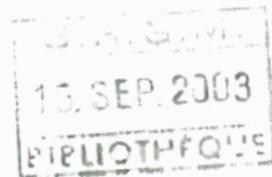


Document public



Phase pilote de l'inventaire régional Haute-Normandie des bétoires, traçages et exutoires,

Guide utilisateur de la base « Bétoire-Traçage-Exutoire »

BRGM/RP-52343-FR

mai 2003

Etude réalisée dans le cadre des opérations
de Service Public du BRGM 02EAU229

M. Boudet, E. Equibey et D. Legendre



FEDER



AGENCE DE L'EAU
SEINE-NORMANDIE



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Mots clés : Méthodologie, base de données, aquifère de la craie, karst, perte, bétoire, traçage, exutoire, source, AEP, Haute-Normandie.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Boudet M., Equilbey E. et Legendre D., (2003) – Phase pilote de l'inventaire régional Haute-Normandie des bétoires, traçages et exutoires - Guide utilisateur de la base. Rap. BRGM/RP-52343-FR, 130 p., 17 fig., 3 ph., 4 tabl., 6 ann.

© BRGM, 2003, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

A l'initiative du BRGM, et sous l'impulsion du Pôle de Compétences Sol et Eau de Haute-Normandie, la base de données concernant le karst en Haute-Normandie (base « bétoire – traçage – exutoire ») a été élaborée par le BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières) dans le cadre de sa mission de service public au cours de l'année 2002-2003.

Les objectifs assignés à cette base sont de trois ordres :

1. récupérer toutes les données concernant le karst de la craie en Haute-Normandie, et les archiver au sein d'un même réservoir numérique (support papier associé) ;
2. pouvoir utiliser ces données dans un système d'information géographique (SIG) ;
3. comprendre le fonctionnement du système karstique et ainsi améliorer la prévention contre les pollutions de la nappe, notamment pour les captages AEP.

Cette base a été initialement conçue sous forme de bordereaux de papier et lexiques associés, avant d'être développée sur Access 97©.

Les procédures d'installation et d'entretien de l'application informatique, sont développées dans le chapitre 2 de cette notice.

Après avoir présenté l'organisation générale de la base (chapitre 3), l'esprit, et la manière dans lesquels cette base de données doit être instruite sont détaillés dans le chapitre 4 « généralité sur la saisie ».

Le chapitre 5 décrit de manière approfondie la nature des divers champs à saisir de la base et leur lexique associé.

Les différents types de requête permettant d'analyser les données saisies dans la base sont présentés en chapitre 6.

Enfin, pour les données devant également être conservées sous forme papier, le chapitre 7 précise le protocole d'impression.

Le chapitre 8 conclut cette notice sur l'usage actuel et l'avenir escompté de cette base Access. Celle-ci a été développée en phase préparatoire d'un inventaire régional Haute-Normandie des bétoires, traçages et exutoires (projet pluriannuel, dont le résultat sera publié dans un rapport spécifique).

Lors de l'inventaire proprement dit, cette base de données devrait être transférée sous Oracle.

Sommaire

1	INTRODUCTION.....	9
1.1	CONTEXTE DE CRÉATION DE LA BASE.....	9
1.2	OBJECTIFS DU PROJET D'INVENTAIRE.....	9
1.3	RAPPELS SUR LE CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE NORMAND.....	10
2	INSTALLATION ET ENTRETIEN DE LA BASE.....	13
2.1	STRUCTURE DE LA BASE.....	13
2.2	INSTALLATION.....	13
2.3	ENTRETIEN.....	13
3	LA PAGE PRINCIPALE.....	15
4	GÉNÉRALITÉS SUR LA SAISIE.....	17
4.1	ORDRE OBLIGATOIRE DE RENTRÉE DES DONNÉES.....	17
4.2	LES "CHAMPS" DE LA BASE.....	17
4.2.1	Champs obligatoires.....	17
4.2.2	Champs à remplissage automatique :.....	18
4.3	NORMES DE SAISIE.....	19
4.4	BARRES D'OUTILS ET RACCOURCIS CLAVIER.....	19
4.4.1	Barres d'outils :.....	19
4.4.2	Raccourcis clavier :.....	19
5	MODULE DE SAISIE ET DE CONSULTATION.....	21
5.1	LES FICHES « RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES ».....	21
5.2	LES FICHES « POINTS ».....	23
5.2.1	La fiche création.....	23
5.2.2	La fiche « bétoire » (ou perte).....	26
	a) Description du point.....	26
	b) Caractéristiques d'une bétoire.....	28
5.2.3	Fiche « Exutoire ».....	35
	a) Description.....	35
	b) Caractéristiques.....	35

5.2.4	Fiche « point de suivi »	44
	a) <i>Description</i>	44
	b) <i>Caractéristiques du point de suivi</i>	44
5.2.5	Fiche « point d'injection »	46
	a) <i>Description</i>	46
	b) <i>Caractéristiques du point d'injection</i>	46
5.3	LES FICHES « TRAÇAGES »	47
5.3.1	La fiche de création	47
5.3.2	Caractéristiques d'un traçage	48
	a) <i>Identification</i>	48
	b) <i>Conditions de réalisation</i>	49
	c) <i>Bibliographie</i>	51
5.3.3	Suivi du traçage	52
	a) <i>Caractéristiques du point de suivi</i>	52
	b) <i>Conditions de réalisation</i>	54
	c) <i>Résultats</i>	57
6	MODULE DE « REQUÊTES »	61
6.1	LES FILTRES PAR FORMULAIRE	61
6.2	LES REQUÊTES ACCESS	62
6.3	LES SOUS-MENUS « REQUÊTES »	63
6.3.1	Requête point	63
6.3.2	Requête Biblio	65
6.3.3	Requête traçage	66
7	IMPRESSION DES FICHES PAPIERS	69
8	CONCLUSION	71
	BIBLIOGRAPHIE	73
	ANNEXES	75

Liste des illustrations

Fig. 1 - Modelé karstique.....	10
Fig. 2 - Schéma d'une bétoire (d'après DOUYER, 2000)	11
Fig. 3 - Exemples de cas rencontrés dans les rapports.....	28
Fig. 4 - Exemples de cas rencontrés dans les rapports.....	29
Fig. 5 - Exemple de dérivation de flux (d'après AREAS)	30
Fig. 6 - Schéma d'une bétoire transformée en puits d'injection	30
Fig. 7 - Exemple de rechemisage d'une bétoire (d'après DE LA QUERIERE, 2002)	31
Fig. 8 - Exemple d'obstruction d'une bétoire (d'après DOUYER, 2000).....	31
Fig. 9 - Exemple de remblaiement d'une bétoire (d'après DE LA QUERIERE, 2000)	31
Fig. 10 - Schéma des différentes natures d'exutoire	37
Fig. 11 - Schéma des différentes classes de source (d'après SCHOELLER, 1955)	39
Fig. 12 - Les différents lieux d'échantillonnage de l'eau dans un pompage, influant sur la nature des eaux.	56
Fig. 13 - Illustration de la méthode de calcul des vitesses.....	59
Fig. 14 - Exemple d'un filtre par formulaire sur la commune.....	61
Fig. 15 - Exemple d'une « requête point » avec le tableau résultat correspondant.....	63
Fig. 16 - Exemple d'une « requête biblio » avec le tableau résultat correspondant	65
Fig. 17 - Exemple d'une « requête Traçage » avec le tableau résultat correspondant....	66
Photo 1 - Exemples de bétoire (d'après DOUYER, 2000)	12
Photo 2 – Exemple d'une doline-bétoire.....	28
Photo 3 – Exemple d'un alignement de bétoires	29
Tabl. 1 - Liste des champs obligatoires de la base.....	18
Tabl. 2 - Liste des champs se remplissant automatiquement lors de la saisie.....	18
Tabl. 3 - Liste des champs se remplissant automatiquement sous SIG.....	18
Tabl. 4 - Liste des raccourcis clavier	19

Liste des annexes

Annexe 1 : Les bordereaux papiers de saisie.....	75
Annexe 2 : Liste des abréviations à utiliser dans les champs "texte libre"	85
Annexe 3 : Lexique des bassins versants, de la stratigraphie de la craie et des traceurs	89
Annexe 4 : Format de la fiche "source" de la BSS.....	99
Annexe 5 : Sortie imprimée des fiches créées	103
Annexe 6 : Protocole général de saisie	123

1 Introduction

1.1 CONTEXTE DE CREATION DE LA BASE

La plupart des captages d'eau potable (AEP) de Haute-Normandie est située dans les zones « productives » de la craie, c'est-à-dire au niveau des écoulements d'eau en relation avec le milieu fissural / karstique. Le milieu karstique permet, grâce aux points d'entrée de l'eau situés en surface (« bétoire »), à des eaux turbides (et/ou soumise à d'autres altérations : nitrates, pesticides, ...) de pénétrer dans la nappe de la craie. Face à ces difficultés d'assurer une bonne qualité des eaux de distribution, il devient nécessaire de mieux comprendre comment est organisé le milieu fissural / karstique de la région. Aussi, la connaissance de la répartition des bétoires, des itinéraires souterrains (traçages), et des exutoires terminaux est indispensable pour une meilleure gestion de la qualité et de la quantité des eaux souterraines de la craie.

Ainsi, à l'initiative du BRGM et sous l'impulsion du Pôle de Compétences Sol et Eau de Haute-Normandie, un pilote de la base de données concernant le karst en Haute-Normandie (base « bétoire – traçage – exutoire ») a été élaborée par le BRGM dans le cadre de sa mission de service public, au cours de l'année 2002-2003. Le financement de cette opération est réparti entre l'AESN, le FEDER (suivi par la DIREN Haute-Normandie) et le BRGM.

Cette base a été initialement conçue sous forme de bordereaux de papier et lexiques associés (Annexe 1), avant d'être développée sur Access 97©.

Le comité de pilotage du projet est constitué des membres suivants : le Pôle de Compétences Sol et Eau (représenté par la DDAF 27 et la DISE 76), le BRGM, l'Agence de l'Eau (Délégation Seine Aval), la DIREN de Haute-Normandie, le Conseil Général de l'Eure, le Conseil Général de Seine-Maritime, le Conseil Régional de Haute-Normandie, l'Université de Rouen.

1.2 OBJECTIFS DU PROJET D'INVENTAIRE

La base « bétoire – traçage – exutoire » a été créée pour répondre aux objectifs suivants :

- récupérer toutes les données concernant le karst de la craie en Haute-Normandie et les archiver au sein d'un même réservoir numérique (support papier associé) ;
- pouvoir utiliser ces données dans un système d'information géographique (SIG) ;
- disposer d'un outil permettant d'améliorer la compréhension du fonctionnement du système karstique et ainsi améliorer la prévention contre les pollutions de la nappe, notamment pour les captages AEP.

Ainsi cet inventaire pourra permettre :

- de mieux gérer la qualité des eaux souterraines et des AEP,
- d'améliorer la définition des périmètres de protection et des aménagements à créer,
- d'individualiser des secteurs sensibles afin de les traiter : équipement de bétoires sensibles pour activation d'un maillage et arrêt momentané d'AEP fragiles.

1.3 RAPPELS SUR LE CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE NORMAND

Le réservoir aquifère crayeux est caractérisé par sa double porosité :

- la porosité initiale (**porosité matricielle**),
- la porosité secondaire liée à la fissuration, voire la karstification de la craie (**porosité de fissures et vides karstiques**).

La porosité initiale est importante, ce qui confère au réservoir crayeux de fortes capacités d'emménagement. Par contre sa perméabilité est faible (rôle conducteur restreint). Les écoulements, à faible vitesse, respectent les conditions de la loi de Darcy (aquifère poreux).

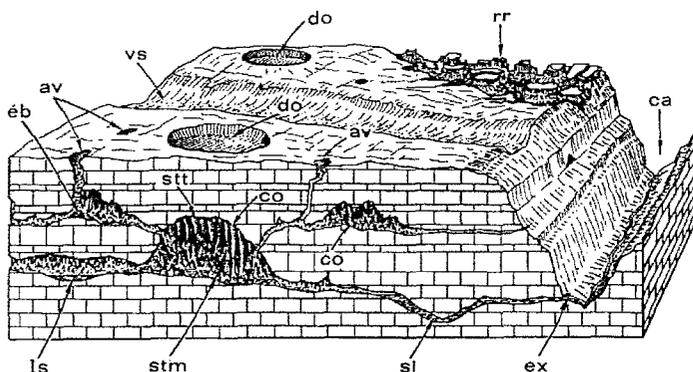
La porosité de fissure est, à grande échelle, très faible (rôle capacitif faible) mais la perméabilité est forte, voire très forte (atteignant des vitesses de quelques m/h, voire plusieurs centaines de m/h).

L'aquifère de la craie a donc un fonctionnement hydrodynamique mixte, à la fois poreux (rôle capacitif) et fissural / karstique (rôle conducteur).

L'inventaire présenté ici se limite à l'étude du comportement hydrodynamique fissural / karstique du réservoir aquifère crayeux (n'obéissant pas toujours aux conditions de Darcy).

Notion de karst : le karst est un paysage résultant de processus particuliers d'érosion (la karstification). Ces processus sont commandés par la dissolution des roches carbonatées (calcaires et dolomies) constituant le sous-sol des régions concernées. C'est l'eau de pluie infiltrée dans ces roches qui assure cette dissolution. L'eau acquiert l'acidité nécessaire à la mise en solution de la roche en se chargeant de gaz carbonique (CO₂) produit dans les sols par les végétaux et les colonies bactériennes. Le paysage de surface, constitué en général de dépressions fermées (appelées dolines, pour les petites, et poljés, pour les plaines d'inondation), est associé à un paysage souterrain, dont les grottes et les gouffres parcourables par l'homme font partie. Dans le milieu crayeux, le développement du système karstique est limité et plutôt discret : les conduits karstiques sont souvent de taille réduite, et colmatés (les grands volumes de vides sont rares).

Le karst est par conséquent un paysage original, crée par les écoulements d'eau souterraine. L'eau circule en son sein, s'y accumule et émerge par des sources aux débits souvent considérables, mais très fluctuants dans le temps. Le karst engendre donc un milieu aquifère spécifique, l'aquifère karstique.



Av : aven ou bétoire – ca : canyon – do : doline – éb : éboulis – ls : lac souterrain alimenté par une rivière souterraine – rr : relief ruiniforme – si : siphon – stm : stalagmite – stt : stalactite – vs : vallée sèche.

Fig. 1 – Modelé karstique

Notion d'aquifère : Un aquifère est une formation géologique possédant une perméabilité suffisante pour que l'eau souterraine puisse y circuler. Un aquifère libre est constitué d'une zone non saturée (ou zone d'infiltration), dont les vides, occupés par de l'air, sont parcourus par de l'eau, et une zone noyée ou saturée (ou nappe aquifère), dont tous les vides sont remplis d'eau. Si la porosité du milieu, c'est à dire le rapport du volume des vides au volume total de la formation, est forte (supérieur à 10%), l'aquifère peut posséder une capacité de stockage intéressante, dont les réserves peuvent être exploitées. La zone d'infiltration est séparée de la zone saturée par la surface de la nappe, dont on mesure le niveau piézométrique. Ce dernier varie en fonction de l'alimentation par l'infiltration et de la vidange naturelle, par les sources ou au profit d'autres aquifères, et de la vidange artificielle par les prélèvements (pompage et drainage).

Finalement, le système aquifère karstique, peut se décomposer en trois éléments : les points d'entrée de l'eau (« bétoires »= pertes), les chemins internes au système (mis en évidence par les traçages), et les points de sortie (exutoires).

Définition d'une bétoire : le mot bétoire, appelé « bois-tout » en cauchois, désigne un orifice naturel qui perce le sol, et dans lequel s'engouffrent les eaux de surface. Une bétoire favorise souvent la pénétration rapide des eaux de ruissellement de surface vers les eaux souterraines, assurant une communication directe entre la surface et le réseau karstique sous-jacent. Il s'agit d'une perte karstique adaptée à la géologie régionale : la bétoire traverse souvent une forte épaisseur de formations superficielles (limons, argiles à silex, ...), avant d'atteindre la craie elle-même. Le terme technique concret pour les points d'infiltration karstique est le mot « **perte** ».

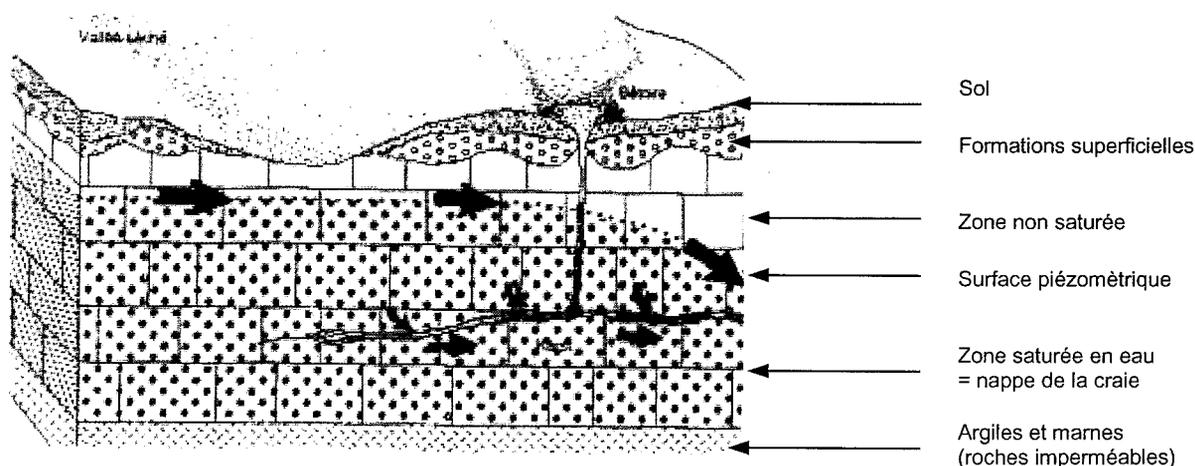


Fig. 2 - Schéma d'une bétoire (d'après DOUYER, 2000)

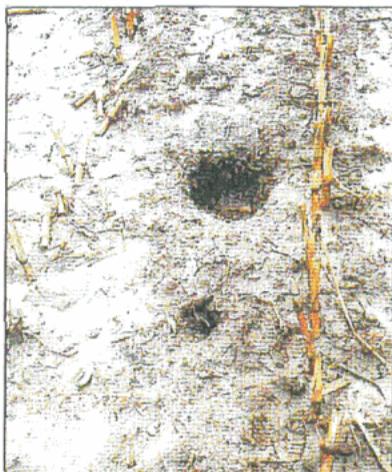


Photo 1 - Exemples de bétoire (d'après DOUYER, 2000)

Définition d'un exutoire : toute issue par laquelle l'eau d'une nappe s'écoule par gravité hors du système aquifère (source, effluence, drain) (MARGAT, 1972).

Définition d'un traçage : les traçages ont pour finalité de qualifier, à l'aide d'un traceur (colorant, chimique, radioactif, isotopique, bactérien, naturels), un lien hydrogéologique entre deux points : un point d'injection du traceur (en surface) et un point de restitution (en surface ou souterrain). Outre la mise en évidence des relations karstiques entre deux points, les traçages permettent d'obtenir des informations sur : la direction de l'écoulement, les vitesses d'écoulement, la dispersion, la porosité effective, la transmissivité, la localisation des séries perméables dans les aquifères stratifiés.

2 Installation et entretien de la base

2.1 STRUCTURE DE LA BASE

La base « bétoire – traçage – exutoire » a été réalisée sous le logiciel Microsoft Access 97 ©. Cette base Access est divisée en 2 fichiers : l'un pour stocker les données « bétoire_data.mdb » et l'autre pour l'application « bétoire_app.mdb » (formulaires de saisie, génération d'état, ...) et est associée à un troisième fichier qui permet de calculer les coordonnées « cvcood.dll ».

Cette organisation présente de nombreux avantages :

- possibilité de partager un seul fichier de données entre plusieurs applications de saisie et donc de travailler à plusieurs,
- possibilité de faire évoluer la partie application indépendamment des données,
- migration vers une base centralisée de type Oracle grandement facilitée.

Cette base, sous PC, s'est avérée fonctionner normalement sous les systèmes suivants : Windows 95, Windows 2000 et Windows NT 4.0.

2.2 INSTALLATION

Pour installer la base « bétoire – traçage – exutoire », trois fichiers doivent être installés :

- le fichier de données « bétoire_data.mdb »
- le fichier d'application « bétoire_app.mdb »
- et un fichier annexe pour calculer les coordonnées : «cvcood.dll» qui doit être placé dans C:\WINNT\System32\ (pour Windows NT et 2000) ou dans C:\Windows\System32 (pour Windows 95).

2.3 ENTRETIEN

Sauvegarde : lors de la saisie, la sauvegarde de la base est automatique et continue. Or, cette sauvegarde rend difficile les retours en arrière. Aussi, chaque modification ou suppression entraîne un changement ou une perte des données définitive. Face à ce problème, la copie des données au cours de l'inventaire doit être réalisée régulièrement, et stockée à plusieurs endroits (sur le disque dur et sur le réseau ou sur un CD Rom).

Afin de savoir de quand date les copies de la base, il est important de rajouter la date sur le nom des fichiers copiés(ex : « bétoire_data_02_04_03.mdb »)

Compactage régulier : à chaque fois que l'on utilise la base, sa taille sur le disque augmente. Il convient donc de compresser cette base pour lui redonner une taille plus raisonnable. Pour ce faire, il faut ouvrir le fichier .mdb à compacter (en maintenant la touche Shift enfoncée pour l'application) puis dans le menu choisir Outils\utilitaires\Compacter.

