire
13.50	13.50	PACKER

Travaux réalisés :
du : 19/07/2007 au : 19/07/2007

Coordonnées de l'ouvrage :
Lambert 2 étendu métrique
 X: 332 340
 Y: 2 390 007
 Z altitude sol: +0.000 m

Terrains	Coupe Lithologique	Venues d'eau	Forage Annulaires	n.s.	0,00 m	Tubages Accessoires	Commentaires
0.00 7.00	TERRE VEGETALE		0.00 6.50 \downarrow 002 m ³ /h				
	ARENÉ ARGILEUSE OCRE			F 10" (254 mm)	T 4"x7/8 (125 mm)		
14.00			10.50				
	GRANITE GRIS ALTERE			Argile			
			13.50				Packer
18.70							
	GRANITE GRIS BLEU A GROS GRAIN PEU ARGILEUX			F 6"x1/2 (165 mm)	C 4"x7/8 (125 mm)		
21.70			21.70 \downarrow 1.8 m ³ /h				

PAGE: 3

DOSSIER TECHNIQUE

F5 BASSIN VERSANT DES ECHELLES

Entreprise:	BONNIER FORAGES
Client:	SYNDICAT D'EAU DU COGLAIS
Maître d'oeuvre:	BRGM

Code National BSS : 02476X0599 F5

N° Déclaration :

Lieu de l'ouvrage : RIVE DROITE STATION POMPAGE ZH 88e
35460 MONTOURS

Coordonnées : X 330 518 Y 2 388 162 Altitude : 0.00 m
Zone Lambert 2 étendu métrique

Date début de l'ouvrage : 20/07/2007

Resp. M. Ouvrage : PICHON

Date fin de l'ouvrage : 20/07/2007

Resp. M. Oeuvre : CARN A.

Machine :

Responsable Chantier : BRANELEC M.

Date début pompage :

Profondeur hydrostatique/sol : 0.00 m

Date fin de pompage :

Débit Maxi. d'essai : 0.00 m3/h

Rabatement correspondant : 0.00 m

Notes :

TRONCONS de L'OUVRAGE

F5 BASSIN VERSANT DES ECHELLES

Cliant:	SYNDICAT D'EAU DU COGLAIS
Maître d'oeuvre:	BRGM
Lieu de l'ouvrage :	RIVE DROITE STATION POMPAGE ZH 88e
	35460 MONTOURS

LITHOLOGIE

De	à	Libellé
0.00	0.70	Terre vegetale
0.70	3.70	Arène altérée ocre jaune
3.70	7.00	Arène moins altérée avec des passages gris
7.00	12.70	Granite gris avec passages altérés
12.70	30.70	Granite gris sain

FORAGE

De	à	Ø"	Ømm	Mode de forage	Fluide de forage
0.00	11.00	10"	254.00	M.F.T.	AIR
11.00	30.70	6"1/2	165.00	M.F.T.	AIR

ARRIVEES D'EAU

Profondeur (m)	Débit (m3/heure)
3.70	0.01
30.50	0.02

TUBAGE

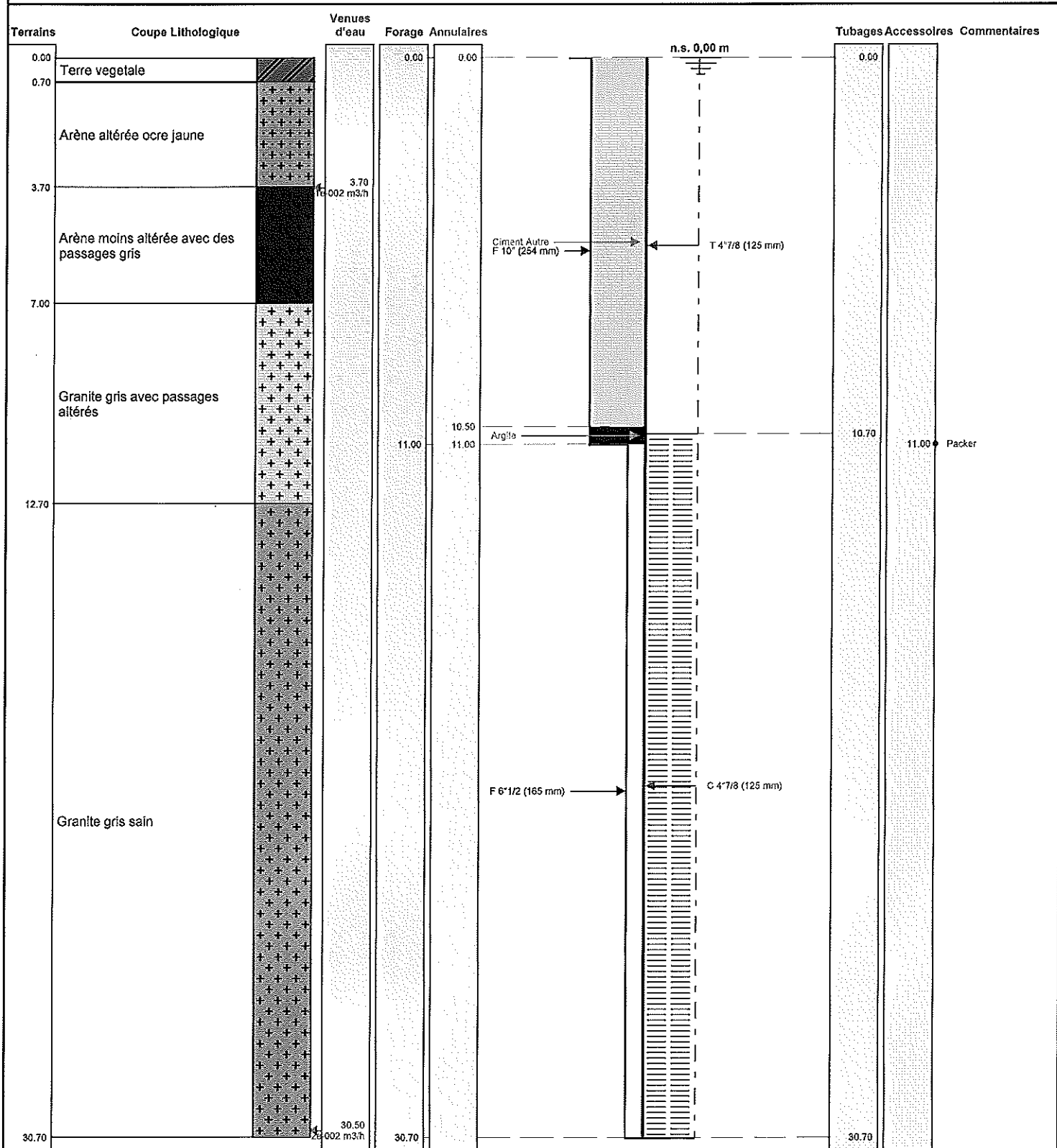
De	à	Ø"	Ømm	Epais.	Ecra.	Nature matériau	Type	Slot	Vide %
0.00	10.70	4"7/8	125.00	5.00		P.V.C.-LISSE	TUBE-PLEIN		
10.70	30.70	4"7/8	125.00	5.00		P.V.C.-LISSE	FENTE		

REMPLISSAGE

De	à	Ø"	Ømm	Matériau	Nature	Méthode de pose	Texture	Gra. (mm)	Vol. m3
0.00	10.50	4"7/8	125.00	CIMENT	Autre	Sous pression			
10.50	11.00	4"7/8	125.00	ARGILE					

F5 BASSIN VERSANT DES ECHELLES		Travaux réalisés : du : 20/07/2007 au : 20/07/2007	
Client :	SYNDICAT D'EAU DU COGLAIS	Coordonnées de l'ouvrage :	
Maître d'oeuvre :	BRGM	Lambert 2 étendu métrique	
Localisation de l'ouvrage :	RIVE DROITE STATION POMPAGE ZH 88e	X:	330 518
	35460 MONTOURS	Y:	2 388 162
		Z altitude sol:	+0,000 m

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)



Le à
 CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
 Tampon et signature du chef d'entreprise

DOSSIER TECHNIQUE

F6 BASSIN VERSANT DES ECHELLES

Entreprise:	BONNIER FORAGES
Client:	SYNDICAT D'EAU DU COGLAIS
Maître d'oeuvre:	BRGM

Code National BSS : 02476X0600 F6

N° Déclaration :

Lieu de l'ouvrage : RIVE DROITE STATION POMPAGE ZH 88e
35460 MONTOURS

Coordonnées : X 330 566 Y 2 388 170 Altitude : 0.00 m
Zone Lambert 2 étendu métrique

Date début de l'ouvrage : 23/07/2007

Resp. M. Ouvrage : PICHON

Date fin de l'ouvrage : 24/07/2007

Resp. M. Oeuvre : CARN A;

Machine :

Responsable Chantier : BRANELEC M.

Date début pompage :

Profondeur hydrostatique/sol : 0.00 m

Date fin de pompage :

Débit Maxi. d'essai : 0.00 m3/h

Rabattement correspondant : 0.00 m

Notes :

TRONCONS de L'OUVRAGE

F6 BASSIN VERSANT DES ECHELLES

Client:	SYNDICAT D'EAU DU COGLAIS
Maître d'oeuvre:	BRGM
Lieu de l'ouvrage :	RIVE DROITE STATION POMPAGE ZH 88e
	35460 MONTOURS

LITHOLOGIE

De	à	Libellé
0.00	6.50	ARENE ARGILEUSE OCRE
6.50	12.50	ARENE ARGILEUSE OCRE + NIVEAUX GRANITE GRIS
12.50	21.50	GRANITE GRIS + ARGILE GRISE+ NIVEAUX OXYDES
21.50	121.50	GRANITE GRIS BLEU DUR AVEC NIVEAUX TENDRÉ

FORAGE

De	à	Ø"	Ømm	Mode de forage	Fluide de forage
0.00	15.60	10"	254.00	M.F.T.	AIR
15.60	120.50	6"1/2	165.00	M.F.T.	AIR

ARRIVEES D'EAU

Profondeur (m)	Débit (m3/heure)
9.50	3.00
12.50	7.00
18.50	13.50
24.50	7.70
42.50	8.50
51.50	9.20
72.00	9.73
78.50	10.74
93.50	14.70
96.50	15.00
102.50	16.36
120.50	17.50

TUBAGE

De	à	Ø"	Ømm	Epais.	Ecra.	Nature matériau	Type	Slot	Vide %
0.00	15.60	4"7/8	125.00	5.00		P.V.C.-LISSE	TUBE-PLEIN		
15.60	120.50	4"7/8	125.00	5.00		P.V.C.-LISSE	FENTE		

REEMPLISSAGE

De	à	Ø"	Ømm	Matériau	Nature	Méthode de pose	Texture	Gra. (mm)	Vol. m3
0.00	15.00	4"7/8	125.00	CIMENT	Autre	Sous pression			
15.00	15.60	4"7/8	125.00	ARGILE					

ACCESSOIRE

De	à	Type d'accessoire
15.60	15.60	PACKER

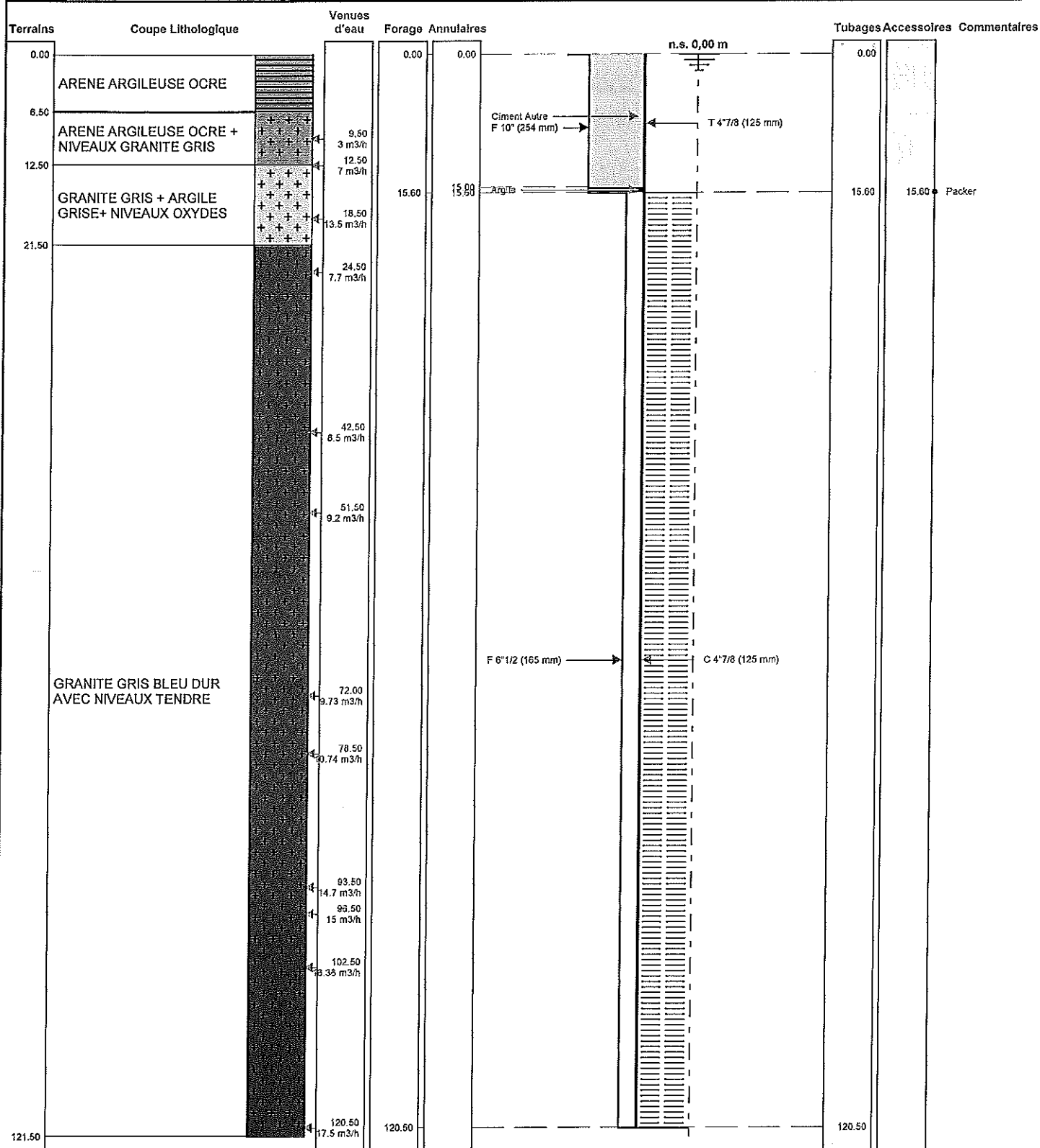
F6 BASSIN VERSANT DES ECHELLES

Travaux réalisés :
du : 23/07/2007 au : 24/07/2007

Client :
Maitre d'œuvre :
Localisation de l'ouvrage :
SYNDICAT D'EAU DU COGLAIS
BRGM
RIVE DROITE STATION POMPAGE ZH 88e
35460 MONTOURS

Coordonnées de l'ouvrage :
Lambert 2 étendu métrique
X: 330 566
Y: 2 388 170
Z altitude sol: +0,000 m

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)



Le à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

Annexe 2

Catalogue des ouvrages suivis pour la piézométrie

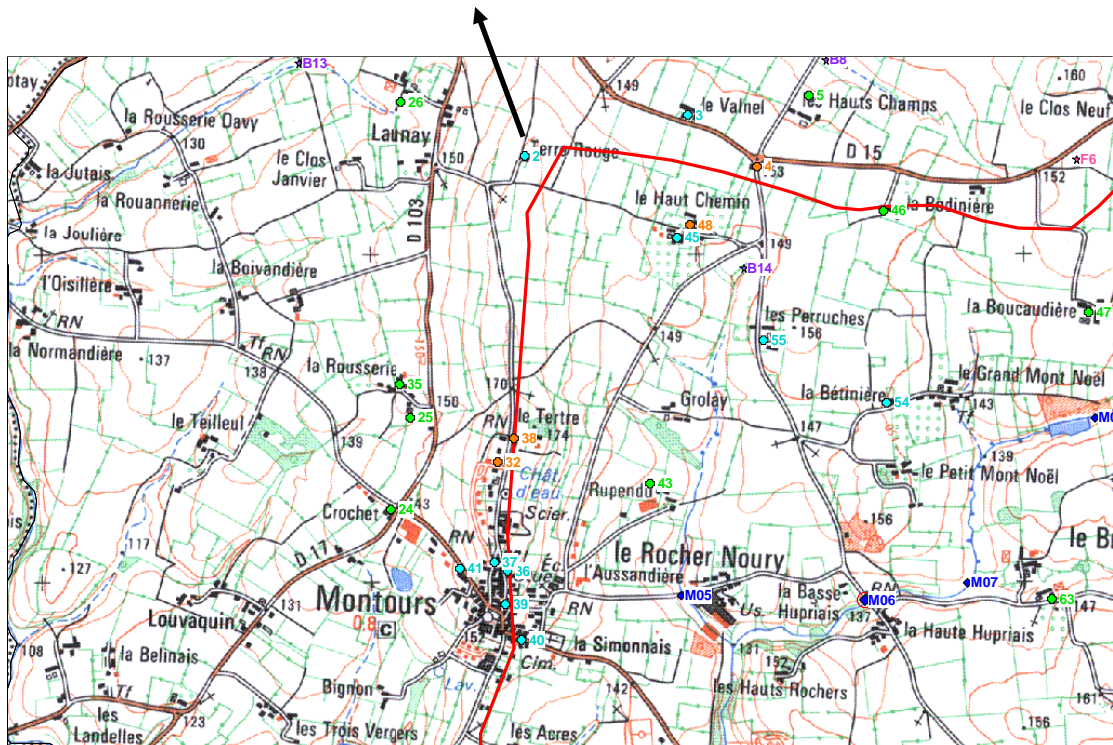
OUVRAGES PIEZOMETRIQUES :

LES PUIITS :

Puits 2 = PC10 : assimilé à la limite de crête du bassin versant des Echelles
N° BSS : 02476X0548
Non exploité

Monsieur et Madame MALAPERT
Terre Rouge
35 460 Montours
02-99-97-79-70

Puits 2 : situation géographique



Renseignements :

Accès : à gauche de la maison, un peu en retrait.

Mesure piézométrique : 10,13m par rapport au sol, le 3 Mai 2007, par temps sec.

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 1.1m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 330400 et Y 2390254

Analyse Chimique : 21/11/2003 ; nitrates = 49 ppm

Puits 4 = PC9 : assimilé à la limite de crête du bassin versant des Echelles

N°BSS : 02476X0587

Peu exploité

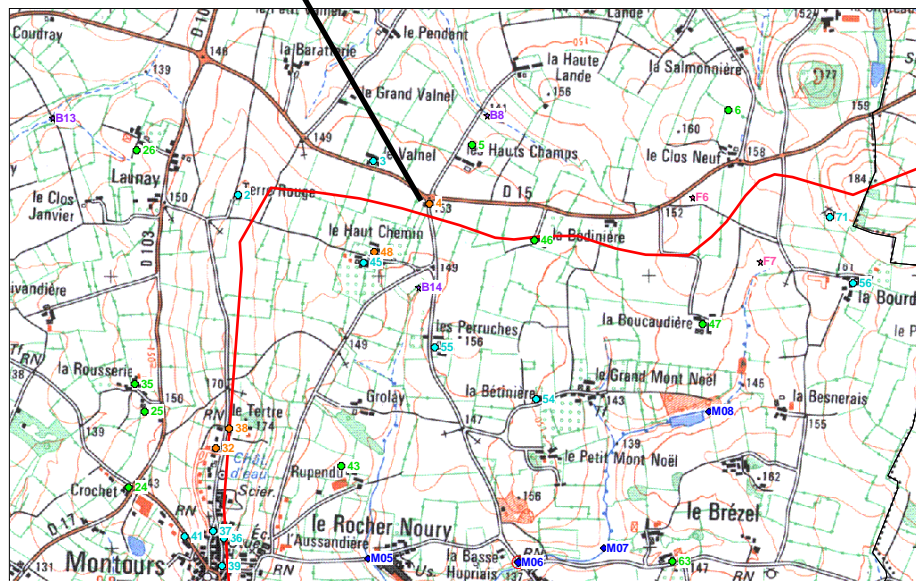
Monsieur et Madame RENAULT

Le Pigeon Blanc

35460 Montours

02-99-97-85-05

Puits 4 : situation géographique



Renseignements :

Accès : dans la cours de la maison, visible de la route.

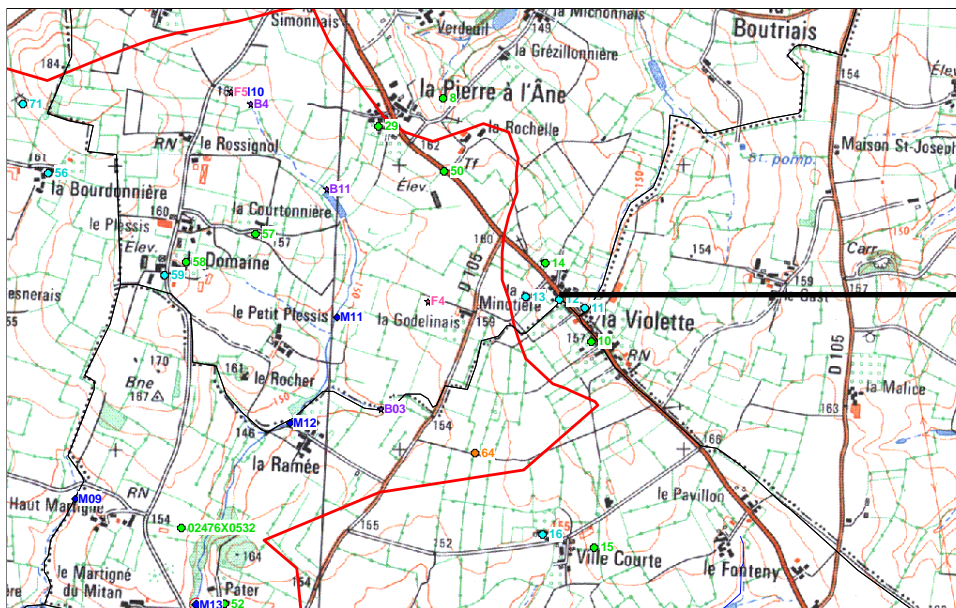
Mesure piézométrique : 6.22 m par rapport au sol, le 3 Mai 2007, par temps sec.

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 1.0m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 331110 et Y 2390220

Puits 12 : à l'extérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02477X0088
Non exploité

Monsieur et Madame GUERALT
La Violette
35 420 Poilley
02-99-95-12-15



Puits 12 : situation géographique



Renseignements :

Accès : dans le village, en se rapprochant du lieu-dit La Minoterie, maison sur la gauche. Le puits est au niveau du sol, au niveau du jardin.

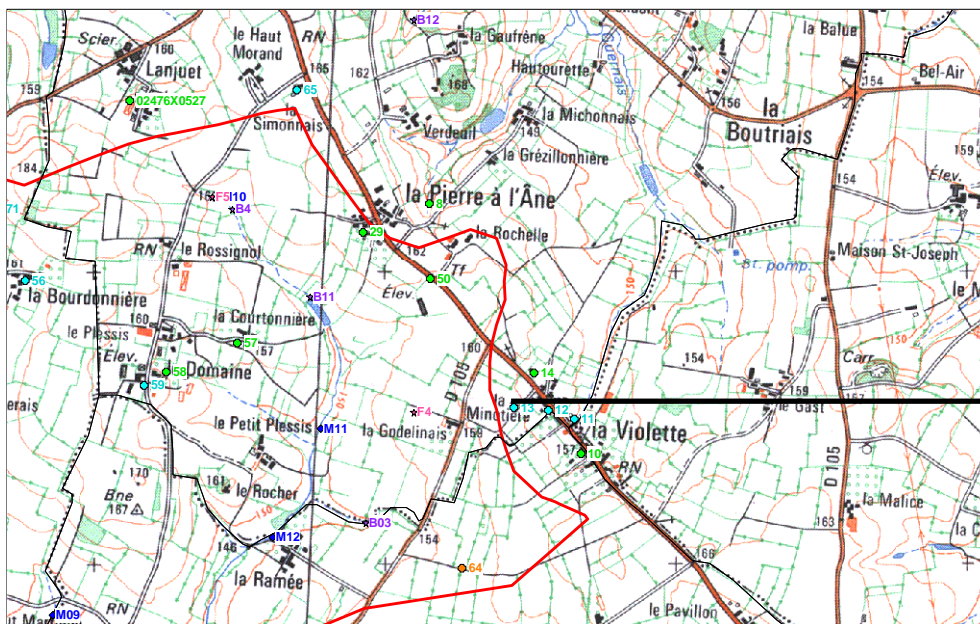
Mesure piézométrique : 1,8m par rapport au sol, le 4 Mai 2007, par temps sec.

Localisation du point de mesure : au niveau du sol.

Coordonnées en Lambert 2 : X 334490 et Y 2389480

Puits 13 = PC6 : assimilé à la limite de crête du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02477X0089
Non exploité

Monsieur CHAREL
La Minoterie
35420 Poilley
02-99-95-08-15 (n° à Fougères)



Puits 13: situation géographique



Renseignements :

Accès : le puits est dans la cours, il est totalement visible.

Mesure piézométrique : 4,72 m par rapport au sol, le 4 Mai 2007, par temps sec.

Localisation du point de mesure : au niveau du sol.

Coordonnées en Lambert 2 : X 334370 et Y 2389490

Puits 16 : à l'extérieur du bassin versant des Echelles

N° BSS : 02477X0090

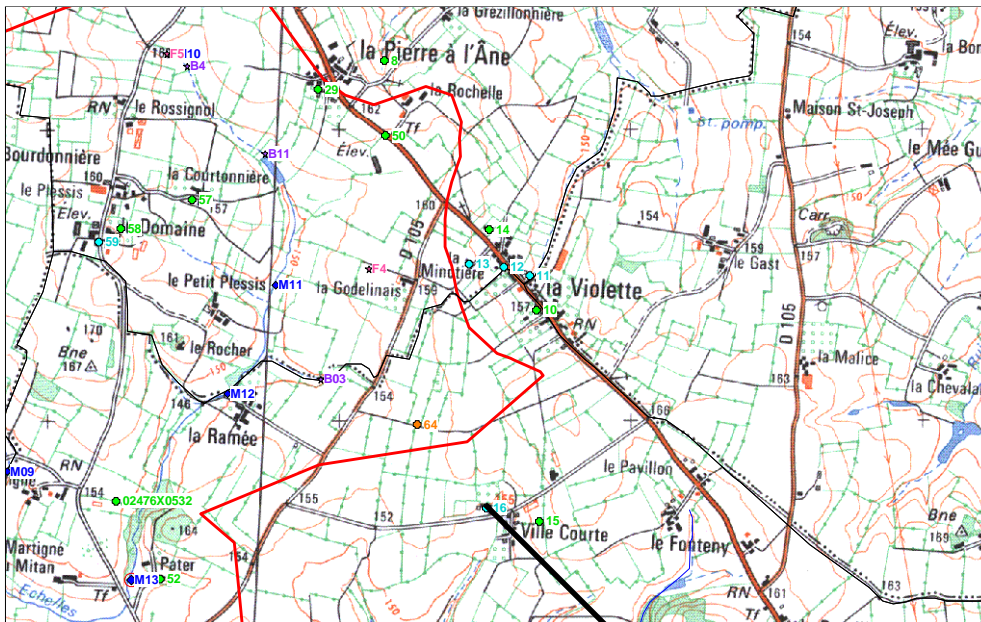
Non exploité

Monsieur et Madame PIRON

La Ville Courte

35133 Le Châtelier

02-99-95-41-09



Puits 16 : situation géographique



Renseignements :

Accès : le puits est dans la cours.

Mesure piézométrique : 5,5m par rapport au sol, le 4 Mai 2007, par temps sec.

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.30m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X334431 et Y 2388649

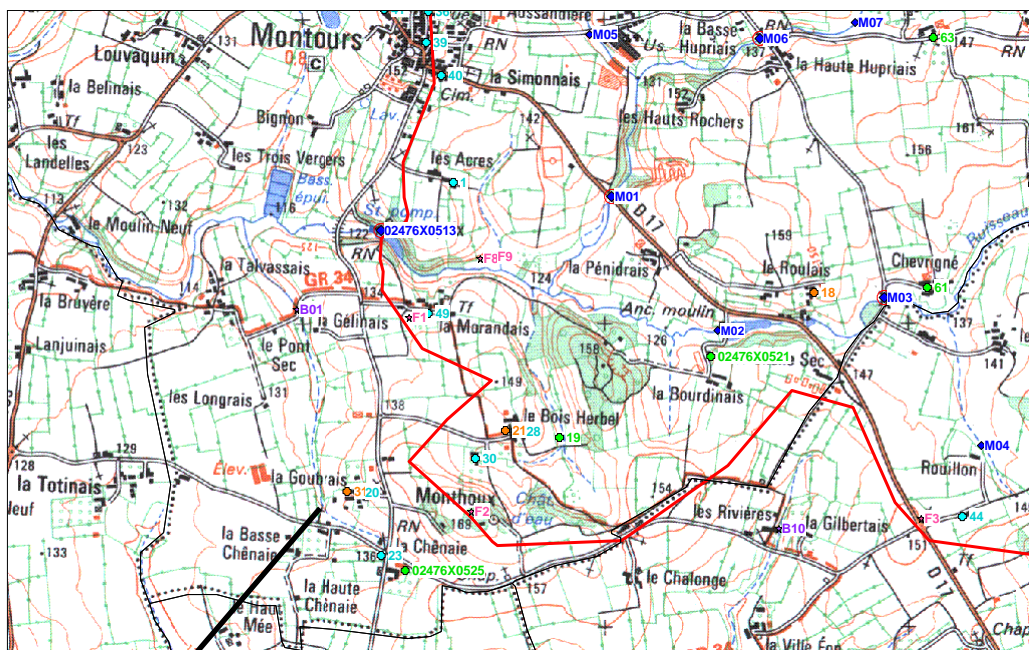
Puits 20 : à l'extérieur du bassin versant des Echelles

N°BSS : 02476X0550

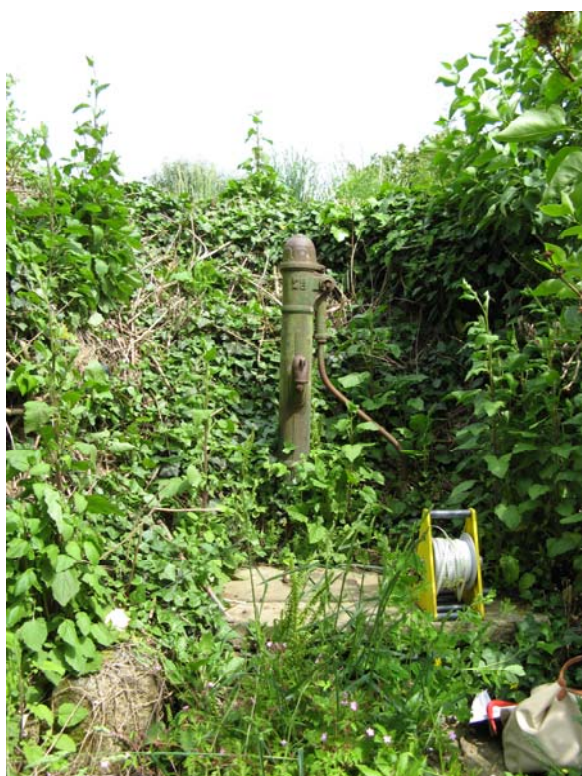
Non exploité

Madame KLEIN
La Goubrais
35460 Montours
06-65-19-24-89

(le puits est mitoyen)



Puits 20 : situation géographique



Renseignements :

Accès : en entrant dans le lieu-dit, le puits est sur la droite (il est caché par la végétation), près d'une maison à priori abandonnée.

Mesure piézométrique : 4,2 m par rapport au sol, le 9 Mai 2007, par temps sec.