3 La page principale

La **base pilote « bétoire – exutoire – traçage »** se décompose en six sous-menus, répartis en deux catégories :

- des sous-menus de saisie de données :
 - le sous-menu « **points** » : permet la saisie des points correspondant soit à des bétoires, des exutoires, des points de suivi, ou des points d'injection
 - le sous-menu « **références documentaires** » : permet la saisie des références des documents qui fournissent les données
 - le sous-menu « **traçages** » : permet la saisie des traçages.
- et des sous-menus de requêtes :

Les sous-menus « requêtes » permettent d'interroger les différentes fiches de manière assez simple, sans sortir de l'application. Ces requêtes servent, entre autres, à rechercher les éventuels doublons dans la base, à rechercher une fiche déjà saisie en fonction d'un ou de plusieurs critères, à faire un rapide bilan sur la quantité de sites rentrés dans une commune par exemple, à importer des données dans d'autres logiciels de base de données (Excel, Mapinfo, ...), ...

- le sous-menu « **requête point** » : permet d'interroger les fiches « points »
- le sous-menu « **requête biblio** » : permet d'interroger les fiches « références documentaires »
- le sous-menu « **requête traçage** » : permet d'interroger les fiches « traçages »

Le dernier onglet permet de quitter la base.

Enfin, le champ « **utilisateur** » doit contenir les initiales de la personne qui saisit la fiche. Ce champ garde en mémoire le dernier enregistrement, il n'est donc pas nécessaire de le remplir à chaque fois, sauf lorsque l'utilisateur change. Dans le futur, cette information permettra d'identifier rapidement des différences dans la saisie, liées à la personne chargée d'instruire les champs.

Base de données "Bétoires".	
Points (bétoire, exutoire, suivi, injection)...	Requête point...
Référence documentaire...	Requête Bibliographie...
Traçages (incluant suivis)	Requête traçage...
Quitter la base Bétoire	

Utilisateur : JE

Application version 0.6F Données version 0.7

4 Généralités sur la saisie

4.1 ORDRE OBLIGATOIRE DE RENTREE DES DONNEES

La saisie informatique des données contenues dans un document doit se dérouler suivant un ordre précis :

- La saisie débute par une fiche « **référence bibliographique** » créée pour chaque document contenant des informations à saisir. Le numéro identifiant de la référence bibliographique pourra ainsi être rappelé lors de la création des fiches « points » ou « traçages ».
- Il faut ensuite saisir chaque point (bétoire, exutoire, point de suivi ou point d'injection), contenus dans le document source, dans une fiche « **point** », en précisant le numéro identifiant de la référence bibliographique qui est un champ obligatoire.
- Ce n'est qu'après avoir rempli ces deux types de fiches que la fiche « **traçage** » peut être créée et renseignée. On peut alors faire appel aux différentes fiches « points » pour décrire le point d'injection et les points de suivi du traçage, grâce à une liste de points ayant en commun la même fiche de références bibliographiques.

Remarque : les informations contenues dans un ouvrage bibliographique non identifiable (c'est-à-dire les documents ne possédant ni date, ni nom d'auteur, ni titre) ne seront pas saisies.

4.2 LES "CHAMPS" DE LA BASE

A l'intérieur des trois sous menus « points », « références documentaires » et « traçages », la saisie des données est organisée par page, chacune traitant d'un aspect thématique.

Devant le nombre très important de champs à instruire au cours de la saisie, il est utopique de vouloir renseigner tous les champs de la base. Les rapports consultés ou les renseignements récoltés au cours du dépouillement ne le permettent généralement pas. Le nombre important de ces champs est cependant nécessaire pour permettre d'engranger l'information, dans la mesure où elle est trouvée au cours de la réalisation de l'inventaire.

4.2.1 Champs obligatoires

Pour satisfaire aux objectifs assignés à la base de données, un certain nombre d'information est obligatoire (en rouge dans les formulaires de saisie). Parmi elles, certaines sont indispensables et aucune fiche ne peut être créée en leur absence (« en gras » dans le tabl. 1), d'autres ont un caractère utile, mais peuvent être renseignées comme « inconnu » (« en normal » dans le tabl. 1).

Fiche point	Nature du point
	Localisation du point : commune, coordonnées X, Y, Z
	Références bibliographiques
	Caractéristiques bétoires : type de perte , état d'aménagement, fonctionnalité
	Caractéristiques exutoires : type de point de sortie (isolé / groupé, localisés / diffus / masqué), contexte immédiat de l'émergence, nature de l'émergence, état d'aménagement, fonctionnalité)
Fiche traçage	Un point d'injection et un ou plusieurs points de suivi
	Une date d'injection
	Un traceur
	Références bibliographiques
	Le Type de traçage
	Un lien
	Le type d'équipement in situ
Le type d'analyse	
Fiche biblio	La nature de la source d'information

(« en gras » : les champs indispensables, « en normal » : les champs utiles)

Tabl. 1 – Liste des champs obligatoires de la base

4.2.2 Champs à remplissage automatique

- Certains champs de la base se remplissent automatiquement au cours de la saisie (Tabl. 2).

Toutes les fiches	N° Identifiant
Fiche point	Le département
Fiche traçage	Distance du point d'injection
	Dénivelé
	Vitesses d'écoulements (mais possibilité d'instruction manuelle)

Tabl. 2 – Liste des champs se remplissant automatiquement lors de la saisie

- D'autres peuvent être complétés de manière automatique grâce à un traitement externe à la base, sous un SIG (Tabl. 3).

Fiche point	La carte IGN
	Les bassins versants (hydrographique et hydrogéologique)
	Profondeur de la nappe (bétoire et point de suivi)
	Stratigraphie de la craie (bétoire)
	Nature géologique des formations à l'émergence (exutoire)

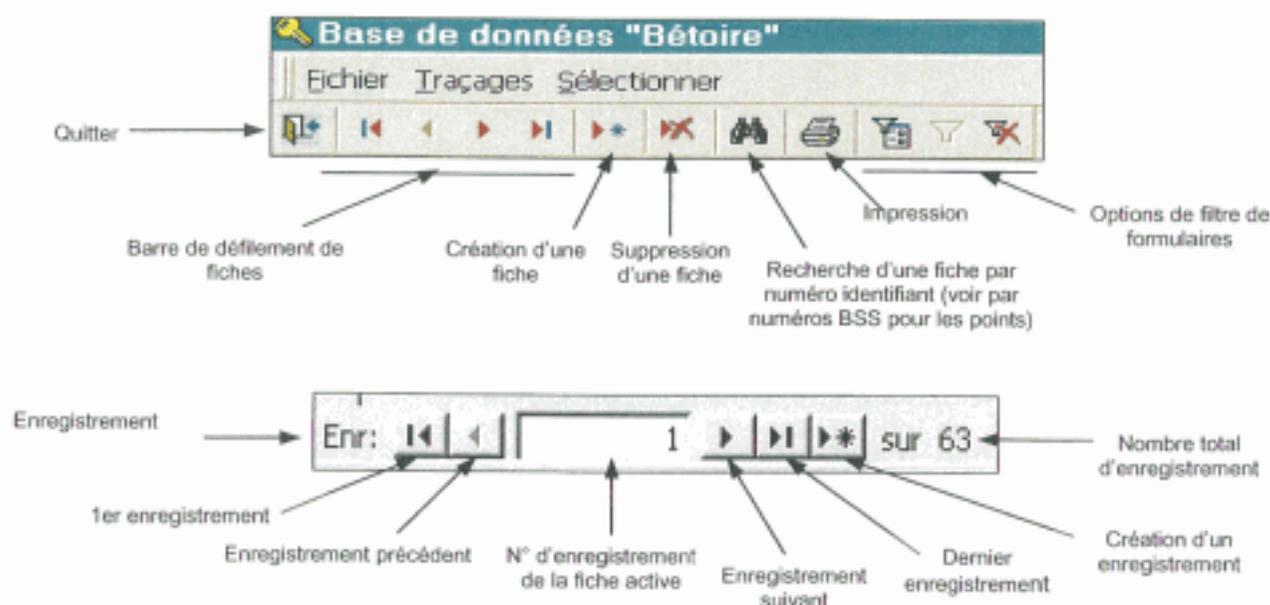
Tabl. 3 – Liste des champs se remplissant automatiquement sous SIG

4.3 NORMES DE SAISIE

- La saisie se fait toujours en majuscule
- Jamais de saut de ligne
- Le signe séparateur entre deux phrases dans les champs « commentaires » est le **point virgule**
- Le signe séparateur entre deux lieux-dit, deux localisations, deux désignations locales, deux auteurs, deux organismes, deux localisations de la source, est la **virgule**
- Liste d'abréviations à utiliser et à mettre à jour (annexe 2)
- Pour les noms de personnes : inscrire le nom de famille, suivi des initiales du prénom.
Ex : « DUPONT J.-F. »
- Dans « lieu-dit » : ne pas mettre l'article en début de phrase s'il y en a un (ex : pour le lieu-dit « le vieux moulin », il faut l'écrire « VIEUX MOULIN (LE) »)

4.4 BARRES D'OUTILS ET RACCOURCIS CLAVIER

4.4.1 Barres d'outils :



4.4.2 Raccourcis clavier :

Couper	Ctrl + x
Copier	Ctrl + c
Coller	Ctrl + v
Copier d'un champ similaire à la fiche précédente	Ctrl + '
Passage au champ suivant	Tab
Retour au champ précédent	Shift + Tab
Passage à l'onglet suivant	Ctrl + Tab
Retour à l'onglet précédent	Ctrl + Shift + Tab

Tabl. 4 – Liste des raccourcis clavier

5 Module de saisie et de consultation

Dans ce chapitre, des couleurs ont été utilisées pour mettre en évidence les champs possédant des caractéristiques particulières (champs obligatoires, champs automatiques), et pour distinguer les définitions du texte descriptif des champs.

- **Texte ombré** : champ obligatoire
- **Texte en vert** : champ se remplissant automatiquement lors de la saisie
- **Texte en marron** : champ se remplissant automatiquement sous Mapinfo
- **Texte en noir** : définition

5.1 LES FICHES « REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES »

Un rapport peut contenir beaucoup d'informations sur les bétaires, traçages, ou exutoires. Aussi, afin de simplifier la saisie, chaque source d'information n'est à saisir qu'une fois, dans une fiche « références documentaires ». Le numéro identifiant de cette fiche « biblio » pourra ensuite être rappelé plusieurs fois dans les fiches « points » ou « traçages ».

La référence documentaire est très importante car elle permet de faire un lien entre toutes les données d'un rapport (voir application pour les traçages).

Numéro identifiant (valeur numérique) : le numéro identifiant séquentiel s'inscrit de manière automatique lors de la création de la fiche.

Nature de la source d'information (mot clé) :

- document cartographique seul
- document texte
- observations terrain

Document texte : avec ou sans carte

Observation de terrain : enquête terrain en phase inventaire

Référence (texte libre) : la référence sera celle de l'organisme auteur du document. Dans le cas où il y aurait plusieurs organismes auteurs, préciser entre parenthèse à quel organisme appartient la référence. Afin d'éviter de saisir deux fois le même document, une requête automatique est effectuée sur la référence lors de la saisie, il est cependant possible de confirmer.

Localisation de la source (texte libre) : indique le ou les endroit(s) où l'on peut trouver le document.

Titre du document bibliographique source (texte libre)

Année de la source bibliographique (valeur entière) : entre 1900 et 2010 (non compris).

Auteurs (texte libre) : si les auteurs ne sont pas connus, le nom de l'organisme sera inscrit par défaut. Attention : il est important de bien respecter l'ordre de citation des auteurs.

Organismes (texte libre) : auxquels appartiennent les auteurs. Les organismes permettront de faire un tri dans la bibliographie, aussi il est important de respecter une certaine orthographe dans les termes utilisés :

AGENCE DE L'EAU
AQUASOL
BRGM
CETE
DDASS
DDE
ENVIRONNEMENT VOTRE
GAUDRIOT
HORIZONS
HYDROGEOLOGUE AGREE
INGETEC
INRA
POLE COMPETENCE EAU
SOCIETE DES AUTOROUTES DE PARIS NORMANDIE
SYDAR
UNIVERSITE PARIS ...
UNIVERSITE ROUEN

Cette liste n'est pas complète et elle sera à compléter au fur et à mesure de la saisie (dans l'ensemble il faudra essayer d'écrire le sigle des entreprises).

5.2 LES FICHES « POINTS »

5.2.1 La fiche création

Lorsque l'on veut saisir un « point », une fiche « création » constituée des champs obligatoires doit être remplie, en préalable.

Trois critères sont indispensables : **la nature du point, sa localisation, une référence bibliographique.**

Type de point (mot clé) : Quatre types de point existent :

- Bétoire
- Exutoire
- Point de suivi
- Point d'injection

En fonction de la nature du point, la fiche « point » créée aura des critères différents (excepté dans la partie « description » qui reste commune à toutes).

Commune (mot clé), N° INSEE (mot clé) : lorsque l'on remplit un des deux critères, l'autre se remplit automatiquement. Seul le numéro INSEE est stocké dans la base. Il peut arriver qu'une commune citée dans un rapport ne soit pas présente dans la liste des communes de la base : une recherche manuelle doit dans ce cas être effectuée dans le guide des n° INSEE, pour vérifier si cette commune n'a pas été remplacée.

En cas d'orifices multiples disséminés (dolines bétoires ou alignement de bétoires) sur plusieurs communes différentes, on fera une fiche par commune concernée (on citera les fiches « bétoires » dans le champ "autres bétoires fonctionnant en parallèle" dans la partie « environnement du site »).

Département (mot clé) : lors de la saisie, ce champ permet de simplifier la recherche d'un nom de commune, en limitant la liste des communes à celles du département sélectionné.

X et Y (valeurs kilométriques) + projection (mot clé) : coordonnées en système Lambert. Le type exact du système de projection est à préciser lors de la saisie. Par défaut, il sera pris du Lambert I kilométrique (utilisé le plus fréquemment dans la région). Les données seront stockées en Lambert II étendu.

Degré de précision (valeur en mètre) : Il dépend de la nature et de la qualité du document ainsi que de la taille du point dessiné. Par défaut, on considérera une précision de 25 m pour une carte IGN au 1/25 000, 50 m pour une carte au 1/50 000, etc.... En ce qui concerne les données de la BSS, on prendra par défaut une précision moyenne de 50 m.

Mode d'obtention (mot clé) : Il sera précisé si les coordonnées ont été obtenues par lecture :

- d'un document cartographique type IGN au 1/25 000 ou au 1/50 000 ou au 1/80 000 ou au 1/250 000 ou au 1/500 000
- d'un plan cadastral
- d'un autre document cartographique
- d'un GPS haute précision (outils d'expert)
- d'un GPS standard (tout public)
- de coordonnées précisées dans un rapport sans carte associée

En ce qui concerne les données de la BSS, on prendra par défaut « carte IGN au 1/50 000 ».

Z (valeur en m) : altitude et **degré de précision associée (valeur en m)** :

Si l'altitude n'est pas donnée, on s'obligera à une lecture de la carte IGN (la précision normale sur la carte IGN au 1/25 000 est de +/- 5 m). Dans le cas de déversement massif de données numériques, géoréférencées, sans valeur de z associée, le « z » sera rempli par défaut par « 0 », avec en « précision » la valeur « -999 » (c'est le cas des données issues des cartes géologiques, et parfois de la BSS).

Numéro national BSS (texte paramétré) : Le numéro BSS, attribué par le BRGM, se compose de la manière suivante :

Ex : 00584X0045/HY = [numéro de la carte géologique] + [numéro du 8^e de la carte géologique] + [lettre indiquant le système de découpage de la carte] + [numéro séquentiel du point] + [dénomination indiquant la nature du point]

Ce champ sera généralement renseigné pour les sources, les points de suivi et les points d'injection.

Un déversement automatique de plus de 2000 points BSS informatisés a été effectué, dont les sources, et les points susceptibles d'être utilisés comme point de suivi ou point d'injection (AEP essentiellement). Ainsi, avant de rentrer un point possédant un numéro BSS, il est important de vérifier s'il n'est pas déjà rentré dans la base. Si oui, il faudra alors compléter et vérifier la fiche.

Source bibliographique principale (valeur numérique) :

Dans la fiche de création, seule une source bibliographique peut être entrée. C'est le numéro identifiant de la source bibliographique qui permet de faire le lien avec la fiche « référence documentaire ».

Lorsque tous ces champs sont renseignés, la touche « sauver » permet de confirmer la création.

➤ **Les requêtes automatiques de vérification :**

• **Vérification de la localisation :**

Un calcul automatique de la distance entre les X, Y saisis et les X, Y du centroïde de la commune est effectué pour éviter toute aberration due à une mauvaise transcription, lecture ou saisie des coordonnées (remarque : il arrive fréquemment que l'erreur vienne de la commune, notamment quand un nom de commune se répète pour plusieurs départements). Dans le cas d'une distance supérieure à 10 km, un message de prévention apparaît, en précisant la distance qui sépare le point en cours de saisie du centroïde de la commune. Il est cependant possible de confirmer la saisie telle qu'effectuée.

• **Recherche de doublons :**

- **par les coordonnées :**

Une deuxième vérification est effectuée en comparant les coordonnées X et Y saisies avec celles des points déjà rentrés. Si un ou plusieurs points se situent dans un périmètre de moins de 100 m autour du point saisi, un message d'avertissement apparaît en précisant le numéro identifiant des points concernés et leur nature. Il est également possible de confirmer la saisie effectuée.

- **par le numéro BSS :**

Enfin, une dernière vérification s'opère sur le numéro BSS, (comparaison du numéro simple, sans la dénomination). Un message d'avertissement indique si le point BSS a déjà été rentré, en précisant le numéro identifiant et la nature du ou des point(s) concerné(s). La confirmation de la saisie reste toujours possible.

5.2.2 La fiche « bétoire » (ou perte)

La fiche bétoire doit recenser tous les **points d'engouffrement potentiels et naturels** de l'eau de ruissellement dans la nappe aquifère. Elle concerne donc les pertes, les zones d'infiltration, les indices de pertes, ... mais exclut les marnières et les puisards, qui eux sont artificiels.

a) Description du point

Cette partie est commune à tous les types de point, aussi elle ne sera décrite qu'une seule fois. Celle-ci se décompose en deux onglets : « **identification** » et « **bibliographie** ».

- **Identification**

Cet onglet reprend la plupart des critères de la fiche de création (exceptée la bibliographie). Quelques champs restent cependant à compléter :

N° d'identifiant (valeur numérique) : le numéro identifiant séquentiel s'inscrit de manière automatique lors de la création de la fiche.

Désignation locale (texte libre) : s'il s'agit d'une désignation locale **non équivoque**. Si le caractère non équivoque peut être montré, cette indication devrait contribuer à éliminer les doublons.

Dans le cas d'un point d'injection, la désignation locale pourra décrire un lieu (exemple pour un point d'injection : dernier bassin aval de la station d'épuration d'Yvetot).

Lieu-dit (texte libre) : il peut être facilement renseigné par lecture de cartes IGN. Un lieu-dit n'ayant pas de limite géographique nette, ce champ est généralement assez subjectif. Norme d'écriture : l'article doit suivre le nom général (ceci permettra de trier plus facilement les lieux- dit entre eux). Ex : mare aux bœufs (la).

b) Caractéristiques d'une bétoire

- **Caractéristiques de la perte**

Type de perte (mot clé) :

- Perte ponctuelle (par défaut)
- Dolines bétoires
- Alignement de bétoires
- Zone d'infiltration diffuse
- Indice non validé de perte

Perte ponctuelle : l'orifice d'engouffrement est unique et visible. C'est le cas de la bétoire simple, isolée.

Dolines bétoires : les différents orifices d'engouffrement visibles sont situés dans une légère dépression topographique de quelques dizaines de mètres de diamètre. Une seule fiche « bétoire » est créée pour représenter les différents orifices, qui soit sont trop proches pour être différenciés, ou soit ont été regroupés par l'auteur pour des questions de lisibilité (Fig. 2, EX1). Il sera alors indiqué dans le champ « commentaires » (dans l'onglet « caractéristiques de la perte »), le nombre de bétoires présentes dans la doline (voir leur espacement).

➔ Si les différents orifices d'une dépression peuvent être individualisés sur une carte au 1/25 000, on créera une fiche pour chaque point et on les classera en « perte ponctuelle », en précisant dans le champ « commentaires » (dans l'onglet « caractéristiques de la perte ») et le champ « autres pertes fonctionnant en parallèle » (dans l'onglet « environnement du site »), les autres pertes situées dans la dépression (Fig. 3, EX 2).



Photo 2 – Exemple d'une doline-bétoire
Fig. 3 - Exemples de cas rencontrés dans les rapports

Alignement de bétoires : les différents orifices d'engouffrement sont alignés le long d'une ligne de fracturation de la craie. L'orientation des vallées étant généralement guidée par les lignes de fracturation, les alignements de bétoires sont souvent dans l'axe des thalwegs. Si ce n'est pas le cas, il sera important de préciser l'orientation de l'alignement.

- Dans le cas où les bétoires, non individualisées, s'alignent sur une petite distance (inférieure à 250 m), une seule fiche « bétoire » est créée, en précisant la distance de l'alignement, dans le champ « commentaires » (dans l'onglet « caractéristiques de la perte ») (Fig.4, EX 1).

- Si l'alignement de bétoires est symbolisé sur la carte par un trait continu sur une distance de plus de 250 m, alors on créera deux fiches « bétoires » pour le point le plus amont et le point le plus aval de l'alignement, en citant dans le champ « commentaires » (dans l'onglet « caractéristiques de la perte ») et le champ « autres pertes fonctionnant en parallèle » (dans l'onglet « environnement du site »), les deux fiches entre elles et la distance de l'alignement (Fig. 4, EX 2).

➔ Si les bétoires alignées peuvent être individualisées sur une carte au 1/25 000, on créera une fiche pour chaque point, et on les classera en « perte ponctuelle », en précisant dans le champ « commentaires » (dans l'onglet « caractéristiques de la perte ») et le champ « autres pertes fonctionnant en parallèle » (dans l'onglet « environnement du site »), que la perte est alignée avec d'autres pertes, en citant leur numéro (Fig. 4, EX 3).

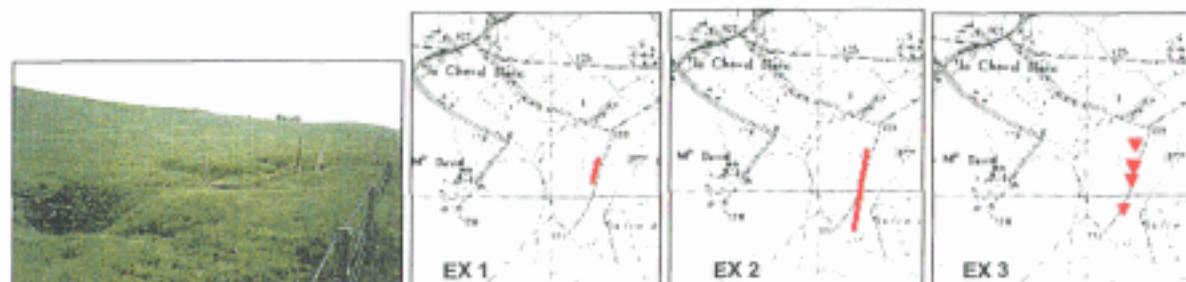


Photo 3 – Exemple d'un alignement de bétoires
Fig. 4 – Exemples de cas rencontrés dans les rapports

Zone d'infiltration diffuse : absence d'orifice visible dans la zone constatée de perte des eaux. Si la zone d'infiltration s'étend sur une distance importante, la fiche « bétoire » créée correspondra au centre de la zone d'infiltration, et il sera précisé dans le champ « commentaires » (dans l'onglet « caractéristiques de la perte »), la forme et la distance de la zone d'infiltration à l'aval et à l'amont du point.

Indice non validé de perte : lors des enquêtes terrains pour inventorier les bétoires, de nombreuses anomalies ponctuelles sont repérées sans qu'il soit possible de savoir si elles constituent des points d'engouffrement des eaux de ruissellement dans le réseau karstique ou pas. Les termes les plus fréquemment employés pour désigner un indice non validé de perte sont : dépression, effondrement, affaissement, entonnoir, anomalie... Par ailleurs, lorsque dans un inventaire des points d'engouffrement, il ne sera pas différencié les bétoires, des zones d'infiltration, des marnières et/ou des puisards, ces points seront également classés en indice non validé de perte.

Ces indices seront déstockés occasionnellement, s'ils sont inclus dans un inventaire bétoires par exemple, mais ils ne feront pas l'objet d'un inventaire systématique (les rapports concernant seulement un indice non validé de perte isolé ne seront pas déstockés).

➔ **Remarque sur les puisards** : si, lors du dépouillement, un puisard montre une infiltration importante (débit >10 l/s), il pourra être classé en « indice non validé de perte. S'il est avéré en conclusion d'un rapport par exemple, que le puisard est, sans équivoque, relié au réseau karstique, il pourra même être classé en « perte ponctuelle ».

Diamètre de la perte et profondeur de l'orifice (valeurs en m) : en cas d'orifices multiples, on indiquera les dimensions de la plus importante (ou de la plus visible).

Etat (mot clé) :

- Naturel (par défaut si mention de « bétoire »)
- Anthropisé
- Indéterminé (par défaut)

Naturel : valeur par défaut en cas de mention spécifique de « bétoire »

Anthropisé : toutes actions humaines ayant modifié le comportement naturel de la bétoire

Indéterminé : valeur par défaut en cas de mention de « perte indifférenciée », « point d'engouffrement », « doline »...

Type d'anthropisation (cases à cocher) : Dans le cas d'une anthropisation de la béttoire, il sera proposé différents types d'aménagement :

- Dérivation des flux
- Apport de flux
- Transformation en puits d'injection
- Rechemisage
- Obstruction (mise hors service)
- Rebouchage (tout venant)
- Remblaiement approprié (règles de l'art)
- Autre

Dérivation des flux : toutes actions visant à neutraliser ou amoindrir l'arrivée de flux ruisselant dans la béttoire. Le procédé le plus courant est l'édification d'un merlon de terrain, dérivant ou faisant barrage aux ruissellements. Les aménagements, favorisant ou créant une infiltration en amont (prairie inondable, boisement, brise vent, haie...) seront considérés comme des dérivateurs de flux (Fig. 5).



Fig. 5 - Exemple de dérivation de flux (d'après AREAS)

Apports de flux : toutes actions humaines visant à augmenter les flux "naturels" arrivant à la béttoire. De nombreuses béttoires ont ainsi servi de puits d'injection.

Transformation en puits d'injection : tous aménagements appropriés visant à permettre une injection maîtrisée des eaux dans l'orifice de la béttoire. Ceci nécessite un bassin de rétention, un débit de fuite contrôlé, un massif filtrant, un comblement de la béttoire par des matériaux appropriés à calibration bien contrôlée. Si l'aménagement n'est pas complet, non conforme à la loi sur l'eau, on considérera qu'il s'agit d'un simple dispositif d'apport de flux (Fig. 6).

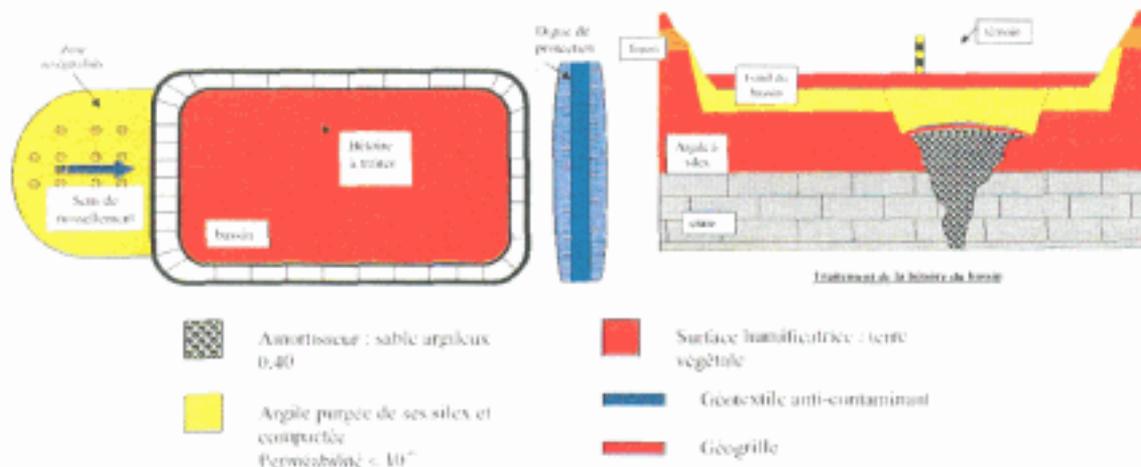


Fig. 6 - Schéma d'une béttoire transformée en puits d'injection (d'après DOUYER, 2000)

Rechemisage : dans le cadre de l'aménagement de la perte en puits d'injection, il est possible de forer la bétoire pour la mise en place d'un tube crépiné et d'un remblaiement approprié sur toute la hauteur des terrains non saturés. Ce dispositif permet de contrôler l'infiltration en profondeur, au-delà du seul orifice de la bétoire (Fig. 7).

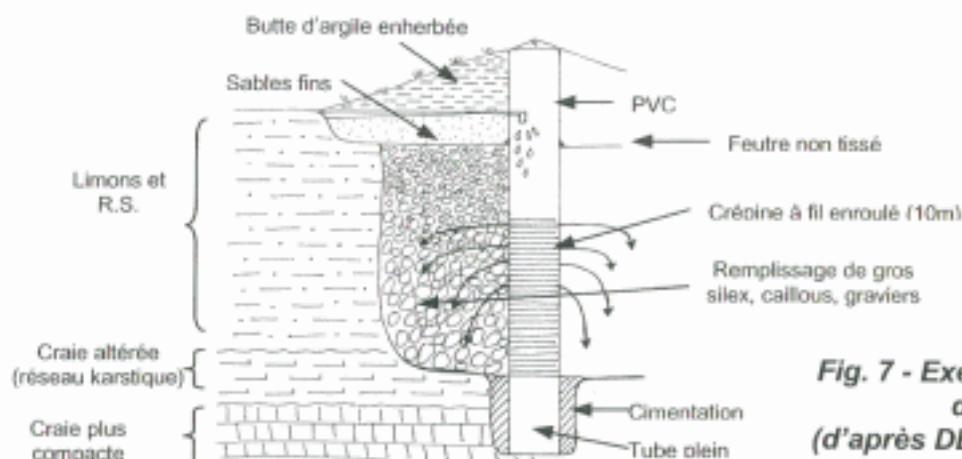


Fig. 7 - Exemple de rechemisage d'une bétoire (d'après DE LA QUERIERE, 2002)

Obstruction (mise hors service) : on désigne par ce terme tout comblement partiel ou total, ou autre aménagement, visant à interdire complètement l'engouffrement des eaux dans la perte. Il pourra s'agir d'un comblement par mise en place de matériaux imperméables, la pose d'une dalle béton. En absence d'autre orifice d'infiltration à proximité, soit un nouvel orifice va apparaître à l'immédiat, soit l'ancien orifice va se rouvrir avec ruine de l'aménagement (Fig. 8).



Fig. 8 - Exemple d'obstruction d'une bétoire (d'après DOUYER, 2000)

Rebouchage (tout venant) : toute action de comblement visant à compenser les pertes de terres entraînées avec les eaux d'engouffrement, par simple apport de matériaux tout venant (matériaux inertes uniquement, sinon à classer dans « autre »). Tant que la perte reste fonctionnelle, ce processus d'entraînement des éléments du terrain (suffosion) perdure et nécessite des recharges régulières du tout venant. Très fréquemment observé. Lorsque dans le texte, il sera mentionné le remblaiement ou le rebouchage d'une bétoire, sans autres précisions, il sera choisi par défaut « le rebouchage par tout venant ».

Remblaiement approprié : l'aménagement consiste à former un édifice auto-bloquant par utilisation de matériaux de granulométrie bien spécifique visant à limiter les risques de suffosion (entraînement), contenus dans des membranes géotextiles. Il nécessite au préalable un creusement de la bétoire pour assurer l'ancrage du massif de remblai. Le remblaiement s'effectue généralement par la mise en place de petits blocs de silex autobloquant, puis remplissage par des graves de granulométrie de plus en plus fine. Il est chapeauté par un massif filtrant.

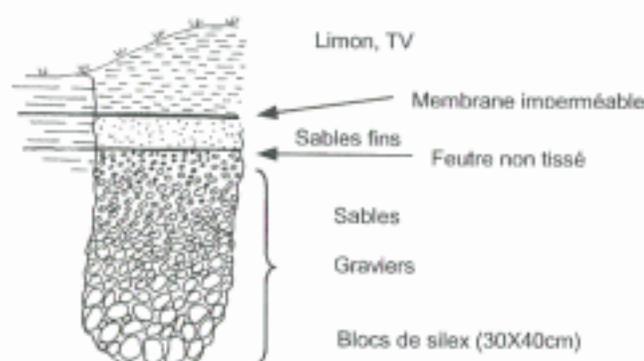


Fig. 9 - Exemple de remblaiement d'une bétoire (d'après DE LA QUERIERE, 2000)

Engouffrement fonctionnel (mot clé) :

- OUI (par défaut si mention de « bétoire » ou « d'infiltration », sauf si anthropisée)
- non
- inconnu (par défaut)

Une bétoire pourra ne plus être fonctionnelle si elle a été anthropisée ou s'avère fossile.

Si oui (mot clé) :

- pérenne
- actif
- peu actif
- inconnu

Pérenne : ce cas correspondant à une perte de rivière (ruissellement pérenne).

Actif : ce cas correspond au fonctionnement habituel des bétoires, avec un engouffrement constaté lors de chaque période de pluie et de ruissellement.

Peu actif : ce cas correspond à des bétoires connues pour avoir une moindre capacité d'absorption, pouvant ne fonctionner en période pluvieuse, que de manière discontinue, par à-coup.

Commentaires des caractéristiques de la perte (texte libre) : il pourra être précisé dans ce champ : la forme de la bétoire, le nombre de bétoires et leur disposition s'il s'agit d'une doline-bétoires ou d'un alignement de bétoires, la date du premier effondrement, ...

● **Hydrogéologie**

Impluvium (valeur en km²) : correspond au bassin d'alimentation de la bétoire (si indiqué dans un rapport). Plus l'impluvium est grand, plus le débit entrant peut être important. Si faisable, un traitement informatique automatisé pourrait être envisagé dans le futur avec un MNT (disponible qu'au pas de 50 m, à l'heure actuelle).

Profondeur de la nappe (valeur en m) : pour une situation de moyennes eaux, on se référera aux courbes piézométriques disponibles sur les cartes d'atlas hydrogéologiques départementaux. Par la suite, lorsque ces courbes seront vectorisées dans un logiciel SIG, il sera possible de rentrer ce champ automatiquement.

Débit d'engouffrement (moyen et maximum) et capacité maximale d'absorption (valeurs en l/s)

Nature des eaux d'engouffrement (cases à cocher) : L'origine et la nature des eaux d'engouffrement nous informent sur la qualité des eaux d'engouffrement, tant au niveau d'un risque de pollution que d'un risque de turbidité.

- pluviale
- cours d'eau
- eaux industrielles
- effluents d'assainissement
- eaux usées non traitées
- routier
- domestique
- agricole :
 - culture de labours
 - culture permanente
 - élevage
 - drainage

Pluviale : eaux de ruissellement temporaires liées à la pluie. Choix par défaut, par opposition au cas du ruissellement permanent.

Cours d'eau : cas du ruissellement permanent

Effluents industriels : rejets des eaux industrielles (après traitement)

Effluents d'assainissement : eaux usées traitées (ex : eaux à la sortie d'une station d'épuration)

Eaux usées : tout rejet d'eaux usées non traitées

Routier : en cas de voiries sur les passages des ruissellements dans l'impluvium. Si la voirie dispose d'aménagements pour la maîtrise des ruissellements, capables de traiter les pollutions routières diffuses et accidentelles (bassins de rétention et de décantation, et déshuileur), il ne sera pas nécessaire de cocher la case.

Agricole : en cas d'activités agricoles dans l'impluvium de la bétoire. Sur les cartes IGN, on considérera le milieu rural comme tout ce qui est en dehors des espaces habités et forestiers, et on le classera alors en « agricole » non différencié.

Arrivée d'eaux turbides (cases à cocher) : Cette case sera cochée lorsqu'il sera précisé dans le rapport que la perte reçoit des eaux turbides.

Commentaires (texte libre) : il pourra être indiqué : la provenance exacte des eaux de ruissellement, des informations sur la qualité des eaux (turbides ou non, traces de pollution), des renseignements sur l'importance du débit, ...

- **Environnement du site**

The screenshot shows a window titled "Description d'une bétoire." with a yellow header "Caractéristiques d'une Bétoire". Below the header, there is a field "Identifiant" with the value "18". There are three tabs: "Caractéristiques de la perte", "Hydrogéologie", and "Environnement du site", with the last one selected. The form contains several sections:

- Contexte géomorphologique:** A dropdown menu with "Amorce de versant" selected.
- Environnement immédiat:** A grid of checkboxes:
 - culture
 - prairie
 - bois
 - habitation
 - voirie
 - industrie
- Stratigraphie de la craie:** A dropdown menu.
- Autre pertes fonctionnant en parallèle:** A text box containing "GROUPE DE BETOIRES".
- Commentaires:** A large empty text area.

Contexte géomorphologique (mot clé) : facilement renseigné sur les cartes IGN

- Plateau
- Amorce de versant (dit encore « tête de vallon sec »)
- Versant
- Fond de vallée sèche
- Fond de vallée humide (hors lit de rivière) (cours d'eau permanent)
- Lit de rivière

Environnement immédiat (cases à cocher) : facilement renseigné sur les cartes IGN

- culture
- prairie
- bois
- habitation
- voirie (Autoroute, R.N, R.D, V.C, parking...)
- activité industrielle

Stratigraphie de la craie (mot clé) : (annexe 3)

Autres pertes fonctionnant en parallèle (texte libre) : si plusieurs bétoires travaillent en relais, on précisera les bétoires en liaison (par leurs numéros d'identifiant). Dans le cadre de pertes multiples (doline-bétoires ou alignement de bétoires) :

- si plusieurs bétoires ont été regroupées en une fiche, on notera « CETTE FICHE COMPREND X BETOIRES » (X : nombre de bétoires si connus).
- si la bétoire fait partie d'un ensemble de bétoires, on notera « BETOIRES REGROUPEES : FICHES ... (n° ID des fiches concernées)...
- si la bétoire fait partie d'un alignement de bétoires, on notera « ALIGNEMENT DE BETOIRES : FICHES ... (n° ID des fiches concernées) ...

Commentaires sur l'environnement du site de la perte (texte libre) : remarques sur la proximité d'un bâtiment ou d'un aménagement pouvant être dangereux pour la qualité des eaux d'infiltration, ...

5.2.3 Fiche « Exutoire »

La fiche « exutoire » a été créée sur le modèle des fiches papiers « sources » de la BSS (banque de données du sous-sol) (MARGAT J. et PALOC H., 1965). La correspondance de ces fiches avec les champs de la base pilote est exposée en annexe 4.

Un inventaire assez complet des sources de Haute-Normandie a été réalisé par le BRGM en s'appuyant sur le modèle des fiches papiers « sources » de la BSS. Ces fiches ont été en grande partie numérisées sous INFOTERRE (Banque de données du Sous-Sol numérisée) dans un format simplifié. Aussi, de nombreuses informations contenues sur les fiches papiers n'apparaissent pas dans la version informatique.

Parallèlement à la saisie des données sur les exutoires, trouvées dans les rapports BRGM, la totalité des fiches « sources » numérisées dans INFOTERRE a été déversée de manière automatique dans la base « bétoire – traçage – exutoire ». Cependant, comme la version papier de la BSS (référence biblio 22) contient des informations supplémentaires par rapport à la version numérisée (voir des fiches supplémentaires), les fiches déversées automatiquement (référence biblio 38) doivent être complétées par le dépouillement des fiches papiers « sources ».

a) Description

La partie « description » est similaire à celle des bétoires.

b) Caractéristiques

- Description

The screenshot shows a software window titled "Description d'un exutoire" with a yellow header "Caractéristiques d'un Exutoire". The form contains the following fields:

- Identifiant: [] 2
- Description: []
- Caractéristiques physicochimiques: []
- Régime hydrologique: []
- Isolé /groupé: [Groupé] []
- Point de sortie: [localisé(s)] []
- Contexte immédiat de l'émergence: [Inconnu] []
- Nature de l'émergence: [source de karst] []
- Elément de karst associé: [] []
- Bassin d'alimentation: []
- Contexte géomorphologique: [fond de vallée humide (hors lit de rivière)] []
- Géologie au droit de l'émergence: [] []
- Situation aval des eaux de l'exutoire: [donne naissance ou alimente un cours d'eau] []
- Classe hydrogéologique de source: [Source d'émergence] []
- Autres exutoires en liaison: []
- Commentaires: []

Exutoire isolé / groupe d'exutoires (mot clé) :

- Isolé
- Groupé
- inconnu (par défaut)

Groupé : On parlera de groupe d'exutoires lorsque les points de sortie sont très proches ou plus ou moins diffus ou masqués.

Point de sortie de l'exutoire (mot clé) :

- localisé(s)
- diffus
- masqué(s)
- inconnu (par défaut)

Contexte immédiat d'émergence (mot clé) :

- ponctuelle (sans éléments structuraux guides)
- sur discontinuité lithologique (banc à banc, niveau de silex)
- sur fissure(s), sur faille(s) ou sur diaclase(s)
- invisible sous les terrains affleurants
- occulte
- autre
- inconnu (par défaut)

Invisible sous les terrains affleurant : le point de sortie est masqué par une faible épaisseur de terrains superficiels.

Occulte : le point de sortie est souterrain. Il ne s'agit donc pas d'une émergence au sens strict, mais d'une effluence. (ex : sortie d'eau sous alluvions, effluence sous-marine, drain, ...)

Des précisions pourront être apportées dans les champs ci-après : « bassin d'alimentation » ou « commentaires description exutoire ».

Nature de l'exutoire (mot clé) :

- source de terrains poreux
- source de terrains fissurés
- source de karst
- source mixte
- source de nature inconnue (par défaut)
- point d'effluence

Source de terrains poreux : les écoulements n'ont pas emprunté de réseaux collecteurs fissuraux ou karstiques (Figure 13).

Source de terrains fissurés : une partie des écoulements collectés provient d'un réseau de fissures (Figure 13).

Source de karst : les écoulements sont issus d'un réseau collecteur karstique. C'est le cas le plus fréquent dans la région. Il est généralement difficile de différencier les écoulements karstiques des écoulements de milieux fissurés. La différence s'appuie surtout sur des notions de vitesse, de débit ou de leur variabilité (Figure 13).

Source mixte (poreux – fissural / karstique) : les eaux souterraines ont traversé à la fois un milieu poreux et un milieu fissural / karstique. Ces sources se caractérisent souvent par de fortes variabilités de vitesse et de débit (Figure 13).

Effluence : Ecoulement souterrain d'un système aquifère dans un autre. Si l'effluence est ponctuelle, on pourra parler de point d'effluence ou de perte occulte (MARGAT, 1972) (Figure 13).