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.50 m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 330115 et Y 2387390

Puits 30: à l'intérieur du bassin versant des Echelles

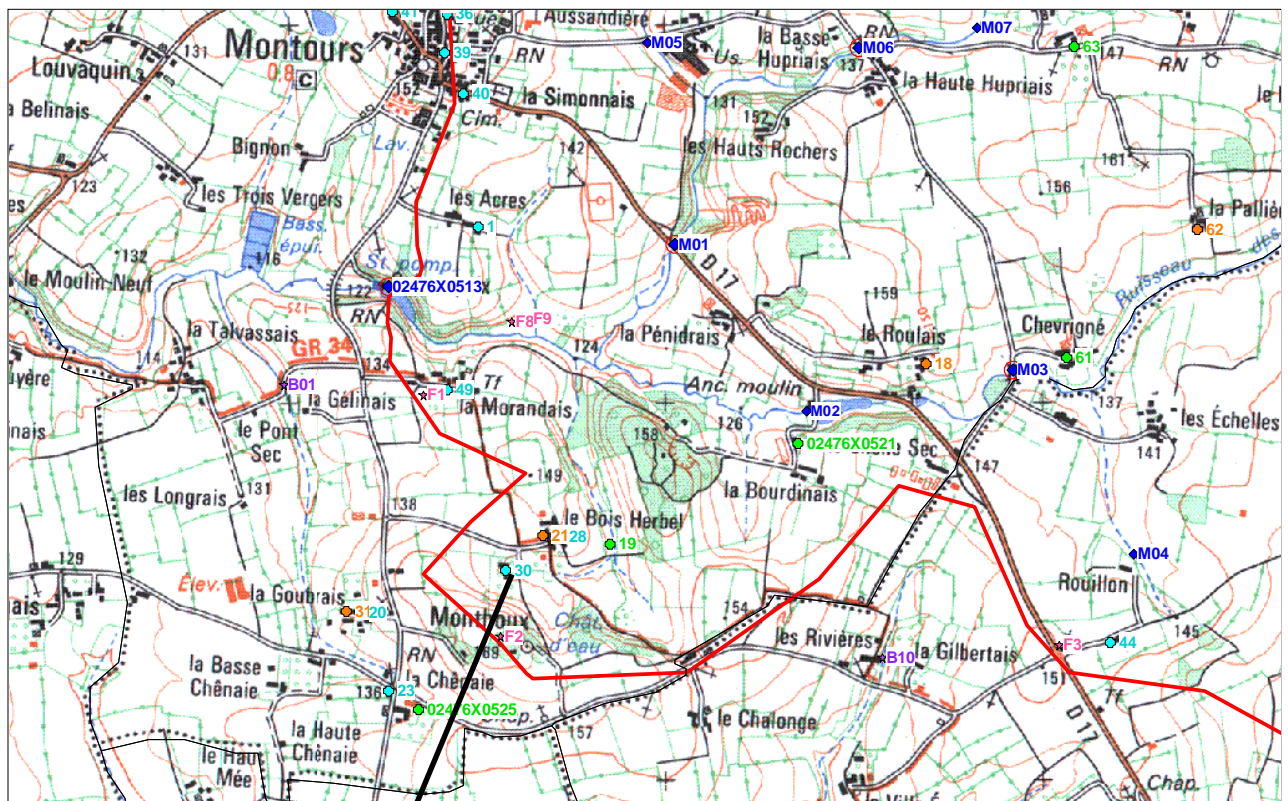
N°BSS : 02476X0553

Non exploité

Monsieur et Madame GRAFFIN

Monhoux

35 460 Montours



Puits 30 : situation géographique

Renseignements :

Accès : dans la cours de la maison

Mesure piézométrique : 3,25 m par rapport au niveau du sol, le 16 Mai 2007, par temps pluvieux

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.40 m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 330501 et Y 2387501

Puits 36: sur la ligne de crête du bassin versant des Echelles

N°BSS : 02476X0555

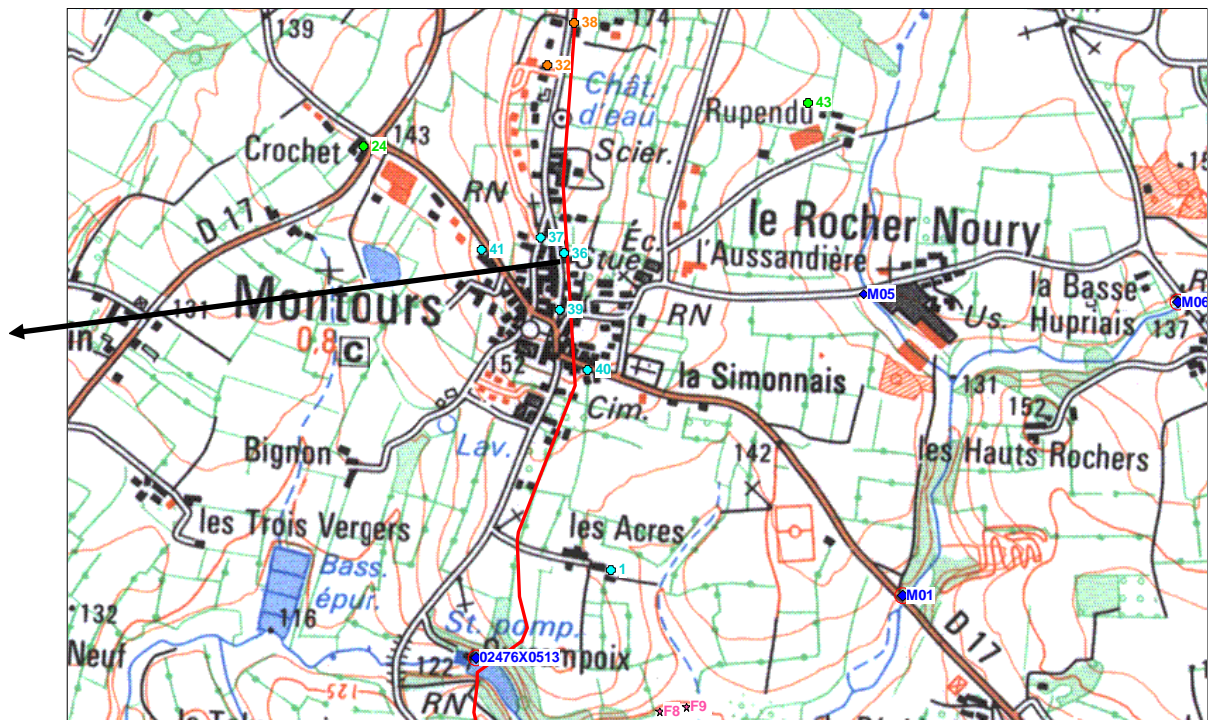
Non exploité

Monsieur LANGLOIS

Chemin du Roc

35 460 Montours

Puits 36 :
situation
géographique



Renseignements :

Accès : en partant de l'église, prendre le chemin du Roc, vers le nord, le puits est à droite, près d'un petit hangar.

Mesure piézométrique : 4,8m par rapport au niveau du sol, le 22 Mai 2007, par temps pluvieux

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.50m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 330347 et Y 2388980

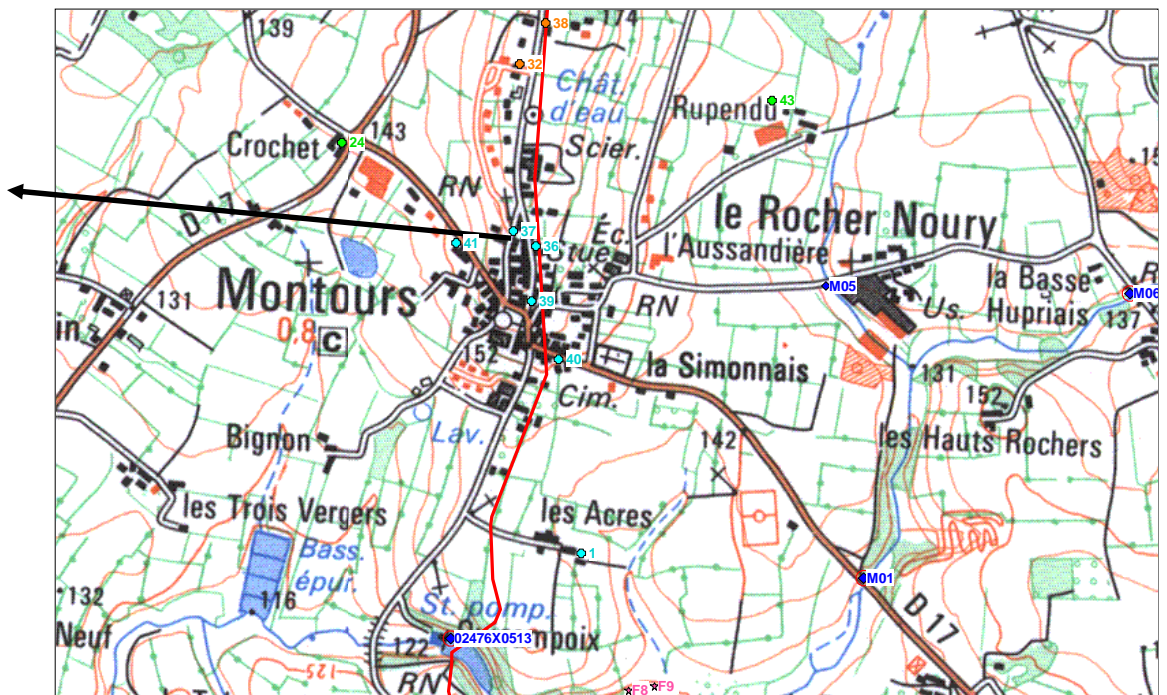
Puits 37: à l'extérieur du bassin versant des Echelles

N°BSS : 02476X0556

Non exploité

Madame ALEIN
15 rue du Tertre
35 460 Montours
02-99-98-66-20

Puits 37 : situation géographique



Renseignements :

Accès : puits dans la cours, il est visible de la rue.

Mesure piézométrique : 5,4 m par rapport au sol, le 22 Mai 2007 par temps pluvieux

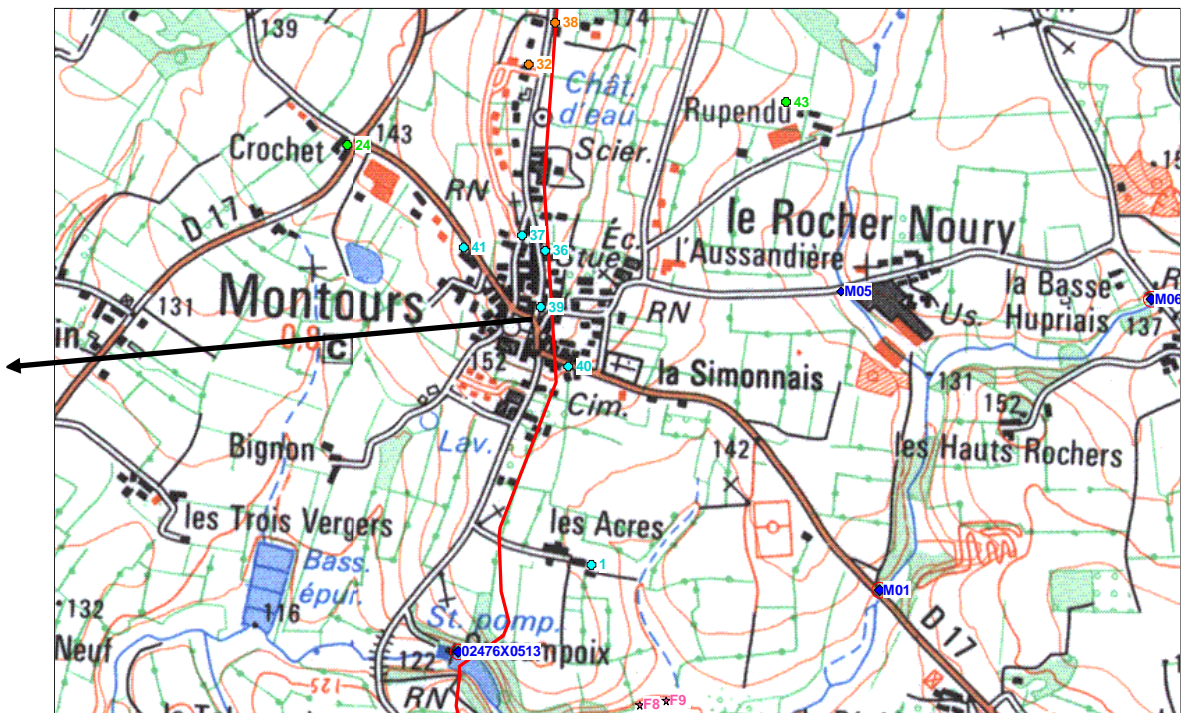
Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.60 m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 330307 et Y 2389006

Puits 39 = PC12 : sur la limite de crête du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0557

Propriété de la commune
Bourg, chemin du Roc
35460 Montours

Puits 39 : situation
géographique



Renseignements :

Accès : en partant de l'église, prendre le chemin du Roc vers le nord. Prendre un petit renforcement sur la droite, puis sur la gauche, passer une porte en bois. Le puits est derrière cette porte. Ce puits est très difficile à trouver.

Mesure piézométrique : 6,6m par rapport au sol, le 22 Mai 2007 par temps pluvieux

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.60m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 330339 et Y 2388877

Puits 40 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles

N°BSS : 02476X0558

Non exploité

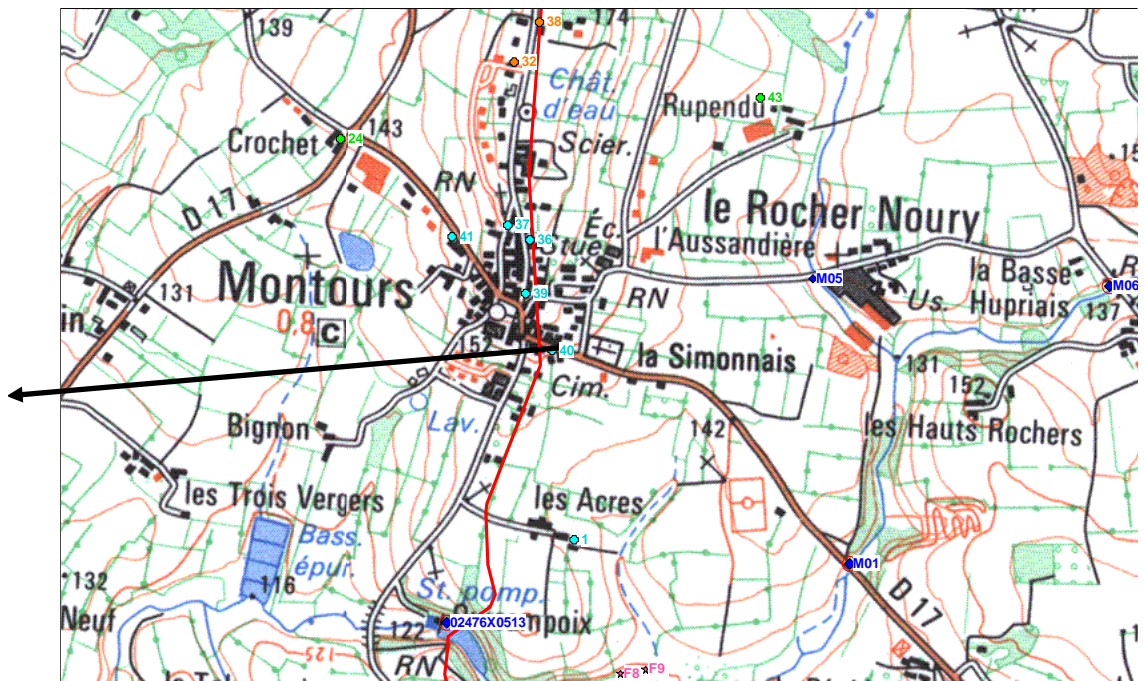
Monsieur et Madame MORILLON

1B rue Saint Germain

35 460 Montours

08-72-64-67-44

Puits 40 :
situation
géographique



Renseignements :

Accès : Le puits est au bord de la route de Saint-Germain, dans la cours.

Mesure piézométrique : 11,70 m par rapport au sol, le 22 Mai 2007, par temps pluvieux

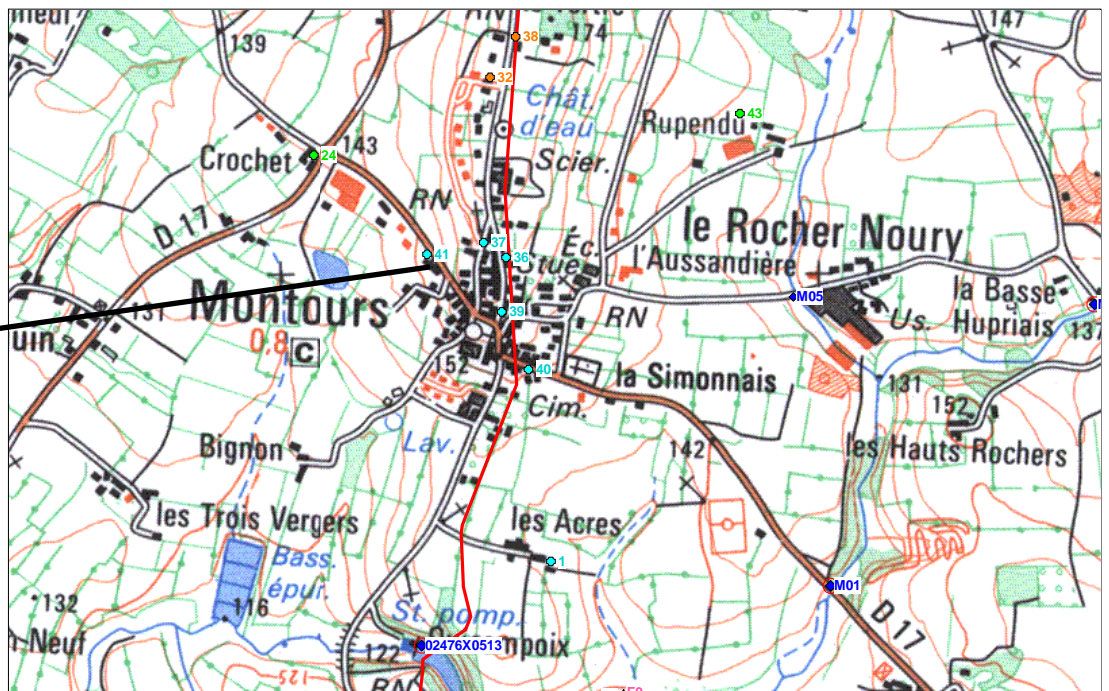
Localisation du point de mesure : au niveau du sol.

Coordonnées en Lambert 2 : X 330390 et Y 2388770

Puits 41 : à l'extérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0559
Non exploité

Monsieur et Madame PLARD
26, rue crochet
Bourg
35 460 Montours
02-99-97-75-23

Puits 41 :
situation
géographique



Renseignements :

Accès : prendre la rue Crochet à gauche de l'église, le puits est au bord de la route après un cordonnier.

Mesure piézométrique : 9,3 m par rapport au sol, le 22 Mai 2007, par temps pluvieux

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.60m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 330201 et Y 2388986

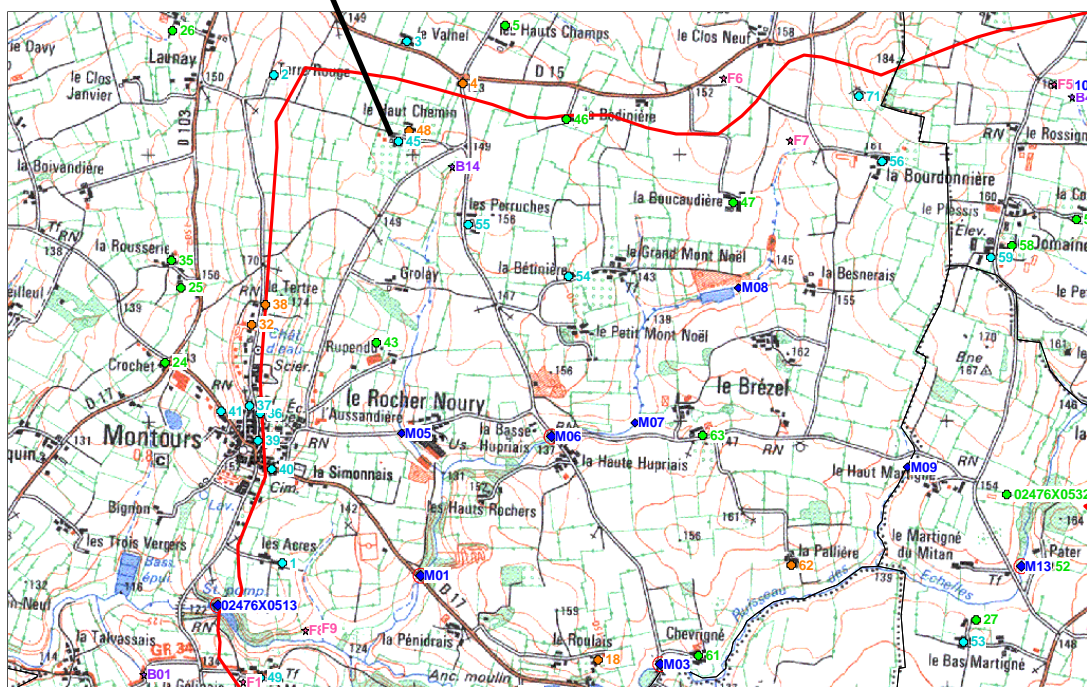
Puits 45: à l'intérieur du bassin versant des Echelles

N°BSS : 02476X0561

Non exploité

Monsieur et Madame GENSON
Le Haut Chemin
35 460 Montours
02-99-97-83-57

Puits 45 : situation géographique



Renseignements :

Accès : en entrant dans le lieu-dit Le Haut Chemin, se diriger vers les maisons de gauche au fond, Le puits est dans la cours de la première.

Mesure piézométrique : 3,45 m par rapport au sol, le 25 Mai 2007 par temps sec.

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.40m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 330866 et Y 2390004

Puits 49: à l'intérieur du bassin versant des Echelles

N°BSS : 02476X0562

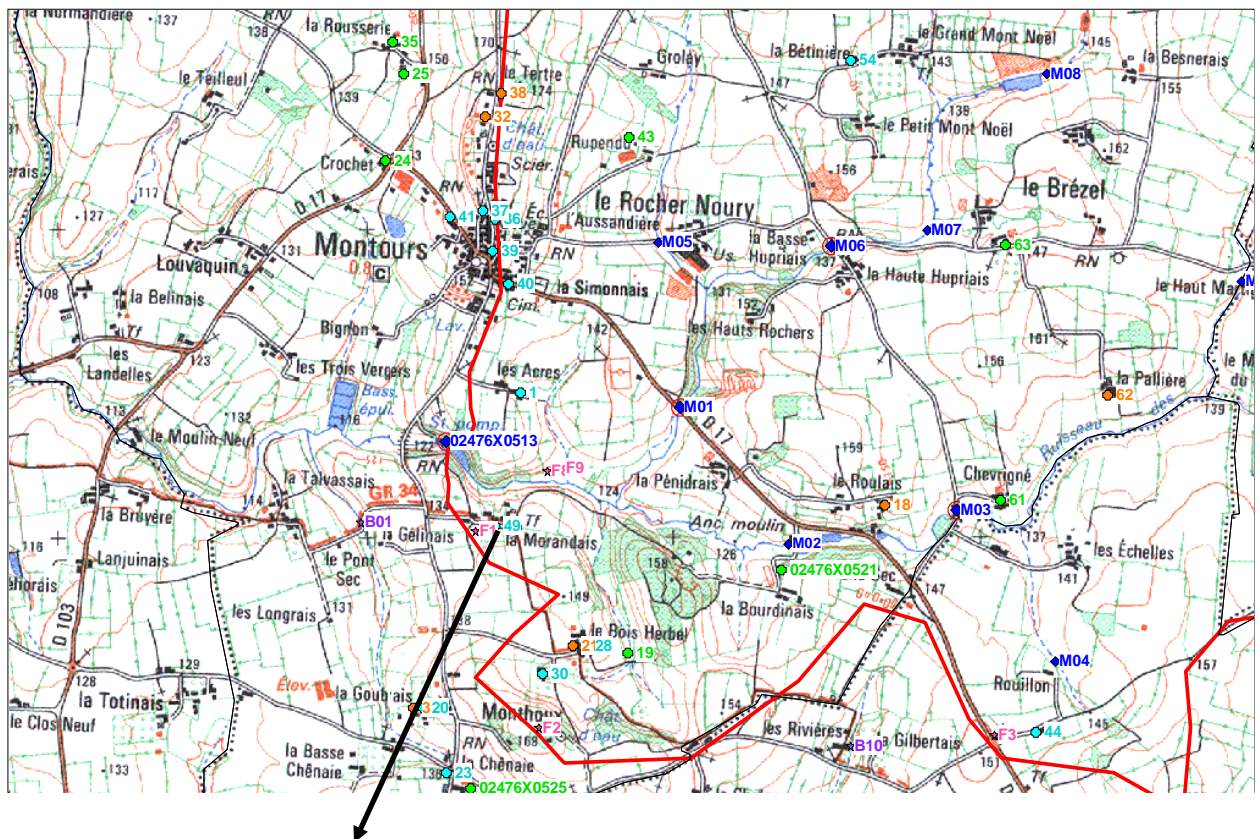
Non exploité

Monsieur et Madame GARCONNET

La Morandais

35 460 Montours

02-99-98-68-99



Puits 49 : situation géographique

Renseignements :

Accès : le puits se situe dans la cours de la première maison à gauche, en entrant dans le lieu-dit de La Morandais. Il est visible car il a été dégagé récemment.

Mesure piézométrique : 4,95m par rapport au sol, le 28 Mai 2007 par temps pluvieux

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.50m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 330346 et Y 2387982

Puits 53 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles

N°BSS : 02476X0563

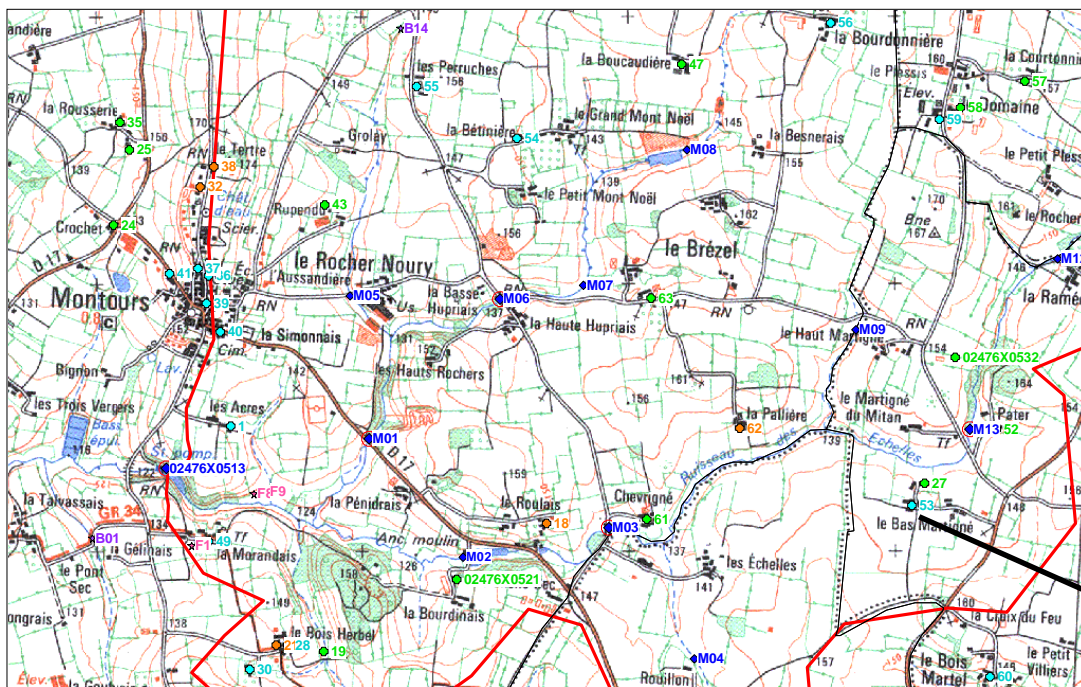
Non exploité

Monsieur et Madame ROUSSEL

Le Bas Martigné

35 133 Le Châtelier

02-99-95-45-13



Puits 53 : situation géographique

Renseignements :

Accès : la maison qui possède ce puits est cachée par un grand portail, avant la bifurcation du chemin vers la droite. Le puits est dans la cours, au sol directement. Il faut prévenir la propriétaire avant d'effectuer une mesure car il faut le dégager tout d'abord.

Mesure piézométrique : 3,5 m par rapport au sol, le 5 Juin 2007, par temps sec

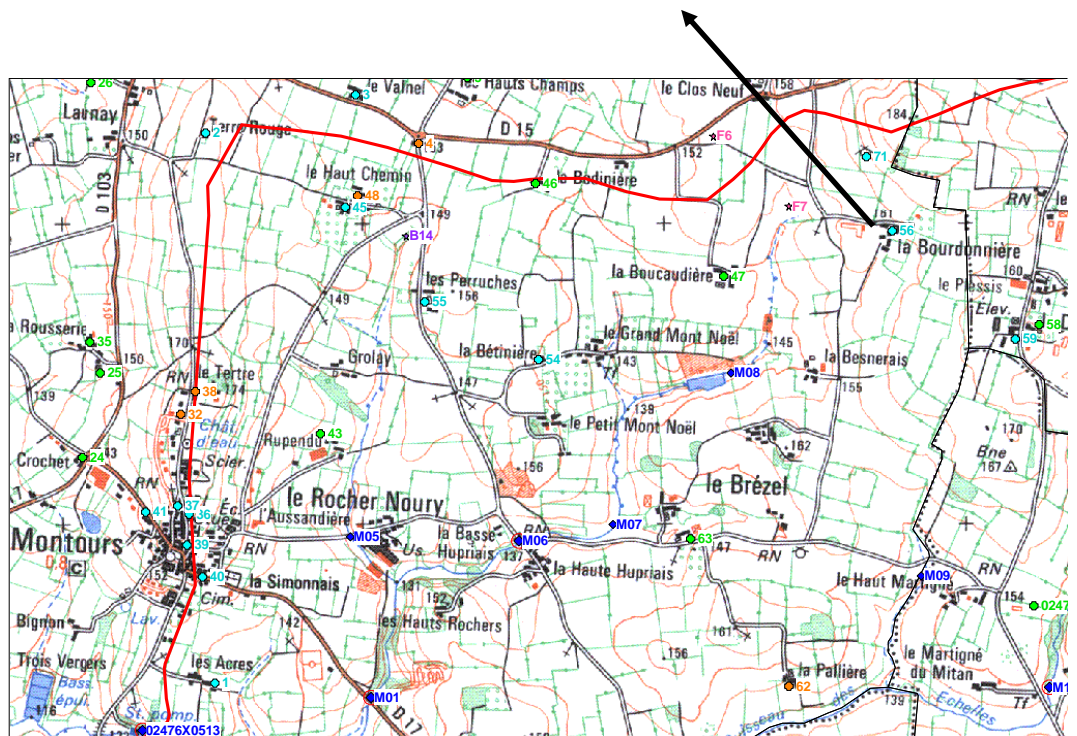
Localisation du point de mesure : le puits est au niveau du sol.

Coordonnées en Lambert 2 : X 332991 et Y 2388118

Puits 56 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0566
Non exploité

Monsieur et Madame DEMAZEL
La Bourdonnière
35 460 Montours
02-99-95-13-59

Puits 56 : situation géographique



Renseignements :

Accès : Dans ce lieu-dit, le puits se situe dans la cours d'une des maisons sur la droite du chemin. Il est mitoyen avec une autre maison, mais personne ne l'exploite. Apporter de quoi dégager le lierre.

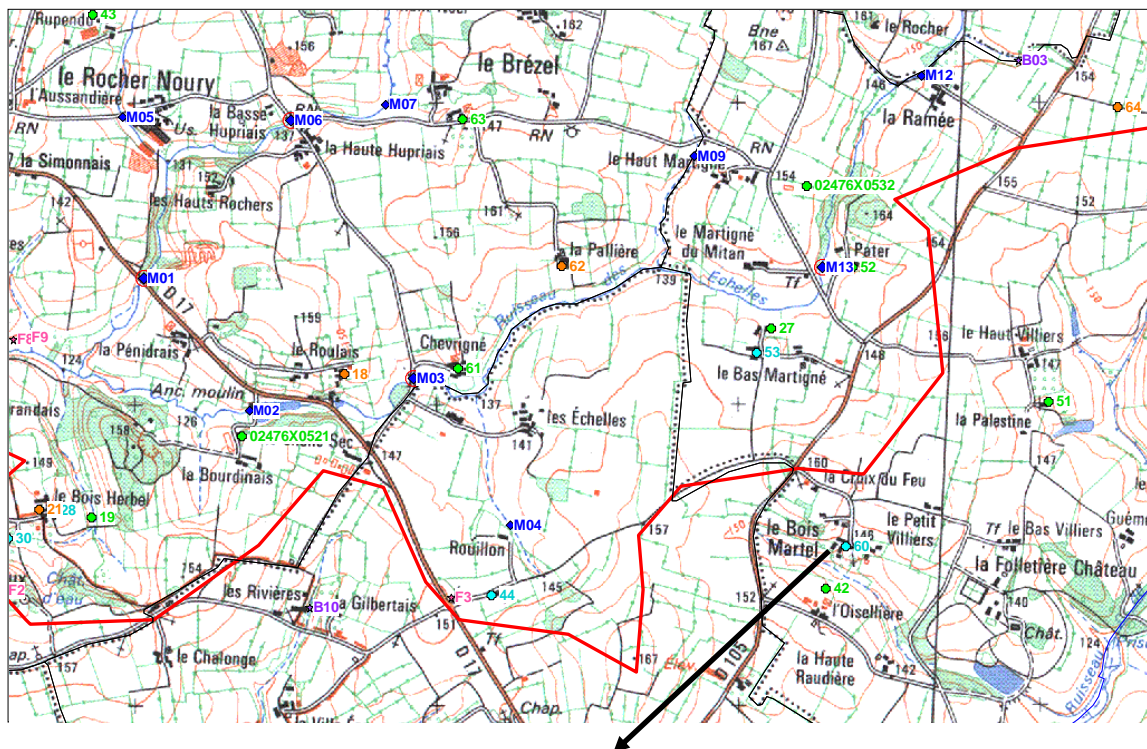
Mesure piézométrique : 6,3 m par rapport au sol, le 5 Juin 2007 par temps sec

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 1.1m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 332685 et Y 2389927

Puits 60 : à l'extérieur du bassin versant
N°BSS : 02476X0568
Non exploité

Madame LEBERT
Le Bois Martel
35 133 Le Châtelier
06-12-35-16-57



Puits 60 : situation géographique

Renseignements :

Accès : quand on arrive sur le lieu-dit du Bois Martel, le puits est dans la cours de la première maison sur la droite. Il est au sol et entouré par des pierres.