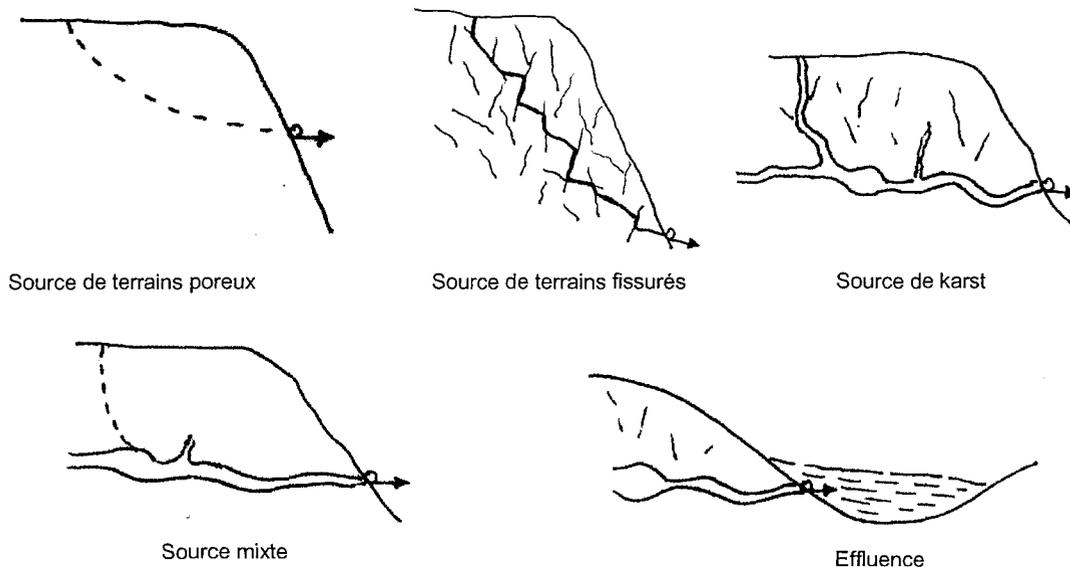


Fig. 10 - Schéma des différentes natures d'exutoire

En cas de source karstique, **Éléments de karst associés (mot clé) :**

- Grotte
- Rivière souterraine pénétrable
- Cavité noyée impénétrable
- Source siphonnante (vaclusienne)

Source siphonnante vaclusienne : résurgence d'une rivière souterraine par l'intermédiaire d'un siphon, qui contribue à en régulariser le débit.

Autres connaissances sur le bassin d'alimentation (texte libre) :

Un descriptif des conduits fissuraux / karstiques et des chambres karstiques éventuelles peut être fait à ce niveau. On pourra envisager à terme d'y attacher un fichier (plan des cavités pénétrables par exemple).

Des éléments sur les linéaments morpho-structuraux, des investigations électriques de terrain peuvent permettre une meilleure caractérisation des réseaux dans la craie.

Contexte géomorphologique (mot clé) :

- plateau
- amorce de versant
- versant
- fond de vallée humide (hors lit de rivière)
- lit de rivière
- fond de vallée sèche
- pied de falaise
- flanc de falaise
- platier littoral
- sous-marin
- autre
- inconnu

Nature géologique des formations à l'émergence (mot clé) : Lorsque toutes les cartes géologiques seront vectorisées, ce champ pourra se remplir automatiquement.

- Alluvions anciennes
- alluvions non différenciées
- Alluvions récentes
- Argiles à silex
- Autre
- Bief à silex
- Colluvions de fond de vallons sec
- Colluvions de pente
- Craie
- Limons de plateau
- Sables littoraux
- Sables tertiaires

Situation aval des eaux d'exutoire (mot clé) :

- se jette dans une vasque
- se jette dans un marais
- donne naissance ou alimente un cours d'eau
- ruisselle avant de s'infiltrer à nouveau
- se jette en mer
- se jette dans les alluvions
- alimente par effluence la nappe des sables verts
- ressort en mer (effluence sous-marine).
- autre

Cette information souvent fournie peut indiquer une limite hydrogéologique tout proche.

Classe hydrogéologique de source (mot clé) :

- Source d'émergence
- Source de déversement
- Source de débordement
- Source de trop plein
- Source jaillissante (artésienne)

Source d'émergence : source provenant de l'intersection de la surface de la nappe libre et de la surface du sol, sans qu'affleurent ni le mur, ni le toit imperméable de l'aquifère (MARGAT, 1972). C'est le cas de la plupart des sources de la région.

Source de déversement : source de nappe libre au contact du mur imperméable affleurant de la couche aquifère, et dont l'ensemble des filets d'eaux en amont de la source est situé au-dessus du niveau de la source et s'écoule dans le même sens que la pente du mur imperméable (MARGAT, 1972, et SCHOELLER, 1955).

Source de débordement : source de nappe libre au contact du mur imperméable affleurant de la couche aquifère, et dont une partie au moins des filets d'eaux en amont de la source est située au-dessous du niveau de la source et s'écoule dans le même sens que la pente du mur imperméable (MARGAT, 1972, et SCHOELLER, 1955).

Source de trop plein : source de nappe libre au contact du mur imperméable affleurant de la couche aquifère, et dont une partie au moins des filets d'eaux en amont de la source est située au-dessous du niveau de la source et s'écoule à contresens de la pente du mur imperméable (MARGAT, 1972, et SCHOELLER, 1955).

Source jaillissante (artésienne) : toute source dont l'eau présente, au point d'émergence, une propension à s'élever plus ou moins au-dessus du sol, à jaillir naturellement.

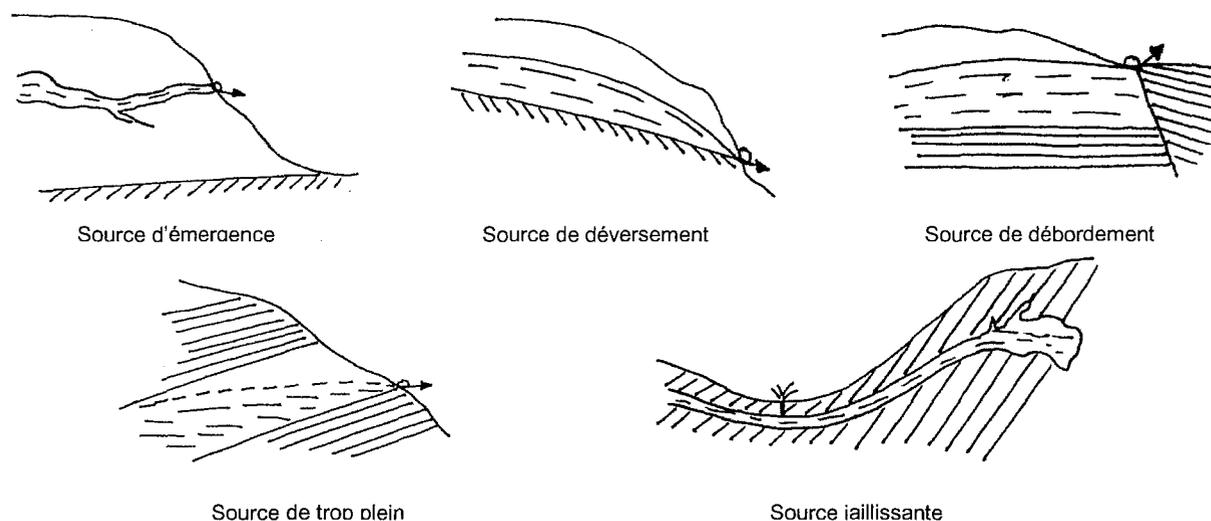


Fig. 11 - Schéma des différentes classes de source (d'après SCHOELLER, 1955)

Il peut arriver que dans les fiches BSS, plusieurs « natures de source » soient cochées : si la case « source d'émergence » est cochée avec une autre, on ne sélectionnera que la « source d'émergence », en précisant la nature de l'autre en commentaire. Dans les autres cas, on ne remplira pas ce champ.

Autres exutoires en liaison (texte libre) :

On indiquera les numéros de fiches des exutoires en liaison en précisant les positions réciproques par rapport à l'écoulement (amont, aval, latéral, immédiat). Il sera précisé également si connue la classe hydrogéologique de la source en liaison.

En effet, un alignement de points sources selon l'axe des thalwegs (axe de l'écoulement) est souvent constaté : il s'agit de sources d'émergences travaillant de concert, en fonction des fluctuations piézométriques. On observe fréquemment une source pérenne, définissant le début de la vallée humide et en amont des sources intermittentes fonctionnelles en période de crue. En période d'étiage, des sources plus en aval peuvent également être décelées.

Des alignements de sources latéralement à l'écoulement, ou le long d'une faille, peuvent aussi être observés (sources de débordement ou de déversement).

Commentaires (texte libre) : Il pourra y être décrit les griffons (orifice de l'émergence). Par ailleurs, des précisions aux différents champs cités ci-dessus pourront être apportées.

• **Caractéristiques physico-chimiques**

Odeur (texte libre), Saveur (texte libre), Couleur (texte libre) : L'odeur est normalement « nulle » ou « bonne », la saveur « agréable » et la couleur « limpide » ou « incolore ». Tout décalage traduit une influence du milieu : une fermentation pourra donner une odeur, une saveur pourra indiquer des eaux ferrugineuses, saumâtres..., une coloration pourra traduire un lessivage des limons, d'Argiles, de fer...

Apparition de trouble (mot clé) : Indication visuelle qualitative d'une sensibilité à la turbidité.

- A fort débit
- Après fortes pluies
- Après pluies modérées
- Ne se trouble jamais

Si l'eau se trouble dans plusieurs de ces cas, on choisira la condition de trouble la plus difficile (ex : si l'eau se trouble après des pluies modérées et des fortes pluies, on choisira la case « après pluies modérées »).

Turbidité mesurée (mot clé) :

- Valeur ponctuelle (par défaut, si des valeurs sont fournies)
- Mesure régulière
- En continu
- Aucune mesure connue (par défaut, en absence de valeur trouvée)

Turbidité moyenne (valeur décimale en NTU) et maximale (valeur décimale en NTU) : Si une seule valeur de turbidité fournie, la saisir dans « turbidité moyenne ».

Equilibre chimique de l'eau (mot clé) :

- Agressive (acide)
- Equilibrée (neutre)
- Incrustante (carbonatée)
- Inconnue

Présence/Absence de tufs ou travertins (oui/non) : Les travertins (ou tufs) sont des dépôts calcaires qui se forment à l'émergence des sources, en bordure de cours d'eaux, ou sur une paroi de cascade. Ils peuvent être un marqueur plus ou moins direct d'axes d'écoulements préférentiels.

Si présence de tuf/ travertin, le **dépôt est (mot clé)** :

- actuel
- fossile
- d'âge indifférencié

Autres dépôts (texte libre) : Tout facteur susceptible d'altérer l'état brut des eaux émergentes (flore, faune, pollution, ...).

Température de l'eau / température de l'air / conductivité / pH / dureté / chlorure (Valeurs) :

Dans chacun de ces paramètres seront rentrées les valeurs moyennes (si plusieurs échantillons). Pour les cases « températures », elles ne seront à remplir que s'il n'y a qu'une mesure.

Ces critères peuvent apporter des informations importantes sur le trajet des eaux (ex : mélange eaux souterraines / eaux superficielles, le temps de séjour...). En effet, les circulations rapides ont généralement une conductivité moindre, les chlorures peuvent marquer une intrusion saline, saumâtre...

La notion de moyenne est très souvent délicate, compte tenu de la faiblesse du nombre d'échantillons généralement effectués.

De fortes variations seront au moins aussi intéressantes à signaler que les valeurs moyennes (champ « commentaires » de l'onglet « caractéristiques physico-chimiques »).

Autres mesures (texte libre)

Commentaires des caractéristiques physico-chimiques (texte libre) : des précisions sur les différents champs cités ci-dessus pourront être apportées.

- Régime hydrologique

Les critères de cet onglet sont révélateurs du fonctionnement hydrodynamique au sein des réseaux d'écoulements préférentiels fissuraux / karstiques :

Utilisation de la ressource (mot clé) :

- non captée
- captée - Adduction Eau Potable
- captée - Alimentation animale
- captée - Alimentation d'une fontaine
- captée - Irrigation agricole
- captée - Adduction Eau Industriel
- captée - Usage domestique
- captée - Agro-alimentaire
- inconnu

Ce paramètre permet, par défaut, d'évaluer l'ampleur de la ressource et ses enjeux. Plus l'utilisation va être exigeante, plus on a de raisons de disposer d'informations précises sur le fonctionnement de l'écoulement. Dans le cas où il y aurait plusieurs utilisations, on choisira la plus importante. Ordre d'importance (du plus important au moins important) : AEP > agro-alimentaire > eau industrielle > irrigation agricole > alimentation animale > usage domestique > fontaine

Etat (mot clé) :

- Naturel (valeur par défaut si non capté)
- Remblayé, obstrué
- Aménagé (valeur par défaut si capté pour l'AEP)
- Inconnu (valeur par défaut autrement)

Fonctionnalité de l'exutoire (mot clé) :

- ne tarit jamais
- tarit exceptionnellement
- tarit saisonnièrement (écoulement continu sur plus de 6 mois)
- coule saisonnièrement (écoulement continu de moins de 6 mois)
- intermittent
- coule exceptionnellement
- inconnu (par défaut)

Sans renseignements autres que des mesures de débit ponctuelles, on pourra considérer par défaut :

- pour des valeurs au-dessus de 10 l/s, un tarissement exceptionnel.
- pour des valeurs au-dessus de 100 l/s, une absence de tarissement.
- Au-dessous de 10 l/s, aucun choix ne sera fait.

Type de régime (mot clé) :

- Régulier
- Irrégulier
- Intermittent
- Inconnu

Rythme des mesures des débits (mot clé) :

- Continu
- Contrôle Régulier
- Contrôle Irrégulier
- Mesures ponctuelles
- Pas de mesure

Equipement de mesures (mot clé) :

- Echelle de niveau
- Limnigraphe
- Station de jaugeage fixe
- Jaugeage au moulinet
- Jaugeage sur seuil
- Pas d'équipement de mesures : estimation visuelle grossière

Dans le cas où il y aurait plusieurs équipements de mesures, on retiendra le plus précis, suivant l'ordre suivant : limnigraphe > station de jaugeage fixe > échelle de niveau > Jaugeage sur seuil > jaugeage au moulinet. Attention : cet ordre n'est pas absolu, il faudra également comparer les mesures elles-mêmes pour savoir lesquelles sont les plus significatives.

Moyenne des débits mesurés / estimés (valeur en l/s) : donne une idée de l'importance de l'écoulement émergent.

Variations extrêmes du débit (l/s) / hauteur (m) : minimum (valeur) et maximum (valeur)

Période d'étiage ou de tarissement, de crue ou débit maximal (textes libres) : on indiquera les mois ou la saison pour lesquels ces événements sont le plus fréquemment observés et les débits correspondants.

Autres observations (texte libre) : détail sur l'utilisation (ex pour un AEP : « alimente la ville de Rouen »), description de l'aménagement (nombre de pompes), ...

5.2.4 Fiche « point de suivi »

La fiche « point de suivi » est créée en référence à un traçage. Seuls les points de suivi autres que des sources seront saisis dans les fiches « points de suivi » (les sources devant être saisies dans des fiches « exutoires »).

Dans la fiche « point de suivi » sont décrites toutes les caractéristiques invariantes du point de suivi (localisation, nature, contexte environnemental, ...). Les critères qui dépendent du traçage seront décrits dans les fiches « traçages ».

Le point de suivi n'étant en fait considéré que pour sa relation avec le traçage, sa description restera succincte et pourra renvoyer à d'autres bases : Banque de données du sous-Sol au BRGM (BSS), fiches SISE-EAUX de la DDASS pour les points AEP, données de l'AESN (valeurs de prélèvements), etc.

La totalité des AEP d'INFOTERRE, ainsi que quelques forages ou puits susceptibles d'avoir fait l'objet d'un traçage, ont été déversés de manière automatique dans la base (référence biblio 38). Cependant, certains champs comme le « lieu-dit », ou le champ « commentaires des caractéristiques », doivent être vérifiés, si l'on fait appel à ces fiches pour décrire un traçage.

a) Description

La partie description est similaire de celle des bétoires.

b) Caractéristiques du point de suivi

The screenshot shows a window titled "Description d'un point de suivi." with a yellow header "Caractéristiques du Point de suivi". The form contains the following fields:

- Identifiant : 3
- Nature : Forage, puits (doté d'une pompe)
- Contexte géomorphologique : Fond de vallée en rivière
- Profondeur moyenne : 2.5 m
- Perméabilité de l'environnement : forte (zone de karst avéré, zone d'alluvion...)
- Commentaires : AEP A TURBIDITE FORTE ET RECURRENTE (MOYENNE = 10 NTU, PIC A PLUS DE 50 NTU); POMPAGE A 95 M3/H

Nature du point de suivi (mot clé) :

- Forage, puits (doté d'une pompe)
- Forage, puits (éventuel puisage manuel)
- Point d'eau de surface (étang, mare, fosse)
- Rivière
- Autre (à préciser dans le champ « commentaires »).

Forage, puits : Il sera distingué les puits et forages dotés de pompe à niveau potentiellement dynamique, des puits et forages non équipés, où le niveau d'eau pourra être toujours considéré comme niveau statique. On considèrera que tous les AEP ou les eaux industrielles sont dotés d'une pompe. Dans la BSS, l'utilisation ou non d'une pompe est souvent renseignée dans « état ».

Contexte géomorphologique (mot clé) :

- Plateau
- Amorce de versant
- Flanc de versant
- Fond de vallée, hors rivière
- Fond de vallée en rivière
- Pied de falaise
- Flanc de falaise

Profondeur moyenne de la nappe au repos (valeur en m) : indicative du niveau de profondeur des écoulements. Si ce renseignement n'est pas fourni dans la fiche BSS, il peut se remplir par lecture des atlas hydrogéologiques départementaux (en soustrayant la cote de la nappe à l'altitude du point). Ce champ devrait pouvoir être rempli automatiquement, un fois les courbes de niveau piézométriques vectorisées sous Mapinfo, grâce aux coordonnées X et Y.

Perméabilité de l'environnement proche du point (mot clé) :

- faible
- moyenne (zone conductive de la craie, sans comportement karstique net...)
- forte (zone de karst avéré, zone d'alluvions...).

Ce critère est proposé pour tenir compte de l'influence qu'aurait une contamination, à hauteur du point de suivi, sur la déformation de la réponse naturelle au droit du traçage, qu'elle soit connue (perméabilité mesurée) ou probable (alluvions, zone de pollution en milieu perméable).

Faible : on parlera de perméabilité faible pour des valeurs de perméabilité de l'ordre de 10^{-6} m/s ou moins. En absence fréquente de valeur de perméabilité, ce choix correspond par exemple aux zones peu ou pas conductives, comme par exemple les parties de plateau sans fissuration connue.

Moyenne : on parlera de perméabilité moyenne pour des valeurs de perméabilité de l'ordre de 10^{-3} à 10^{-5} m/s. Ces valeurs correspondent aux parties conductives de la craie, hors réseaux karstiques ou fissuraux ouverts. Cela correspond par exemple aux vallées drainantes non karstifiées.

Forte : on parlera de perméabilité forte pour des valeurs de perméabilité supérieures à 10^{-3} m/s.

Commentaires (texte libre) : Il y sera précisé la nature exacte du point (forage, puits, ...), son utilisation (ex : AEP, eaux agro-alimentaires, ...) et des renseignements sur la qualité de l'eau si disponibles, ...

5.2.5 Fiche « point d'injection »

La fiche « point d'injection » est créée en référence à un traçage. Seuls les points d'injection autres que des bétaires seront saisis dans les fiches « points d'injection » (les bétaires devant être saisies dans des fiches « bétaires »).

Le point d'injection n'étant en fait considéré que pour sa relation avec le traçage, sa description restera succincte et pourra renvoyer à d'autres bases, comme la BSS.

a) Description

La partie description est similaire de celle des bétaires.

b) Caractéristiques du point d'injection

The screenshot shows a window titled "Description d'un point de suivi." with a yellow header "Caractéristiques du Point d'injection". Below the header, there is a field "Identifiant" with the value "819". Underneath, there is a section labeled "Caractéristiques :" followed by a text area containing the text "RECOIT EAUX DE VOIRIE DONT PARKING ET LES EAUX DE DEBORDEMENT DE LA BETOIRE 248".

Caractéristiques (texte libre) : on pourra y rentrer diverses informations, comme la nature du point, la qualité des eaux d'engouffrement ...

5.3 LES FICHES « TRAÇAGES »

Les traçages ou « colorations » ont pour but de démontrer un lien hydrogéologique entre deux points : un point d'injection du traceur (en surface) et un point de restitution (en surface ou souterrain).

Dans le cadre de la saisie, il faudra s'assurer avant de démarrer une nouvelle fiche traçage que les points du traçage ont été préalablement rentrés.

Cas particulier : Dans le cas où un même point servirait à la fois de point d'injection et de point de suivi dans deux traçages différents, deux fiches « points » doivent être créées (une fiche « point d'injection » et une fiche « point de suivi »). Il faudra alors préciser, dans les commentaires de chaque fiche, que le point existe deux fois dans la base et en indiquant le numéro identifiant des fiches concernées.

5.3.1 La fiche de création

Lorsque l'on veut saisir un traçage, une fiche « création » constituée des champs obligatoires doit être remplie, en préalable.

Quatre critères sont indispensables : **une référence bibliographique, un point d'injection, une date d'injection et un traceur.**

Création d'un Traçage

Source d'information principale: 50

Nature	Référence	Année	Auteurs
document texte	70SGN220PNO	1970	PASCAUD P., ROUX J.-C., ARTIS H.

Titre: ESSAI DE COLORATION SUR LES PUIT'S ABSOF BRGM

Organismes:

Point d'injection: 780

Limiter à la bibliographie

Nature :	Point d'injection	BSS :	00743x0079/P2
Désignation locale :	PUIT ABSORBANT N°2		
Commune :	76196 - CRIQUETOT-L'ESNEVAL		
Lambert 2 étendu, X :	450026.6	Y :	2518108
Altitude :	111 m NG		
Carte IGN N° :			
Bassin hydrologique :	Etretef		
Bassin hydrogéologique :	Etretef		

Date d'injection: 03/02/1969

Nature du traceur: Fluorescéine

Sauver Annuler

La bibliographie (valeur numérique) : Dans la fiche de création, seule une source bibliographique peut être entrée. C'est le numéro identifiant de la source bibliographique qui permet de faire le lien avec la fiche « référence documentaire ».