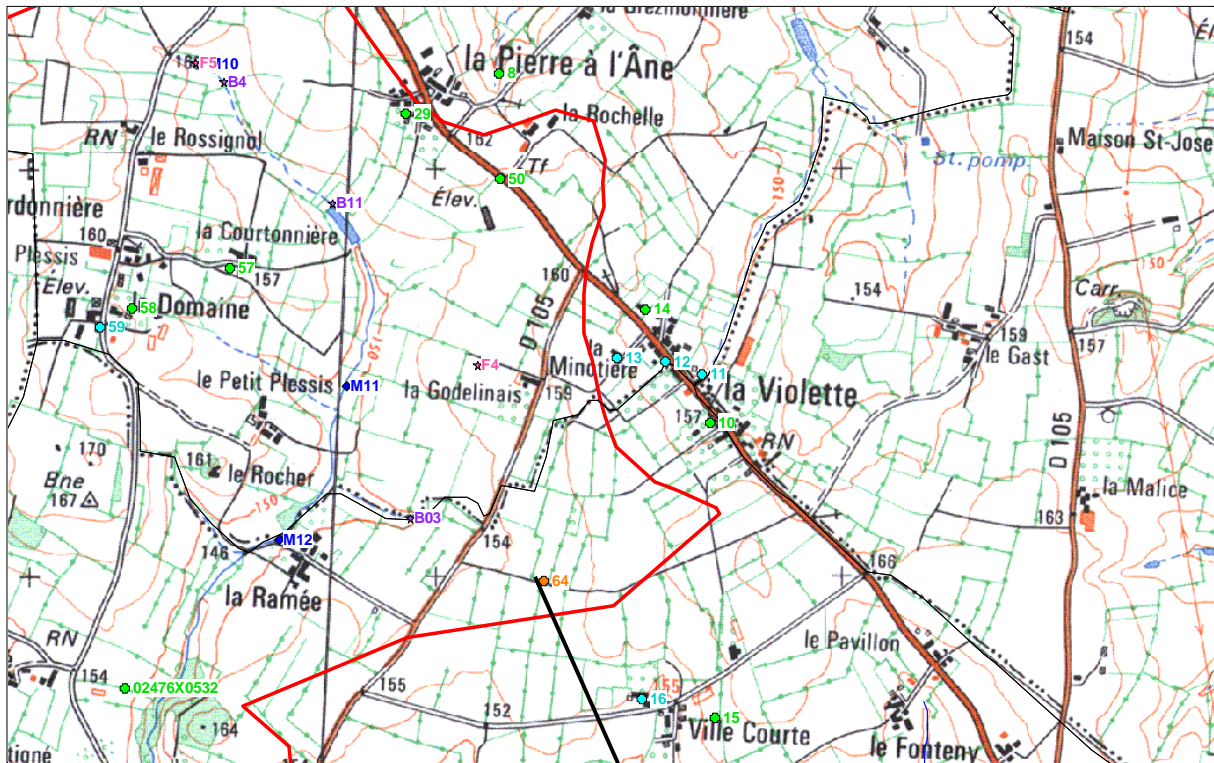
Mesure piézométrique : 5,5 mpar rapport au sol, le 15 Juin 2007 par temps pluvieux.

Localisation du point de mesure : au niveau du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 333287 et Y 2387473

Puits 64 = PC5 : assimilé à la limite de crête du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02477X0098
Peu exploité

Monsieur et Madame DEAN
Le Breil Rigaud
35 133 Saint Germain en Cogles
02-99-98-65-56



Puits 64 : situation géographique

Renseignements :

Accès : sur la départementale D105 en direction de la D798, prendre un petit chemin sur la droite un peu après le lieu-dit La Ramée. Au bout du chemin, il y a une éolienne où se trouve le puits.

Mesure piézométrique : 4.4 m par rapport au sol, le 15 Juin 2007, par temps pluvieux.

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.50m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 332343 et Y 2388407

Puits 71 = PC 8 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles, proche d'une ligne de crête

N°BSS : 02476X0596

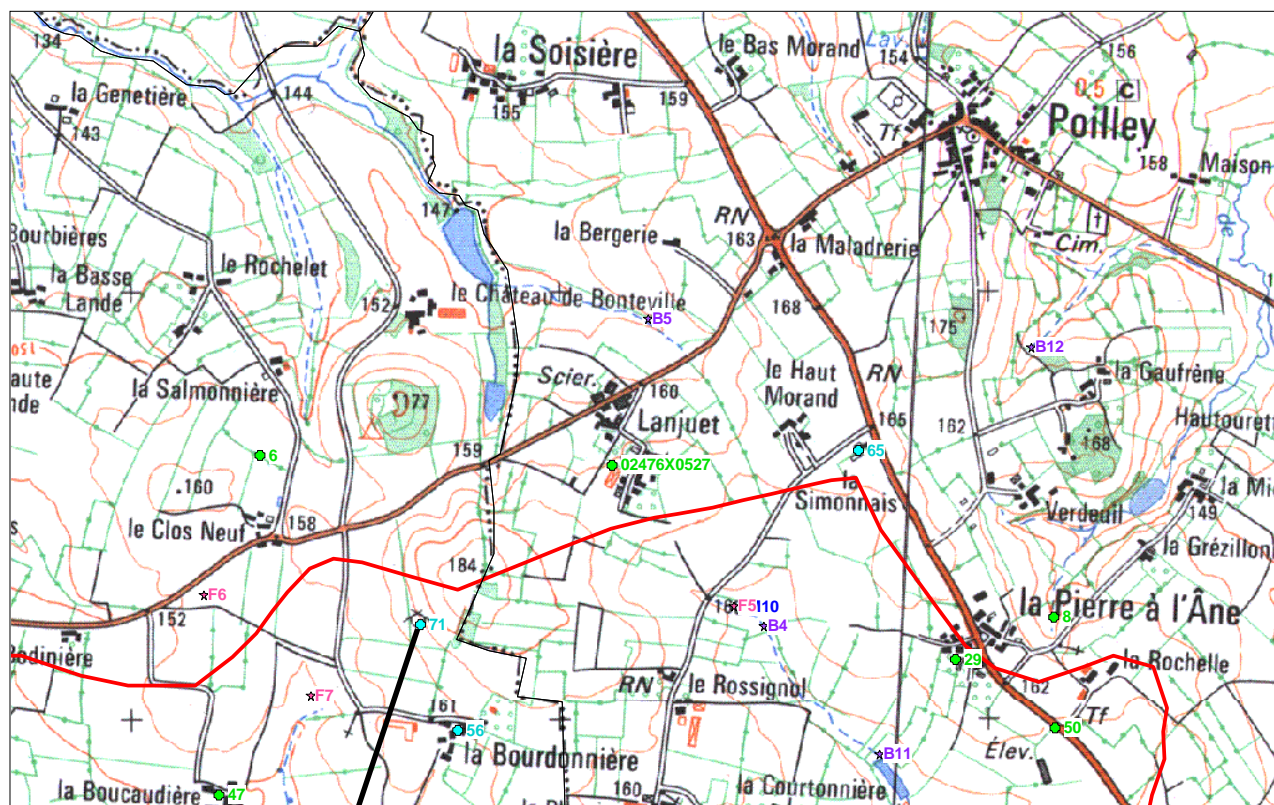
Non exploité

Monsieur LORE Pierre

La Boucaudière

35 460 Montours

02-99-95-16-56



Puits 71 : situation géographique

Renseignements :

Accès : en se rendant au lieu-dit La Bourdonnière, s'arrêter au bord d'un petit chemin sur la gauche. Il faut ensuite traverser un champ, le puits se situe dans le champ suivant, sur une petite colline.

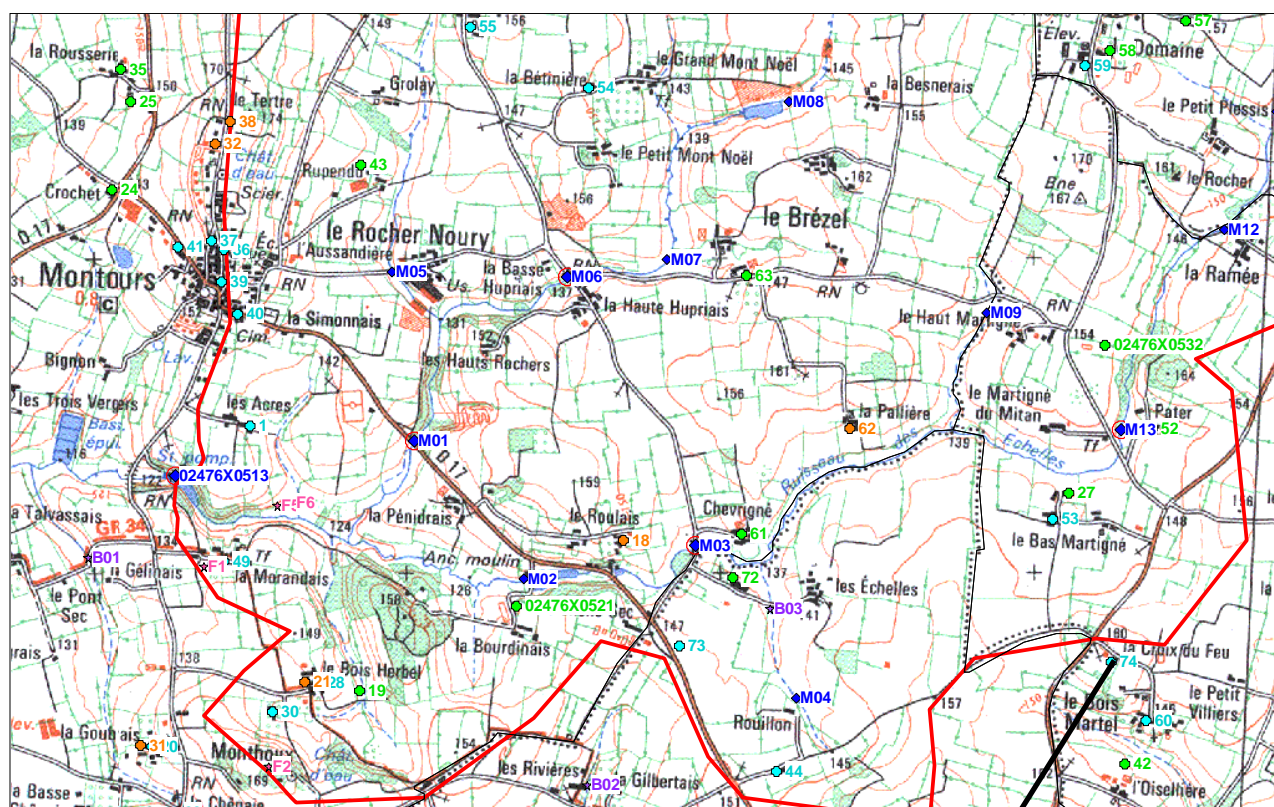
Mesure piézométrique : 12,2 m par rapport au sol, le 27 Juin 2007 par temps pluvieux

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.30 m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 332598 et Y 2390173

Puits 74 = PC4 : sur la ligne de crête du bassin versant des Echelles

Monsieur LECRIVAIN
La Croix du Feu
35 133 Le Châtelier
N° BSS : 02476X0603
Non exploité



Puits 74 : situation géographique

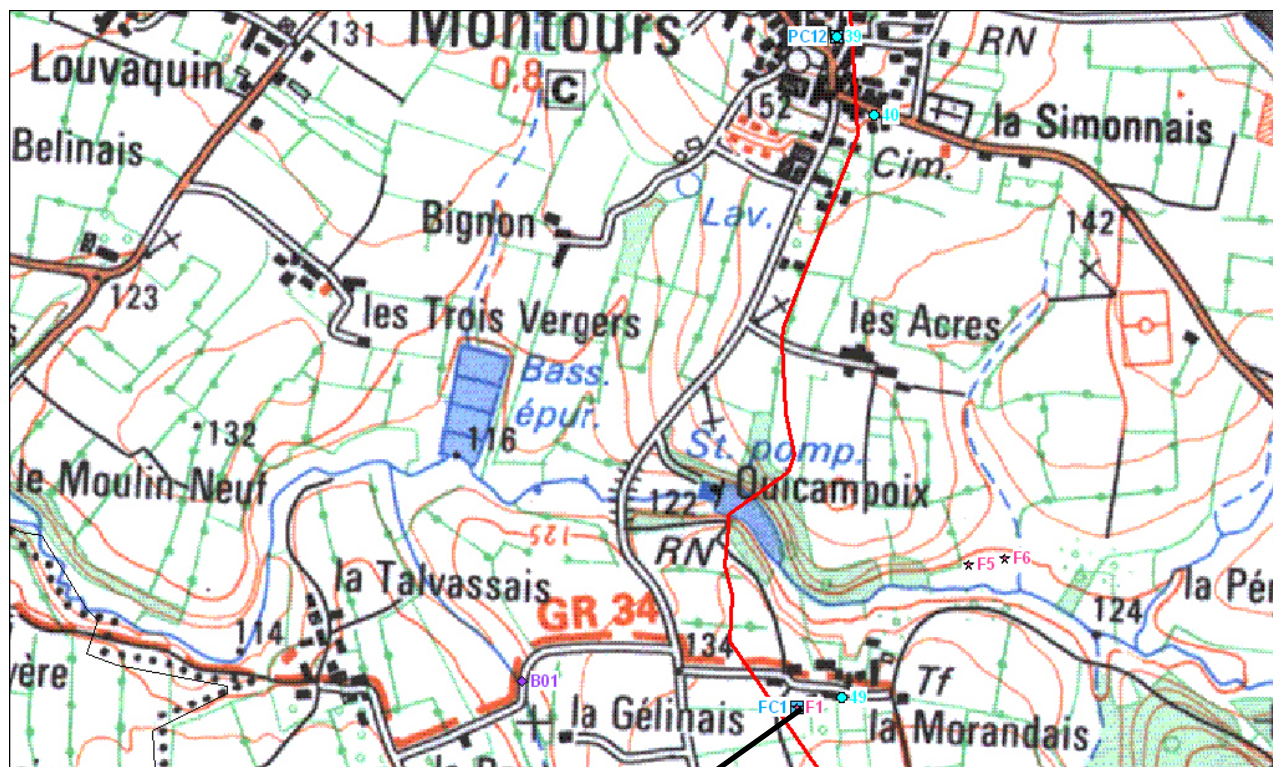
Renseignements :

_ Coordonnées Lambert 2 : X 333180 et Y 2387660

Les forages :

Forage1 : F1 = FC1 ; situé sur la ligne de crête du bassin versant.

Monsieur LESAGE Jean
La Maurandais-ZN 1a
35 460 Montours
N° BSS : 02476X0597



Forage 1 : situation géographique

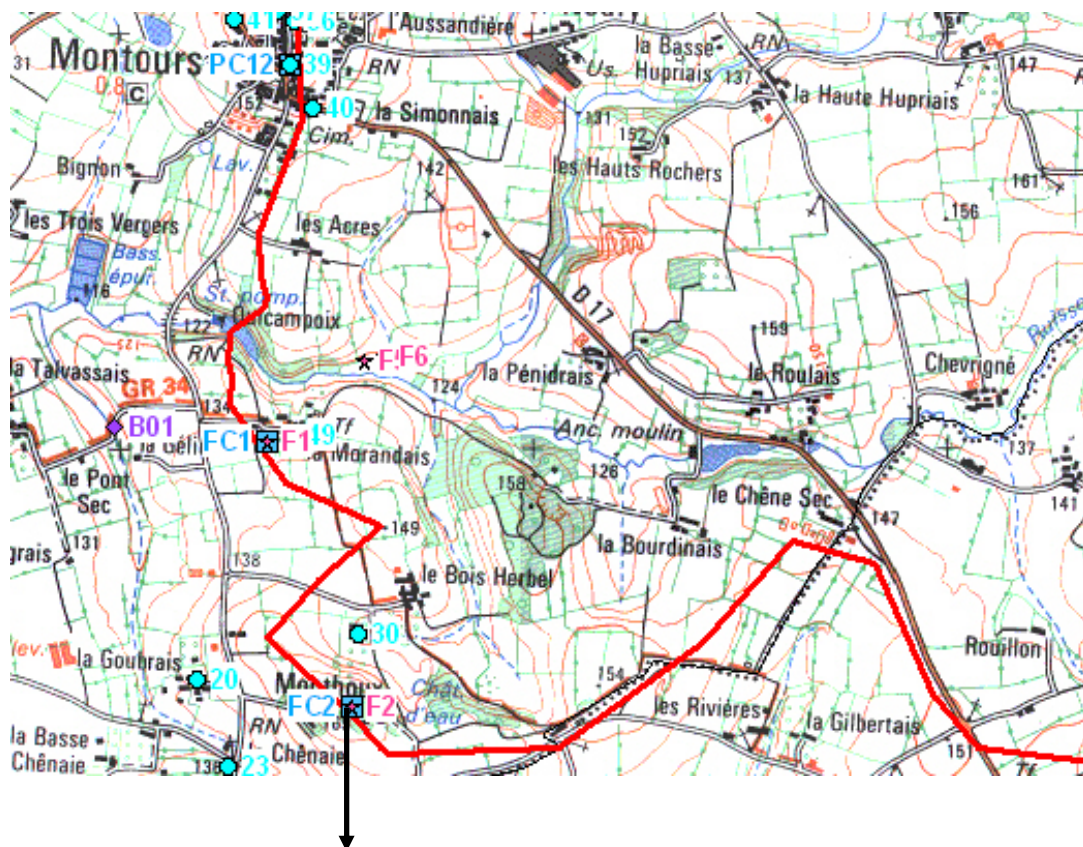
Renseignements :

Coordonnées Lambert 2 : X 330284 et Y 2387967

Forage 2 : F2 = FC2 ; situé sur la ligne de crête du bassin versant.

Monsieur PRODHOMME Jean Yves
La Chenaie ZN 66
35 460 Montours

N° BSS : 02476X0601



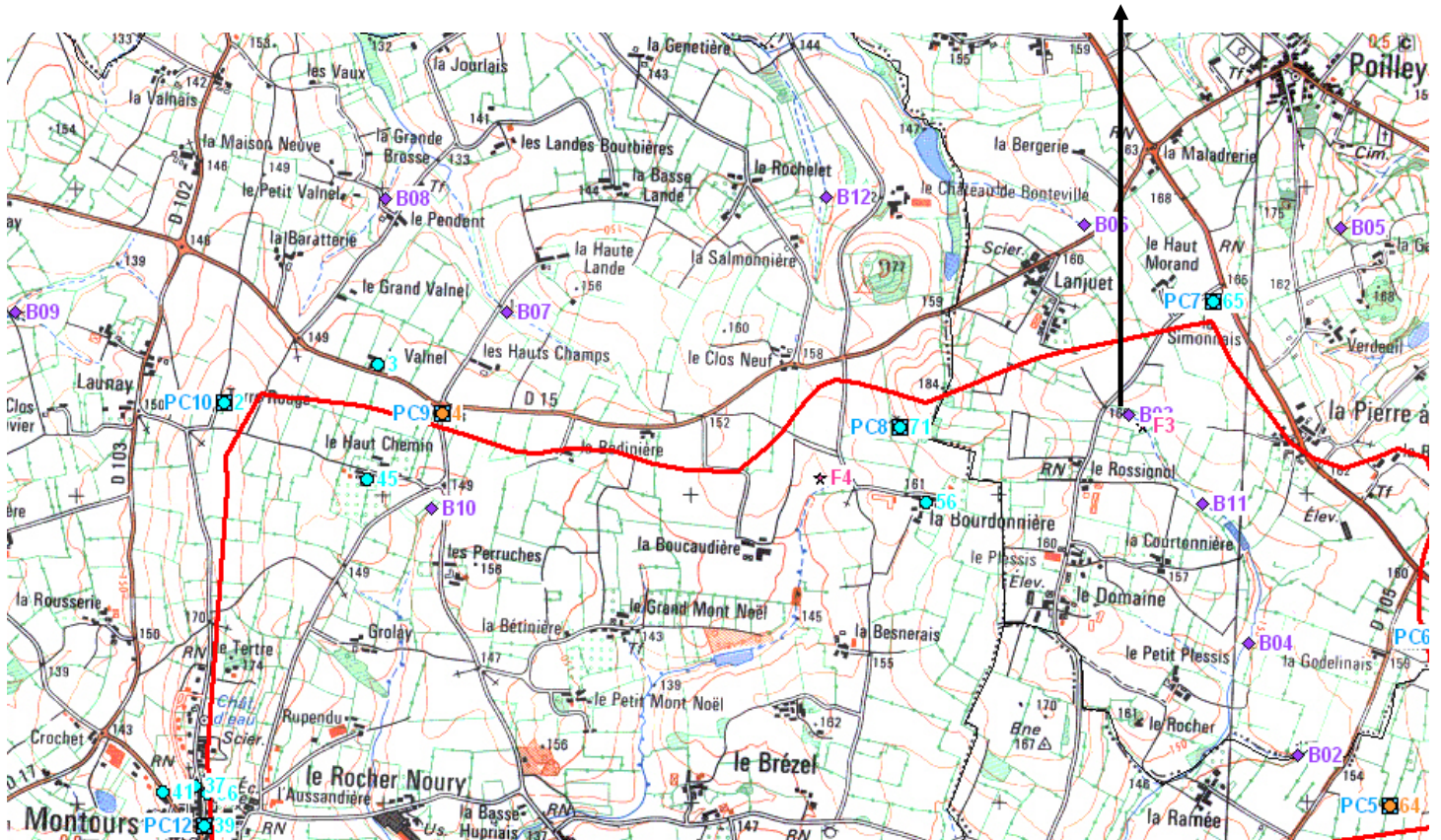
Forage 2 : situation géographique

Renseignements :

_ Coordonnées Lambert 2 : X 330489 et Y 2387326

N° BSS : 02476X0602

Forage 3 : situation géographique



Renseignements :

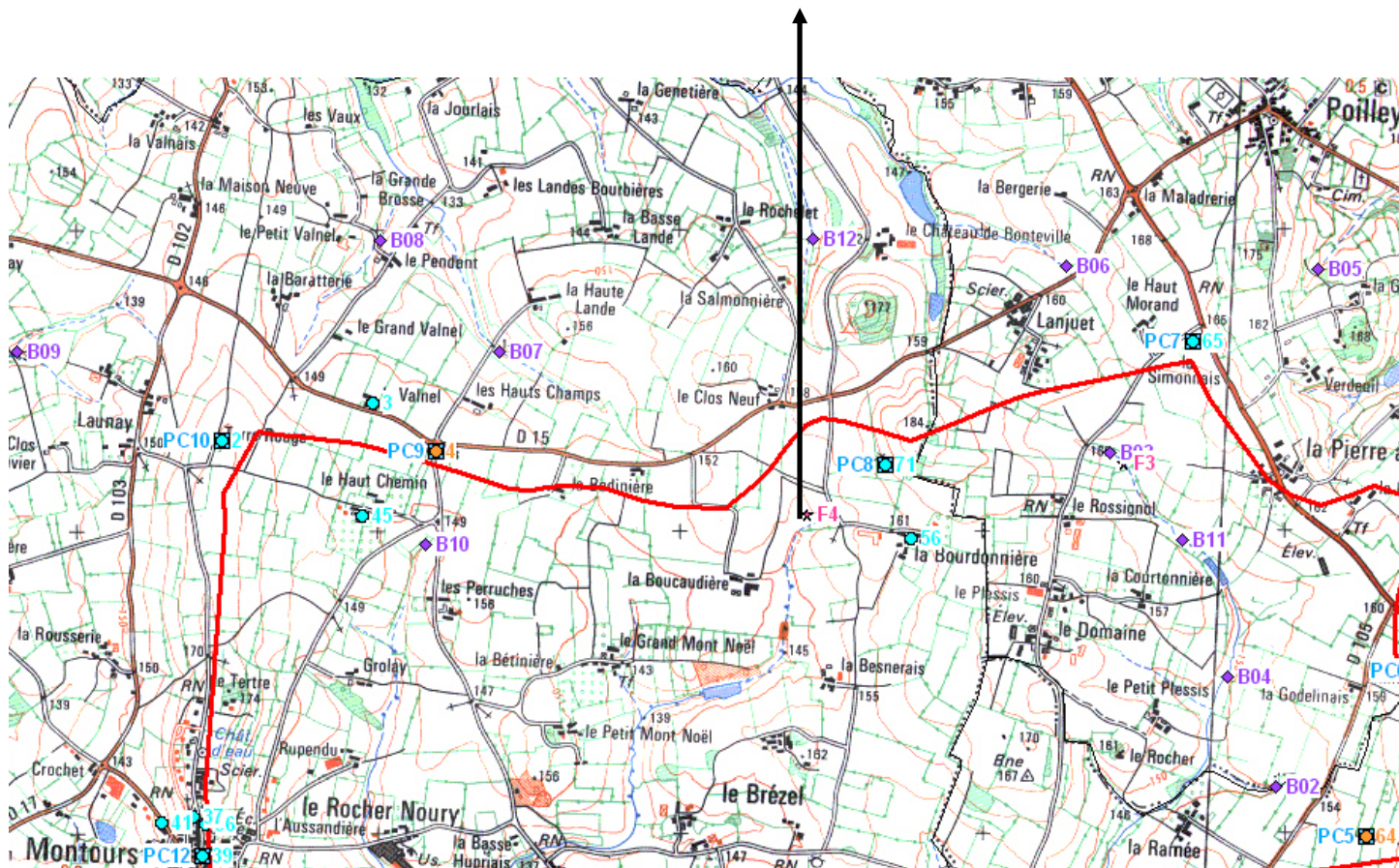
- Coordonnées Lambert 2 : X 333390 et Y 2390180

Forage 4 : F4 ; situé à l'intérieur du bassin versant.

Monsieur LORE
La Boucaudière Source Affluent ZH 59 d
35 460 Montours

N° BSS : 02476X0598

Forage 4 : Situation géographique



Renseignements :
Coordonnées Lambert 2 : X 332340 et Y 2390007

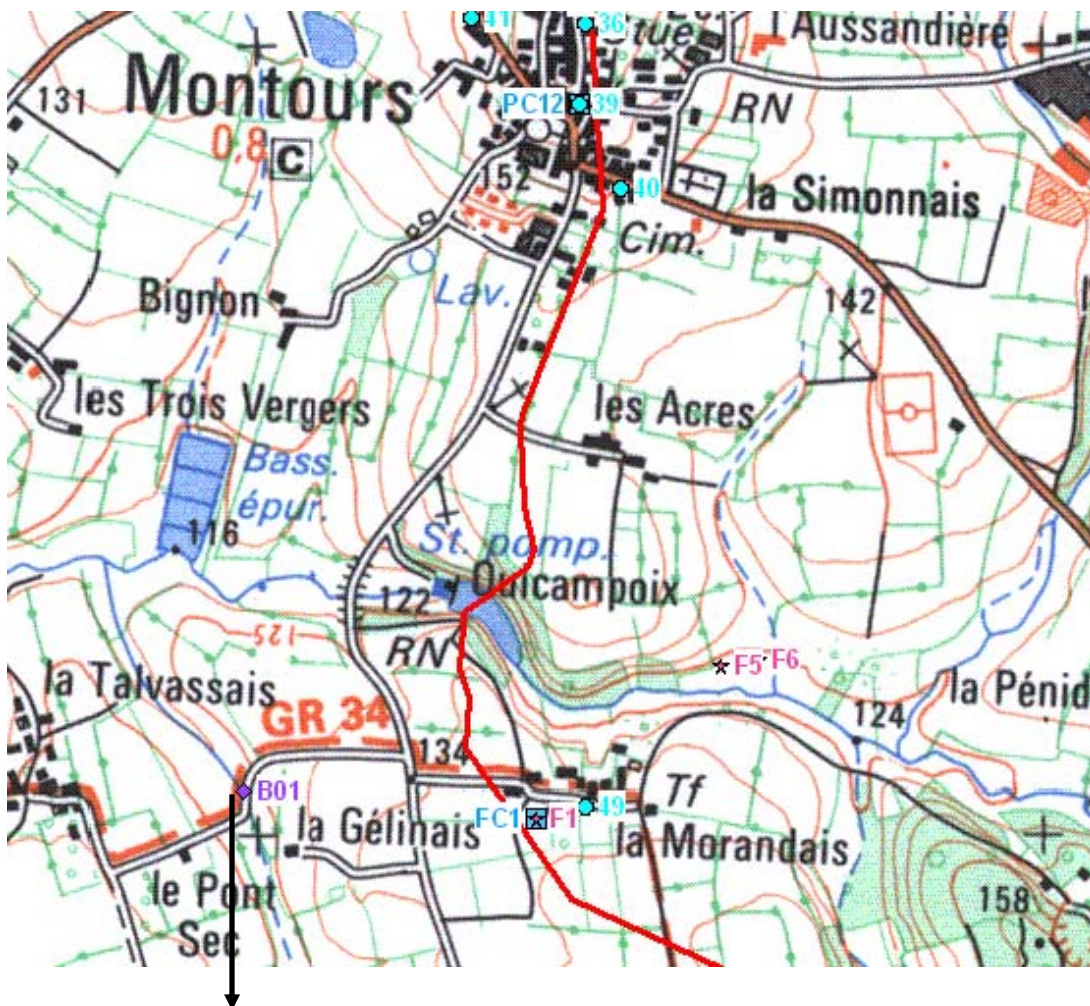
Les repères sur la rivière (bâtons) :

Bâton 1 : B01 ; situé à l'extérieur du bassin versant.

Localisation :

Le Pont sec

35460 Montours



Bâton 1 : Situation géographique

Renseignements :

Coordonnées Lambert 2 : X 329910 et Y 2388000

Ruisseau aux environs de La Ramée
35133 Saint Germain en Cogles



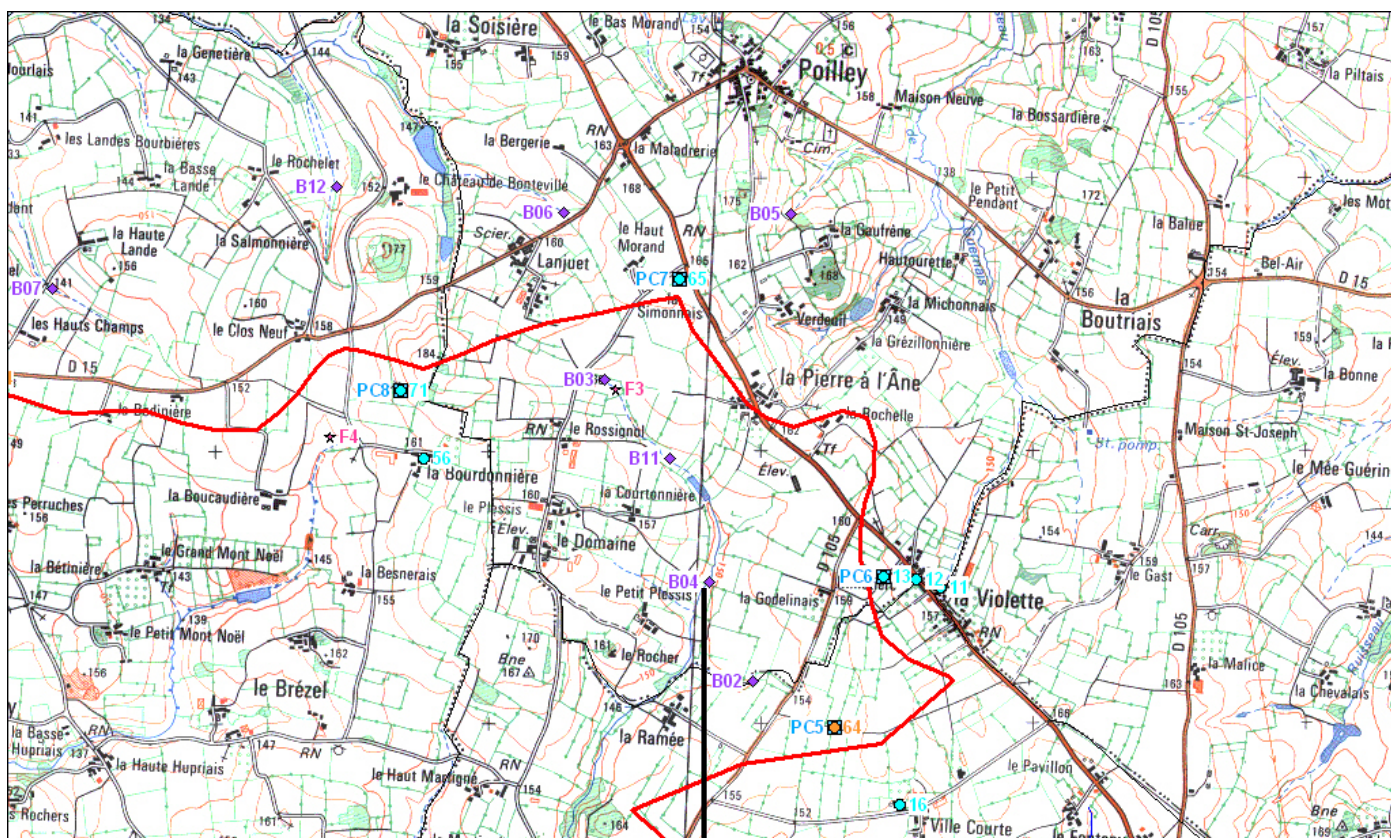
Coordonnées Lambert 2 : X 333890 et Y 2389110

Ruisseau au point de mesure M10
35420 Poilley

29

Bâton 4 : B04 ; situé à l'intérieur du bassin versant.