Point d'injection (valeur numérique) : il s'agit de faire référence à une fiche « point d'injection » ou « bétoire » déjà saisie, grâce à son numéro identifiant. Afin de faciliter la recherche du point d'injection dans la liste des bétoires / points d'injection qui apparaît, une recherche automatique peut être effectuée sur la bibliographie commune à celle du traçage. Lorsque le point d'injection est sélectionné, ses caractéristiques s'affichent dans le carré bleu.

Date d'injection (champ date au format jj/mm/aaaa) : elle est très souvent donnée. Si ce n'est pas le cas, la date « 01/01/1111 », permettra de ne pas bloquer la saisie, tout en montrant que cette date est absurde. De même si la date est donnée partiellement - ex : jour inconnu = 01 ; mois inconnu = 01 ; année inconnue = 1111 - il faudra cependant préciser en « commentaires des conditions de réalisation » que la date n'était pas ou partiellement connue.

Nature du traceur utilisé (mot clé) : (annexe 3).

Remarque : cette liste n'est pas figée et peut être optimisée.

En cas d'opération multi-traçage, on réalisera une fiche par traceur et chaque fiche fera référence (dans les « commentaires des conditions de réalisation ») aux autres fiches du multi-traçage.

5.3.2 Caractéristiques d'un traçage

a) Identification

N° d'identifiant (valeur numérique) : le numéro identifiant séquentiel s'inscrit de manière automatique lors de la création de la fiche.

Point d'injection (valeur numérique) : préalablement saisi.

Nombre de points de suivi (valeur entière) : il sera ouvert autant de sous-fiches « points de suivi » que le nombre de points de suivi.

Objectif du traçage (texte libre) :

Il est important de rappeler la raison motivant l'opération du traçage. Selon les cas, l'accent sera mis :

- soit sur la caractérisation du point d'injection (évaluation de l'engouffrement et de l'impact, dangerosité en aval),
- soit sur un des points de cibles (vérification de l'impact d'une bétoire sur une cible donnée),
- soit sur la connaissance patrimoniale du milieu karstique \ fissural.

Il serait bien de préciser également si l'objectif recherché est plutôt la qualification ou la quantification de la relation hydraulique, (parfois variable selon les points de suivi).

Remarques générales (texte libre) : Il sera indiqué des commentaires généraux sur les conditions du traçage, pouvant avoir un impact significatif sur la qualité du résultat (ex : points de suivi mal localisés, mauvaises conditions du traçage, présence de traceur avant injection, points de suivi imprévus, multitraçage, ...).

b) Conditions de réalisation

The screenshot shows a window titled "Caractéristiques d'un traçage" with a sub-header "Description d'un Traçage". The form contains the following fields and values:

- Identifiant: 6
- Date d'injection: 02/08/1972
- Heure d'injection: 18:10
- Durée d'observation (j): 1
- Suivi par: BRGM: PANEL R
- Nature du traceur: Fluoresceïne
- Quantité injectée: 2
- Unité: kg
- Volume de chasse: 11000 l/s
- Conditions climatiques: (empty dropdown)
- Cond. hydrogéologiques: (empty dropdown)
- Commentaires: DEVERSEMENT D'UNE SOLUTION AQUEUSE DE FLUORESCÉINE, A RAISON DE 1KG DE COLORANT AU POINT DE REFOULEMENT ET 1KG DANS L'EXCAVATION NOYÉE FORMÉE AU POINTS DE STAGNATION
- Traçage continu?:
- Chasse par écoulement naturel?:

Date et heure d'injection (champ date au format jj/mm/aaaa et hh:mm) : La date a été préalablement saisie. En ce qui concerne l'heure, si elle n'est pas précisée (cas assez fréquent) il sera indiqué dans la base « 00H00 » par défaut.

Durée d'observation (valeur entière en jour) : En l'absence de données, on indiquera si connue, la durée correspondant au dernier échantillonnage effectué.

Traçage suivi par (texte libre) : on indiquera, avant tout, l'organisme ayant dirigé l'opération, et le nom du responsable du traçage. Les différents intervenants dans le traçage pourront être précisés (personne(s) ayant réalisé l'injection et personne(s) ayant fait les prélèvements). Modèle de saisie : « BRGM SGR HNO ; JACQUOT P. (INJECTION), HOLE J.-P. (PRELEVEMENTS) ».

Nature du traceur utilisé (mot clé) : préalablement saisi.

Quantité utilisée (valeur décimale) et unités (mot clé) :

En fonction de la nature du traceur sélectionné, les unités qui s'affichent automatiquement seront différentes (voir annexe 1) :

Dans le cas des traçages continus : L'injection se fait à concentration fixe, donc on indiquera la valeur de la « concentration du traceur injecté ».

Si les unités précisées dans le rapport ne correspondent pas aux mots clés disponibles, alors elles seront mentionnées en « commentaires ».

Volume de chasse (valeur décimale) : exprimé généralement en m3 d'eau injectée.

Dans le cas d'une chasse par écoulement naturel : mettre la valeur du flux d'engouffrement calculé ou estimé (en l/s).

Conditions climatiques (mot clé) : sous-entendu quelques jours avant et pendant le suivi

- Période sèche
- Période pluvieuse
- inconnu (par défaut)

Les pluies peuvent, à l'infiltration, accélérer les flux d'écoulement souterrains et induire des phénomènes de dilution. Elles influent sur les résultats du traçage.

Cette information est souvent fournie de manière qualitative. Les définitions suivantes déterminent de manière plus quantitative les limites entre l'état climatique sec ou pluvieux.

Période sèche : absence de pluies (supérieure de 5 mm/jour) pendant les 4 à 5 jours précédents l'injection. Des pluies marquées après l'injection peuvent influencer le résultat également et devront rester inférieures en intensité à 20 mm/jour pendant le suivi.

Période pluvieuse : pluies supérieures de 5 mm/jour pendant les 4 à 5 jours précédents l'injection. Des pluies marquées (supérieures en intensité à 20 mm/jour) après l'injection pendant la période de suivi seront également indicatrices d'une période pluvieuse.

Conditions hydrogéologiques (mot clé) :

- Hautes Eaux
- Moyennes Eaux
- Basses Eaux

Indication qualitative souvent fournie, à prendre plutôt au sens des cycles annuels, et intéressante notamment en cas de traçage à plusieurs périodes de l'année :

- les périodes de hautes eaux seront globalement pour la période mi-février à mi-avril ;

- les périodes de basses eaux pour mi-juillet à mi-septembre ;

- et les périodes de moyennes eaux pour mi-mai à mi-juin et mi-octobre à mi-novembre.

Cette règle n'est pas toujours valable, surtout lors des années exceptionnelles de très hautes eaux (1995, 2001) ou de basses eaux (1990...).

Sauf indication fournie ou bonne certitude, ce champ ne sera pas rempli.

Commentaires (texte libre) : il pourra être apporté des informations supplémentaires sur la chasse, les conditions climatiques : météo, turbidité, écoulements superficiels, ...voir également des indications sur l'imprécision des conditions de réalisation (ex : date et traceur non connus ou supposés).

c) Bibliographie

L'onglet « bibliographie » permet de rentrer plusieurs sources bibliographiques. En effet, en cas de découverte de doublons, triplets ou de n-uplets, les fiches en doublons seront éliminées et chaque source bibliographique trouvée sera mentionnée sur la fiche restante.

Remarque : Si un doute demeure quant à savoir si les deux traçages sont identiques, on laissera les deux fiches.

The screenshot shows a window titled "Caractéristiques d'un traçage" with a yellow header "Description d'un Traçage". Below the header, the "Identifiant" is set to "6". There are three tabs: "Identification", "Condition de réalisation", and "Bibliographie". The "Bibliographie" tab is active, showing a table of "Sources d'information".

Identifiant	Nature	Référence	Année	Auteurs	Organismes
4	document texte	73SGN081PNO	1973	TIRAT M., PANEL R.	BRGM
5	document texte	72SGN276PNO	1972	TIRAT M., PANEL R.	BRGM
*					

At the bottom of the window, there is a button labeled "Suivi du traçage ..." and a status bar showing "Ent: 5 sur 142".

5.3.3 Suivi du traçage

C'est dans cette partie que sont décrits les points de suivi du traçage. Ils permettent d'obtenir des informations sur les itinéraires souterrains de l'eau avant l'exurgence (les différents chemins, la vitesse d'écoulement, ...).

Pour décrire chacun de ces points, on crée une sous-fiche « point de suivi », en faisant appel aux fiches « points de suivi » et « exutoires » préalablement rentrées dans la base. La sous-fiche « point de suivi » contient ainsi des paramètres descriptifs constants (ceux saisis dans la fiche « points »), et des paramètres liés au traçage (rentrés dans cette partie).

Du point de vue présentation, et afin de savoir toujours où l'on travaille, les caractéristiques du traçage et celles du point de suivi s'affichent au-dessus des onglets.

Cas particulier n°1 : il peut arriver que, dans un rapport, un point de suivi se rapporte à deux ou plusieurs points BSS (ex : mélange de deux sources voisines, ou forage accompagnant une source, ...). Dans ce cas, on suppose que le point de suivi est situé à quelques mètres en aval des deux autres, et on saisira ce point dans une fiche « **point de suivi** », en indiquant dans le champ « commentaires du point de suivi », qu'il s'agit d'un mélange.

a) Caractéristiques du point de suivi

The screenshot shows a software window titled "Suivi d'un traçage". The main content area is divided into several sections:

- Summary:**
 - Traçage 1, Injection1, Nature: Bétoire, BSS :
 - Commune : 76132 - BOURDAINVILLE
 - Traceur: Fluorescéine, Date : 11/04/2000
 - Point de suivi 2, Nature : Exutoire, N° BSS : 00587X0008/HY
 - Commune : 76132 - BOURDAINVILLE
- Onglets (Tabs):** "Caractéristiques du point de suivi" (selected), "Conditions de réalisation", "Résultats".
- Point Details:**
 - Point : [dropdown]
 - Nature : Exutoire, BSS : 00587X0008/HY
 - Désignation locale : SOURCE AEP de Bourdainville
 - Commune : 76132 - BOURDAINVILLE
 - Lambert 2 étendu, X : 500171,8 Y : 2521485 Altitude : 108 m NGF
 - Carte IGn N° : 1909E - BACQUEVILLE-EN-CALIX
 - Bassin hydrologique : Saône-Vienne
 - Bassin hydrogéologique : Saône-Vienne
- Additional Info:**
 - Distance à l'injection (km): 2,306
 - Dénivellé (m): 24
 - Appareil d'analyse : fluorimètre (simple pic)
 - Type de lien: [radio buttons]
 - Type de traçage : Semi-quantitatif
- Footer:** "Enr: 1 sur 4 (Filtré)"

Numéro du point de suivi (valeur numérique) : il s'agit de faire référence à une fiche « point de suivi » ou « exutoire » déjà saisie, grâce à son numéro identifiant. De même que pour la sélection du point d'injection, une recherche automatique est effectuée sur la bibliographie commune à celle du traçage. Lorsque le point de suivi est sélectionné, ses caractéristiques s'affichent dans le carré bleu, afin que l'on puisse vérifier qu'il s'agit du bon point de suivi.

Distance du point d'injection (valeur en km) et Dénivelé (valeur en m) : calculées automatiquement à l'aide des coordonnées du point d'injection et du point de suivi.

Appareil d'analyse (mot clé) :

- Fluorimètre (simple pic)..... → Colorant
- Fluorimètre (double pic) (ou spectrofluorimètre) ... → Colorant
- Dosage colorimétrique → Colorant
- Photométrie d'absorption atomique → salins, ...
- Conductivimètre → conductivité
- Turbidimètre → turbidité
- Comptage bactérien → Bactéries et particules
- Spectromètre de masse → isotopes, ...
- Appareil à double collecteur → isotopes, ...
- Comptage à scintillation liquide → radioactif
- Emission lors de la désintégration → radioactif
- Mesure de concentration simple → salins, sels métalliques, ...
- Autre (à préciser en commentaires)
- Analyse visuelle (lampe UV)..... → Colorant
- Inconnue

Pour les traceurs fluocolorants, en l'absence de précision, on considérera par défaut qu'il s'agit de mesures au fluorimètre simple pic.

Les références précises de l'appareil utilisé et la méthode d'analyse, si mentionnées dans la source bibliographique, seront indiquées en « commentaires ».

Type de lien (case à cocher) : correspond à la présence ou non de réponse au point de suivi

- Positif
- Négatif

Type de traçage (mot clé) :

- Qualitatif
- Semi-quantitatif
- Quantitatif

Le type de traçage dépend du matériel utilisé in situ (fluocapteur ou échantillonneur), du matériel d'analyse (fluorimètre simple pic, ou double pic), de la qualité des résultats obtenus, etc.

Qualitatif : Par défaut, on considéra un traçage fourni sans courbe de restitution comme qualitatif.

Quantitatif : Un traçage quantitatif permet l'obtention d'une courbe de restitution chiffrée précisément (valeurs absolues).

Semi-quantitatif : On parlera de traçage semi-quantitatif lorsqu'on obtient une courbe de restitution, avec des valeurs relatives.

b) Conditions de réalisation

Suivi d'un traçage

Traçage : 2 Injection : 5 Nature : Bétoire BSS :
 Commune : 76044 - AUZOUVILLE AUBERBOSC
 Traceur : Fluorescéine Date : 04/04/2001 15:00

Point de suivi : 9 Nature : Point de suivi N° BSS : 00750-0056-F
 Commune : 76557 - SAINT-ARNOULT

Caractéristiques du point de suivi Conditions de réalisation Résultats

Type d'équipement in situ :
 Fluocapteur double grappe
 Pas d'équipement (prélèvement manuel)

Nombre d'échantillons :
 Débit moyen de sortie (l/s) :
 Niveau statique (m) :
 Eaux de la craie : seules Mélangées avec ...

Bruit de fonds naturel : 0 exprimé en :
 Prélevements : JJ/MM/YYYY HH:mm Commentaires :
 LES PRELEVEMENTS MANUELS EFFECTUES LE 26/04/01 ET LE 04/05/01 N'ONT PAS DONNE DE REPONSES

Date [et heure]
06/04/2001 10:30:00
12/04/2001 12:36:00
17/04/2001 16:40:00
26/04/2001 16:30:00

Page 2 sur 11 (Filtré)

Type d'équipement in situ (champ à cocher)

- Préleveur automatique
- Fluocapteur
- Fluocapteur double grappe
- Débitmètre
- Turbidimètre
- Conductivimètre
- Pas d'équipement (prélèvement manuel)
- Autre (préciser la nature dans commentaires)
- Inconnu

Préleveur automatique : appareil d'échantillonnage dont la fréquence de prélèvement peut être programmée. Cet appareil possède généralement de 20 à 40 flacons d'échantillonnage.

Fluocapteur : échantillon de charbon actif fixant les colorants. Le fluocapteur renseigne immédiatement sur la concentration en traceur des eaux dans lesquelles il baigne. La règle par défaut est que la concentration fixée sur le fluocapteur est dix fois supérieure par rapport à la concentration moyenne des eaux ambiantes.

Fluocapteur double grappe : Le principe de la double grappe de fluocapteurs consiste à mettre, en plus d'un fluocapteur renouvelé à chaque fois, une grappe de fluocapteurs comportant autant de fluocapteurs que de passages sur sites, et dont on retire les échantillons un à un. En cas de faible réponse du traceur, la méthode permet de préciser éventuellement le passage effectif du traceur fluorescent par rapport au bruit de fond naturel.

Nombre d'échantillons (valeur numérique) : ce paramètre permet de faire un tri simple sur l'effort de qualité du suivi du traçage (à mettre en relation avec l'appareil in situ).

Débit moyen de sortie (valeur en l/s) ou niveau statique (valeur en m) : moyenne estimée ou mesurée sur toute la période de suivi.

Profondeur du niveau statique (valeur en m) : si le point de suivi n'a fait l'objet d'aucun pompage avant et pendant le traçage, on pourra indiquer la profondeur du niveau statique de l'aquifère crayeux, au moment du suivi. Si un niveau a été pris à côté du point de suivi, on pourra l'indiquer également.

Typologie des eaux échantillonnées (cases à cocher) :

- Eaux souterraines de la craie seule
- Eaux souterraines de la craie mélangée

Eaux souterraines de la craie seule : les eaux souterraines échantillonnées n'ont pas fait l'objet de mélange avec autres systèmes aquifères (alluvial, marin, eaux de surface). Si le point de captage n'est pas situé en contexte littoral, alluvial ou industriel, les eaux échantillonnées seront supposées par défaut, comme eaux souterraines de la craie seule. Dans les autres cas, les eaux seront considérées comme « mélangées ».

Dans le cas, des eaux de la craie mélangées », **« mélangées à » (cases à cocher) :**

- Eaux alluviales
 - Eaux marines
 - Eaux de surface
 - Eaux dégradées
 - Eaux traitées
 - Eaux brutes
 - Eaux distribuées
- } Lecture sur carte IGN
- } A préciser si possible pour les AEP

Eaux alluviales : Dans le cas d'un positionnement du point de suivi en milieu alluvial, on supposera, sauf indication contraire, les eaux suivies comme un mélange eaux de la craie - eaux alluviales.

Eaux marines : Dans le cas d'un positionnement du point de suivi sur le plâtier littoral ou pied de falaise littorale (en absence de mesures de salinité), on supposera les eaux suivies comme un mélange eaux de la craie - eaux marines.

Eaux de surface : Lorsque le mélange des eaux souterraines et des eaux de surface est avéré, et que ces dernières peuvent perturber le dosage du traceur (variations de qualité physico-chimique)

Eaux dégradées : En cas de zone dégradée avérée, la nature de la dégradation / pollution pourra être précisée dans le champ « commentaires ».

Eaux brutes (non traitées) : les eaux échantillonnées n'ont pas subi de traitement et sont prises sur un robinet d'eaux brutes. En cas de chloration à la crépine avant le robinet d'eaux brutes, les eaux ne pourront pas être qualifiées d'eaux brutes (Figure 15).

Eaux traitées : eaux échantillonnées ayant subies des traitements avant prélèvement. La nature du traitement (choix à cocher) sera précisée :

- chloration à la crépine
- chloration dans le réseau de distribution
- ozonolyse
- procédés de filtration, de micro-filtration ou d'ultra-filtration (sable, charbon actif, membranes...)
- autre
- inconnue

Des détails sur la nature du traitement pourront être donnés en commentaires (Figure 15).

Eaux de distribution : eaux de distribution issues d'un mélange entre deux ou plusieurs captages interconnectés. Dans ce cas, les traitements seront ceux des différents captages interconnectés, si connus (Figure 15).

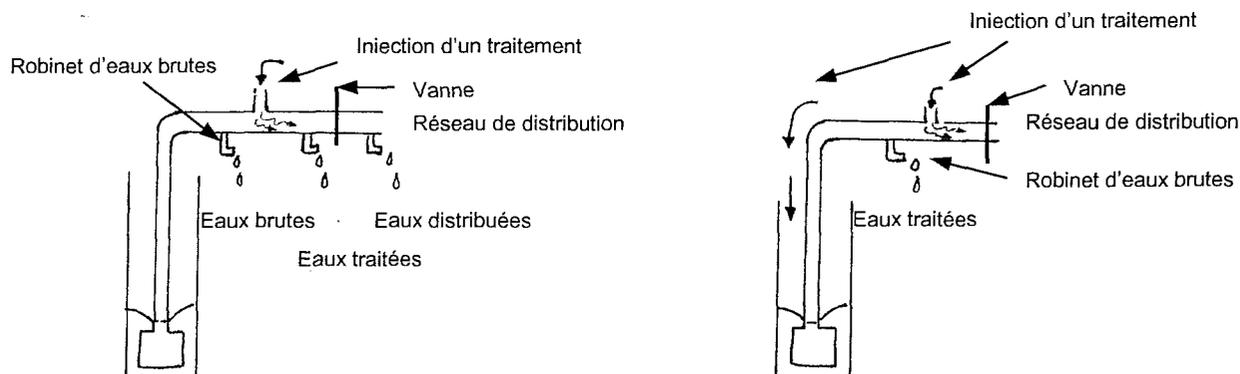


Fig. 12 - Les différents lieux d'échantillonnage de l'eau dans un pompage, influant sur la nature des eaux.

Bruit de fond naturel (valeur) et unité (mot clé) : mesure réalisée avant l'injection du traceur, qui permet de prendre en compte la présence naturelle du traceur ou des artefacts liés à la présence de substances perturbant le signal analysé (fluorescence naturelle des algues, pollution des eaux comme la MES des rejets des stations d'épuration...). Un champs associé « unité » permet de préciser l'unité de concentration du bruit de fond naturel.

Dates de prélèvement (champ date au format jj/mm/aaaa et hh:mm) : Les dates de prélèvements seront exprimées en jour et heure. Si l'heure n'est pas connue, il sera indiqué automatiquement 00H00 dans la base (par défaut). Dans le cas d'un échantillonneur (avec une grande quantité de dates de prélèvement), les dates ne seront pas saisies dans ce champ, mais on précisera en commentaire leur fréquence (ex : « dix prélèvements par jours, pendant les deux premiers jours, puis ... »).

Commentaires : il permettra fréquemment de donner des précisions sur les dates de prélèvement, soit parce que l'équipement in situ est un échantillonneur, soit parce que les dates ne sont pas données précisément (ex : deux prélèvements par jour). Il pourra être indiqué également des détails sur les équipements in situ et le type d'analyse, ou sur la qualité de l'eau lors du suivi...

c) Résultats

Les champs de cet onglet ne sont à remplir que pour les points de suivi positifs, excepté pour le commentaire.