Localisation :
La Courtonnière
35420 Poilly



Bâton 4 : situation géographique

Renseignements :

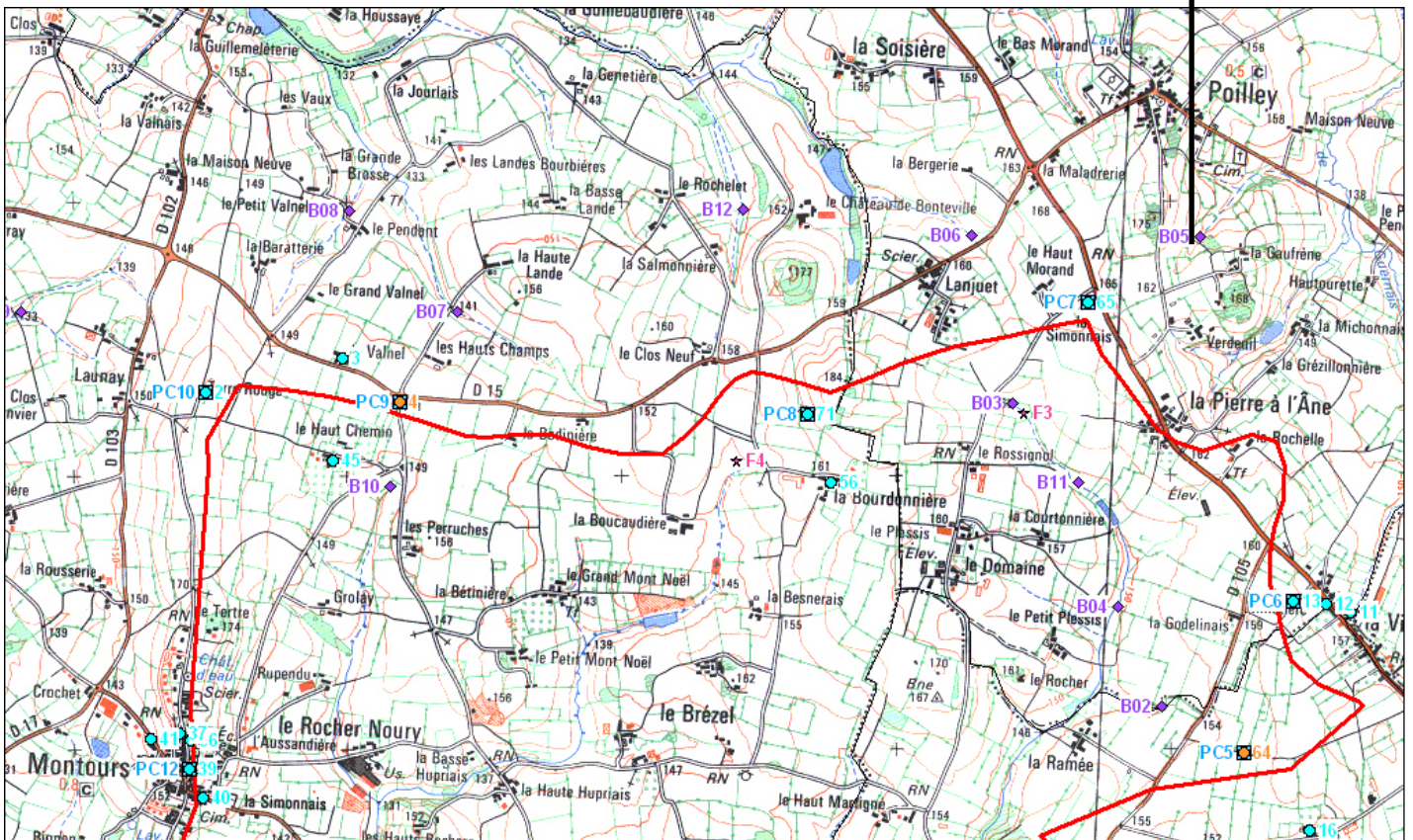
Coordonnées Lambert 2 : X 333730 et Y 2389470

Bâton 5 : B05 ; situé à l'extérieur du bassin versant.

Localisation :

La Gaufrène
35420 Poilley

Bâton 5 : situation géographique



Renseignements :

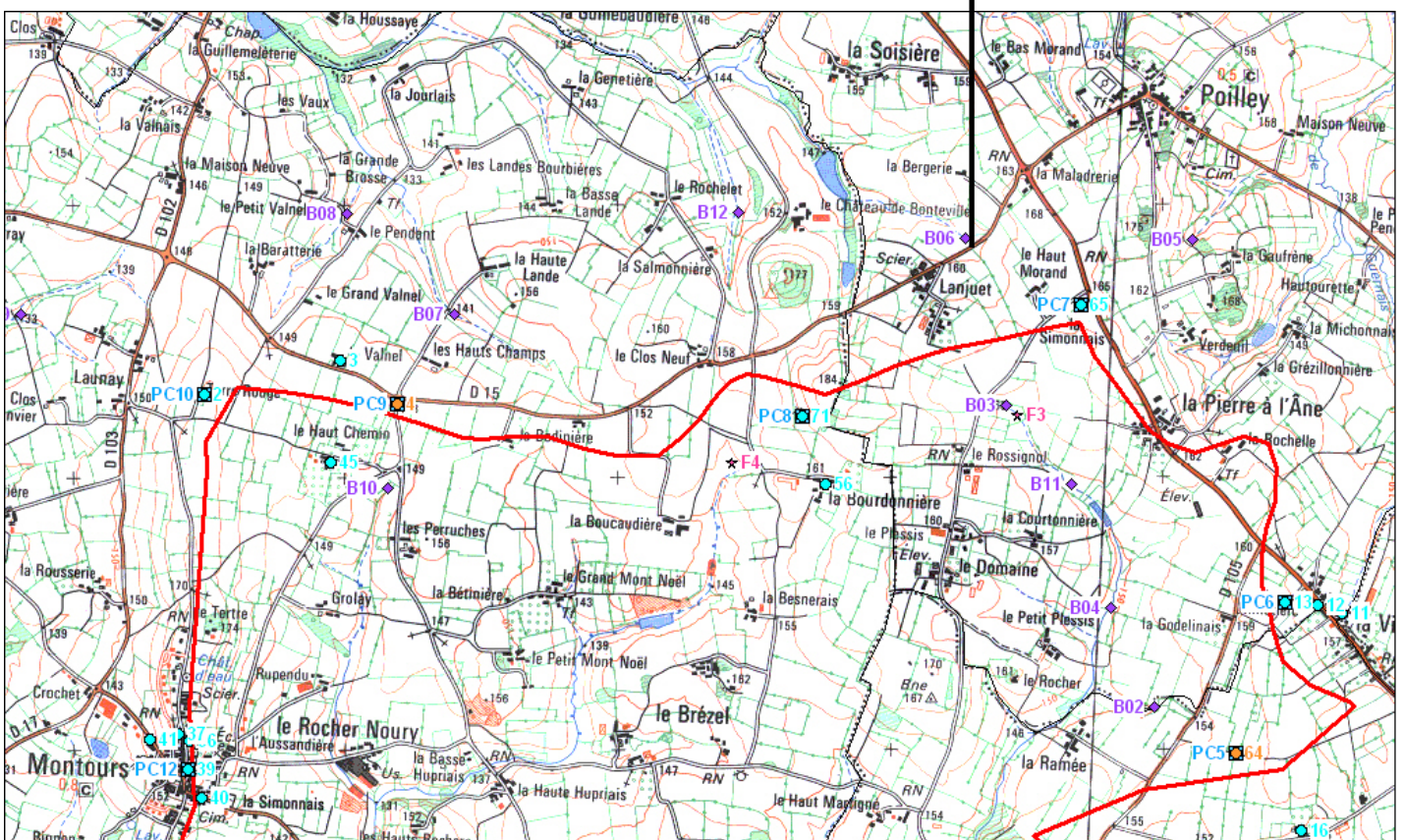
Coordonnées Lambert 2 : X 334040 et Y 2390830

Bâton 6 : B06 ; situé à l'extérieur du bassin versant.

Localisation :

Ruisseau vers Lanjuet
35420 Poilley

Bâton6 : situation géographique



Renseignements :

Coordonnées Lambert 2 : X 333200 et Y 2390830

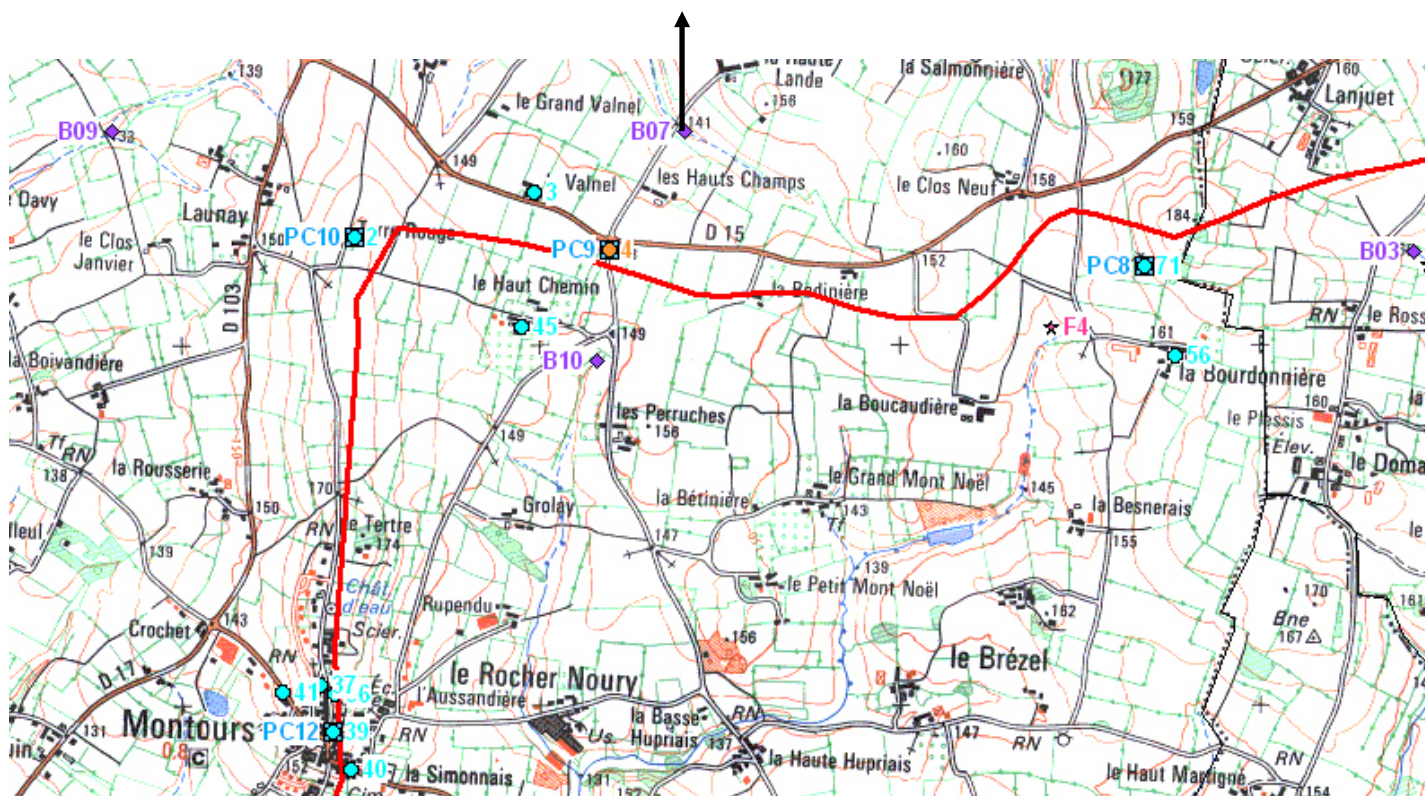
Altitude : 166m

Bâton 7 : B07 ; situé à l'extérieur du bassin versant.

Localisation :

Ruisseau vers les Hauts Champs
35460 Montours

Bâton 7 : situation géographique



Renseignements :

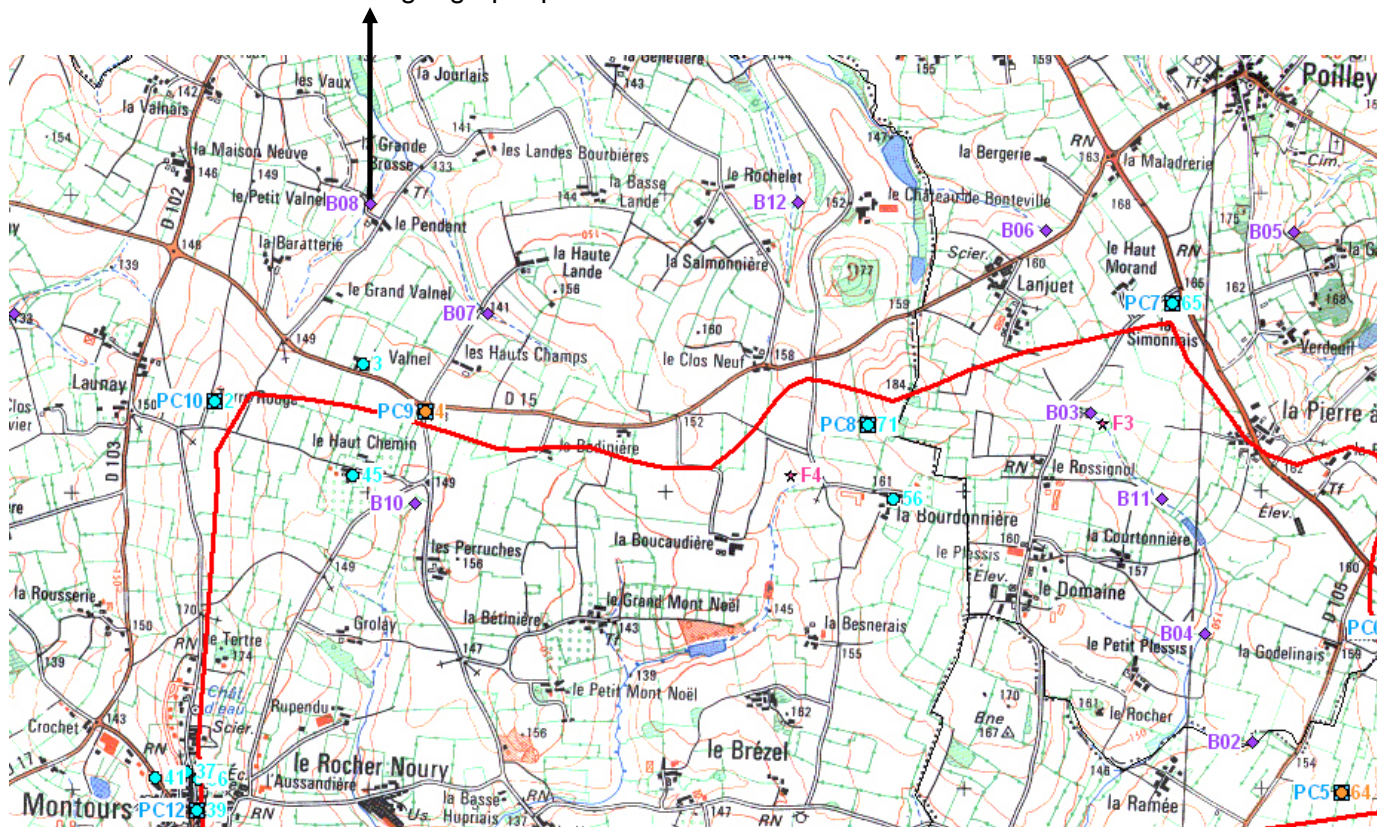
Coordonnées Lambert 2 : X 331320 et Y 2390540

Bâton 8 : B08 ; situé à l'extérieur du bassin versant.

Localisation :

Ru au niveau du Pendant
35460 Montours

Bâton 8 : Situation géographique



Renseignements :

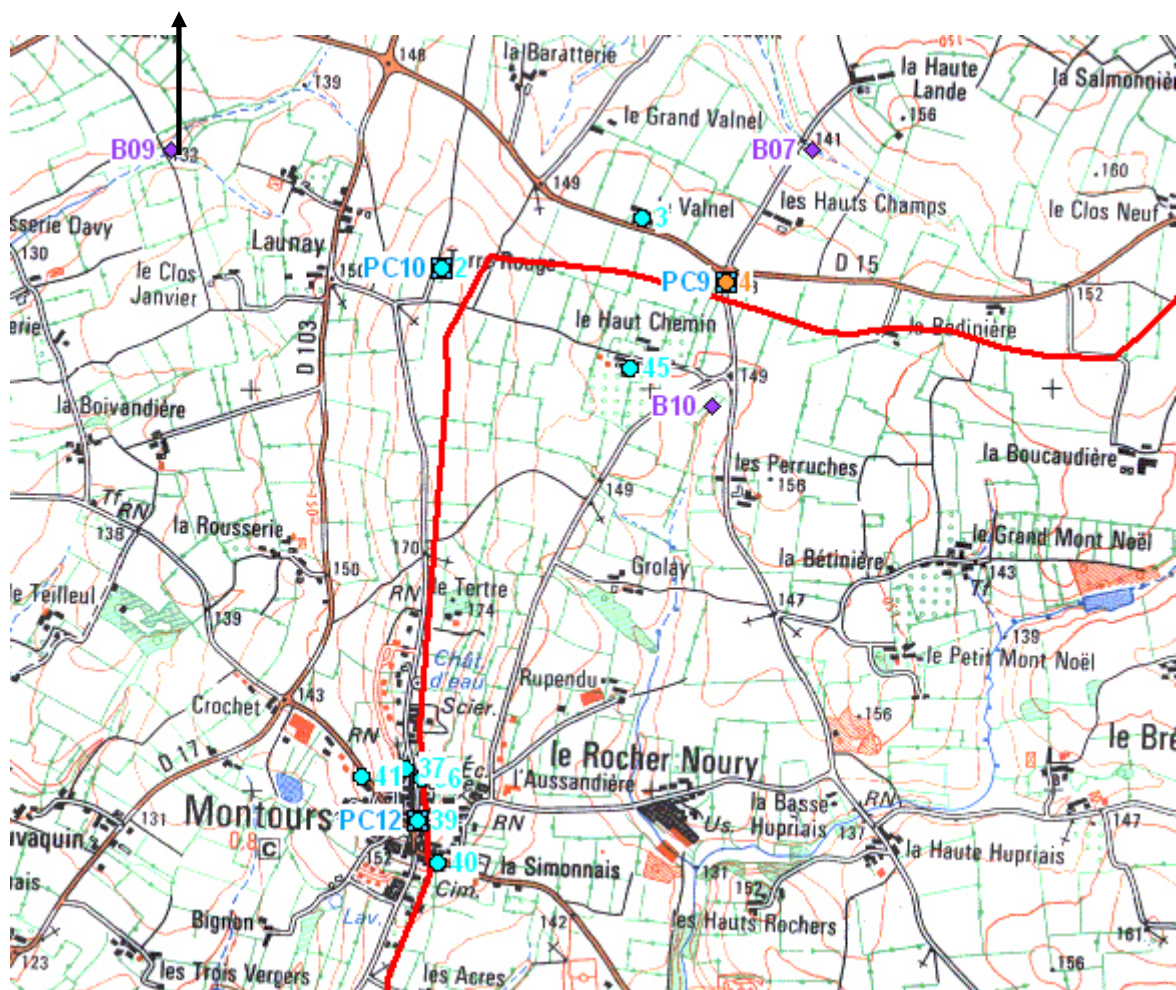
Coordonnées Lambert 2 : X 330920 et Y 2390920

Bâton 9 : B09 ; situé à l'extérieur du bassin versant.

Localisation :

Ruisseau derrière le Launay
35460 Montours

Bâton 9 : situation géographique



Renseignements :

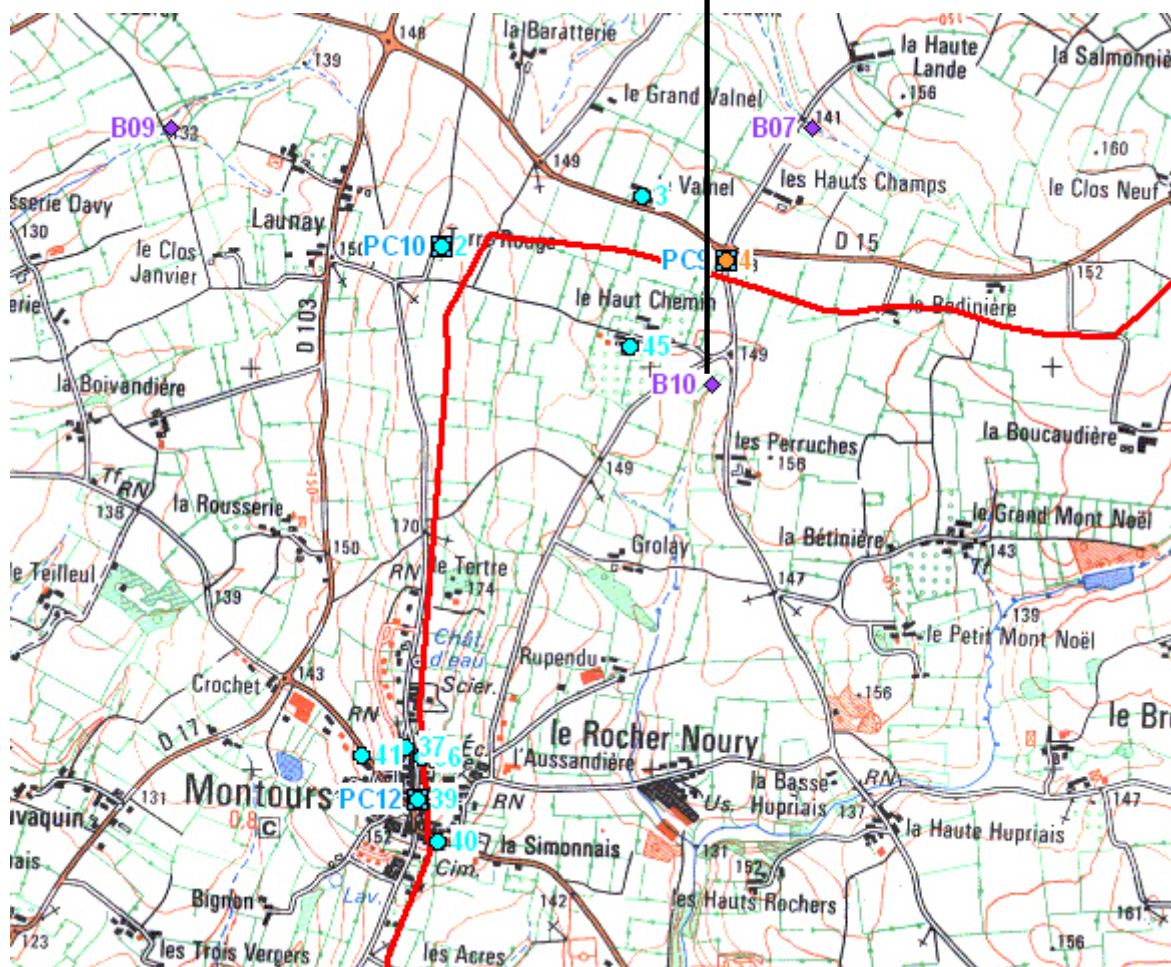
Coordonnées Lambert 2 : X 329730 et Y 2390550

Bâton 10 : B10 ; situé à l'intérieur du bassin versant.

Localisation :

Mare au nord des Perruches
35460 Montours

Bâton 10 : situation géographique



Renseignements :

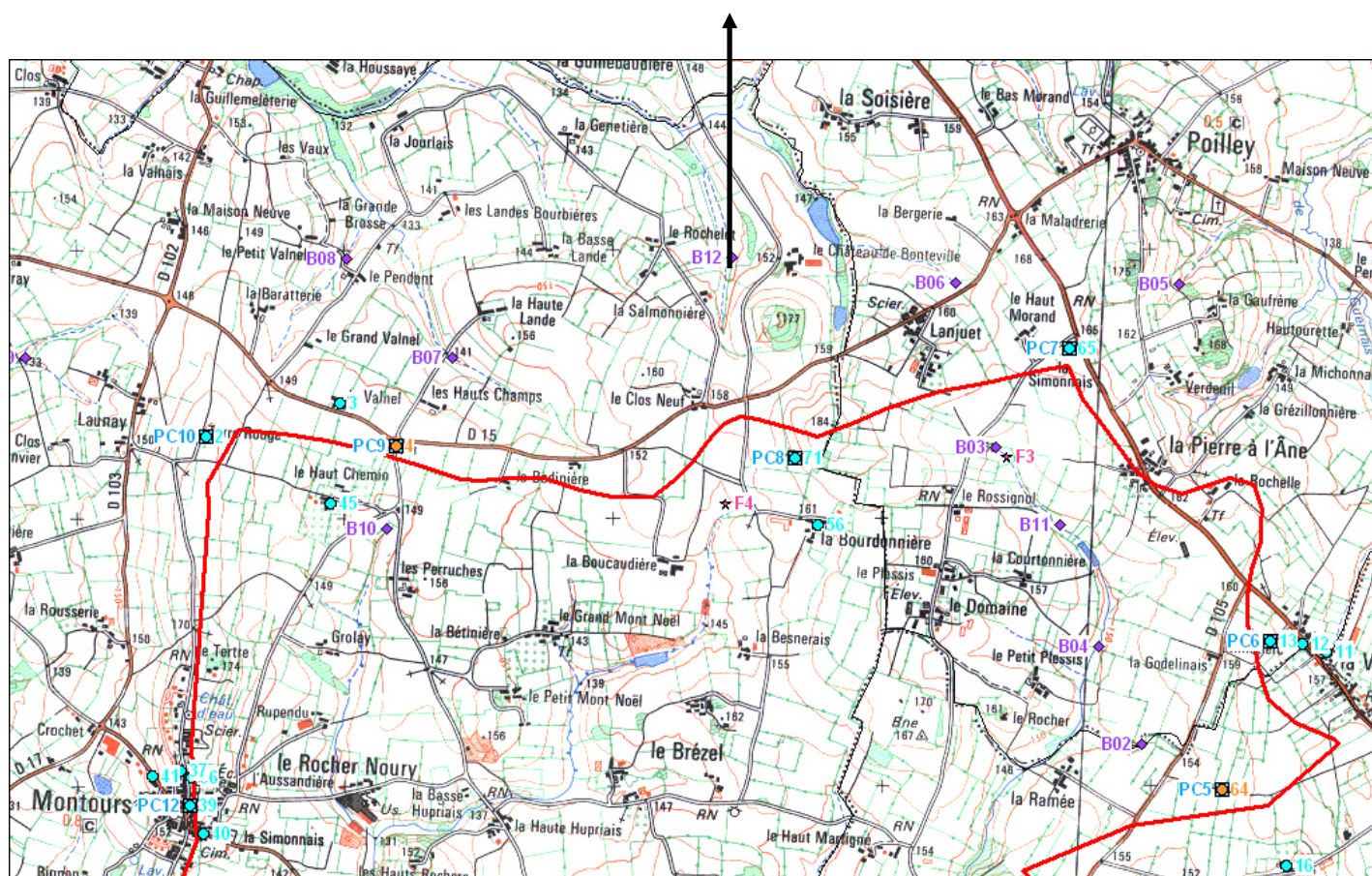
Coordonnées Lambert 2 : X 331080 et Y 2389910

Bâton 12 : B12 ; situé à l'extérieur du bassin versant.

Localisation :

au niveau du lieu dit La Salmonnière
35460 Montours

Bâton 12 : situation géographique



Renseignements :

Coordonnées Lambert 2 : X 332360 et Y 2390930

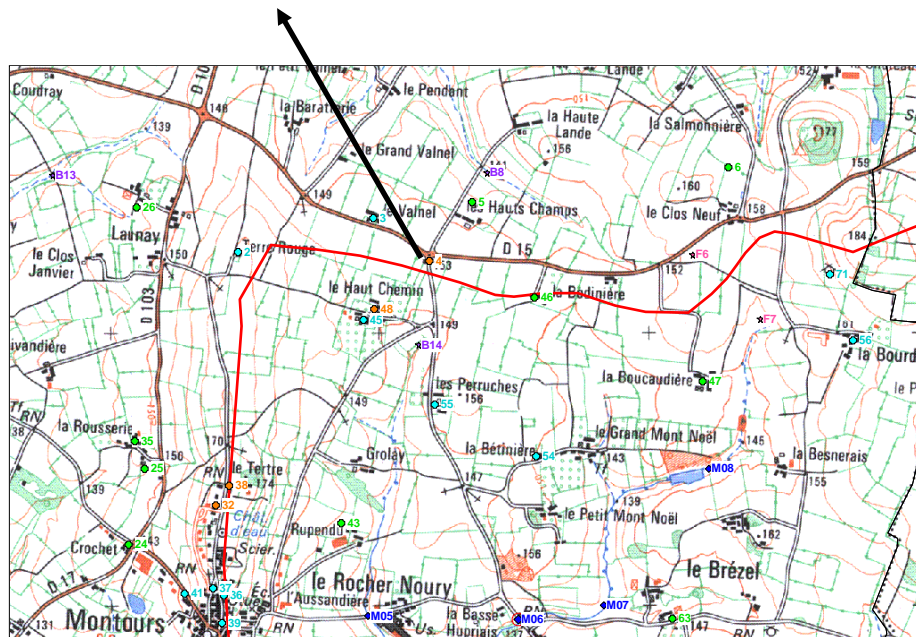
Annexe 3

Catalogue des ouvrages et rivières suivis pour la qualité de l'eau

Puits 4 = PC9 : à l'extérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0587
Peu exploité

Monsieur et Madame RENAULT
Le Pigeon Blanc
35460 Montours
02-99-97-85-05

Puits 4 : situation géographique



Renseignements :

Accès : dans la cours de la maison, visible de la route.

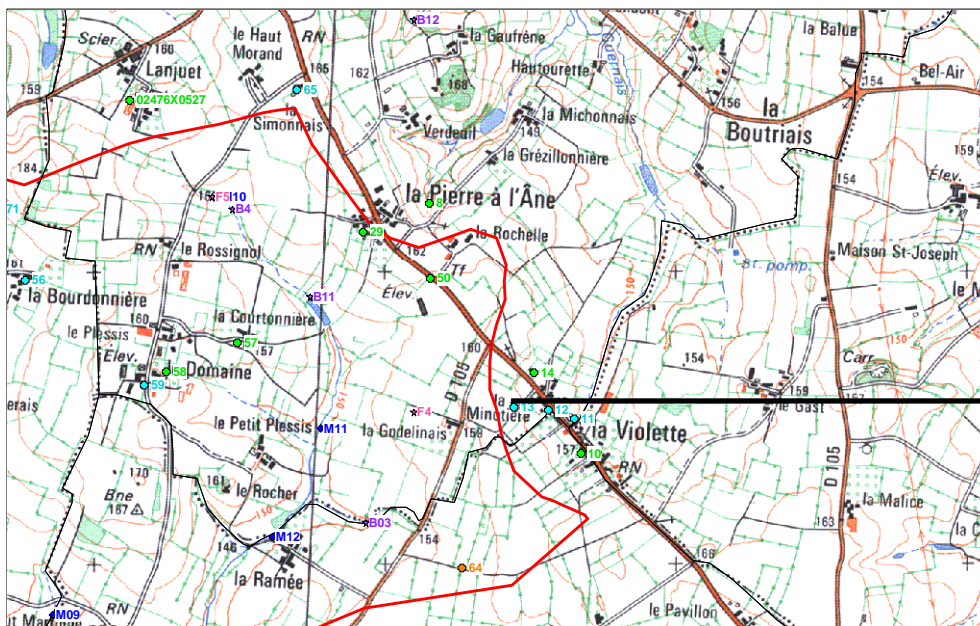
Mesure piézométrique : 6.22 m par rapport au sol, le 3 Mai 2007, par temps sec.

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 1.0m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 331110 et Y 2390220

Puits 13= PC6 : à l'extérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02477X0089
Non-exploité

Monsieur CHAREL
La Minoterie
35420 Poilley
02-99-95-08-15 (n° à Fougères)



Puits 13: situation géographique



Renseignements :

Accès : le puits est dans la cour, il est totalement visible.

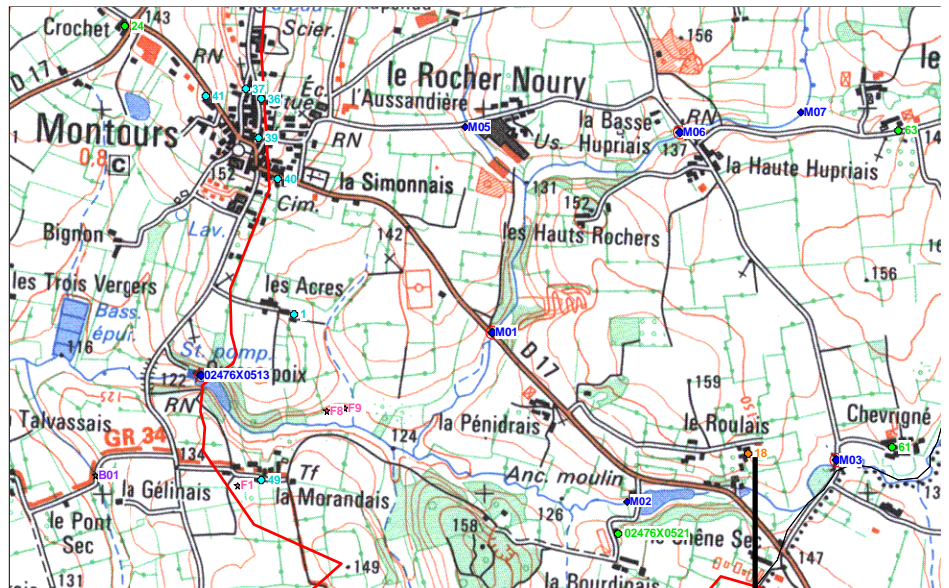
Mesure piézométrique : 4,72 m par rapport au sol, le 4 Mai 2007, par temps sec.

Localisation du point de mesure : le puits est au niveau du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 334370 et Y 2389490

Puits 18 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0588
Peu exploité

Monsieur et Madame GOUDAL
Le Bas Roulais
35 460 Montours
02-99-98-67-58



Puits 18 : situation géographique



Renseignements :

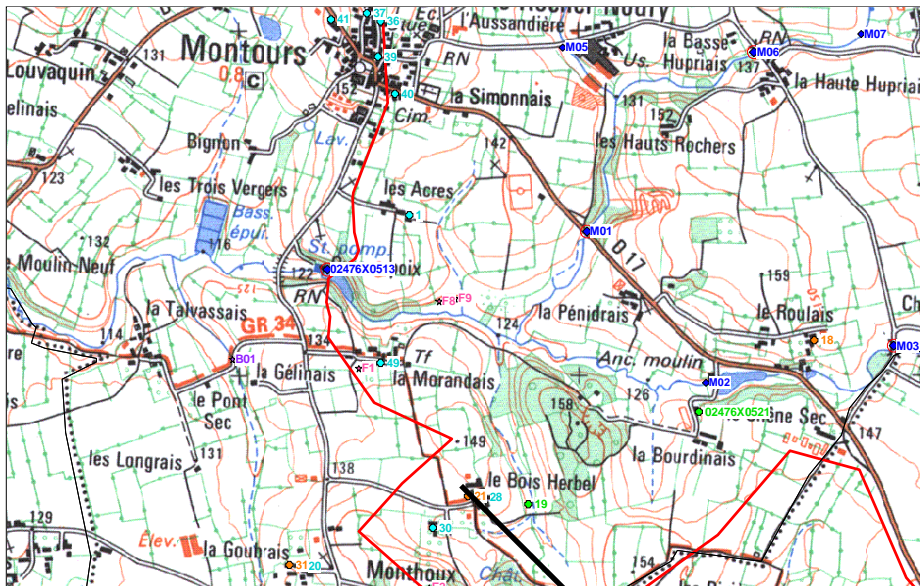
Accès : derrière la maison dans un petit jardin
Mesure piézométrique : 1.8 m par rapport au sol, le 9 Mai 2007, par temps sec

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.60m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 331620 et Y 2388050

Puits 21 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0589
Peu exploité

Madame PRODHOMME
Le Bois Herbel
35 460 Montours
06-22-28-73-98 (n° de son fils Jean-Yves Prodhomme, La Chênaie)



Puits 21 : situation géographique



Renseignements :

Accès : près de la maison, un espace libre dans la haie permet d'accéder au potager, où se trouve le puits.

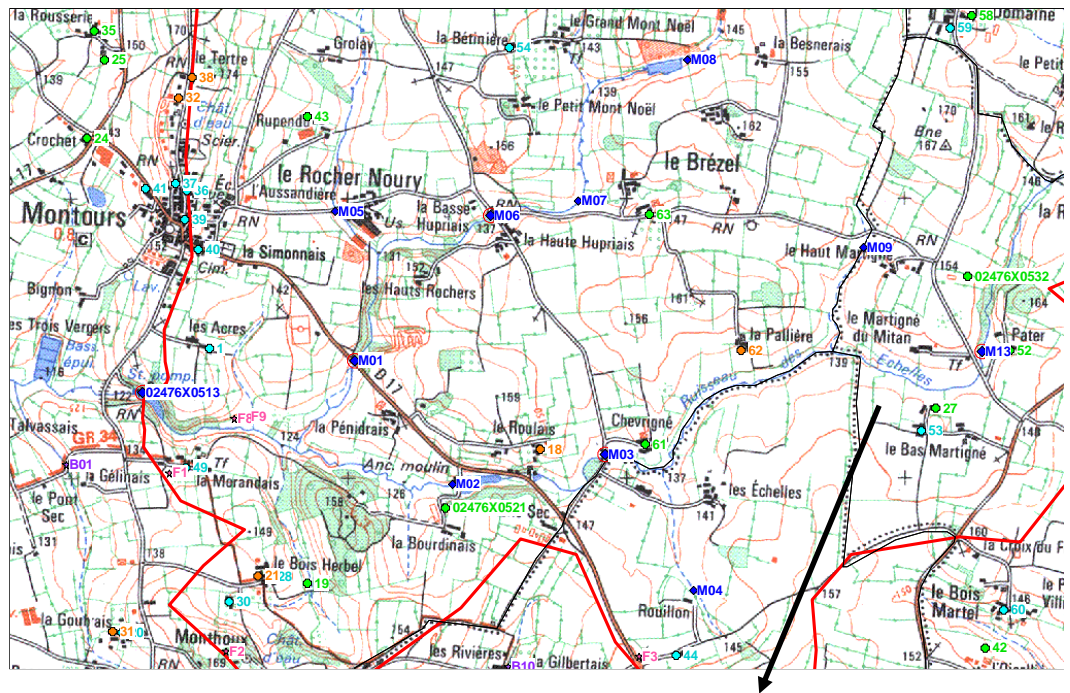
Mesure piézométrique : 4.05 par rapport au sol, le 9 Mai 2007, par temps sec

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.80 m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 330603 et Y 2387595

Puits 27 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0576
Exploité

Monsieur LANGLOIS
Le Bas Martigné
35 133 Le Châtelier
02-99-95-44-16



Puits 27 : situation géographique



Renseignements :

Accès : en arrivant au lieu-dit Le Bas Martigné, il faut suivre le chemin jusqu'au bout à droite. La maison à qui appartient le puits est celle située sur la droite. Le puits est dans le jardin et n'est pas visible aux premiers abords.

Mesure piézométrique : 3,35 m par rapport au niveau du sol, le 10 Mai 2007 par temps sec

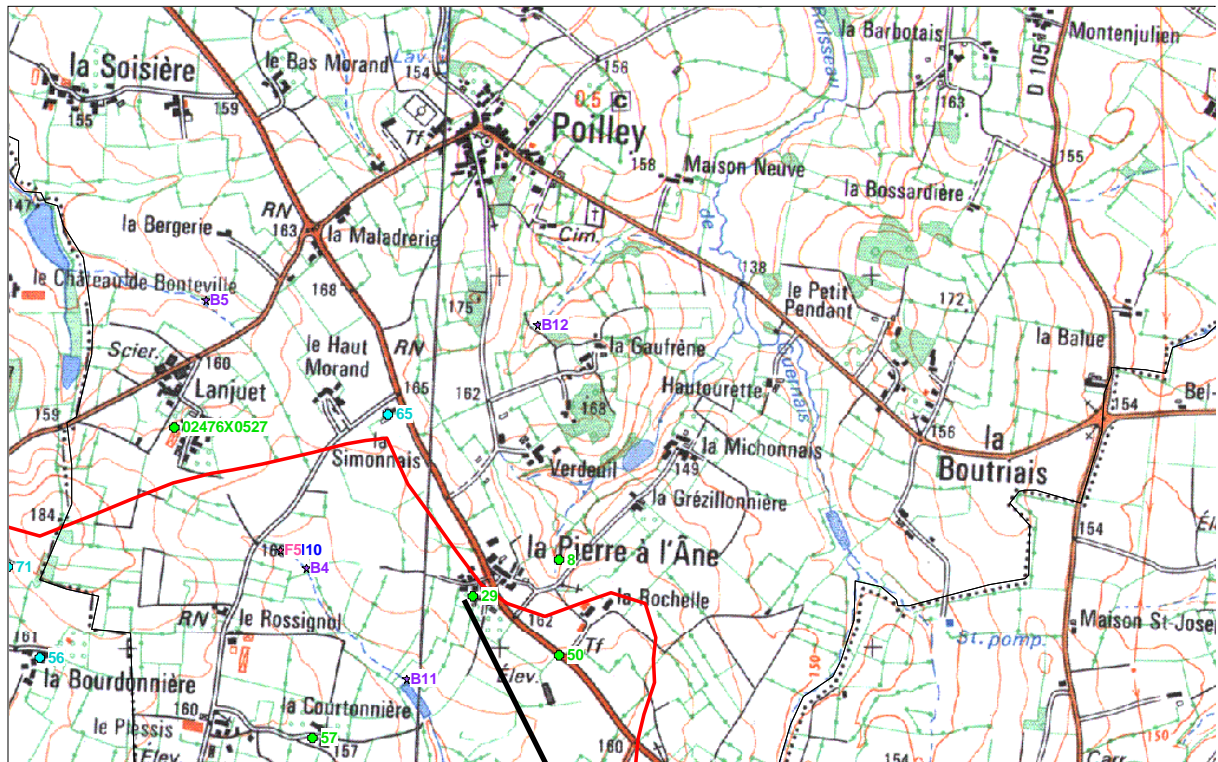
Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.60m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 333040 et Y 2388200

Chimie : Nitrates >50mg/L depuis 1995

Puits 29 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02477X0095
Exploité

Monsieur et Madame EUZE
La Pierre à L'Ane
35 420 Poilley
02-99-95-14-36



Puits 29 : situation géographique

Renseignements :

Accès : en arrivant de Poilley au lieu-dit La Pierre à l'âne, la maison des propriétaires du puits est la première à droite. Le puits se trouve à gauche de la cours dans un petit champ.

Mesure piézométrique : 5,45 m par rapport au sol, le 16 Mai 2007 par temps pluvieux

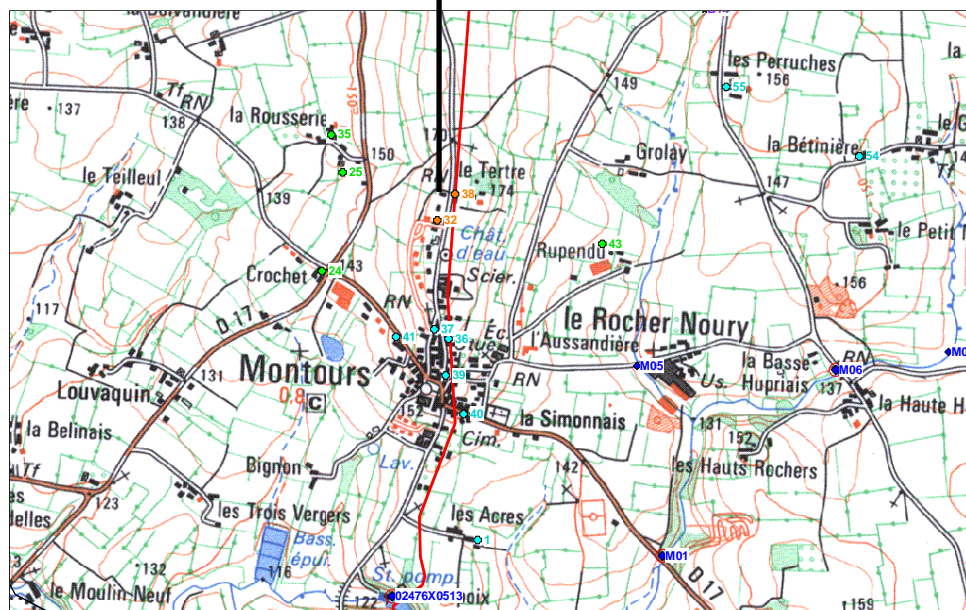
Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 1.0m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 333849 et Y 2390092

Puits 38 : à l'extérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0593
Peu exploité

Monsieur et Madame CHAPRON
Le Tertre
35 460 Montours
08-77-92-37-05

Puits 38 : situation géographique



Renseignements :

Accès : il se situe au bord de la route du tertre (à droite) en sortant de bourg de Montours

Mesure piézométrique : 9.2 m par rapport au sol, le 22 Mai 2007 par temps pluvieux

Localisation du point de mesure : haut de la
margelle situé à 0.80m du sol

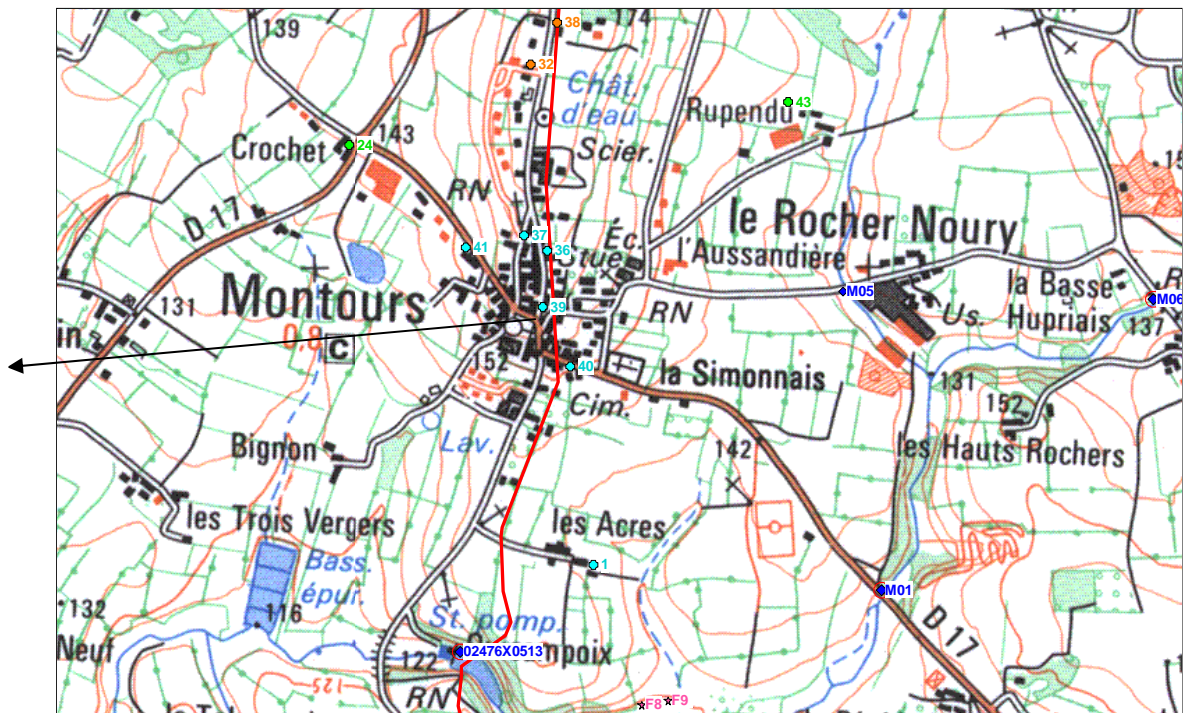
Coordonnées en Lambert 2 : X 330366 et
Y 2389389



Puits 39 = PC12: à l'extérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0557
Non exploité

Propriété de la commune
Bourg, chemin du Roc
35460 Montours

Puits 39: situation
géographique



Renseignements :

Accès : en partant de l'église, prendre le chemin du Roc vers le nord. Prendre un petit renforcement sur la droite, puis sur la gauche, passer une porte en bois. Le puits est derrière cette porte. Ce puits est très difficile à trouver.

Mesure piézométrique : 6,6m par rapport au sol, le 22 Mai 2007 par temps pluvieux

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.60m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 330339 et Y 2388877

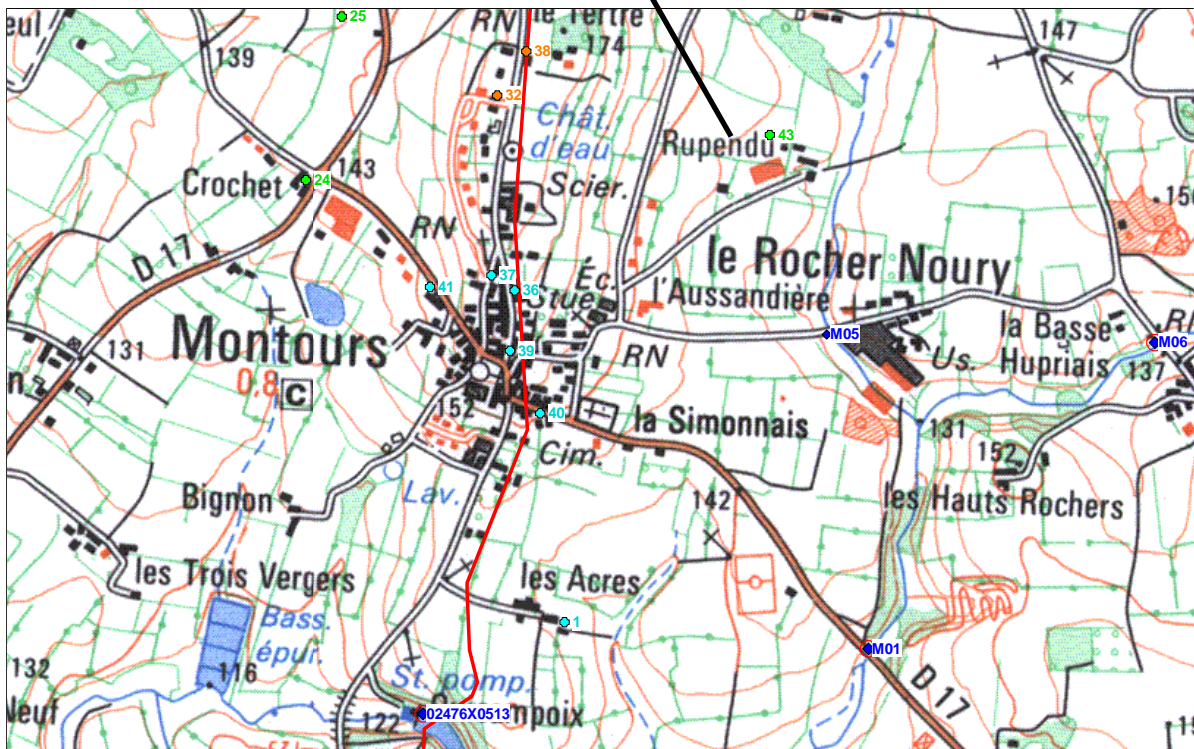
Forage 43 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0579
Exploité

Monsieur et Madame LESAGE

Adresse exploitation : Rupendu
35 460 Montours
02-99-97-73-35

adresse domicile : Ker Golen
35 460 Montours

Forage 43 : situation géographique



Renseignements :

Accès : le puits se situe à Rupendu, juste après le lieu-dit Ker Golen où habitent les propriétaires.

Il se situe dans un champ derrière les bâtiments agricoles.

Mesure piézométrique : 2,65 m par rapport au sol, le 24 Mai 2007 par temps sec.

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.1m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 330783 et Y 2389247

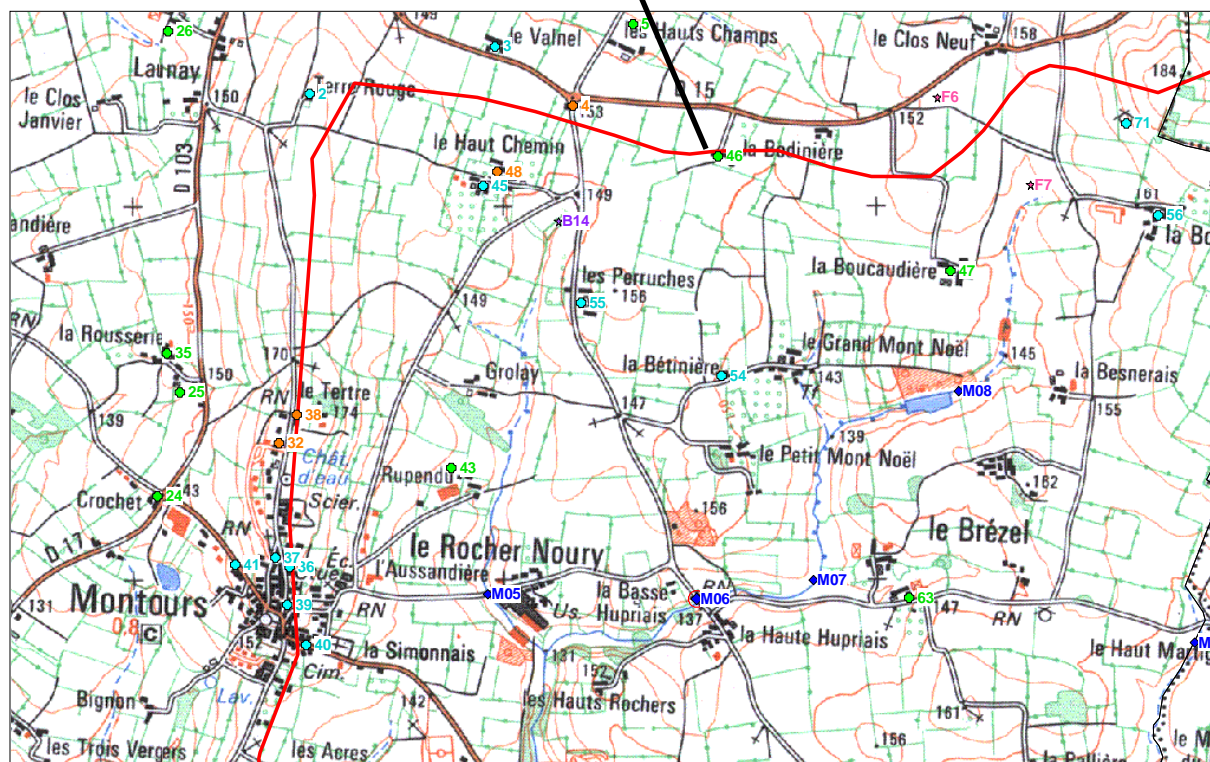
Analyse chimique de Septembre 2005:

- _ pH : 5,6
- _ Nitrates : 47mg/l
- _ Bactéries : coliformes 6 germes pour 100ml

Puits 46 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles (ligne de crête)
N°BSS : 02476X0580
Exploité

Mademoiselle Nadine BOUTEILLER
La Bodinière Neuve
35460 Montours
02-99-98-63-52

Puits 46 : situation géographique



Renseignements :

Accès : dans la cours, la pompe à main est visible.

Mesure piézométrique : 5,65 m par rapport au sol, le 25 Mai 2007 par temps sec

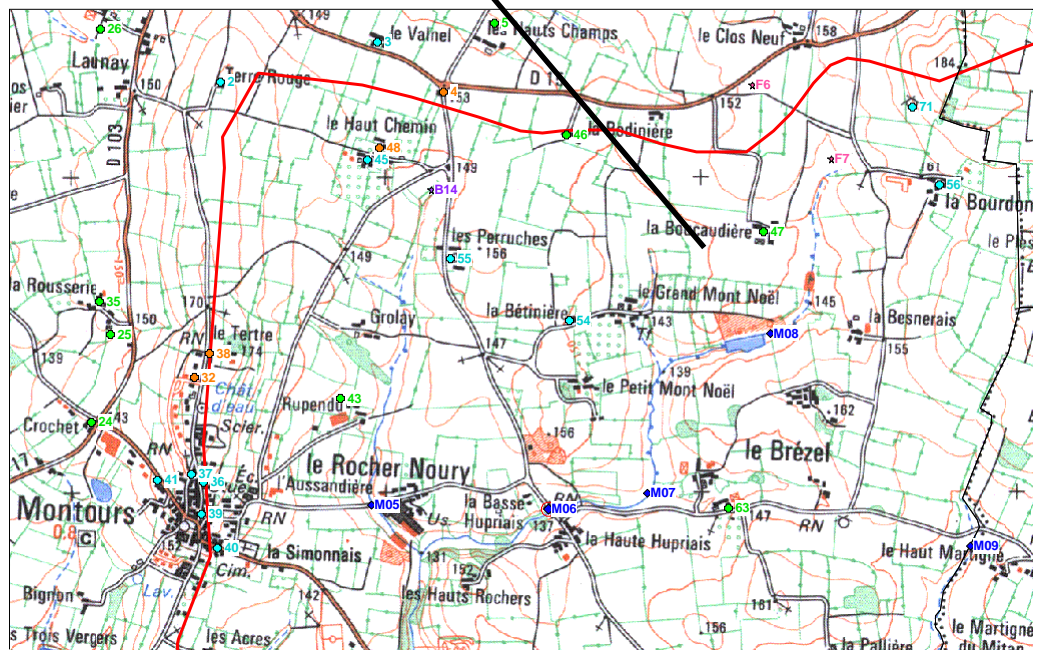
Localisation du point de mesure : le puits est au niveau du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 331499 et Y 2390086

Puits 47 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0581
Exploité

Monsieur LORE Pierre
La Boucaudière
35 460 Montours
02-99-95-16-56

Puits 47 : situation géographique



Renseignements :

Accès : dans la cour, face à la maison, très visible. Il y a beaucoup de végétation dessus, il faut prévoir de quoi l'enlever pour faire les mesures.

Mesure piézométrique : 5,1m par rapport au sol, le 25 Mai 2007 par temps sec.

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.50m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 332126 et Y 2389775

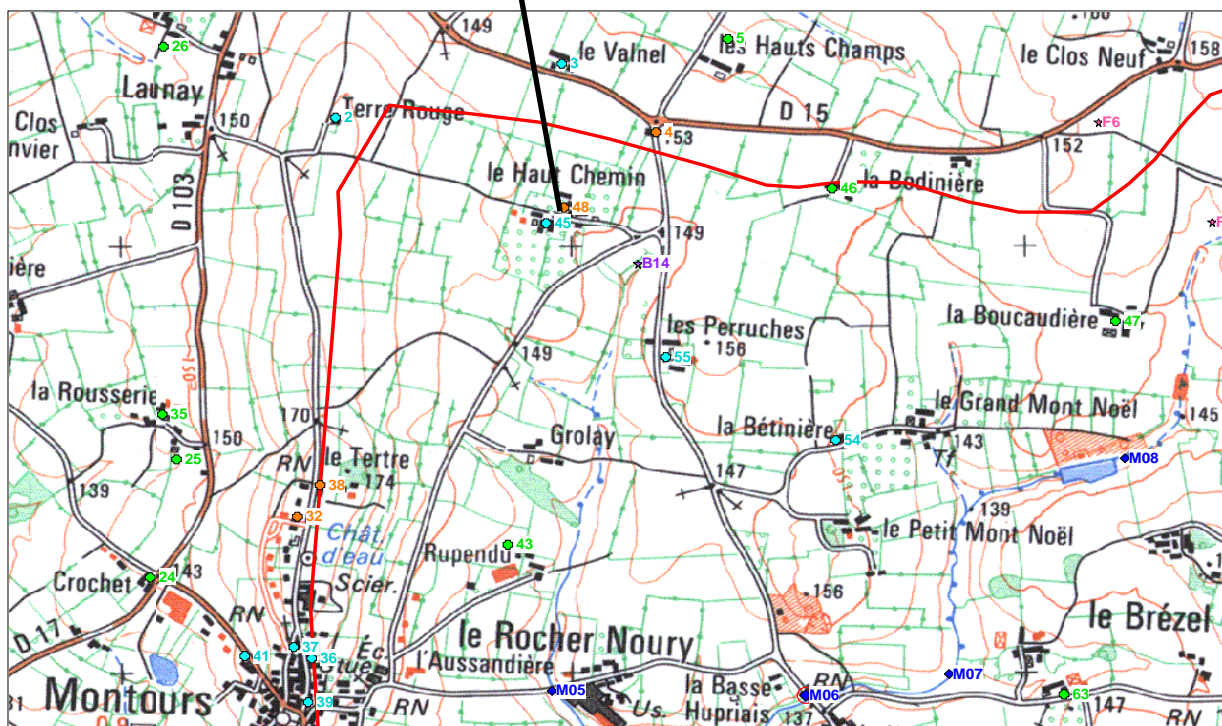
Analyse chimique du 13 Octobre 2006 :

- _ pH : 5,56
- _ Nitrates : 49,6 mg/l
- _ Bactéries : 400 germes pour 100ml

Puits 48 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0594
Peu exploité

Monsieur et Madame GERARD
Le Haut Chemin
35 460 Montours
02-99-97-74-65

Puits 48 : situation géographique



Renseignements :

Accès : Il s'agit de la troisième maison sur la droite en retrait quand on entre dans le village, le puits est situé au bord du chemin, il est tout à fait visible.

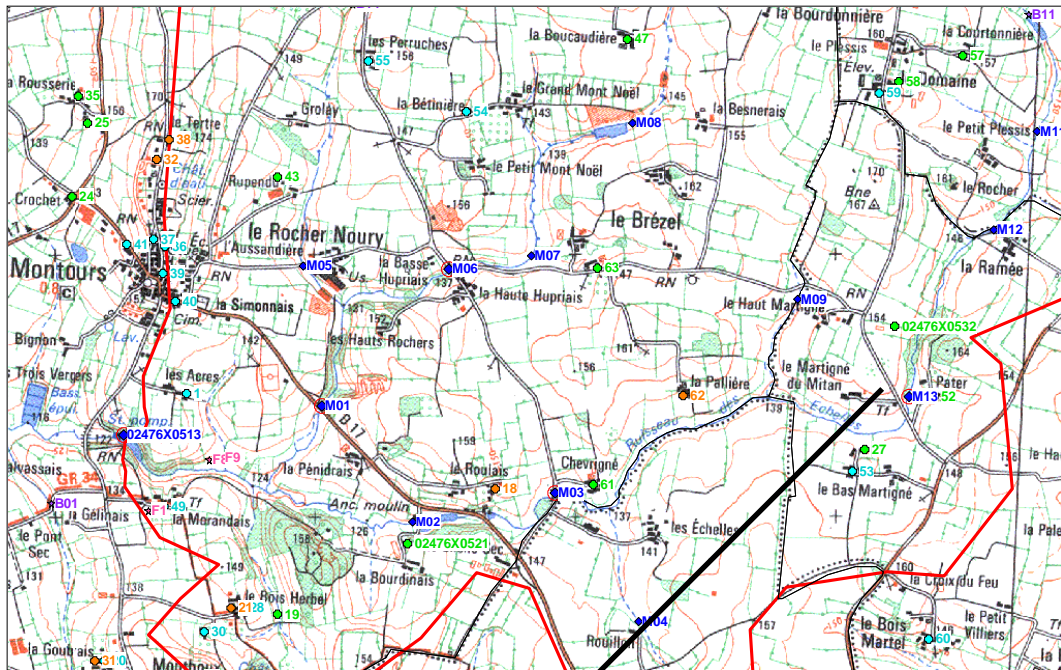
Mesure piézométrique : 3.9 m par rapport au sol, le 28 Mai 2007, par temps pluvieux.

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.50m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 330906 et Y 2390043

Puits 52 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0582
Exploité

Exploitant : Monsieur et madame GEORGES
Propriétaire : Monsieur GUENE
Pater
35 133 Le Châtelier
02-99-95-41-74



Puits 52 : situation géographique



Renseignements :
Accès : dans la cours, devant la maison.

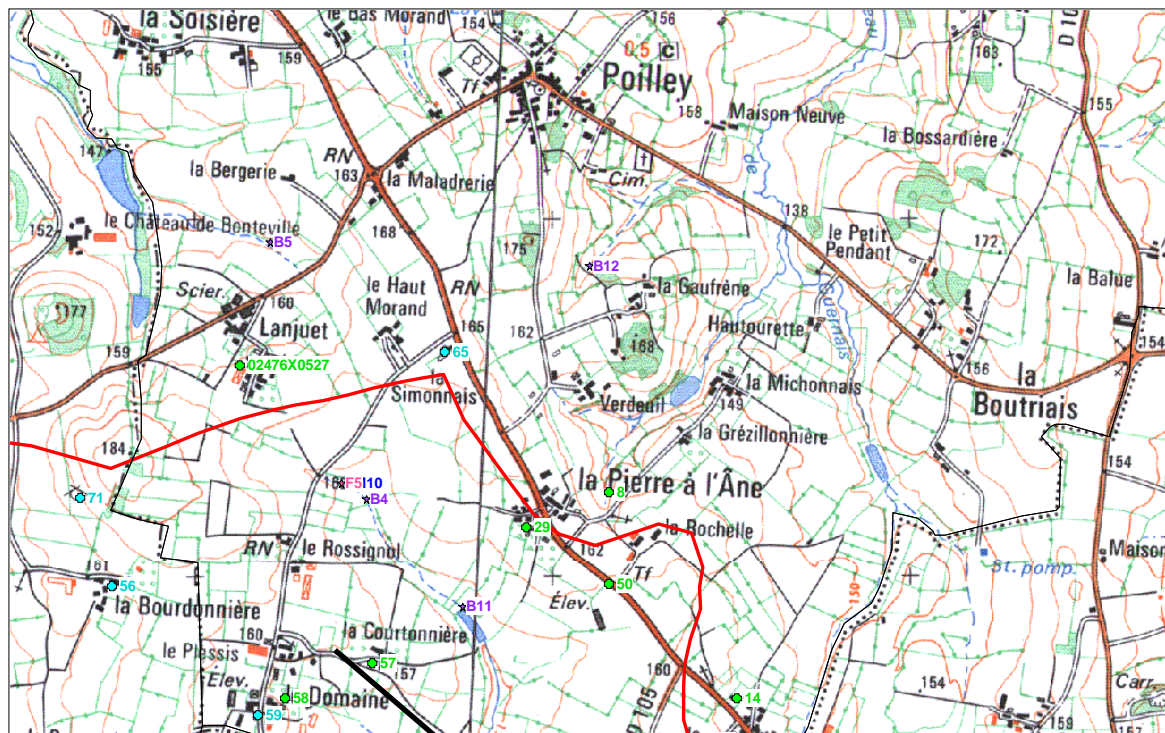
Mesure piézométrique : 1,8 m par rapport au sol, le
28 Mai 2007 par temps pluvieux.