Suivi d'un Traçage

Traçage : 112 Injection : 815 Nature : Bétois BSS : 00758400534X
 Commune : 76713 - TRIQUERVILLE
 Traceur : Fluorescéine 5 Date : 25/09/1999 16:00

Point de suivi : 816 Nature : Exutoire N° BSS : 00984400524HY
 Commune : 76471 - NORVILLE

Caractéristiques du point de suivi | Conditions de réalisation | Résultats

Date de la première restitution (pour calcul automatique) : Nombre de pics :

Vitesse à la 1ère restitution observée (m/h) : 93,2905 Validée
 % de restitution : 93

Pics de restitution : Concentrations exprimées en :

N° pic	Date/heure au pic	Concentration	Vitesse (m/h)	Borne min (m/h)	Borne max (m/h)	Commentaires
1	26/09/1999 20:00	580	76			date et heure au pic : +/- 2 heures

Vitesse validée ?

Enr: 1 sur 1

Commentaires : Taux de restitution non lié au débit ; courbe de restitution unimodale, sa forme dépend du débit de la source et non des propriétés de dispersion du milieu ; vitesse élevée attestant du caractère karstique ; taux de restitution fort laissant supposer un réseau assez peu complexe, avec un conduit principal prenant en charge la majeure partie de l'écoulement

Enr: 1 sur 2 (filtré)

Nombre de pics observés (valeur entière) : chaque pic indique un cheminement possible différent. Pour un traçage positif avec un nombre de pics inconnu, on saisira, par défaut, la valeur « 1 ».

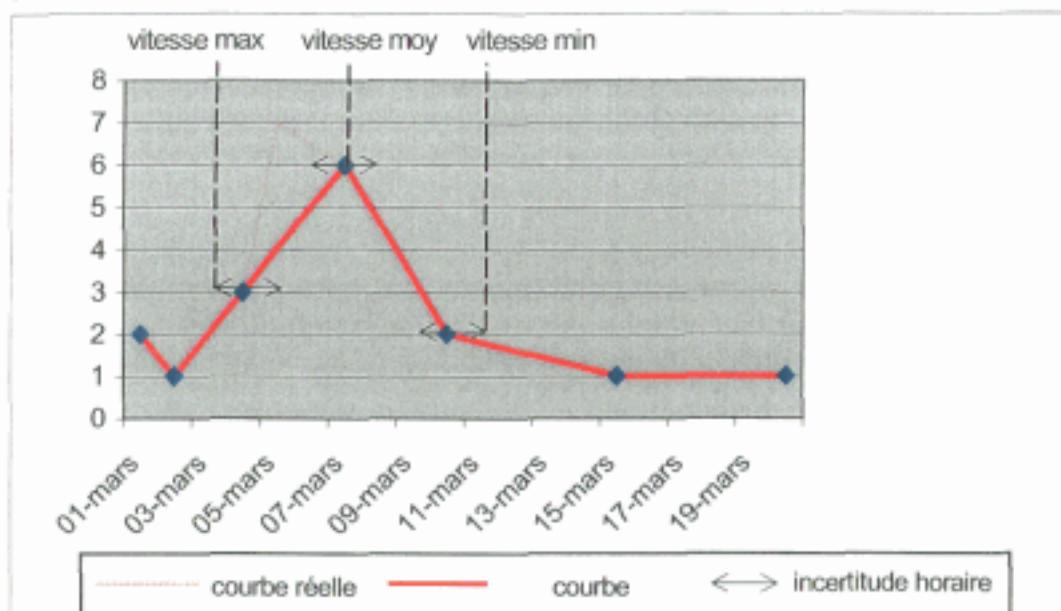
Date de la première restitution (champ date au format jj/mm/aaaa et hh:mm) : cette date est exprimée en jour et heure. Si l'heure n'est pas connue, il sera indiqué automatiquement « 00H00 » dans la base (par défaut). Afin de simplifier la saisie, ce champ fait référence aux dates de prélèvement qui ont été rentrées dans l'onglet précédent ; il suffit de les sélectionner.

Vitesse de première restitution (valeur en m/h) : elle peut se calculer automatiquement avec la date d'injection, la date de première restitution, et la distance entre le point d'injection et le point de suivi (si les heures du point d'injection et du point de suivi ne sont pas indiquées, le calcul se basera sur les horaires suivants : 17h pour le point d'injection et 11h pour le point de suivi). La valeur affichée ne sera à conserver que si l'heure de la date est connue. Si la vitesse est mentionnée directement dans le rapport, c'est cette valeur qui sera retenue. Pour valider la vitesse calculée ou saisie, il suffit de cocher la case.

Taux de restitution (valeur en %) : Ce paramètre n'est fourni que dans le cas des traçages quantitatifs. Plus le taux est élevé, plus il indique un lien hydrodynamique fort. Un taux bas peut indiquer : une adsorption non négligeable dans le milieu de transfert du traceur, un milieu de transfert hétérogène ou des eaux contaminées par d'autres arrivées d'eau en aval du point tracé. L'obtention de cette valeur nécessite d'avoir un débitmètre et un préleveur (ou conductivimètre) sur le point de suivi.

Pour chaque pic observé, on indiquera :

- **La date au pic (champ date au format jj/mm/aaaa et hh:mm)** : cette date est exprimée en jour et heure. Si l'heure n'est pas connue, il sera indiqué automatiquement 00H00 dans la base (par défaut). Afin de simplifier la saisie, ce champ fait référence aux dates de prélèvement qui ont été rentrées dans l'onglet précédent ; il suffit de les sélectionner.
- **La concentration (valeur) et unité (mot clé)** : si l'unité indiquée dans le rapport ne correspond pas aux mots clés proposés, le champ « unité » ne sera pas rempli et l'unité du rapport sera indiquée en « commentaires ». De même, dans le cas où les concentrations seraient données en valeurs relatives. On indiquera alors en « commentaire du pic », que la valeur de concentration est relative. Par la suite, une relation affine, dépendante du calibrage de l'appareil d'analyse, permettra de retrouver les concentrations absolues.
- **la vitesse correspondante au temps t du pic (valeur en m/h)** : elle peut se calculer automatiquement avec la date d'injection, la date au pic, et la distance entre le point d'injection et le point de suivi (si les heures du point d'injection et du point de suivi ne sont pas indiquées, le calcul se basera sur les horaires suivants : 17h pour le point d'injection et 11h pour le point de suivi). La valeur affichée, ne sera conservée que si l'heure de la date est connue. Si la vitesse est mentionnée directement dans le rapport, c'est cette valeur qui sera retenue. Pour valider la vitesse calculée ou saisie, il suffit de cocher la case.
- **les bornes de vitesse (valeur en m/h)** : aux échantillons faits avant le pic et après le pic. Ces vitesses se calculent automatiquement, de la même manière que la vitesse au pic, en tenant compte de l'incertitude horaire lorsque l'heure n'est pas précisée dans les dates (pour la vitesse maximale : on prendra 24h pour l'heure d'injection, et 00h pour l'heure du prélèvement avant le pic; pour la vitesse minimale : on prendra 00h pour l'heure d'injection et 24h pour l'heure du prélèvement après le pic). Les vitesses seront saisies manuellement si elles sont précisées dans le rapport (Figure 16).
- **Commentaires du pic (texte libre)** : des commentaires sur la forme du pic, des indications qualitatives sur la restitution au pic (ex : faible ou forte restitution), des informations sur la précision des dates, des concentrations ou des vitesses pourront être apportées.



Incertitude horaire : dans les cas où l'heure d'injection et/ou l'heure des prélèvements sont inconnues. Si les deux heures sont inconnues, l'incertitude horaire est de 48 h ; et si une seule heure est inconnue, l'incertitude horaire est de 24 h.
 Pour la vitesse moyenne, on prendra par défaut : 17h pour l'injection et 11h pour le prélèvement.
 Pour la vitesse maximale, on prendra par défaut : 24h pour l'injection et 00h pour le prélèvement.
 Pour la vitesse minimale, on prendra par défaut : 00h pour l'injection et 24h pour le prélèvement.

Fig. 13 - Illustration de la méthode de calcul des vitesses (moyenne, minimale, et maximale) au pic.

Commentaires (texte libre) : il s'agit d'un commentaire sur l'ensemble des résultats. Toute anomalie sera signalée, ainsi que tout doute ou incohérence majeure sur les résultats, pour attirer la vigilance de l'utilisateur quant à la fiabilité plus ou moins forte des opérations de traçage menées. On pourra y relier les conclusions de l'auteur sur le traçage ou commenter la validité de la manipulation (ex : « relation karstique avérée », ou « les mauvaises conditions climatiques lors du traçage ne permettent pas de déclarer une absence de relations karstiques », etc).

Par ailleurs, sera mentionnée l'existence de certains documents graphiques clés, si existants : la courbe de restitution du traceur, la courbe de suivi du débit et la courbe de la conductivité, Une photocopie de ces documents sera alors jointe à la base papier. Le passage ultérieur de la base en Oracle pourra envisager leur numérisation.

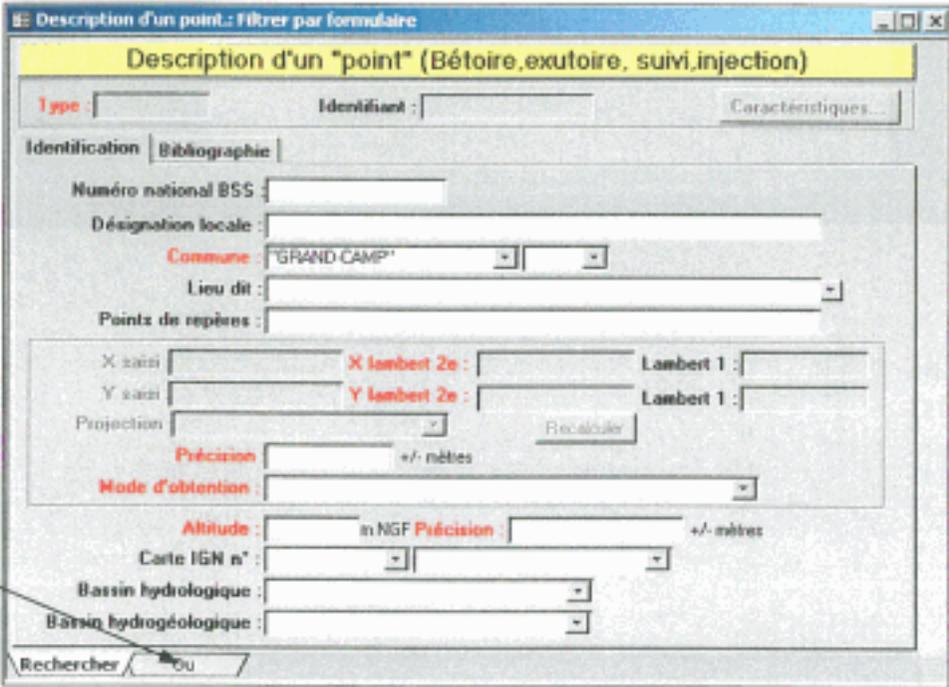
6 Module de « requêtes »

Pour effectuer des requêtes sur la base, trois possibilités existent :

- Les filtres par formulaire
- Les requêtes Access
- Les sous-menus « requêtes »

6.1 LES FILTRES PAR FORMULAIRE

Les filtres par formulaire sont accessibles dans les sous-menus de saisie en cliquant sur l'icône . On choisit le critère de sélection, puis on clique sur  pour appliquer le filtre. Seules les fiches concernées par le critère choisi apparaissent. Pour revenir à l'ensemble des fiches, cliquer sur . Les filtres par formulaire présentent l'avantage d'être assez simples d'utilisation lorsque l'on recherche une fiche en particulier, mais sont limités au niveau des critères et le résultat ne donne pas une vision d'ensemble (pas de tableau résultat).

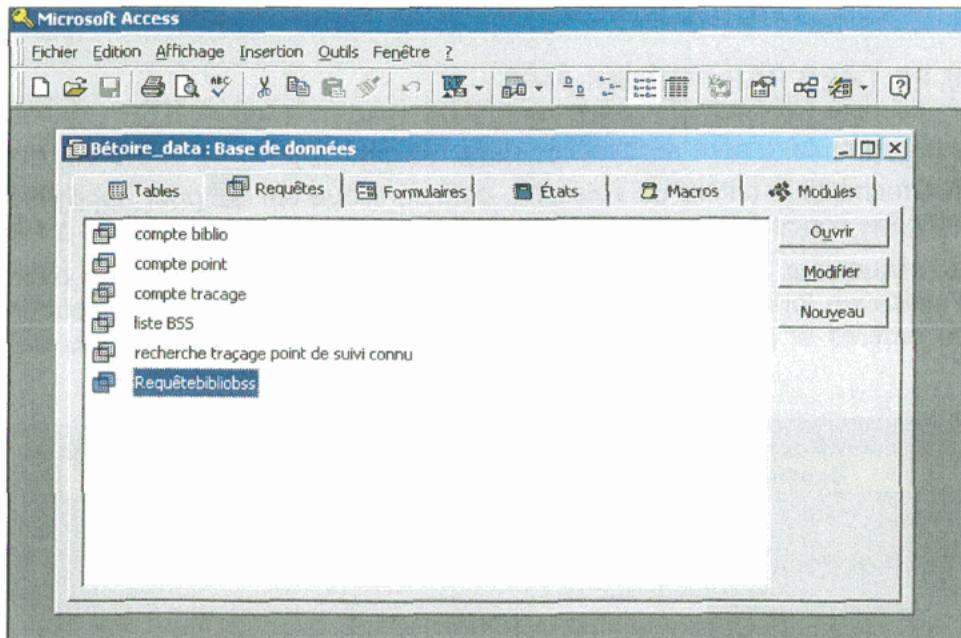


deuxième critère possible

Fig. 14 – Exemple d'un filtre par formulaire sur la commune

6.2 LES REQUETES ACCESS

Pour réaliser une requête sur Access, il faut ouvrir le fichier où sont stockées les données « bétoire_data.mdb », et ouvrir l'onglet « requêtes ». Les requêtes Access permettent d'accéder à tous les champs de la base et d'effectuer des requêtes assez complexes. Cependant leur manipulation nécessitant des connaissances précises d'Access, celle-ci ne sera pas détaillée ici.



6.3 LES SOUS-MENUS « REQUETES »

Pour accéder aux sous-menus « requêtes », il faut aller à la page principale de l'application et cliquer sur l'un des trois sous-menus « requêtes » :

- « requête point »
- « requête bibliographie »
- « requête traçage »

Ils ont pour but de faciliter l'interrogation de la base, pour les utilisateurs non aguerris de l'outil Access.

L'interrogation d'un ou plusieurs champs permettra alors d'obtenir un « tableau résultat », dont la forme diffère selon le type de requête.

Chacun des trois sous-menus cités ci-dessus a, pour le moment, des structures différentes qui devraient s'homogénéiser par la suite.

6.3.1 Requête point :

Dans ce sous-menu, il est possible de choisir à la fois les champs à interroger, et les champs qui devront apparaître dans le tableau résultat.

Critères de la requête

Cases à cocher pour l'affichage

ID_POINT	TYPE_POINT	COMMUNE	LIEU DIT	X_L2E	Y_L2E
496	Bétoire	76055 - BAONS-LE-COMTE	BAONS (LES)	487458,4	2518050
621	Bétoire	76055 - BAONS-LE-COMTE	PETIT FAY (LE)	485056,8	2516466

Fig. 15 - Exemple d'une « requête point » avec le tableau résultat correspondant

Pour interroger un champ, il faut :

- Soit choisir un lexique (pour les champs à mot clé),
- Soit écrire un texte (pour les champs à texte libre). Le texte inscrit sera alors pris en compte comme étant une partie du champ (ex : « bois », peut correspondre à « petit bois », ou à « bois des monts », ...),
- Soit cocher une ou plusieurs cases (pour les champs multiples, avec cases à cocher). Si on coche plusieurs cases, il faut préciser le lien entre ces cases (« et » ou « ou »). Par défaut le lien est « ou »,
- En ce qui concerne les coordonnées, il ne faut pas oublier de cliquer sur la case « recalculer », une fois les coordonnées rentrées.

Un onglet « caractéristiques » variant selon la nature des points à interroger :

si l'on veut interroger l'onglet « caractéristiques » des points, il faut d'abord sélectionner la nature du point.

Le tableau résultat :

- Les champs apparaissant dans le tableau résultat doivent être prédéfinis dans la requête. Pour ce faire, il faut cocher la case située à droite des champs. Certains champs apparaissent cependant obligatoirement : N° ID, la nature et la commune.
- Pour faire apparaître le tableau résultat, il faut cliquer sur la case « rechercher », après avoir sélectionné les champs à interroger, et à apparaître.
- Possibilité de trier le tableau résultat : soit par N°ID, soit par nature de point, soit par N°BSS, soit par Commune.
- Les champs multiples avec des cases à cocher, comme : le type d'anthropisation, la nature des eaux d'engouffrement, et l'environnement immédiat, apparaissent dans une seule case, avec les termes séparés par des virgules (si plusieurs cases cochées).
- En ce qui concerne la biblio, qui est également un champ multiple, il faut, pour la consulter, sélectionner une ligne du tableau résultat, et cliquer sur le bouton  pour voir apparaître le descriptif de la biblio.
- Possibilité d'atteindre et de consulter la fiche citée dans le tableau en cliquant deux fois sur la ligne ou cliquant sur la case .
- Possibilité d'exporter sur Word ou Excel, le tableau, en cliquant sur .

Sauvegarde de la requête :

Lorsque l'on ouvre le sous-menu « requête point », la base garde en mémoire la dernière requête qui a été effectuée. Aussi, pour pouvoir recommencer une nouvelle requête, sans prendre en compte les critères de la précédente, il faut cliquer sur la case « effacer tout ».

6.3.2 Requête Biblio :

Dans ce sous-menu, tous les champs du sous-menu de saisie « références documentaires » peuvent être interrogés et le tableau résultat fera apparaître tous ces champs de façon systématique.

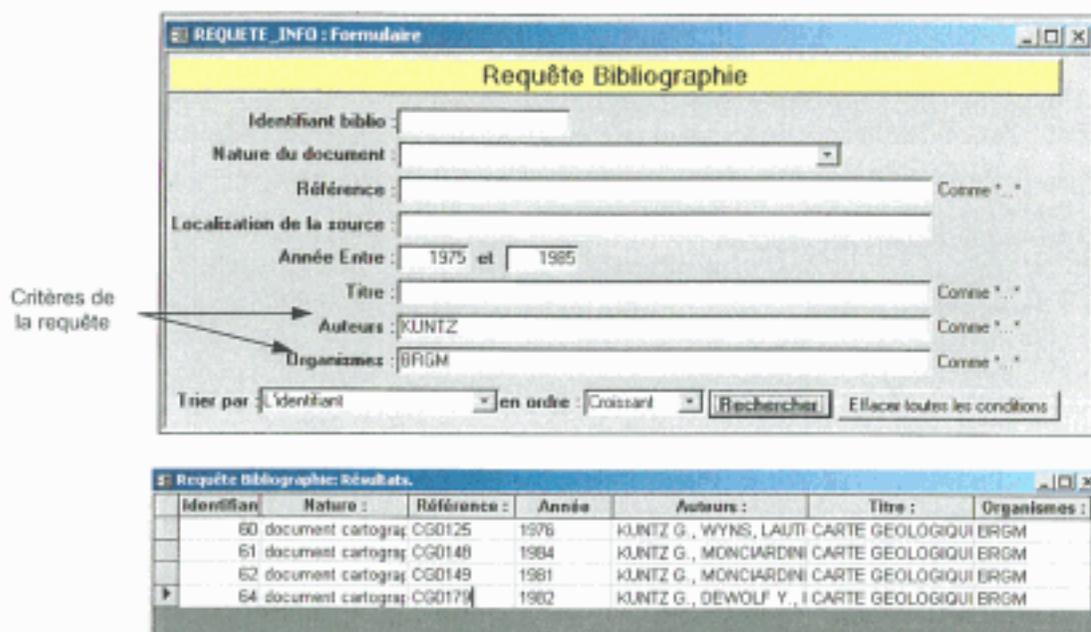


Fig. 16 - Exemple d'une « requête biblio » avec le tableau résultat correspondant

Pour interroger un champs, il faut :

- Soit choisir un lexique (pour les champs à mot clé),
- Soit écrire un texte (pour les champs à texte libre). Le texte inscrit sera alors pris en compte comme étant une partie du champ (ex : « bétoire », peut correspondre à « étude de la bétoire de Yerville », ou à « recensement de bétoires », ...).

Le tableau résultat :

- Tous les champs de la biblio apparaissent dans le tableau résultat
- Pour faire apparaître le tableau résultat, il faut cliquer sur la case « rechercher », après avoir sélectionné les champs à interroger
- Possibilité de trier le tableau résultat : soit par N°ID, soit par nature du document, soit par référence, soit par date, soit par titre, ou soit par organisme
- Possibilité d'atteindre et de consulter la fiche citée dans le tableau en cliquant deux fois sur la ligne ou cliquant sur la case
- Possibilité d'exporter sur Word ou Excel, le tableau, en cliquant sur

Sauvegarde de la requête :

Lorsque l'on ouvre le sous-menu « requête biblio », la base garde en mémoire la dernière requête qui a été effectuée. Aussi, pour pouvoir recommencer une nouvelle requête, sans prendre en compte les critères de la précédente, il faut cliquer sur la case « effacer tout ».

6.3.3 Requête traçage:

Dans ce sous-menu, il est possible de choisir les champs à interroger mais pas les champs devant apparaître dans le tableau résultat. Ce sous-menu doit recevoir des modifications pour être réellement opérationnel.