Localisation du point de mesure : haut de la margelle
situé à 0.20m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 333308 et Y
2388405

Forage 57 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0583

Monsieur GUERAULT
La Courtonnière
35420 Poilley
02-99-95-13-94



Forage 57 : situation géographique

Renseignements :

Accès : le puits se trouve dans le jardin face à la maison, il n'est pas très visible, car il est à même le sol.

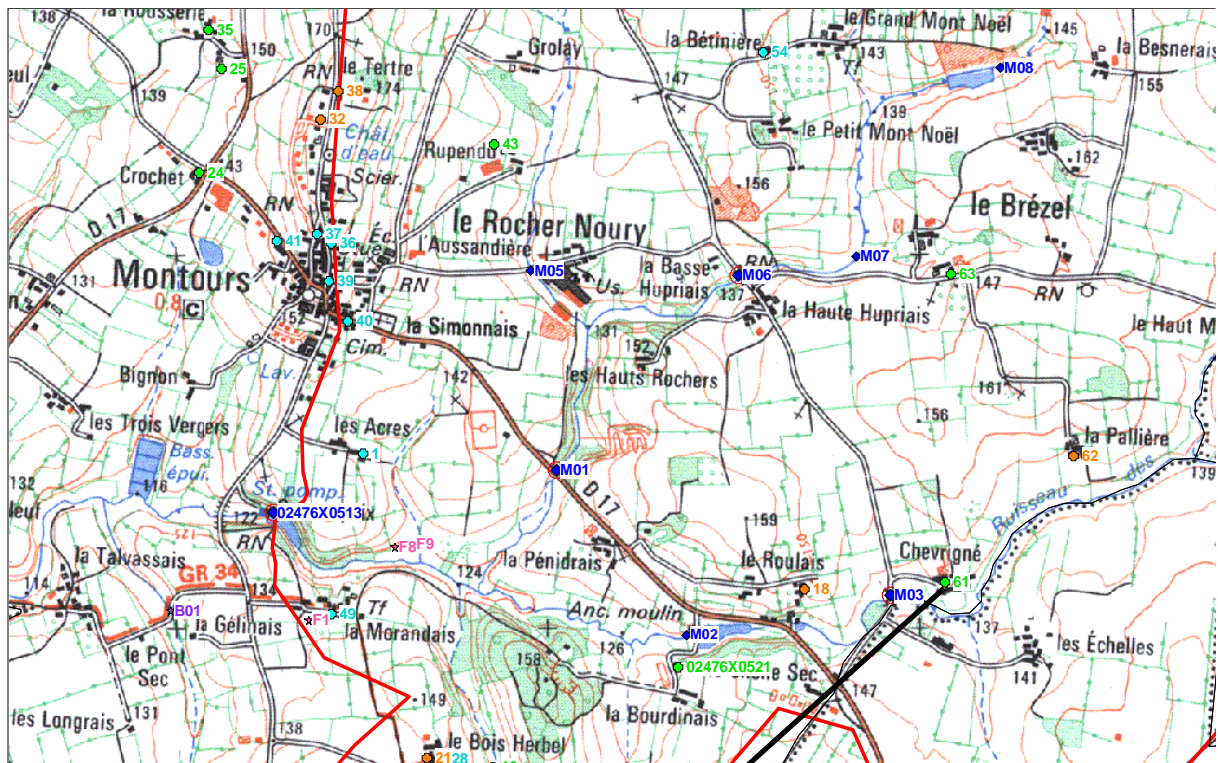
Mesure piézométrique : 2,6 m par rapport au sol, le 05 Juin 2007 par temps sec

Localisation du point de mesure : le puits est au niveau du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 333417 et Y 2389710

Puits 61 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0585

Monsieur et Madame SALIOT
Chevigné
35 460 Montours



Puits 61 : situation géographique

Renseignements :

Accès : arrivé à Chevigné, le puits est à gauche, sur l'herbe près des maisons, il est à même le sol.

Mesure piézométrique : 3,1 m par rapport au sol, le 15 Juin 2007 par temps pluvieux

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.1m du sol

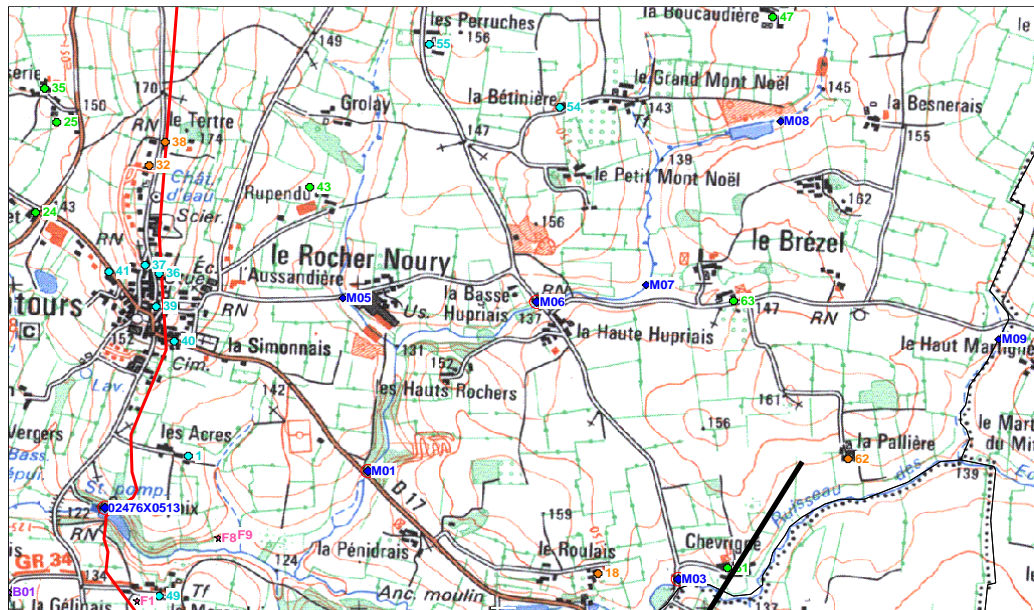
Coordonnées en Lambert 2 : X 331996 et Y 2388068

Analyse chimique du 20 Juillet 2006 :

- _ pH : 5,82
- _ Nitrates : 52,6mg/l
- _ Bactéries : RAS

Puits 62 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0595
Peu exploité

Monsieur SMITH
La Pallière
35 460 Montours
02-99-18-50-84



Puits 62 : situation géographique

Renseignements :

Accès : en entrant dans le village, il faut se diriger vers une maison restaurée à gauche. Le puits est dans le jardin.

Mesure piézométrique : 4.4 m par rapport au sol, le 15 Juin 2007, par temps pluvieux.

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.70m du sol

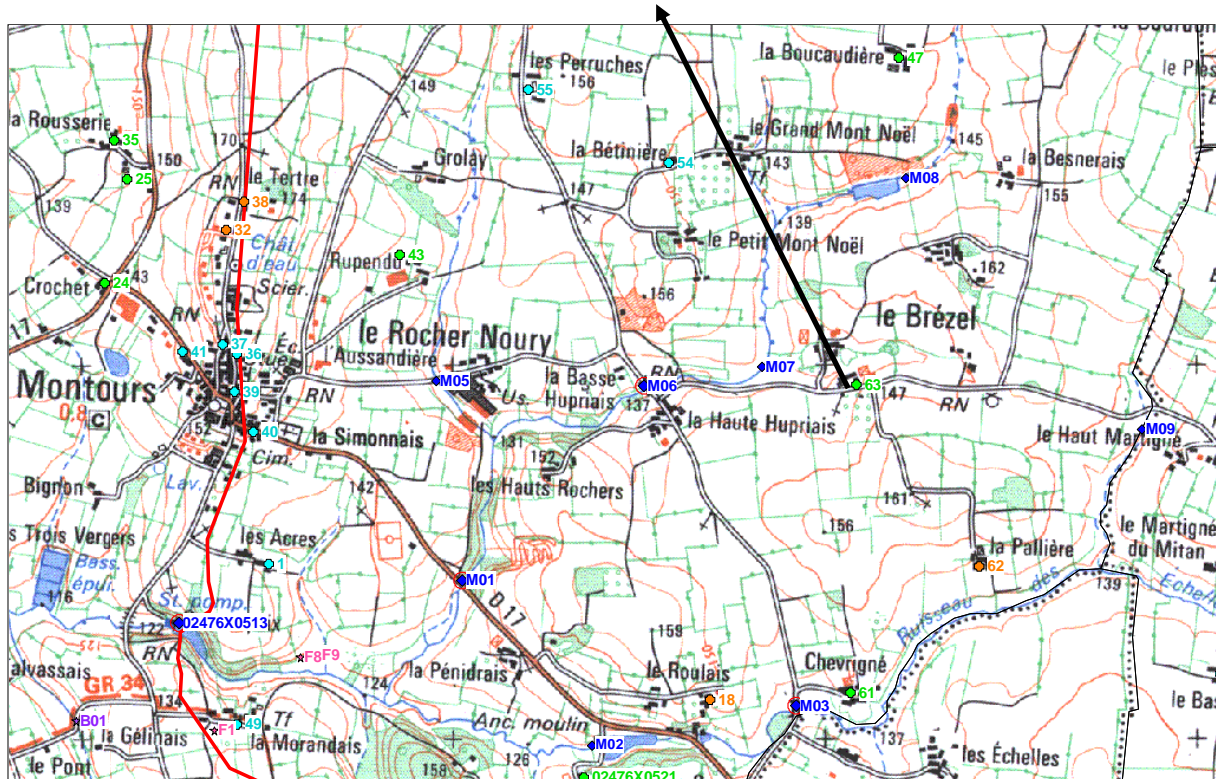
Coordonnées en Lambert 2 : X 332343 et Y 2388407

M. Smith est Anglais, il ne comprend pas très bien le français (néanmoins, il ne s'oppose pas du tout aux mesures du moment qu'il comprend le sens de la visite).

Puits 63 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0586

Monsieur et Madame HAREL
Le Bas Brezel
35 460 Montours
02-99-98-65-90

Puits 63 : situation géographique



Renseignements :

Accès : la maison se trouve au bord de la route, et le puits est en face de la maison dans la cours.

Mesure piézométrique : 3 m par rapport au sol, le 15 Juin 2007 par temps pluvieux

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.1m du sol

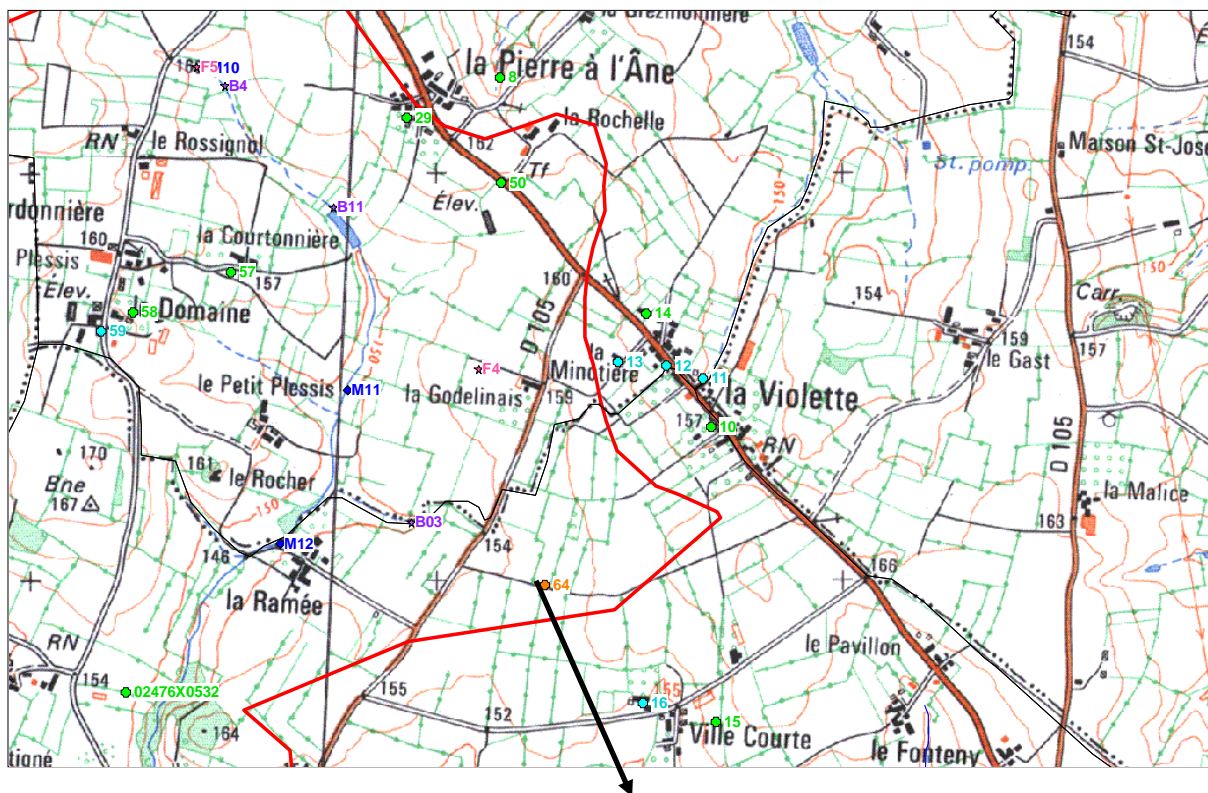
Coordonnées en Lambert 2 : X 332013 et Y 2388896

Analyse chimique du 20 Juillet 2005:

- _ pH : 5,4
- _ Nitrates : 98,6 mg/l
- _ Bactéries : Coliformes 4 germes pour 100ml

Puits 64 = PC5 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02477X0098
Peu exploité

Monsieur et Madame DEAN
Le Breil Rigaud
35 133 Saint Germain en Cogles
02-99-98-65-56



Puits 64 : situation géographique

Renseignements :

Accès : sur la départementale D105 en direction de la D798, prendre un petit chemin sur la droite un peu après le lieu-dit La Ramée. Au bout du chemin, il y a une éolienne où se trouve le puits.

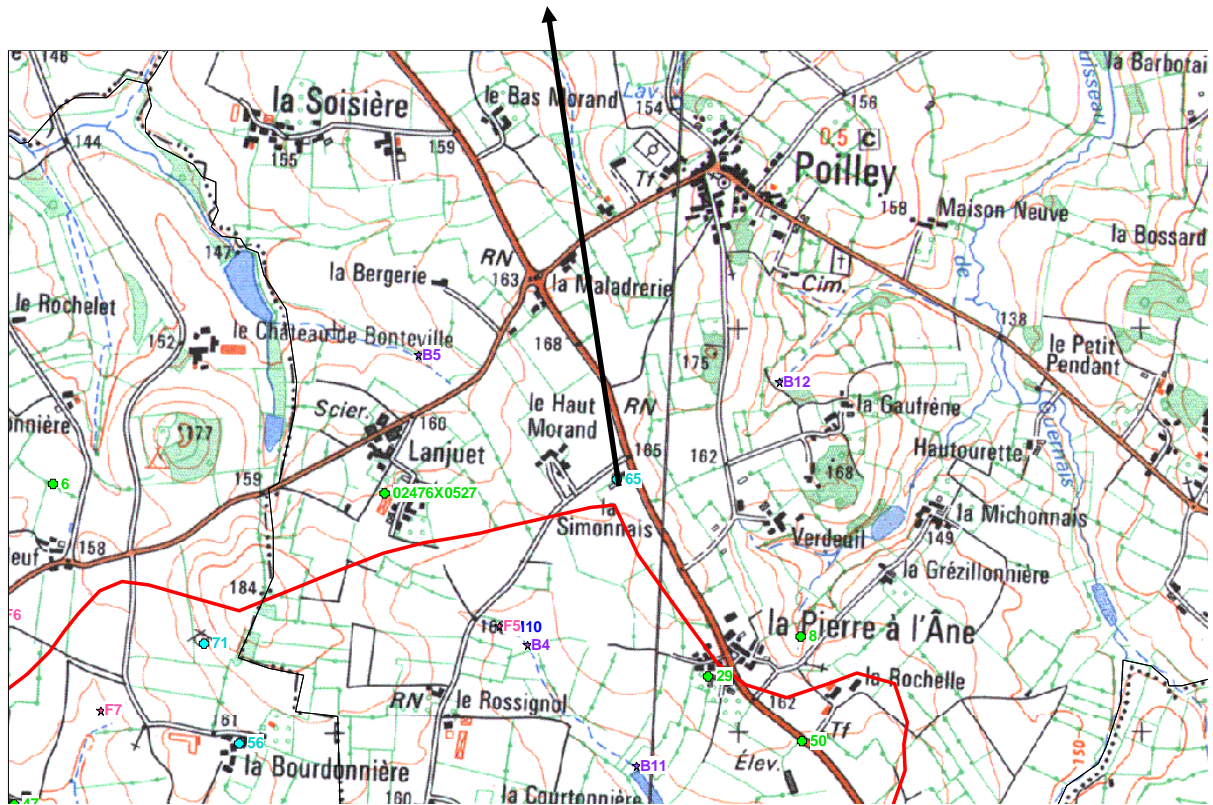
Mesure piézométrique : 4.4 m par rapport au sol, le 15 Juin 2007, par temps pluvieux.

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.50m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 332343 et Y 2388407

Monsieur et Madame LECENE
La Simonnaise
35420 Poilley
Maison secondaire

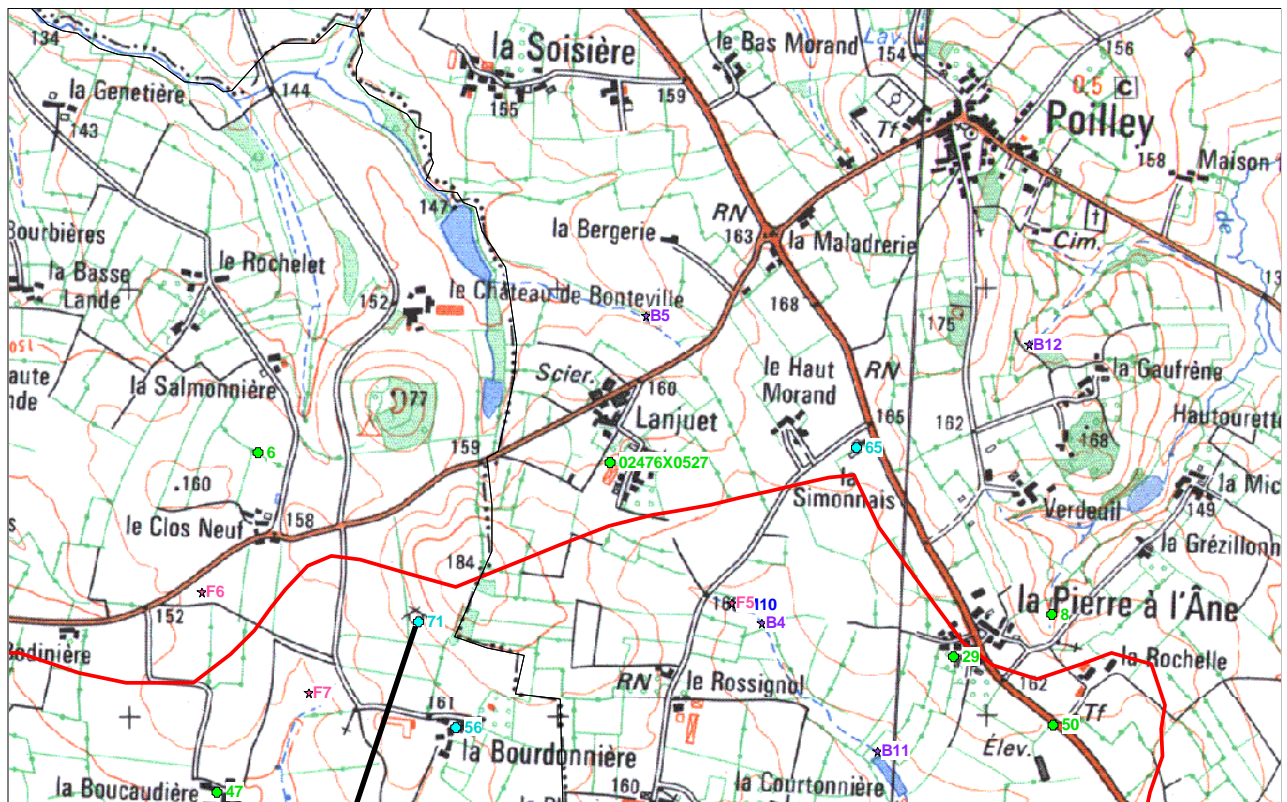
Puits 65 : situation géographique



Renseignements :
Accès : dans la cours de la maison
Mesure piézométrique : pas de mesure
Coordonnées en Lambert 2 : X 333621 et Y 2390582

Puits 71 = PC8 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
N°BSS : 02476X0596
Non exploité

Monsieur LORE Pierre
La Boucaudière
35 460 Montours
02-99-95-16-56



Puits 71 : situation géographique

Renseignements :

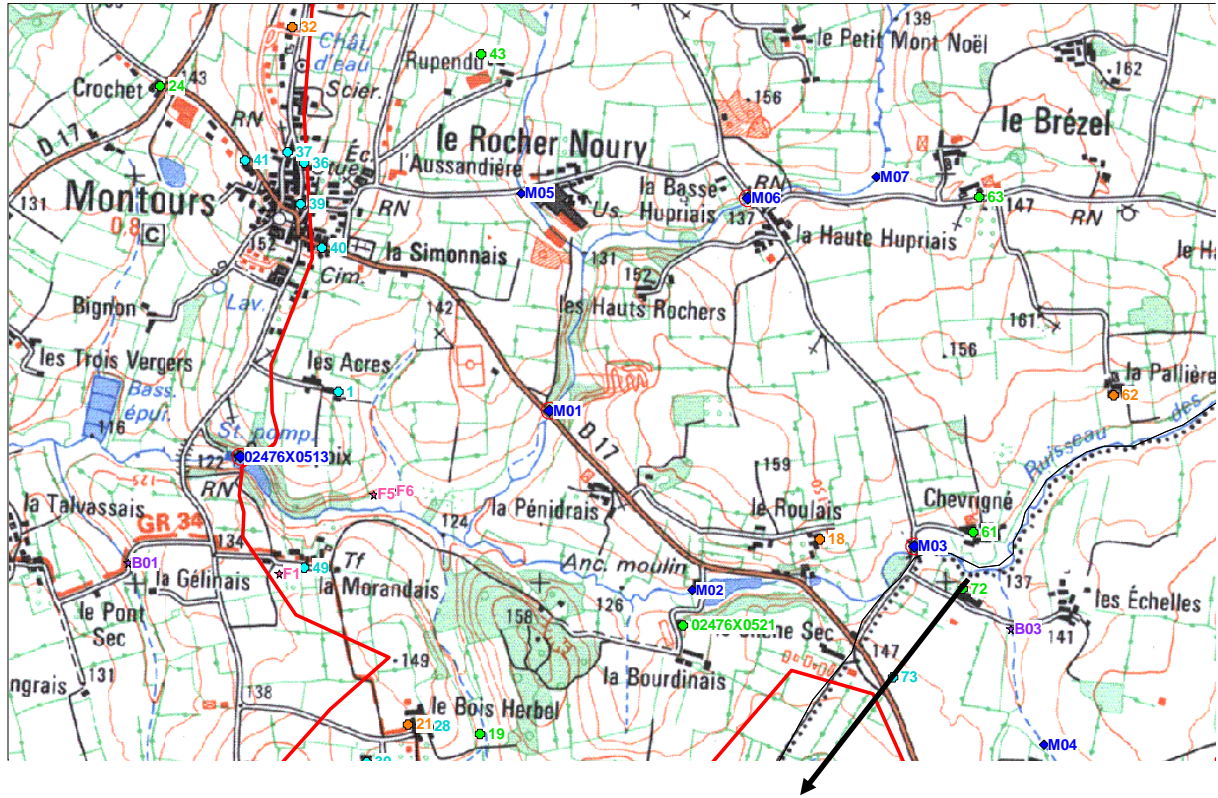
Accès : en se rendant au lieu-dit La Bourdonnière, s'arrêter au bord d'un petit chemin sur la gauche. Il faut ensuite traverser un champ, le puits se situe dans le champ suivant, sur une petite colline.

Mesure piézométrique : 12,2 m par rapport au sol, le 27 Juin 2007 par temps pluvieux

Localisation du point de mesure : haut de la margelle situé à 0.30m du sol

Coordonnées en Lambert 2 : X 332598 et Y 2390173

Madame PENNETIER
Les Echelles
35 460 Montours



Renseignements :

Accès : la maison se trouve au bord de la route, et le puits est en face de la maison, de l'autre côté de la route, au bord du champ.

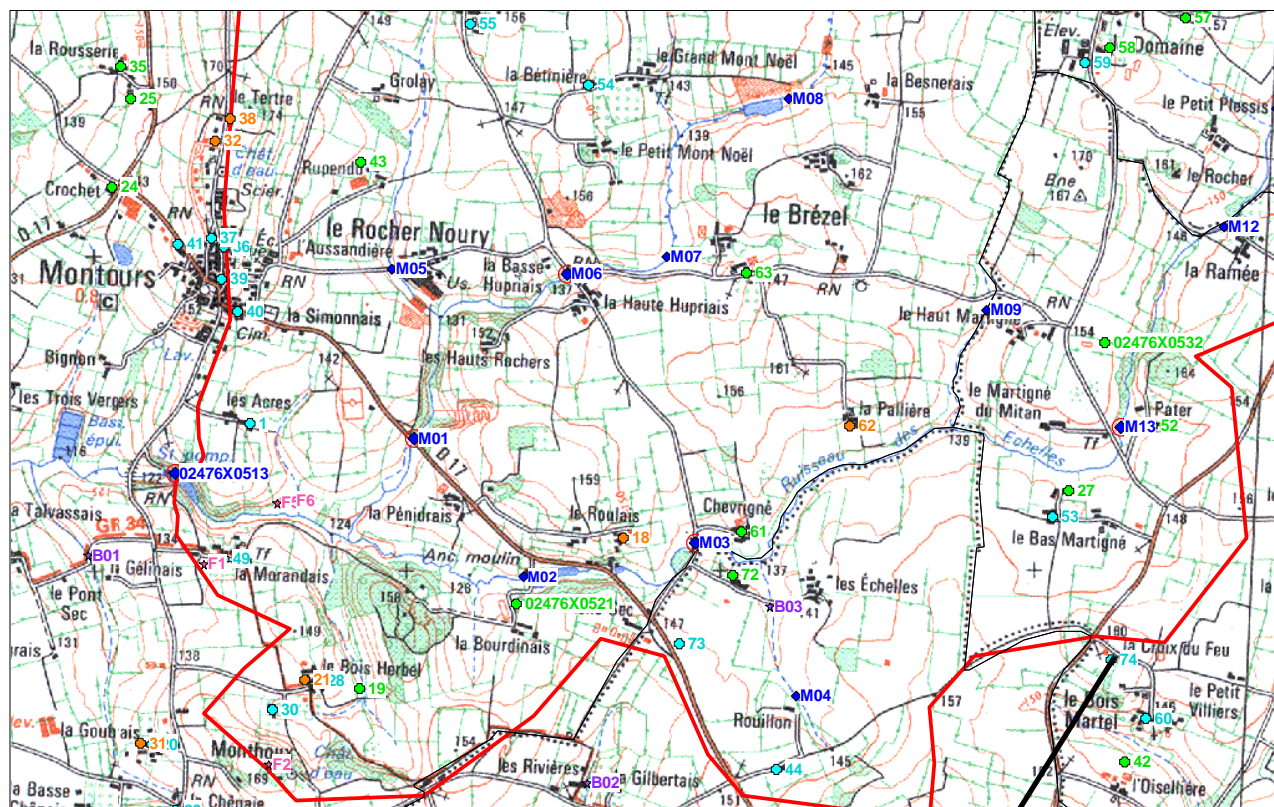
Mesure piézométrique : pas de mesure

Coordonnées en Lambert 2 : X 331970 et Y 2387930

Analyse chimique : pas d'analyse

Puits 74= PC4 : sur la ligne de crête du bassin versant des Echelles
N° BSS : 02476X0603
Non exploité

Monsieur LECRIVAIN
La Croix du Feu
35 133 Le Châtelier



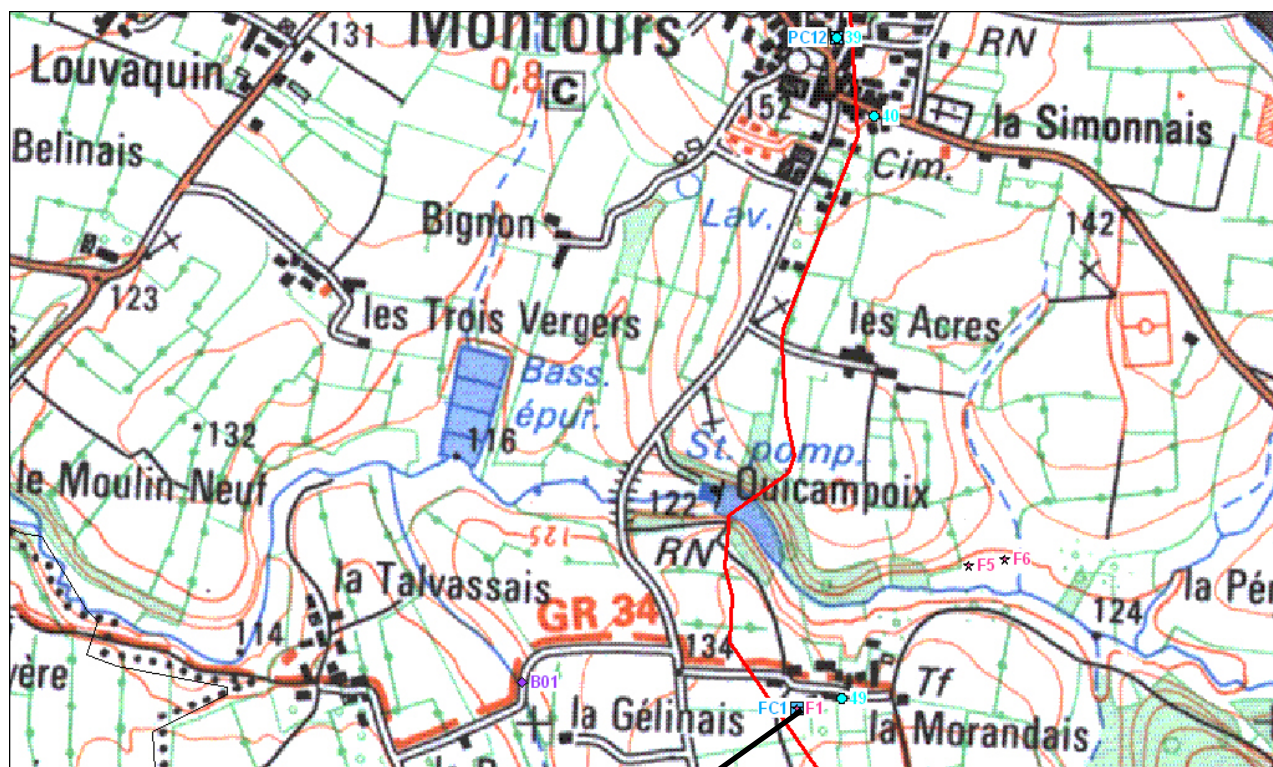
Puits 74 : situation géographique

Renseignements :
Coordonnées Lambert2 : X 333170 et Y 2387660

Les forages :

Forage1 : F1 = FC1 ; situé sur la ligne de crête du bassin versant.

Monsieur LESAGE Jean
La Maurandais-ZN 1a
35 460 Montours
N° BSS : 02476X0597



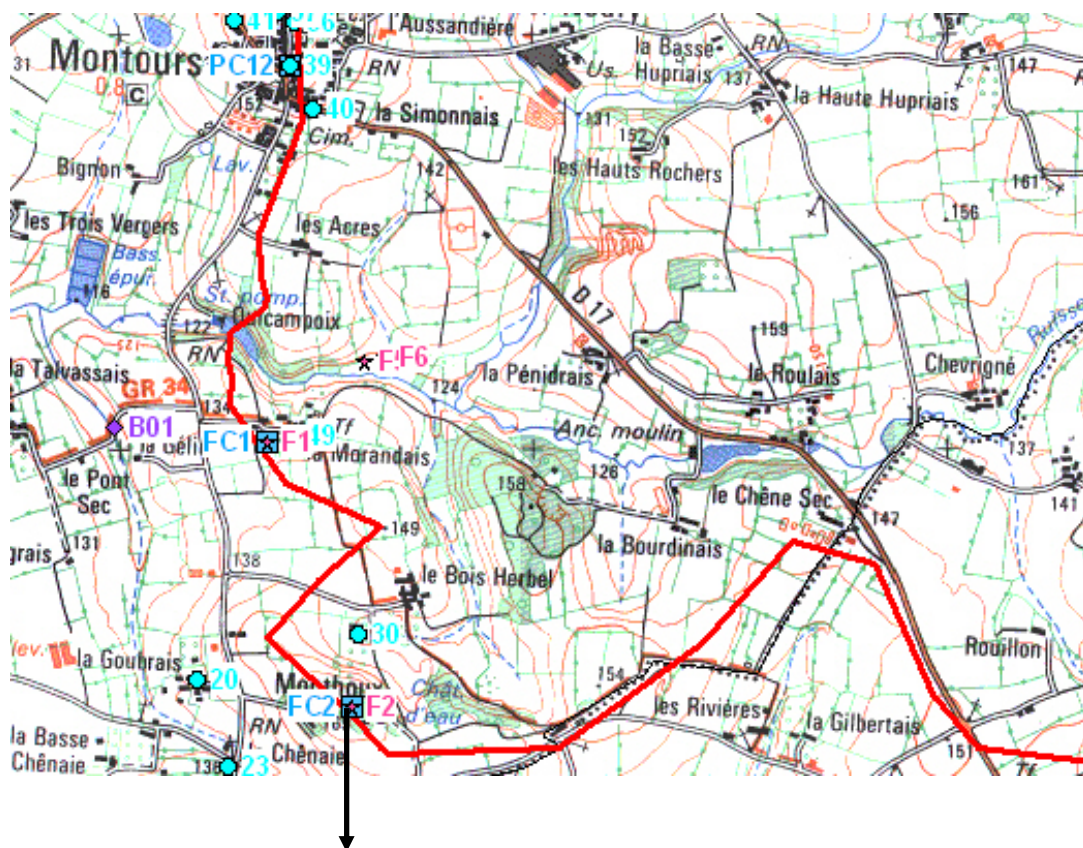
Forage 1 : situation géographique

Renseignements :
Coordonnées Lambert 2 : X 330284 et Y 2387967

Forage 2 : F2 = FC2 ; situé sur la ligne de crête du bassin versant.

Monsieur PRODHOMME Jean Yves
La Chenaie ZN 66
35 460 Montours

N° BSS : 02476X0601



Forage 2 : situation géographique

Renseignements :

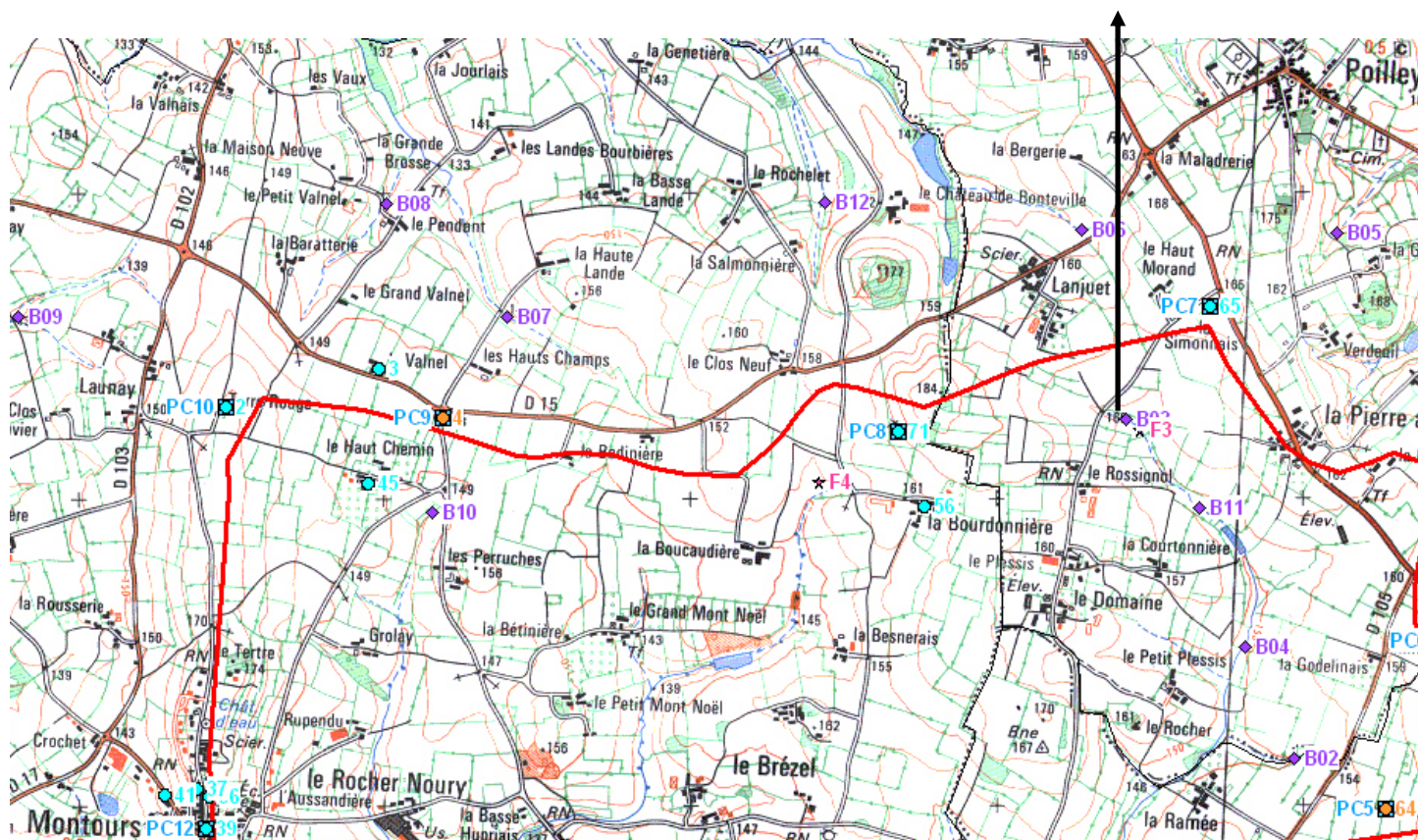
_ Coordonnées Lambert 2 : X 330489 et Y 2387326

Forage 3 : F3, situé à l'intérieur du bassin versant.

Monsieur FAYER Thierry
Lanjuet C2 174
35 420 Poilley

N° BSS : 02476X0602

Forage 3 : situation géographique



Renseignements :

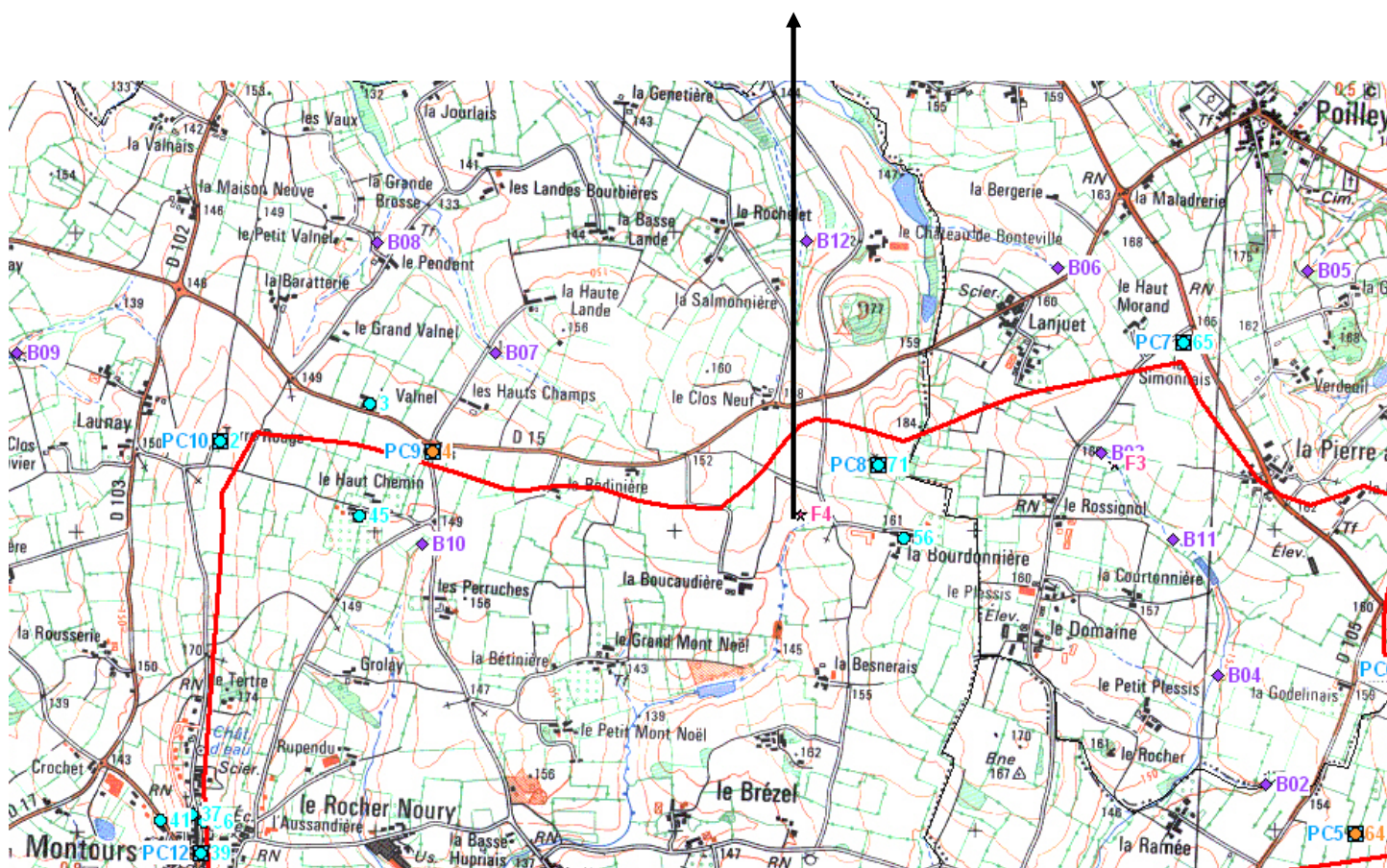
- Coordonnées Lambert 2 : X 333390 et Y 2390180

Forage 4 : F4 ; situé à l'intérieur du bassin versant.

Monsieur LORE
La Boucaudière Source Affluent ZH 59 d
35 460 Montours

N° BSS : 02476X0598

Forage 4 : Situation géographique



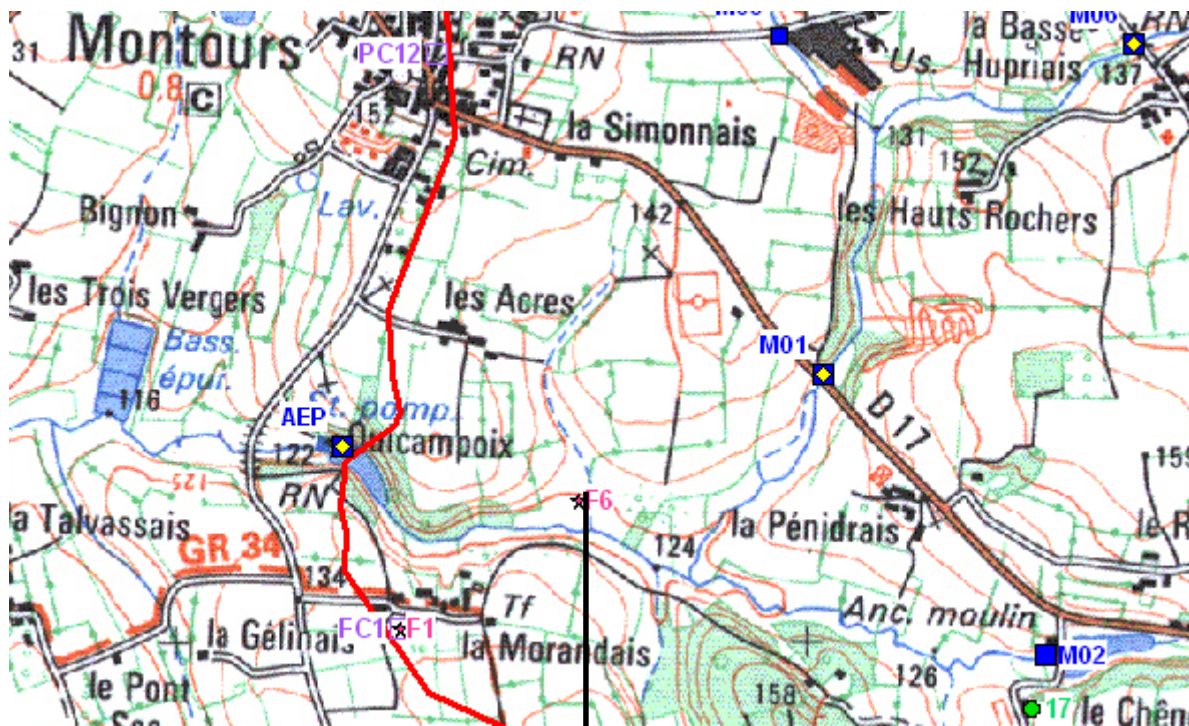
Renseignements :

- Coordonnées Lambert 2 : X 332340 et Y 2390007

Forage 6 : F6, situé à l'intérieur du le bassin versant

Syndicat des eaux

Amont du périmètre de protection sur la rive droite du ruisseau des Echelles
35460 Montours



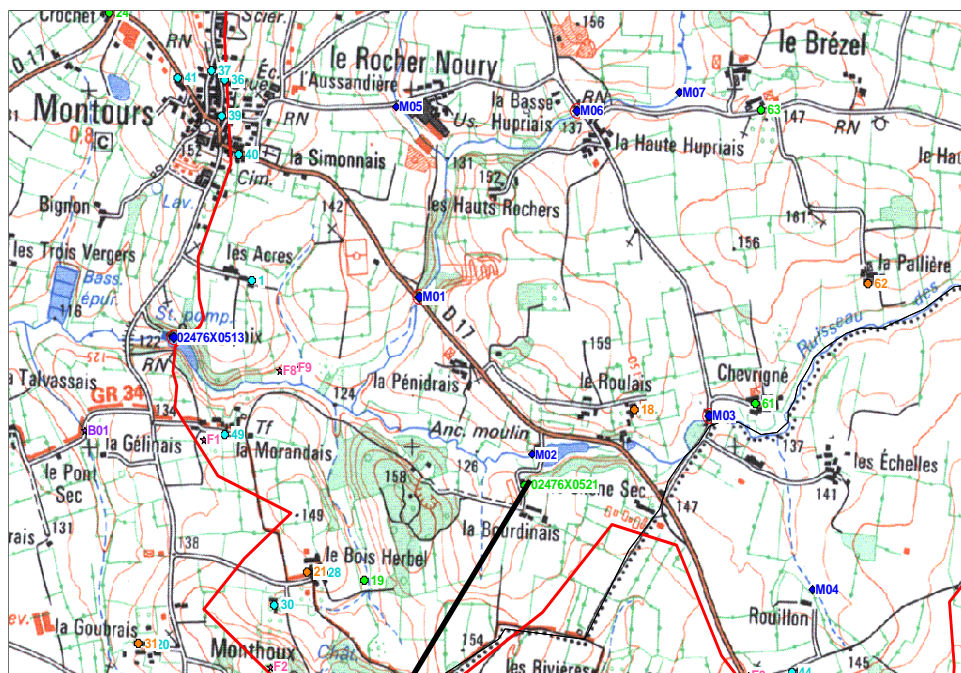
F6 : Situation géographique

Renseignements :

Coordonnées Lambert 2 : X 330530 et Y2388200

Forage 17 = Forage n° BSS : 02476X0521 : à l'intérieur du bassin versant des Echelles
Exploité

Monsieur et Madame POITEVIN
La Bourdinais
35 460 Montours
02-99-98-65-71



Forage 02476X0521 : situation géographique



Renseignements :

Accès : Le puits se situe derrière des arbustes (Lila) en bordure du jardin.

Mesure piézométrique : pas de données

Coordonnées en Lambert 2 : X 331280 et Y 2387840

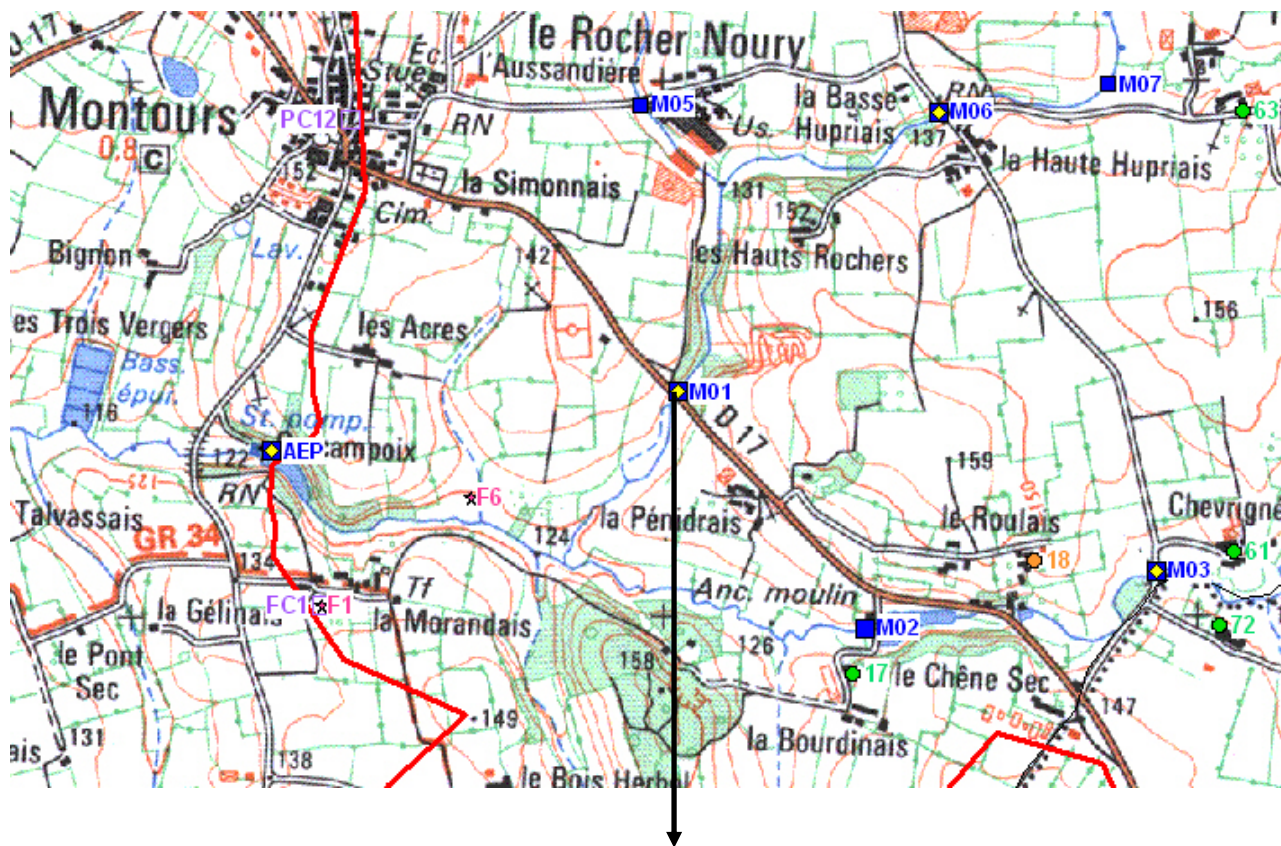
Analyse chimique : NO_3^- = 124mg/l ; bactéries : RAS, le 11/12/2006.

Prélèvements de surface :

M01 : à l'intérieur du bassin versant

Localisation :

Affluent 2 des Echelles
35460 Montours



M01: Situation géographique

Renseignements :

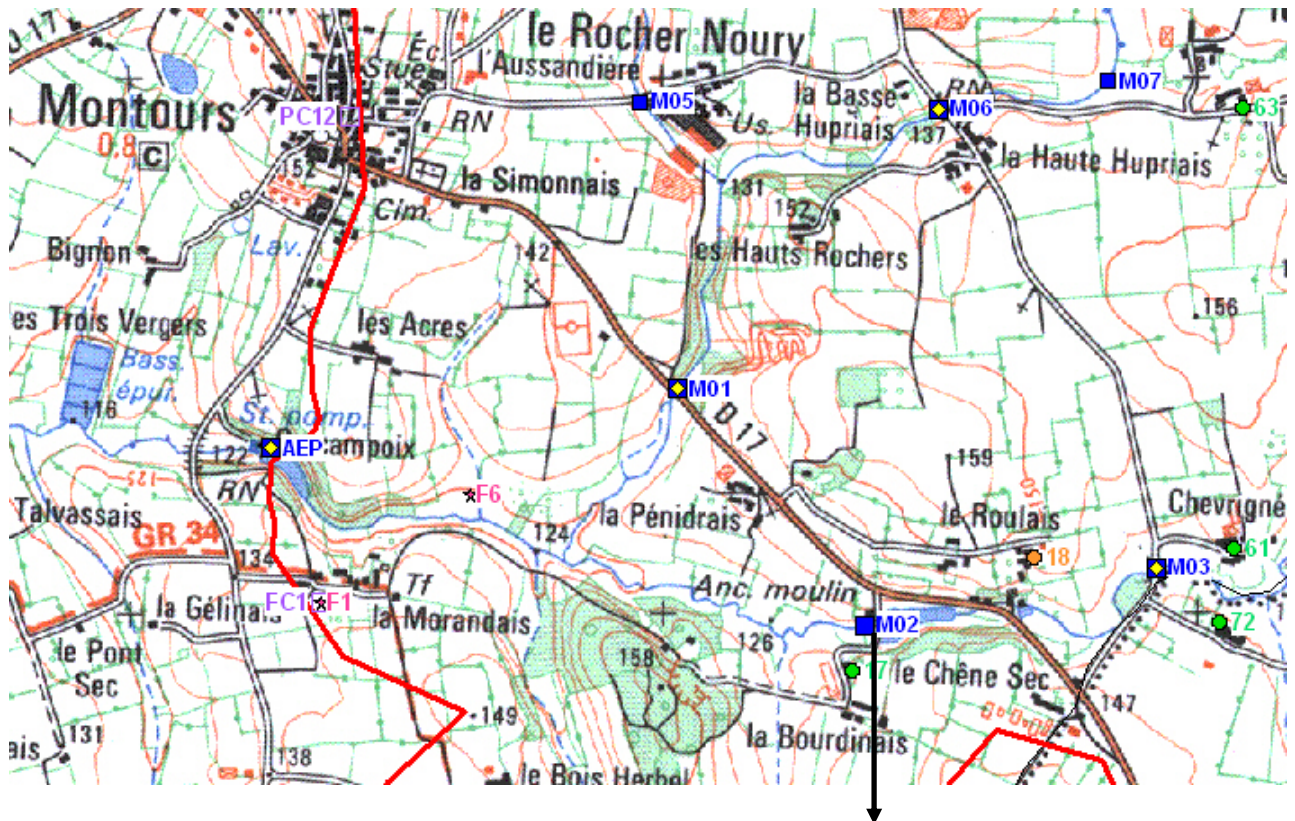
Coordonnées Lambert 2 : X330952 et Y2388368

M02 : à l'intérieur du bassin versant

Localisation :

Point d'eau

35460 Montours



M02 : Situation géographique

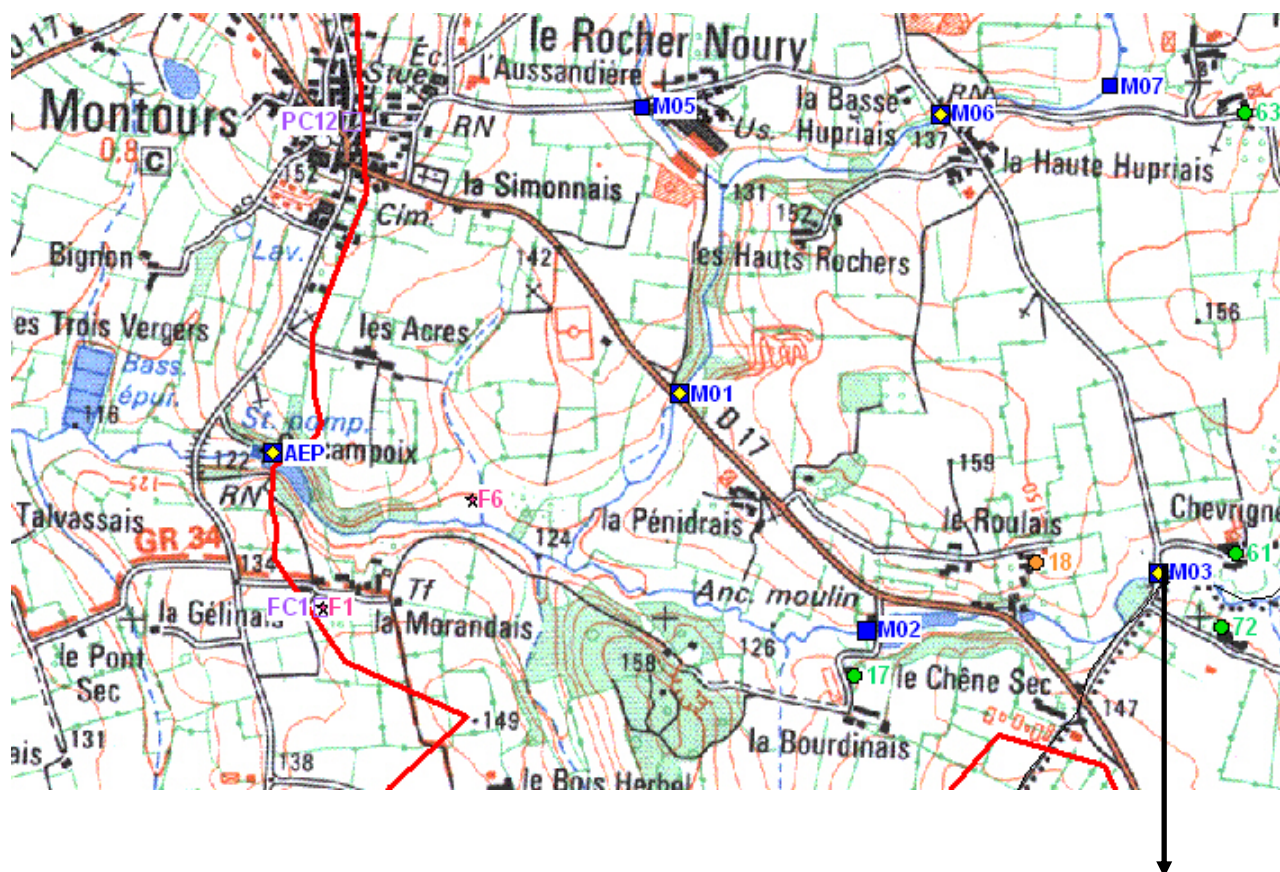
Renseignements :

Coordonnées Lambert 2 : X 331303 et Y 2387925

M03 : à l'intérieur du bassin versant

Localisation :

Ruisseau des Echelles
35460 Montours



M03 : situation géographique

Renseignements :

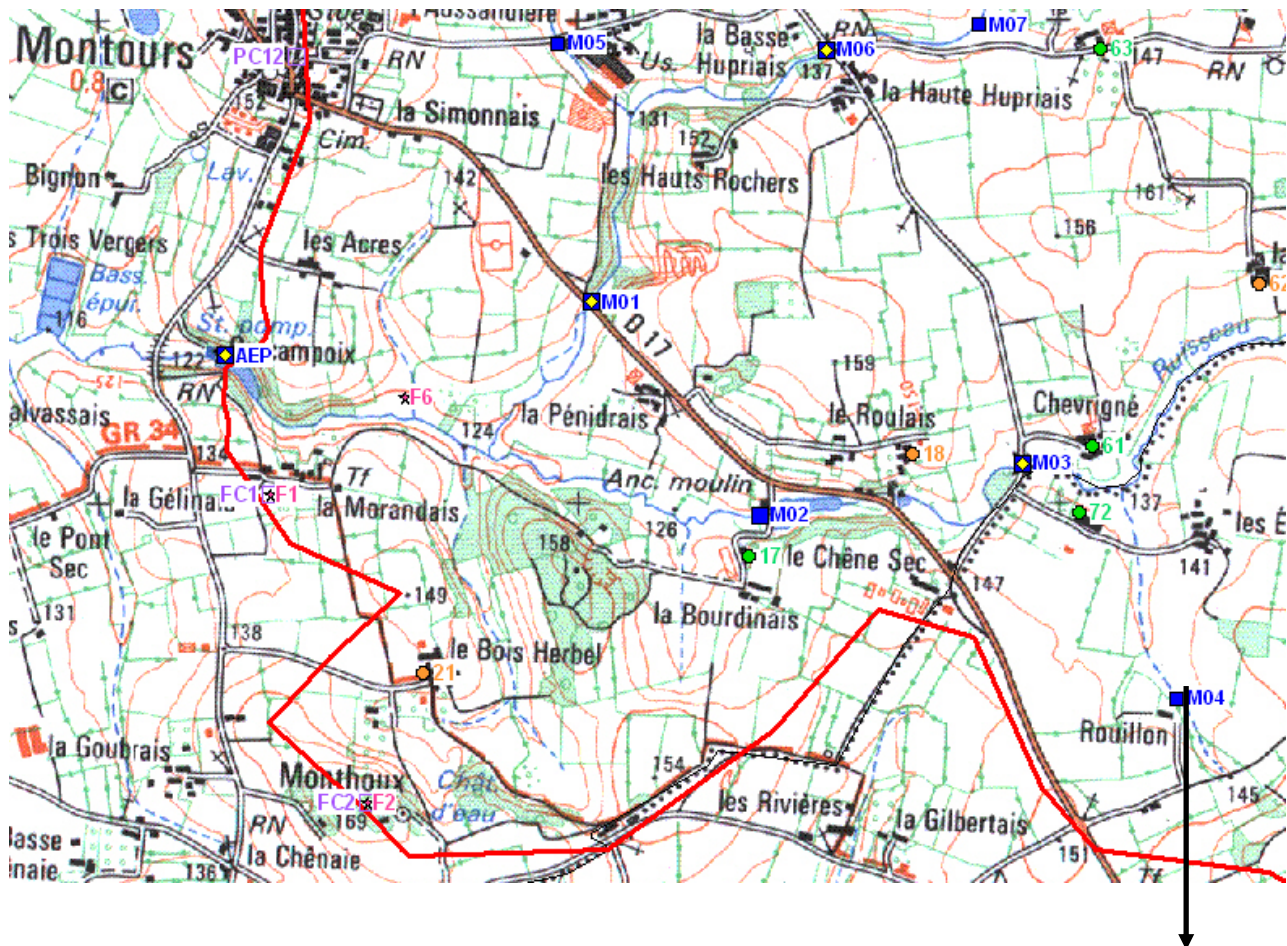
Coordonnées Lambert 2 : X 331851 et Y 2388033

M04 :

Localisation :

Zone humide

35460 Montours



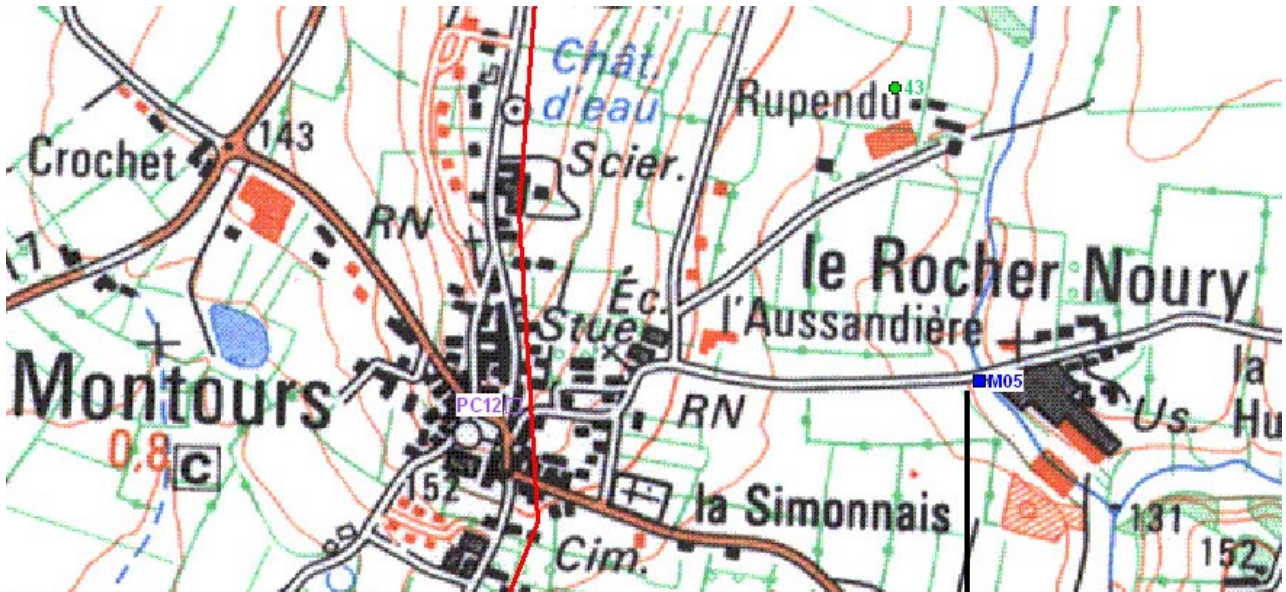
M04 : situation géographique

Renseignements :

Coordonnées Lambert 2 : X 332170 et Y 2387540

M05 : à l'intérieur du bassin versant

Localisation :
Ru, affluent 2 des Echelles
35460 Montours



M05 : situation géographique

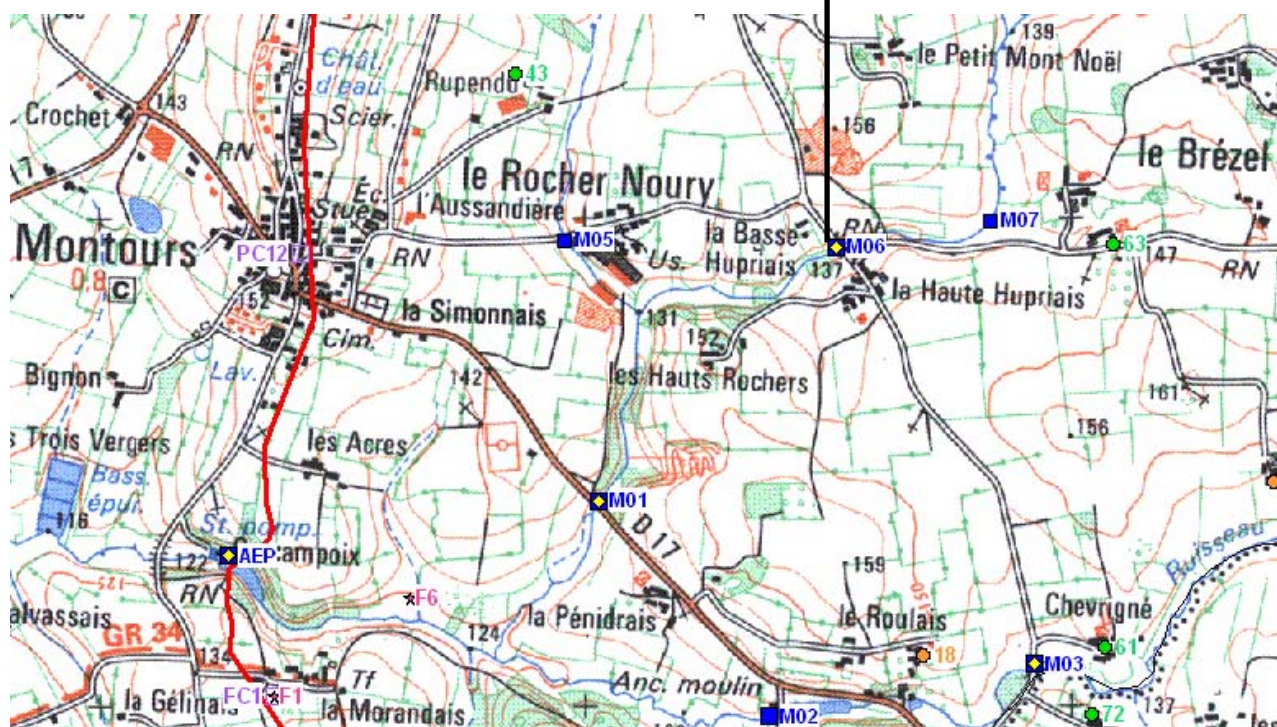
Renseignements :
Coordonnées Lambert 2 : X 330890 et Y 2388900

M06 : à l'intérieur du bassin versant

Localisation :

Affluent 2 bis des Echelles
35460 Montours

M06 : Situation géographique



Renseignements :

Coordonnées : X 331442 et Y 2388892

Localisation :
Drain, affluent 2 bis des Echelles
35460 Montours

This is a detailed topographic map of the Montours area in France. The map shows a network of roads, including the RN (National Route) and D17 (Départementale 17). Key locations marked include Montours, le Rocher Noury, le Brézel, la Basse Hupriais, la Haute Hupriais, les Hauts Rochers, la Pénidrais, le Roulais, and Chevrigné. The map also features the AEP: ampoix (Aire d'Épuration Potable) and the Anc. moulin (Ancient mill). The map is color-coded with green for vegetation, brown for roads, and blue for water bodies. The map is oriented with North at the top.