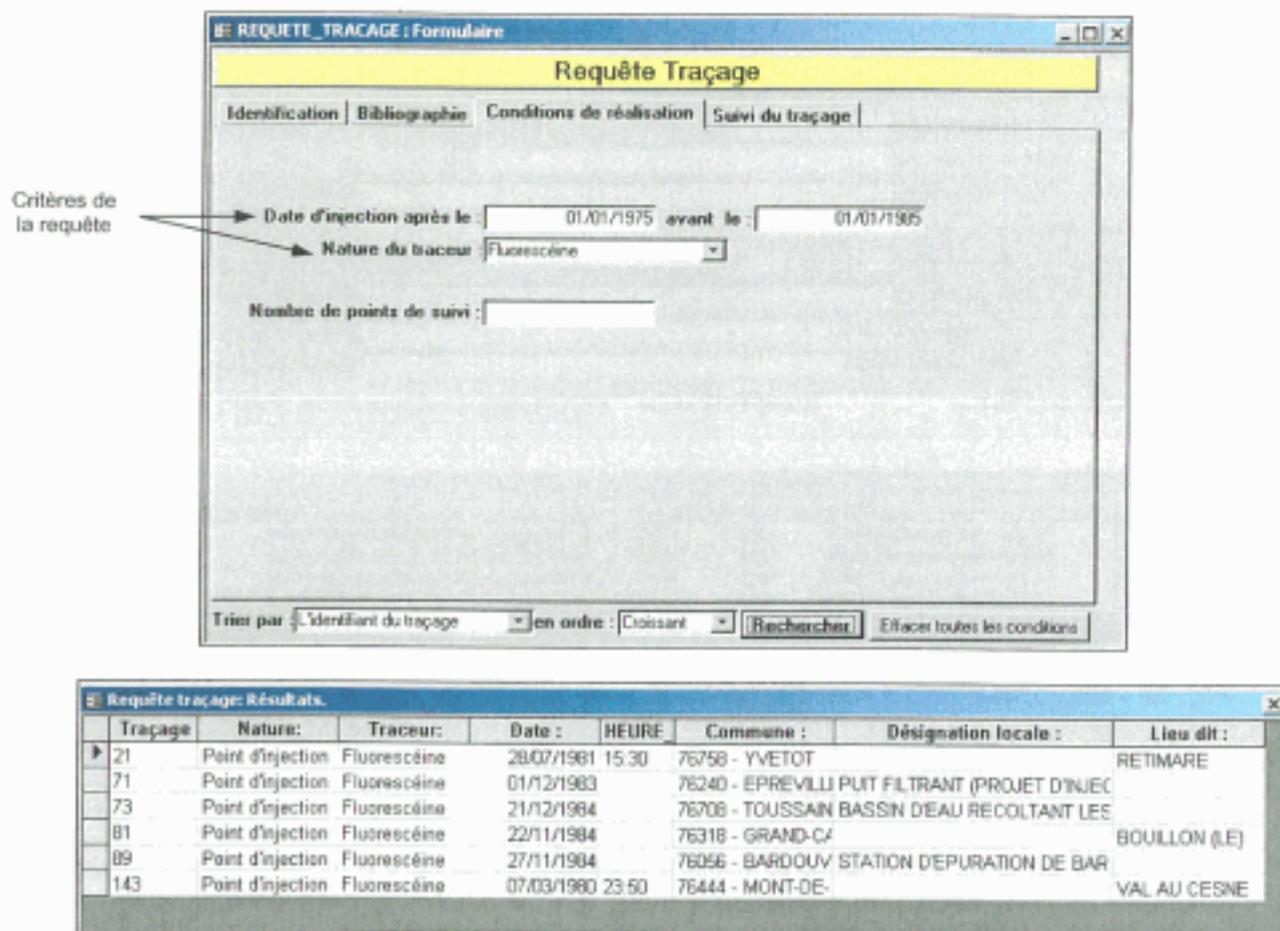


Fig. 17 - Exemple d'une « requête Traçage » avec le tableau résultat correspondant

Pour interroger un champs, il faut :

- Soit choisir un lexique (pour les champs à mot clé)
- Soit écrire un texte (pour les champs à texte libre). Le texte inscrit sera alors pris en compte comme étant une partie du champ (ex : « épuration », peut correspondre à « station d'épuration », ou à « bassin d'épuration de Yerville », ...)
- En ce qui concerne les coordonnées du point d'injection ou des points de suivi, il ne faut pas oublier de cliquer sur la case « recalculer », une fois les coordonnées rentrées.

Le tableau résultat :

- Les champs apparaissant dans le tableau résultat sont prédéfinis, il s'agit du : N° ID traçage, la nature du point d'injection, la nature du traceur, la date, la commune du point d'injection, la désignation locale du point d'injection, et le lieu-dit du point d'injection
- Pour faire apparaître le tableau résultat, il faut cliquer sur la case « rechercher », après avoir sélectionné les champs à interroger.
- Possibilité de trier le tableau résultat : soit par N°ID du traçage, soit par nombre de point de suivi, soit date d'injection, soit par traceur.
- **En ce qui concerne la bibliographie, qui est également un champ multiple : il faut pour la consulter, sélectionner une ligne du tableau résultat, et cliquer sur le bouton  pour voir apparaître le descriptif de la biblio (ne marche pas).**
- Possibilité d'atteindre et de consulter la fiche citée dans le tableau en cliquant deux fois sur la ligne ou cliquant sur la case .
- Possibilité d'exporter sur Word ou Excel, le tableau, en cliquant sur .

Sauvegarde de la requête :

Lorsque l'on ouvre le sous-menu « requête traçage », la base garde en mémoire la dernière requête qui a été effectuée. Aussi, pour pouvoir recommencer une nouvelle requête, sans prendre en compte les critères de la précédente, il faut cliquer sur la case « effacer tout ».

7 Impression des fiches papiers

Quatre types d'impression doivent être effectués à la fin de chaque saisie (annexe 5) :

- Les fiches « bétoires »
- Les fiches « exutoires »
- Les fiches « traçages », avec leur point d'injection et leurs points de suivi
- Le listing « biblio ».

Lorsque des fiches sont modifiées dans la base numérique, celles-ci doivent être réimprimées.

Pour accéder à l'option d'impression des fiches, il faut être dans le sous-menu de saisie de la fiche que l'on veut imprimer, puis il faut cliquer sur .

A chaque fois que l'on entre dans l'option d'impression, on a le choix d'imprimer soit la fiche active, soit l'ensemble des fiches. Lors de la saisie, l'impression doit se faire fiche par fiche, dès que celle-ci est créée.

Afin d'améliorer la mise en page, il est possible d'exporter la fiche à imprimer sous Word en cliquant sur .

Remarque : il est également possible d'imprimer les fiches « points de suivi » et « points d'injection » une à une. Cependant ces dernières ne doivent pas être stockées dans les archives papiers.

8 Conclusion

La base Access présentée dans cette notice a été développée en phase préparatoire d'un inventaire régional des bétaires, traçages et exutoires (projet pluriannuel).

Cette base a été initialement conçue sous forme de bordereaux de papier et lexiques associés, avant d'être développée sur Access 97®.

Au niveau méthodologique, deux méthodes de saisie sont possibles :

- Soit, les informations contenues dans un rapport sont saisies directement dans la base informatique Access
- Soit, les informations sont d'abord renseignées sur des bordereaux de saisie papier avant de faire le transfert sous Access. Cette deuxième méthode permet de pré-formater les données et rend ainsi la saisie plus rapide au final.

Dans les deux cas, une sortie papier est effectuée après la saisie informatique, pour contrôle et archivage de référence des données.

La base a été testée par la saisie de données réelles, de nature variée, reflétant la plupart des types de documents bibliographiques existants.

Cette saisie a eu pour objet :

- de tester et valider la base, et de s'assurer qu'elle était adaptée à la plupart des cas de figures,
- d'estimer les temps moyens de saisie :
 - **Pour les fiches bétaires** : entre 15 à 60 fiches ont été dépouillées par jour, selon la qualité des documents dépouillés. Le temps moyen de saisie est de **15 à 20 minutes par fiche**.
 - **Pour les fiches traçages** : entre 2 et 20 traçages ont été dépouillés par jour, selon la qualité des documents dépouillés et la complexité des traçages. Le temps moyen de saisie est de **3 à 4 traçages par jour**.
 - **Pour les fiches exutoires** : 20 à 25 minutes par fiche pour une saisie complète et 10 min par fiche pour un complément d'information sur une fiche déjà déversée dans la base,
- de commencer à déstocker concrètement les données afin de pouvoir d'ores et déjà réfléchir à la valorisation des données.

La saisie s'est concentrée sur une zone d'étude définie, riche en données, fournie par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. Elle est constituée par une trentaine de communes du pays de Caux (bassin versant du Commerce et bassin versant amont de la Durdent). L'ensemble des données en possession du BRGM sur cette zone a été déstocké.

La valorisation statistique (Access) et cartographique (Mapinfo) des données concernant cette zone d'étude sera abordée dans le rapport final de la phase pilote.

Par ailleurs, cette base informatique a été conçue pour être aisément transférable sous oracle, qui devrait être l'outil retenu lors de l'inventaire potentiel.

Bibliographie

AREAS (Association Régionale pour l'Etude et l'Amélioration des Sols) (date inconnue) - Schémas de principe pour l'aménagement de bétoires.

CALBA F. (1980) - Hydrogéologie du karst crayeux du Pays de Caux (France) Etude de deux bassins. 180 p.

CHARRIERE G. (1987) - Traçages bactériens en aquifère karstique. Laboratoire municipal du Havre. 30 p.

CHEMIN J., HOLE J.-P., PECKRE M., et VIDARD I. (1991) - Atlas et notice de l'atlas hydrogéologique de la Seine Maritime, BRGM, 66p., 2 planches, 2 annexes datant de 1981

CHEMIN J., HOLE J.-P., PECKRE M., et PERNEL F. (1991) - Atlas et notice de l'atlas hydrogéologique de l'Eure, BRGM, 72p., 2 planches, 2 annexes datant de 1981

DE LA QUERIERE P. (1999) - Aquifère crayeux de Haute-Normandie, version provisoire, 4p.

DE LA QUERIERE P. (2000) - Comblement de bétoire de la craie en Haute-Normandie. Note technique. 3 p., 3 fig.

DE LA QUERIERE P. (2002) - Utilisation de bétoires pour évacuer des eaux de surface. Note technique 3p. , 1 fig.

DE MARSILLY G. (1981) - Hydrogéologie quantitative. Masson ed., 215 p.

DOUYER C. (2000) - Une démarche collective. Pôle compétence SOL et EAU Haute-Normandie Plaquette de documentation.

DOUYER C. (2000) - Une démarche individuelle et citoyenne. Pôle compétence SOL et EAU Haute-Normandie. Plaquette de documentation.

DOUYER C. (2000) - Les bétoires en Haute-Normandie. Pôle compétence SOL et EAU Haute Normandie. Plaquette de documentation.

DOUYER C. (2000) - Les bétoires en Haute-Normandie. Une démarche individuelle et citoyenne. Une démarche collective. 3 brochures en 3 volets. Pôle de compétences Sols et Eaux en Haute-Normandie DRDAF Haute Normandie.

FOUCAULT A., RAOULT J.-F. (1980) - Dictionnaire de géologie, Masson ed.

FOULEX J.N (1989) AFBSN - Délégation de Rouen. Turbidité des eaux d'alimentation en Haute-Normandie 17 p., 9 fig. 5 tab.

JOLY F. (1997) - Glossaire de géomorphologie. Base de données sémiologiques pour la cartographie, Armand Colin ed.

LALLEMAND-BARRES A. (1984) - Traceurs artificiels en hydrogéologie. Rapport BRGM 84SGN319EAU, 66p.

LEBOULANGER T. (1984) - Travaux de recherche des rôles et conséquences des circulations karstiques sur la pollution des captages d'Adduction en Eau Potable. Etude l'alimentation des SIAEP de la région de Beuzeville et de Pont-Audemer-Saint-Germain-Village. Rapport Résumé. Université de Rouen. 20 p. 7 fig. 3 tab.

MARGAT J. (1972) - Terminologie hydrogéologique, propositions pour un dictionnaire. Rapport BRGM, 136 p.

MARGAT J. et PALOC H. (1965) - Mode d'emploi du dossier source, instruction pour l'inventaire des sources. Rapport BRGM DS.65.A17, 20 p.

MARGAT J. (1972) - Terminologie hydrogéologique . Proposition pour un dictionnaire. Rapport BRGM 72SGN203AME, 136 p.

MASSEI N. (2001) - Transport de particule de particules en suspension dans l'aquifère crayeux et à l'interface craie/alluvions. Thèse de l'université de Rouen. 189 p., 129 fig. 12 photos.

RICO G. (1990) - Hydrogéologie de la craie : le système aquifère karstique de l'Aubette (Seine Maritime). Circulations rapides et caractérisation de la turbidité des eaux souterraines. Thèse de l'Université de Rouen. 249 p., 100 fig., 13 tab.

SCHOELLER H. (1955) - Hydrogéologie, cours de l'I.F.P. Editions Technip.

VANDEWIELE A (1999) - Origine et traitement de la turbidité en Seine-Maritime Etude environnementale appliquée à 8 captages sensibles. Mémoire DESS Univ Picardie Jules Verne. 202 p., 64 fig. , 26 tab., 36 photos.

Annexe 1 :
Les bordereaux papier de saisie

FICHE BÉTOIRE

N° intermédiaire :

N° identifiant :

N° BSS :

I - IDENTIFICATION

Commune : Numéro INSEE : Département :
 Lambert kilométrique : X : Y : Précision : +/- m Mode d'obtention :
 Altitude : m Précision : +/- m

Désignation locale courante :

Lieu dit :

Points de repère :

Carte IGN n° :

Nom :

Bassin versant hydrographique :

Bassin versant hydrogéologique :

II - DESCRIPTION

CARACTERISTIQUES DE LA PERTE

Type d'engouffrement : perte ponct. doline bétoires alignement de bétoires zone d'infiltra° diffuse indice non validé de perte

Diamètre : m

Profondeur : m

Etat : naturel anthropisé indéterminé

Si anthropisée : dérivation des flux apport de flux transformation en puit d'injection rechemisage
 obstruction (mise H. S.) rebouchage (tout veant) remblaiement (règle de l'art) autres

Engouffrement fonctionnel : oui non inconnu

Si engouffrement fonctionnel : pérenne actif peu actif inconnu

Commentaires :

HYDROGEOLOGIE

Impluvim (km²) :

Profondeur de la nappe (m) :

Débit d'engouffrement (l/s) moyen :

maximal :

Capacité maximale d'entrée (l/s) :

Nature des eaux d'engouffrement : pluvial cours d'eau

effluents industriels effluent d'assainissement eaux usées non traitées

routier domestique agricole :

↳ culture de labours culture permanente élevage drainage

Eaux turbides (oui/non)

Commentaires :

ENVIRONNEMENT DU SITE

Contexte géomorphologique : plateau amorce de versant versant fond de vallée sèche fond de vallée humide lit de rivière

Environnement immédiat : culture prairie bois habitation voirie industrie

Stratigraphie de la craie :

Autres pertes fonctionnant en parallèle :

Commentaires :

III - SOURCE D'INFORMATION

Numéro identifiant :

BRGM/RP-52343-FR

FICHE EXUTOIRE

N° intermédiaire :

N° identifiant :

N° BSS :

I - IDENTIFICATION

Commune : Numéro INSEE : Département :
 Lambert kilométrique : ... X : Y : Précision : +/- m Mode d'obtention :
 Altitude : m Précision : +/- m

Désignation locale courante :

Lieu dit :

Points de repère :

Carte IGN n° :

Nom :

Bassin versant hydrographique :

Bassin versant hydrogéologique :

II - DESCRIPTION

Exutoire isolé / Groupe d'exutoires : isolé groupé ? Point de sortie de l'exutoire : localisé diffus masqué ?

Contexte immédiat de l'émergence : ponctuelle sur discontinuité géologique sur fissure invisible sous terrains affleurants
 occulte autre ?

Nature de l'exutoire : source de terrains poreux source de terrains fissurés source de karst source mixte point d'effluence
 source de nature inconnue

Élément de karst associé : grotte rivière souterraine pénétrable cavité noyée non pénétrable source siphonante

Commentaires sur le bassin d'alimentation :

Contexte géomorphologique : plateau amorce de versant versant fond de vallée humide lit de rivière fond de vallée sèche
 pied de falaise flanc de falaise platier littoral sous-marin autre

Nature de la géologie au droit de l'affleurement :

Situation aval des eaux : se jette dans une vasque se jette dans un marais donne naissance ou alimente un cours d'eau ruisselle
 avant de s'infiltrer à nouveau se jette en mer se jette dans les alluvions alimente par effluence la nappe des
 sables verts ressort en mer autre inconnue

Classe de source : source d'émergence source de déversement source de débordement source de trop-plein source jaillissante

Autres exutoires en liaison :

Commentaires :

III - CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

Odeur :

Saveur :

Couleur :

T° moy de l'eau :

de l'air :

Dureté :

Conductivité moy :

pH :

Chlorure :

Autres mesures :

Équilibre chimique de l'eau : agressive équilibrée incrustante ?

Apparition provisoire de trouble : à fort débit après fortes pluie après pluie modérée ne se trouble jamais

Turbidité mesurée : valeur ponctuelle mesure régulière en continu aucune mesure connue
 moyenne (NTU) : maximale (NTU) :

Présence de tufs ou travertins : actuels fossiles âge indifférencié

Autres dépôts (flore, faune, pollution...) :

Commentaires :

III – REGIME HYDROLOGIQUE

Utilisation de la ressource : non captée AEP alimentation animale alimentation d'une fontaine irrigation agricole AEI
 usage domestique agro-alimentaire ?

Etat : naturel remblayé-obstrué aménagé ?

Fonctionnalité de l'exutoire : ne tarit jamais tarit exceptionnellement tarit saisonnièrement (eau > 6 mois) coule
saisonnièrement (eau < 6 mois) intermittent coule exceptionnellement

Type de régime : régulier irrégulier intermittent ?

Rythme de mesures de débit : continu contrôle régulier contrôle irrégulier mesures ponctuelles pas de mesures

Equipement de mesure : échelle de niveau limnigraphe station de jaugeage fixe jaugeage au moulinet jaugeage sur seuil
 estimation visuelle

Débits moyen :

minimum :

maximum :

Hauteur minimum :

maximum :

Période d'étiage/ tarissement :

Q moyen :

Période de crue / tarissement :

Q moyen :

Observations :

IV – SOURCE D'INFORMATION

Numéro Identifiant :

SOUS FICHE POINT DE SUIVI

N° intermédiaire :

N° identifiant :

N° BSS :

I - IDENTIFICATION

Commune : Numéro INSEE : Département :
Lambert kilométrique : ... X : Y : Précision : +/- m Mode d'obtention :
Altitude : m Précision : +/- m
Désignation locale courante :
Lieu dit :
Points de repère :
Carte IGN n° : Nom :
Bassin versant hydrographique : Bassin versant hydrogéologique :

II - CARACTERISTIQUES

Nature du point de suivi : forage, puit avec pompe forage, puit sans pompe point d'eau de surf rivière autres
Contexte géomorphologique : plateau amorce de versant flanc de versant fond de vallée, hors rivière fond de vallée, en rivière
 pied de falaise flanc de falaise
Profondeur moyenne : m
Perméabilité de l'environnement : faible moyenne (zone conductive de la craie) forte (karst et alluvion)
Commentaires :

SOUS FICHE POINT DE SUIVI

N° intermédiaire :

N° identifiant :

N° BSS :

I - IDENTIFICATION

Commune : **Numéro INSEE** : **Département** :
Lambert kilométrique : X : Y : **Précision** : +/- m **Mode d'obtention** :
Altitude : m **Précision** : +/- m

Désignation locale courante :

Lieu dit :

Points de repère :

Carte IGN n° :

Nom :

Bassin versant hydrographique :

Bassin versant hydrogéologique :

II - CARACTERISTIQUES

Nature du point de suivi : forage, puit avec pompe forage, puit sans pompe point d'eau de surf rivière autres

Contexte géomorphologique : plateau amorce de versant flanc de versant fond de vallée, hors rivière fond de vallée, en rivière
 pied de falaise flanc de falaise

Profondeur moyenne : m

Perméabilité de l'environnement : faible moyenne (zone conductive de la craie) forte (karst et alluvion)

Commentaires :

FICHE TRACAGE

N° identifiant :

I – IDENTIFICATION DU TRACAGE

POINT D'INJECTION :

Nature du point :

N° identifiant :

N° BSS :

Commune : Numéro INSEE : Département :
Lambert kilométrique : X : Y : Précision : +/- m Mode d'obtention :
Altitude : m Précision : +/- m

Désignation locale courante :

Lieu dit :

Points de repère :

Carte IGN n° :

Nom :

Bassin versant hydrographique :

Bassin versant hydrogéologique :

Commentaires :

Nombre de points de suivi :

Objectif du traçage :

Remarques générales :

II – CONDITIONS DE REALISATION

DESCRIPTIF DE L'INJECTION :

Date et heure d'injection :

Durée d'observation après injection : j

Traçage suivi par :

Nature du traceur utilisé :

Si traçage continu → Concentration moyenne injectée : ug/l mol/l

Si traçage non continu → Quantité injectée : kg

Volume de chasse : m³ ou l/s chasse par écoulement naturel

Conditions climatiques : période sèche période pluvieuse

Condition hydrogéologiques : hautes eaux moy eaux basses eaux

Commentaires :

III – SOURCE D'INFORMATION

Référence :

Annexe 2 :

Liste des abréviations à utiliser dans les champs « texte libre »

AEP : Adduction d'Eau Potable

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

SIAEP : Syndicat Intercommunal d'Adduction d'Eau Potable

STEP : STation d'ÉPuration

Annexe 3 :