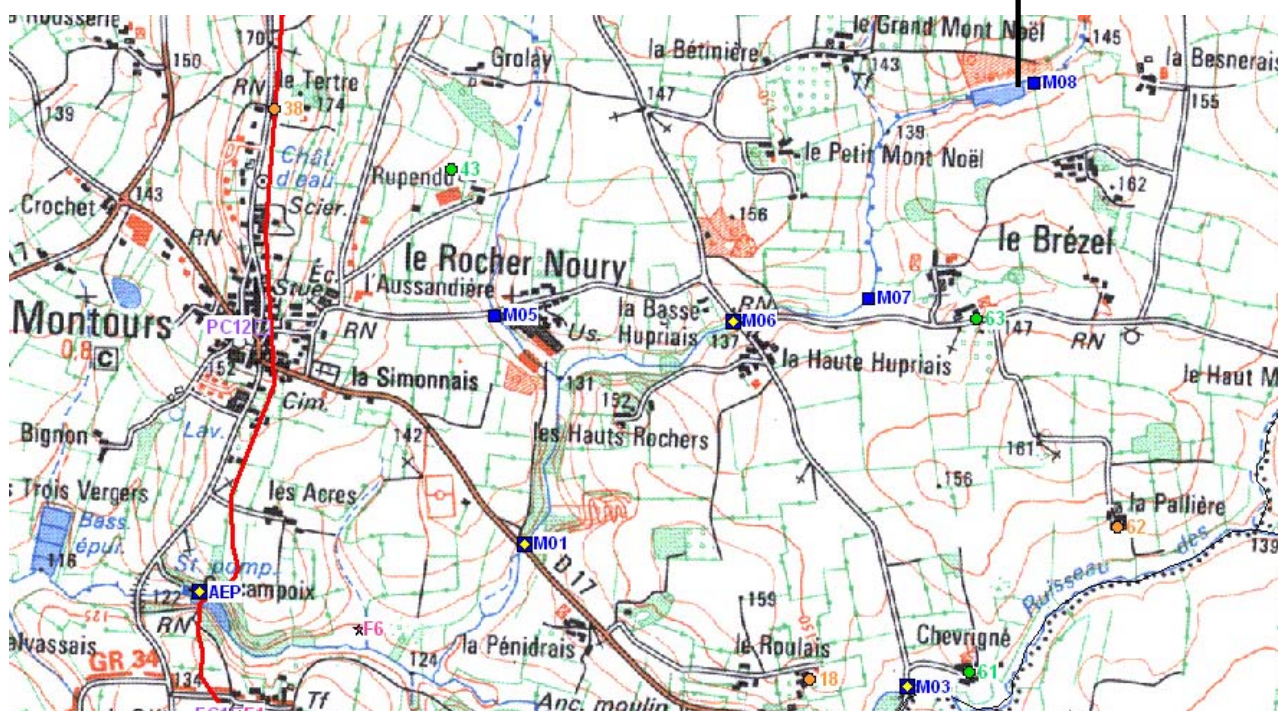
36

M08 : à l'intérieur du bassin versant

Localisation :

Ru : affluent 2 bis ruisseau des Echelles, avant point d'eau
35460 Montours

M08 : situation géographique



Renseignements :

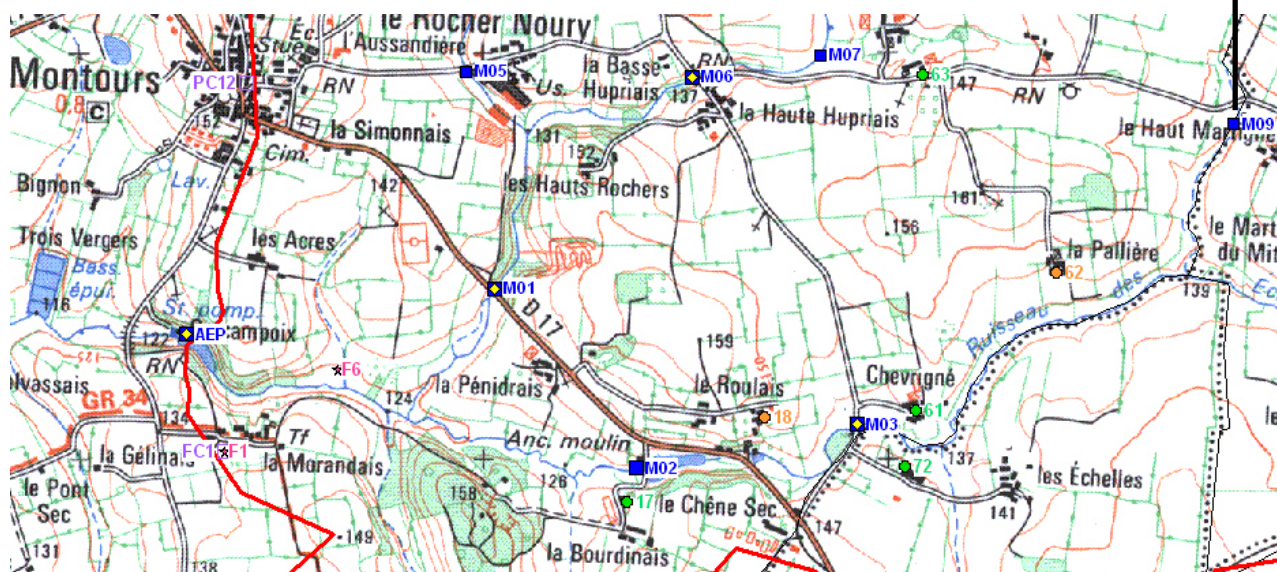
Coordonnées Lambert 2 : X 332150 et Y 2389450

M09 : à l'intérieur du bassin versant

Localisation :

Zone humide, affluent 1 des Echelles
35460 Montours

M09 : situation géographique



Renseignements :

Coordonnées Lambert 2 : X 332780 et Y 2388780

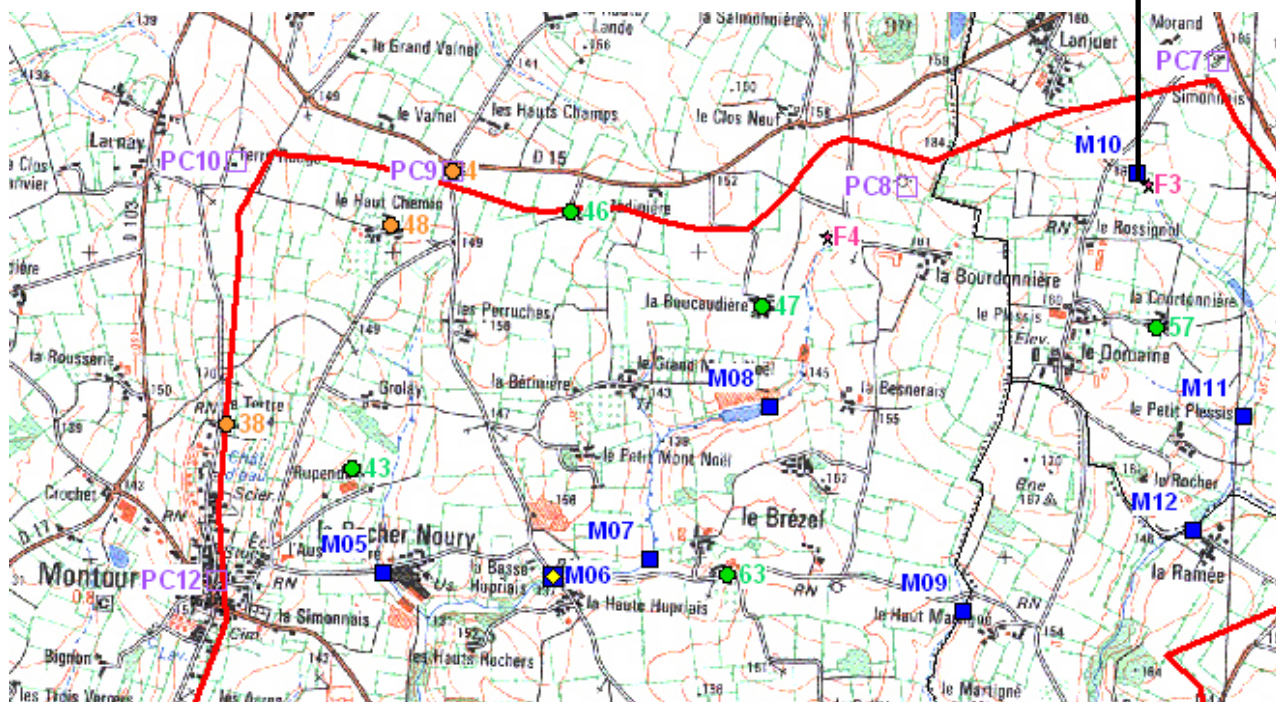
M10 : à l'intérieur du bassin versant

Localisation :

Source

35420 Poilley

M10 : situation géographique



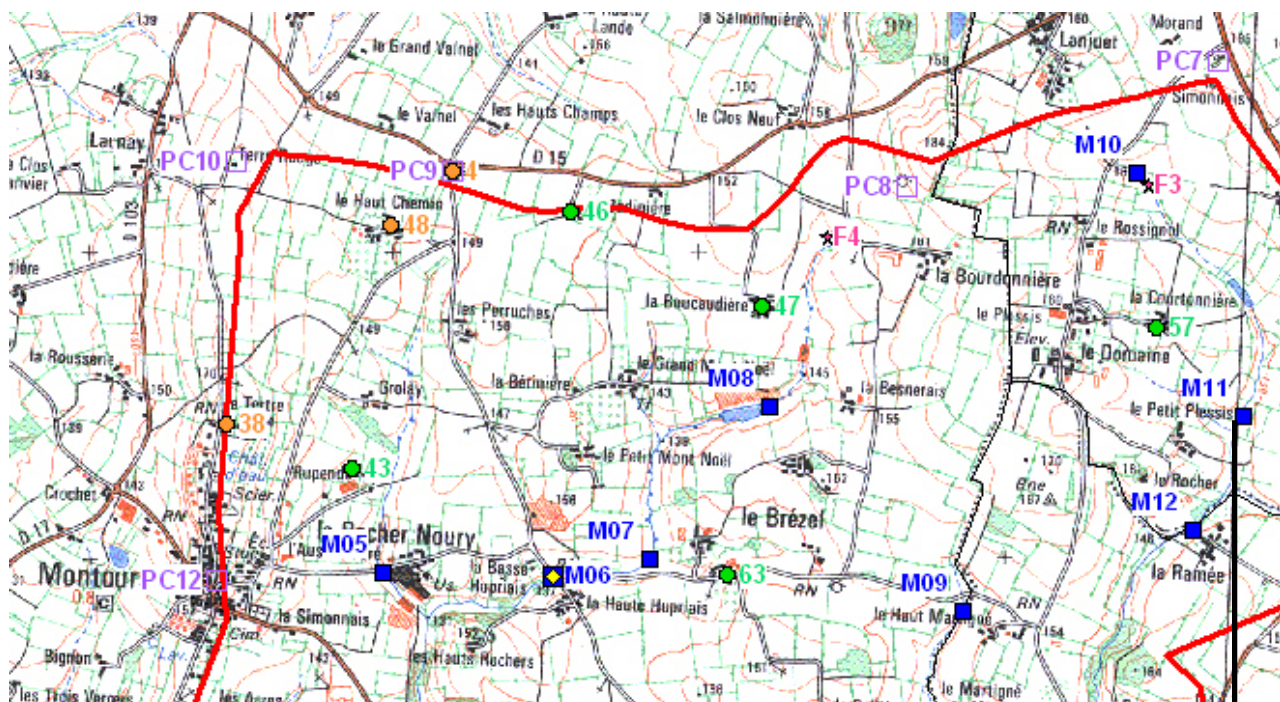
Renseignements :

Coordonnées Lambert 2 : X 333360 et Y 2390220

M11 : à l'intérieur du bassin versant

Localisation :

Ruisseau des Echelles
35420 Poilley



M11 : situation géographique

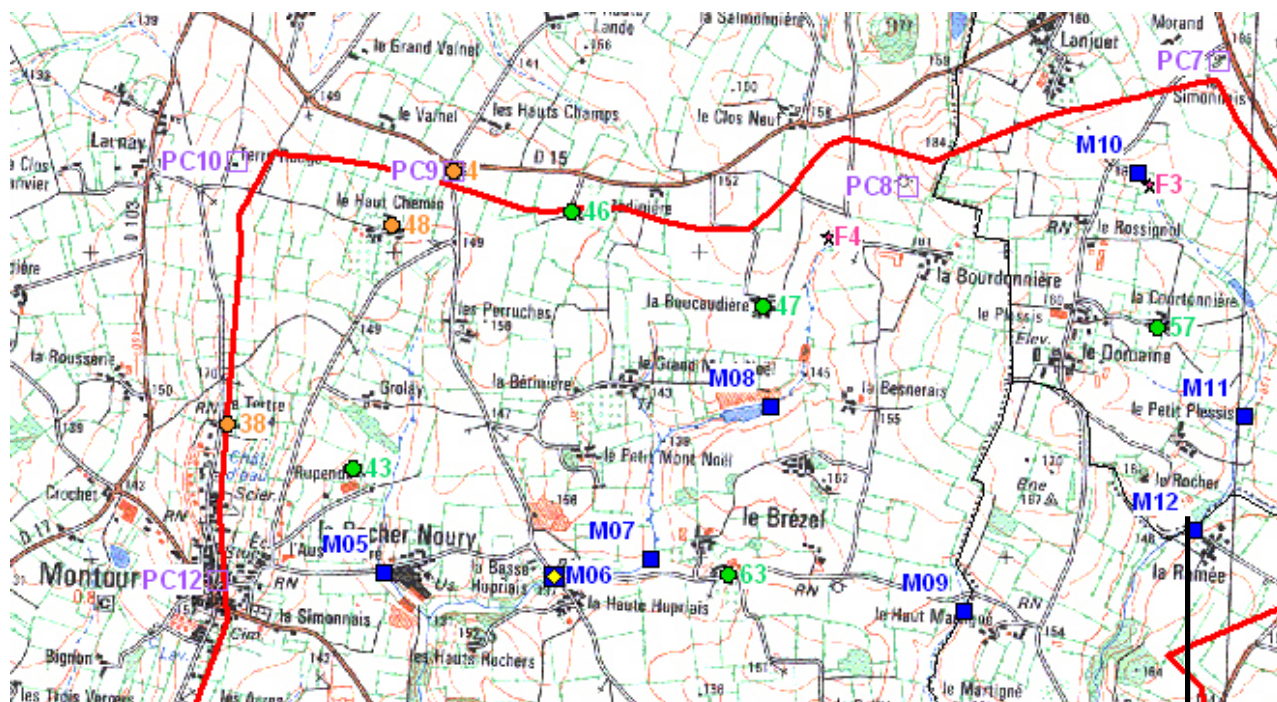
Renseignements :

Coordonnées Lambert 2 : X 333700 et Y 2389420

Localisation :
Ruisseau des Echelles
35133 Saint-Germain en Coglès

Ruisseau des Echelles

35133 Saint-Germains en Coglès



M12 : situation géographique

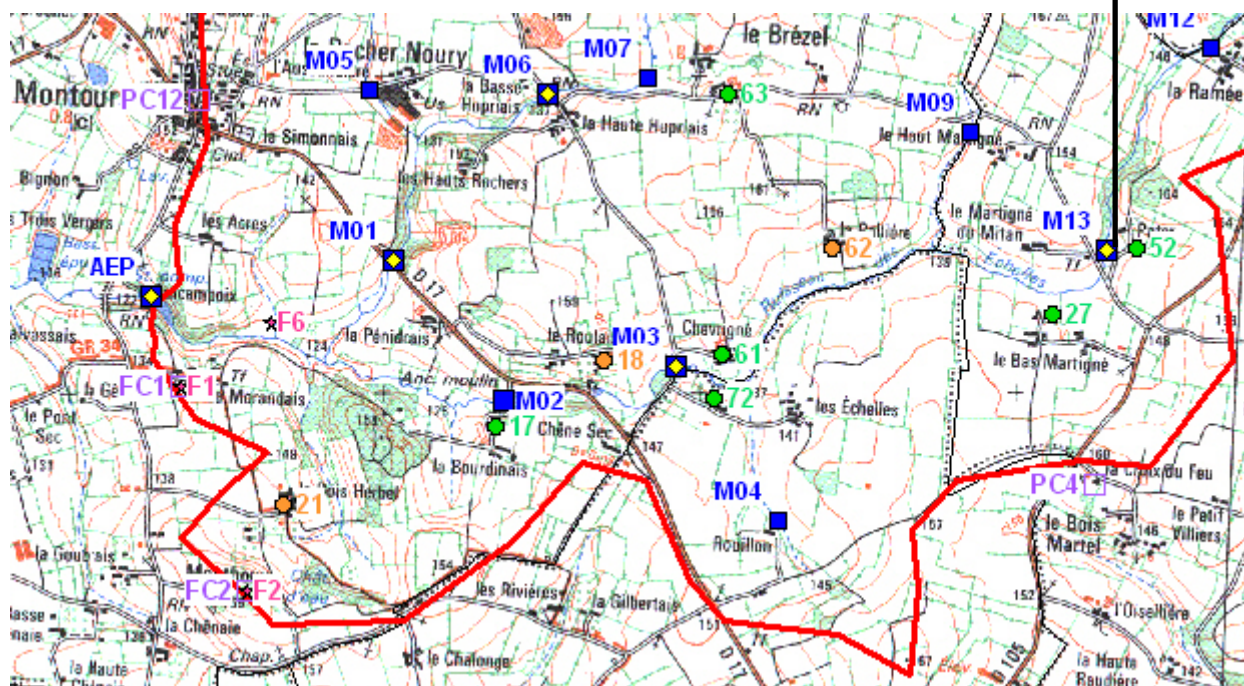
Coordonnées Lambert 2 : X 333530 et Y 2389050

M13 : à l'intérieur du bassin versant

Localisation :

Ruisseau des Echelles
35133 Le Châtelier

M13 : situation géographique



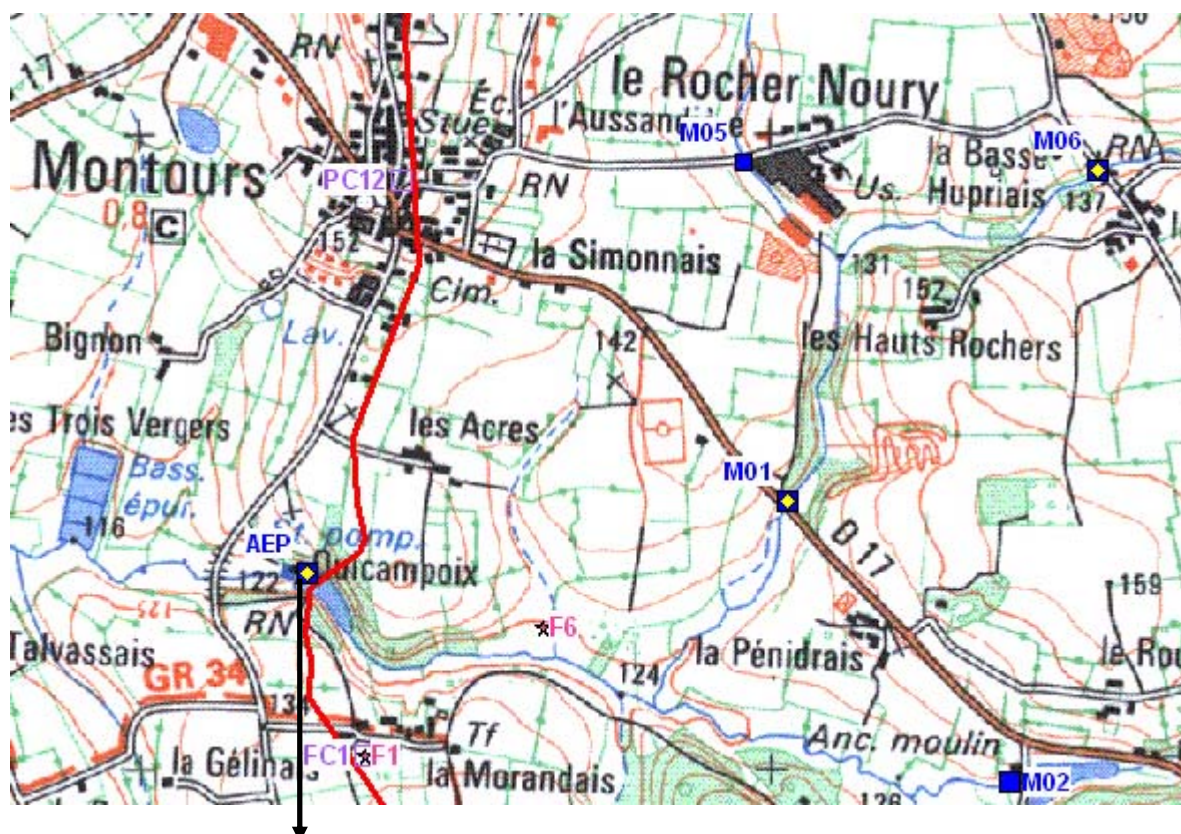
Renseignements :

Coordonnées Lambert 2 : X333210 et Y 2388403

AEP : Adduction en Eau Potable, situé à l'exutoire des Echelles

Localisation :

Moulin de QUINQUEMPOIX
35460 Montours



AEP : situation géographique

Renseignements :

Coordonnées Lambert 2 : X 330190 et Y 2388256

Annexe 4

Mesure de nivellement, profondeur de l'eau et altitude de la nappe

INDICE	autre II	DPT	CON	COMMUNE	LIEU_DIT	NATURE	X_L2E	x mesuré	Y_L2E	Y mesuré	REPERE	Z_REPERE à	Hauteur rep	Prof eau/re	COTE EAU	TEMPS	DATE_EAU
2	PC10	35	191	MONTOURS	TERRE ROUGE	PUITS	330400	330392	2390254	2390279	MARGELLE	165,61	0,95	11,12	154,49	beau	02/10/2007
3	3	35	191	MONTOURS	LE HAUT VALNEL	PUITS	330900	330904	2390380	2390384	MARGELLE	153,4	0,2	7,85	145,55	beau	04/10/2007
4	PC9	35	191	MONTOURS	LE PIGEON BLANC	PUITS	331110	331101	2390220	2390214	MARGELLE	153,41	0,95	7,27	146,14	beau	04/10/2007
12		35	230	POILLEY	LA VIOLETTE	PUITS	334490	334490	2389480	2389480	MARGELLE	157,38	0,15	2,04	155,34		
13	PC6	35	230	POILLEY	LA MINOTERIE	PUITS	334370	334367	2389490	2389487	DALLE	160,06	0,1	4,57	155,49	beau	03/10/2007
16	16	35	71	CHATELLIER	LA VILLE COURTE	PUITS	334431	334428	2388649,5	2388647	DALLE	154,54	0,45	5,52	149,02	beau	03/10/2007
20	20	35	191	MONTOURS	LA GOUBRAIS	PUITS	330115	330127	2387390	2387393	DALLE	136,8	0,35	4,68	132,12	beau	04/10/2007
30		35	191	MONTOURS	MONHOUX	PUITS	330501	330502	2387501	2387502	MARGELLE	139,11	0,5	2,66	136,45		
36	36	35	191	MONTOURS	BOURG	PUITS	330347	330344	2388980	2388978	MARGELLE	166,41	0,54	5,93	160,48	beau	02/10/2007
37		35	191	MONTOURS	BOURG 15,rue du tertre	PUITS	330307	330311	2389006	2389002	MARGELLE	167,13	0,56	2,66	164,47		
39	PC12	35	191	MONTOURS	BOURG	PUITS	330339	330344	2388877	2388875	MARGELLE	160,65	0,6	7,39	153,26	PLUVIEUX	02/10/2007
40	40	35	191	MONTOURS	BOURG 1B rue saint germain	PUITS	330390	330388	2388770	2388770	DALLE	148,84	0,25	11,87	136,97	PLUVIEUX	02/10/2007
41	41	35	191	MONTOURS	BOURG 26,rue crochet	PUITS	330201	330201	2388986	2388984	MARGELLE	151,74	0,6	9,95	141,79	beau	02/10/2007
45	45	35	191	MONTOURS	LE HAUT CHEMIN	PUITS	330866	330865	2390004	239002	MARGELLE	150,48	0,6	3,68	146,8	beau	04/10/2007
49	49	35	191	MONTOURS	LA MORANDAI	PUITS	330346	330344	2387982	2387980	MARGELLE	136,17	0,52	5,57	130,6	beau	03/10/2007
53		35	71	CHATELLIER	LE BAS MARTIGNE	PUITS	332991	332996	2388118	2388114	SOL	145,83	0	3,5	142,33	beau temps	22/10/2007
56	56	35	191	MONTOURS	LA BOURDONNIERE	PUITS	332685	332686	2389927	2389926	MARGELLE	164,65	1,2	7,66	156,99	beau	04/10/2007
60		35	71	CHATELLIER	LE BOIS MARTEL	PUITS	333287	333284	2387473	2387479	SOL	146,1		5,47	140,63		
64	PC5	35	273	SAINT-GERM	LE BREIL RIGAUD	PUITS	334191	334189	2388938	2388945	DALLE	158,45	0,22	6,9	151,55	beau	03/10/2007
65	PC7	35	230	POILLEY	LA SIMONNAIS	PUITS	333621	333655	2390582	2390586	MARGELLE	165,79	0,37	6,61	159,18	beau	03/10/2007
71	PC8	35	191	MONTOURS	LA BOUCAUDIERE	PUITS	332598	332596	2390173	2390173	MARGELLE	168,98	0,3	12,28	156,7	beau	03/10/2007
74	PC4	35	71	CHATELLIER	LA CROIX DU FEU	PUITS	333175	333182	2387660	2387658	MARGELLE	160,79	0,9	8,42	152,37		
B01	B01	35	191	MONTOURS	Le pont sec	BATON	329910	329911	2388000	2387998	BATON	121,228		1,23	119,998	beau	02/10/2007
B02	B02	35	230	POILLEY	ruisseau aux environ de La Ramée	BATON	333890	333921	2389110	2389115	BATON	151,13		1,29	149,84	beau	03/10/2007
B03	B03	35	230	POILLEY	ruisseau au point de mesure M10	BATON	333340	333346	2390230	2390217	BATON	157,14		0,62	156,52	beau	04/10/2007
B04		35	230	POILLEY	La Courtonnière	BATON	333730	333730	2389470	2389466	BATON	149,84		0,94	148,9		
B05		35	230	POILLEY	La Gaufrène	BATON	334040	334003	2390830	2390790	BATON	154,58		0,7	153,88		
B06		35	230	POILLEY	ruisseau vers Lanjuet	BATON	333200	333197	2390830	2390828	BATON	157,47		1,22	156,25		
B07	B07	35	191	MONTOURS	ruisseau vers les Hauts Champs	BATON	331320	331321	2390540	2390553	BATON	140,548		0,8	139,748	BRUMEUX	04/10/2007
B08		35	191	MONTOURS	ru au niveau du Pendant	BATON	330920	330923	2390920	2390920	BATON	136,11		1,04	135,07		
B09	B09	35	191	MONTOURS	ruisseau derrière le launay	BATON	329730	329733	2390550	2390571	BATON	134,1		0,78	133,32	beau	04/10/2007
B10	B10	35	191	MONTOURS	mare au nord des Perruches	BATON	331080	331070	2389910	2389911	BATON	146,21		0,34	145,87	beau	04/10/2007
B12	B12	35	191	MONTOURS	au niveau du lieu dit La Salmonnière	BATON	332360	332363	2390930	2390923	BATON	144,23		0,88	143,35	beau	04/10/2007
F1	F1	35	191	MONTOURS	LA MORANDAI	FORAGE	330284	330284	2387967	2387967	CITERNO	138,97	0,5	8,34	130,63	beau	02/10/2007
F2	F2	35	191	MONTOURS	MONTHOUX	FORAGE	330489	330495	2387326	2387329	CITERNO	168,75	0,5	12	156,75	beau	02/10/2007
F3	F3	35	230	POILLEY	SOURCE ECHELLES	FORAGE	333390	333393	2390180	2390195	CITERNO	157,35	0,43	1,11	156,24	beau	03/10/2007
F4	F4	35	191	MONTOURS	LA BOUCAUDIERE	FORAGE	332340	332338	2390007	2389996	CITERNO	153,43	0,43	2,79	150,64	beau	03/10/2007



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemain
BP 6009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional de Bretagne

Rennes Atalante Beaulieu
2 rue de Jouanet
35700 Rennes
Tél. : 02..99.84.26.70