Lexiques des bassins versants, de la stratigraphie de la craie et des traceurs

Bassins versants hydrologiques

Bresle
Arques
Yères
Eaulne
Varenne
Scie
Saône-Vienne
Dun
Veules
Béthune
Durdent
St-Valery-Veulette
BV_Côtier_Eletot
Valmont
BV_Côtier_Benouville
Etretat
Basse Seine
Lézarde
Austreberthe
Commerce
Rançon-Fontenelle
Cailly
Andelle

Sainte-Gertrude
Oudalle
Vivier
Robec - Aubette
Théluet
Seine_Nord_Boucle_Jumièges
Seine_Nord_Boucle_Canteleu
Epte
Seine_Sud_Boucles_aval_Jumièges
Seine_Sud_Boucles_amont_Jumièges
Risle
Charentonne
Morelle
Seine_Nord_Boucle-Cléon
Seine_Sud_Bourg_Achard-Orival
Oison
Gambon
Calonne
Eure
Hazey-Saint-Ouen
Iton
Avre
Sainte-Geneviève

Bassin versants hydrogéologiques

Bresle
BV_Cotier_Mesnil-Plage
Yères
Arques
Eaulne
Béthune
Varenne
Scie
Saône-Vienne
Dun
BV_Côtier_Sotteville_sur_mer
Veules
St-Valéry-Veulette
Durdent
BV_Côtier_Eletot
Valmont
Vallée_sèche_Thiergeville
Ganzeville
BV_Côtier_Benouville
Etretat
BV_Côtier_Bruneval
BV_Côtier_Bec-de Caux
Basse seine
Seine_Nord_Havre
Lézarde
Saint-Laurent-de-Brévédent
Seine_Nord_Gonfreville
BV_Côtier_Penly
Seine_Nord_Brouisseriesse-Tancarville
Commerce
Théluet-Hannetot-Triqueruille

Sainte-Gertrude
Rançon
Seine_Nord_Boucle-Jumièges
Austreberthe
Cailly
Clérette
Vallée_sèche_ND-de-Bondeville
Seine_Nord_Boucle-Canteleu
Robec
Aubette
Seine_Nord_Amfreuille-la-Mivoie
Seine_Nord_Boucle_Cléon
Andelle
Crévon
Epte
Boucles_Sud-Seine
Oison-Bonport
Seine_Nord_Boucle-Andé
Gambon
Seine_Vexin-Sud
Seine_Madrie
Eure
Avre
Iton
Rouloir-Lême
Risle
Charentonne
Touques-Orbiquet
Callonne
Morelle
Yport

Stratigraphie de la craie

Cenomanien
Turonien
Senonien
Coniacien
Santonien
Campanien
Maastrichien
Cenomanien inférieur
Cenomanien moyen
Cenomanien supérieur
Cenomanien moyen et supérieur
Cenomanien-Turonien
Turonien inférieur
Turonien moyen
Turonien supérieur
Turonien inférieur et moyen
Turonien-Coniacien
Turonien-Senonien
Coniacien inférieur
Coniacien moyen
Coniacien supérieur
Coniacien Santonien
Santonien inférieur
Santonien moyen
Santonien supérieur
Santonien moyen et supérieur
Santonien-Campanien
Campanien inférieur
Campanien moyen
Campanien supérieur
Senonien inférieur
Senonien moyen
Senonien supérieur

Traceurs et unités

traceur	type	unité de quantité injectée	unité de concentration 1	unité de concentration 2
Fluorescéine	Colorant	Kg	ug/l	mol/l
Fluorescéine S	Colorant	Kg	ug/l	mol/l
Rhodamine	Colorant	Kg	ug/l	mol/l
Rhodamine B	Colorant	Kg	ug/l	mol/l
Rhodamine WT	Colorant	Kg	ug/l	mol/l
Sulforhodamine	Colorant	Kg	ug/l	mol/l
Sulforhodamine B	Colorant	Kg	ug/l	mol/l
Sulforhodamine G	Colorant	Kg	ug/l	mol/l
Uranine	Colorant	Kg	ug/l	mol/l
Amino G acid	Colorant	Kg	ug/l	mol/l
Photine CU	Colorant	Kg	ug/l	mol/l
Lissamine FF	Colorant	Kg	ug/l	mol/l
Pyranine	Colorant	Kg	ug/l	mol/l
Chlorure de sodium	Salin	Kg	ug/l	mol/l
Chlorure de lithium	Salin	Kg	ug/l	mol/l
Autres sels de chlorures	Salin	Kg	ug/l	mol/l
Bromure de sodium	Salin	Kg	ug/l	mol/l
Bromure de lithium	Salin	Kg	ug/l	mol/l
Autres sels de bromures	Salin	Kg	ug/l	mol/l
Iodure de sodium	Salin	Kg	ug/l	mol/l
Iodure de lithium	Salin	Kg	ug/l	mol/l
Autres sels d'iodures	Salin	Kg	ug/l	mol/l
Autres sels de lithium	Sels métalliques	Kg	ug/l	mol/l
Sulfate de cuivre	Sels métalliques	Kg	ug/l	mol/l
Deuterium (H 2)	Isotope		ug/l	mol/l
Oxygene 18	Isotope		ug/l	mol/l
Azote 15	Isotope		ug/l	mol/l
Soufre 34	Isotope		ug/l	mol/l
Carbone 13	Isotope		ug/l	mol/l
Chlorure 37	Isotope		ug/l	mol/l
Oxygène 17	Isotope		ug/l	mol/l
Soufre 33	Isotope		ug/l	mol/l
Soufre 34	Isotope		ug/l	mol/l
Soufre 36	Isotope		ug/l	mol/l
Bore	Isotope		ug/l	mol/l
Krypton 81	Isotope		ug/l	mol/l
Krypton 85	Isotope		ug/l	mol/l

traceur	type	unité de quantité injectée	unité de concentration 1	unité de concentration 2
Chlorure 36	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Tritium (H 3)	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Cobalt 60	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Cobalt 58	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Cobalt 57	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Chrome 51	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Or 199	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Or 198	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Scandium 43	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Ruthénium 103	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Indium 114m	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Césium 134	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Rubidium 86	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Sodium 24	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Plomb 32	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Soufre 35	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Bromure 82	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Iodure 131	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Argent 110	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Carbone 14	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Calcium Ca 45	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Fer 59	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Césium 137	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Iridium 192	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Antimoine 124	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Thulium 170	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Zinc 65	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Strontium 89	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Scandium 46	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Terbium 65	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Dysporbium 164-165 m	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Europium 151 152 m	Radioactif	mCie	Bq/l	mCie/m3
Spore Lycopodium colorées	Particulaire	Nombre de particules	Nombre de particules /l	
Amidon	Particulaire	Nombre de particules	Nombre de particules /l	
Levures	Bactérien	Nombres d'individus	Nombres d'individus /l	
Escherichia Coli	Bactérien	Nombres d'individus	Nombres d'individus /l	
Escherichia Coli K12	Bactérien	Nombres d'individus	Nombres d'individus /l	
Autres bactéries	Bactérien	Nombres d'individus	Nombres d'individus /l	
Boue de forage	Suspension	Kg	densité	
MES	Suspension		mg/l	
Turbidité	Suspension	NTU	gouttes de mastic	
Conductivité	Naturel		mS/l	
Autre	indéterminé	variable		

Annexe 4 :

Format de la fiche « source » de la BSS

Indice de classement B.R.G.M.

B.R.G.M.

Dossier de SOURCE

Département

SEINE-MARITIME

57 8 39

Dénomination Source Saint Clotilde

Commune GRAINVILLE LA TEINTURIERE

Feuille IGN 1/50000.FECAMP

Synonymie Région naturelle Bec de Caux - Haute Normandie

Indice de class. administrati

N° d'enregistrement au fichier central

Nature de la source : source isolée/ groupe de sources source pérenne/ temporaire/ intermittente source ordinaire/ minérale/ thermalisée source de terrains poreux/ de terrains fissurés/ de terrains impénétrables

Propriétaire COCATRIX Nom Adresse GRAINVILLE LA TEINTURIERE

N° d'inventaire départemental

Symbole

SITUATION (d'après observations directes du rédacteur/bibliographie)

Feuille IGN FECAMP numérotation IGN XVIII 9 Huitième n° 8 Type : 1922 en courbes / 1689 en hachures (P.M. 1/100000) Echelle : 1/50000 / 1/25000 / 1/20000 / 1/10000 / 1/5000 Source située sur feuille IGN/E.M., à l'échelle de 1/25.000

Coordonnées Lambert (Zone I Nord) UTM (Zone) du griffon principal X : 477 310 Y : 228 790

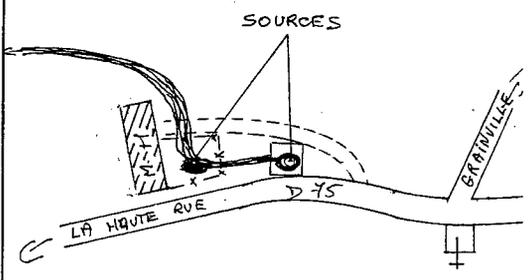
Altitude du griffon principal d'après carte/repère, précision EDP/ENG/ENG Z ± 35

Nature du repère et mode de raccordement

Accès, repères, agglomération proche En bordure de la D. 75 dans un oratoire

Sources voisines ou pouvant faciliter le repérage

CROQUIS DE SITUATION



préciser l'échelle et l'orientation

MORPHOLOGIE

Source de coteau/ de talus/ de terrasse/ littorale émergence bien localisée/ diffuse

l'eau sort dans une vasque/ cascade/ dans un marais

Pour une source (grotte, rivière souterraine pénétrable/ source vauclusienne, cavité noyée de karst) impénétrable, renvoi au dossier de cavité naturelle n°

Description du (ou des) griffon(s) et observations Impossible à déceler - l'eau s'écoule dans une vasque artificielle de 1,60 x 1,10

absence de dépôts de tufs ou travertins actuels/fossiles

GEOLOGIE et HYDROGEOLOGIE

Carte géologique : feuille FECAMP n° XVIII 9 échelle 1/50.000

Terrain affleurant à la source (d'après carte/ observation directe/bibliographie) : nature lithologique niveau stratigraphique

Facteurs géologiques de localisation

Source d'émergence/ de déversement/ de débordement/ de trop-plein/ artésienne

Nappe ou niveau aquifère dont la source est un exutoire, bassin d'alimentation probable (étendue, limites)

Liaison démontrée par traceur avec une perte d'eau de surface ou un écoulement souterrain?

préciser l'échelle et l'orientation

REGIME

Débit non contrôlé / ~~contrôlé irrégulièrement~~ / ~~régulièrement~~

par (Service ou organisme responsable)

Depuis (date) ~~irrégulièrement~~

Sources équipées d'une échelle de niveau / d'un limnigraphe / d'une station de jaugeage fixe

ne tarit jamais / ~~tarit exceptionnellement~~ / ~~tarit saisonnièrement~~

Régime régulier / ~~irrégulier~~ / ~~intermittent~~

Variations { de l'altitude du plan d'eau : minimum maximum
 extrêmes { du débit(*) : minimum maximum

Nombre moyen annuel de jours d'écoulement

Mois ou saison { d'étiage ou de tarissement Q moyen (*)

les plus fréquents de crue ou de débit maximal Q moyen (*)

Débit moyen annuel (*) Volume moyen annuel écoulé m³ (période.....)

Observations (indice de variabilité, relations avec les pluies, etc.)

L'ensemble des 2 sources donne environ 10 m³/s

Observations	d'après
Informations orales	
Bibliographie	

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES, CHIMIQUES, BIOLOGIQUES

Source ~~ayant fait l'objet~~ / n'ayant pas fait l'objet d'analyse(s) chimique(s) dont les résultats figurent / ne figurent pas en annexe au dossier

Source ~~ayant fait l'objet~~ / n'ayant pas fait l'objet d'analyse(s) biologique(s) dont les résultats figurent / ne figurent pas en annexe au dossier

Odeur..... / saveur..... / couleur..... / turbidité..... /

L'eau se trouble après les grosses pluies / les petites pluies / ne se trouble jamais

Dégagement de gaz..... / nature..... / (déterminée par..... /)

L'eau est ~~oxygénée~~ / équilibrée / ~~oxygénée~~

Observations (flore, faune, dépôts, pollution, etc...)

NEANT

M E S U R E S	OBSERVATEUR	DATE	Débit en l/s	Température		Résistivité à 18° en ohm, cm	pH	Dureté totale en degré français	Chlorures en mg/l de Cl
				air	eau				
	BALANJE		10	pour les 2 sources		/	/	/	/
	H.A.-C.A.	25/11/69	130,7	Total des dossiers		57/8/36	37-38-39		
	H. ARTIS	4/1/72	66,2	total des sources		57/8/36	37-38-39		

AMENAGEMENT - UTILISATION

Source ~~captée~~ / non captée / inutilisée / ~~utilisée pour alimenter un abreuvoir / une fontaine / le village ou la ville de~~
~~pour l'irrigation / une industrie / emballage / le thermalisme~~

~~Captage au lac / au ruisseau de~~

Mode de captage

Observations et renseignements divers

Utilisation possible :

BIBLIOGRAPHIE (auteur, date, référence, page)

.....

 Rédacteur : **A. BALANJE** Mise à jour par

Date : **20/8/69** Date :

Textes en italique : Barrer les mentions inutiles

(*) en l/s

Reçu le :

Contrôlé par :

INTERCALAIRES Nombre

jaugeage

captage, génie civil

laboratoire

coloration

Annexe 5 :
Sortie imprimée des fiches créées

FICHE BÉTOIRE

Identifiant : 1

Numéro national BSS :

I - IDENTIFICATION

Désignation locale :

Commune : 76132 - BOURDAINVILLE

Lieu dit : FONDS DE BOURDAINVILLE

Points de repères :

X lambert 2 étendu : 499122

X lambert 1 : 499250

Précision : 25 +/- mètres

Y lambert 2 étendu : 2519431

Y lambert 1 : 219150

Mode d'obtention : coordonnées précisées dans un rapport sans carte associé

Altitude : 132 m NGF

Précision : 5 +/- mètres

Carte IGn N° : 1910E - BARENTIN

Bassin hydrologique : Saône-Vienne

Bassin hydrogéologique : Saône-Vienne

II - DESCRIPTION

Caractéristiques de la perte

Type d'engouffrement : Perte ponctuelle

Diamètre (m) :

Profondeur (m) :

Etat : Anthropisé

Dérivation des flux

Obstruction (mise hors service)

Rechemisage

Apport de flux

Rebouchage (tout venant)

Autre

Transformation en puits d'injection

Remblaiement (règles de l'art)

Perte fonctionnelle : oui

Type : inconnu

Commentaires :

Hydrogéologie

Impluvium (km²):

Profondeur de la nappe (m) :

Débit d'engouffrement (l/s). Moyen :

Maximal :

Capacité maximale d'entrée :

Nature des eaux d'engouffrement : Pluvial

eaux industrielles

routier

culture de labours

Cours d'eau

effluent d'assainissement

domestique

cultures permanentes

Arrivée d'eaux turbides ?

eaux usées non traitées

agricole

élevage

drainage

Commentaires : EAUX TRAITÉES EN STATION D'ÉPURATION DE YERVILLE ET REJETÉES DANS LE FOSSE OU LA BÉTOIRE EST IMPLANTÉE

Environnement du site

Contexte géomorphologique : Fond de vallée sèche

Environnement immédiat : culture

prairie

bois

habitation

voirie

industrie

Stratigraphie de la craie :

Pertes fonctionnant en parallèle :

Commentaires :

III - SOURCES D'INFORMATION

ID	Nature	Référence	Date	Titre	Auteurs	Organismes
1	document texte	RP-50296-FR	2000	TRACAGE HYDROGEOLOGIQUE PAR COLORIMÉTRIE SUR LES COMMUNES D'YERVILLE-BOURDAINVILLE	EQUILBEY E., JACQUOT P.	BRGM

FICHE EXUTOIRE

Identifiant : 2

Numéro national BSS : 00587X0008/HY

I - IDENTIFICATION

Désignation locale : SOURCE AEP de Bourdainville

Commune : 76132 - BOURDAINVILLE

Lieu dit : La vallée

Points de repères :

X lambert 2 étendu : 500171.8

X lambert 1 : 500300

Précision : 25 +/- mètres

Y lambert 2 étendu : 2521485

Y lambert 1 : 221200

Mode d'obtention : lecture d'un document cartographique type IGN 1/ 25 000

Altitude : 108 m NGF

Précision : 5 +/- mètres

Carte IGn N° : 1909E - BACQUEVILLE-EN-CAUX

Bassin hydrologique : Saône-Vienne

Bassin hydrogéologique : Saône-Vienne

II - DESCRIPTION

Exutoire isolé /groupe d'exutoires : Groupé

Point de sortie de l'exutoire : localisé(s)

Contexte immédiat de l'émergence : inconnu

Nature de l'exutoire : source de karst

Elément de karst associé :

Bassin d'alimentation :

Contexte géomorphologique : fond de vallée humide (hors lit de rivière)

Géologie au droit de l'affleurement :

Situation aval des eaux de l'exutoire : donne naissance ou alimente un cours d'eau

Classe hydrogéologique de source : Source d'émergence

Autres exutoires en liaison :

Commentaires :

III - CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

Odeur :

Saveur :

Couleur :

Trouble : après des pluies modérées

Turbidité mesurée :

Turbidité moyenne (NTU) :

Turbidité maximale (NTU) :

Equilibre chimique :

Présence / absence de tufs ou travertins

Autres dépôts :

Température moyenne de l'eau (°C):

Conductivité moyenne (µS) :

Température moyenne de l'air (°C):

pH :

Dureté (°) :

Chlorure (mg/l) :

Autres mesures :

Commentaires :

IV - REGIME HYDROLOGIQUE

Utilisation de la ressource : captée - Adduction Eau Potable

Etat : Aménagé

Fonctionnalité de l'exutoire : ne tarit jamais

Type de régime : Irrégulier

Rythme des mesures de débit :

Equipement de mesure :

Débits (l/s). Moyenne: 17.5

Minimum :

Maximum :

Hauteurs (m). Minimum :

Maximum :

Période d'étiage : tarissement :

Période de crue : tarissement :

Autres observations :

V - SOURCES D'INFORMATION

ID	Nature	Référence	Date	Titre	Auteurs	Organismes
45	document texte	84AGI310HNO	1984	RECHERCHE DES CAUSES DE POLLUTION DE CAPTAGES D'EAU POTABLE EN SEINE MARITIME ; IDENTIFICATION DES POINTS DE POLLUTION PAR COLORATIONS ; PROPOSITION D'ACTION	EBERENTZ P., JACQUOT P.	BRGM
36	document texte	R31417HNO4S 90	1990	IMPACT DES REJETS DES STATIONS D'EPURATION SUR LES EAUX SOUTERRAINES CAPTEES POUR L'AEP	RICO G., PEKRE M., GENIN Y., JACQUOT P.	BRGM
1	document texte	RP-50296-FR	2000	TRACAGE HYDROGEOLOGIQUE PAR COLORIMETRIE SUR LES COMMUNES D'YERVILLE-BOURDAINVILLE	EQUILBEY E., JACQUOT P.	BRGM

FICHE POINT DE SUIVI

Identifiant : 4

Numéro national BSS :

I - IDENTIFICATION

Désignation locale :

Commune : 76132 - BOURDAINVILLE

Lieu dit : La Vallée

Points de repères :

X lambert 2 étendu : 500672.6

X lambert 1 : 500800

Précision : 25 +/- mètres

Y lambert 2 étendu : 2521265

Y lambert 1 : 220980

Mode d'obtention : lecture d'un document cartographique type IGN 1/ 25 000

Altitude : 107 m NGF

Précision : 5 +/- mètres

Carte IGn N° : 1909E - BACQUEVILLE-EN-CAUX

Bassin hydrologique : Saône-Vienne

Bassin hydrogéologique : Saône-Vienne

II - CARACTERISTIQUES

Nature : Rivière

Contexte géomorphologique : Fond de vallée en rivière

Profondeur moyenne (m): 0

Perméabilité de l'environnement : forte (zone de karst avéré, zone d'alluvion...)

Commentaires : Point de suivi en rivière , en amont des AEP de Bourdainville

III - SOURCES D'INFORMATION

D	Nature	Référence	Date	Titre	Auteurs	Organismes
1	document texte	RP-50296-FR	2000	TRACAGE HYDROGEOLOGIQUE PAR COLORIMETRIE SUR LES COMMUNES D'YERVILLE-BOURDAINVILLE	EQUILBEY E., JACQUOT P.	BRGM

FICHE POINT D'INJECTION

Identifiant : **4735**

Numéro national BSS : 00765X0027/P

I - IDENTIFICATION

Désignation locale :

Commune : 76659 - SAINT-WANDRILLE-RANCON

Lieu dit :

Points de repères : INTERSECTION CD33 ET CD37

X lambert 2 étendu : 485344.8

X lambert 1 : 485480

Précision : 50 +/- mètres

Y lambert 2 étendu : 2507756

Y lambert 1 : 207500

Mode d'obtention : lecture d'un document cartographique type IGN 1/ 50 000

Altitude : 15 m NGF

Précision : 5 +/- mètres

Carte IGn N° :

Bassin hydrologique : Rançon-Fontenelle

Bassin hydrogéologique : Rançon

II - CARACTERISTIQUES

Commentaires : CE POINT A SERVI EGALEMENT DE POINT DE SUIVI : 4736

III - SOURCES D'INFORMATION

ID	Nature	Référence	Date	Titre	Auteurs	Organismes
74	document texte		1980	HYDROGEOLOGIE DU KARST CRAYEUX DU PAYS DE CAUX (France) ; ETUDE DE DEUX BASSINS	CALBA F.	UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE PARIS VI
22	document texte	BSS FICHE PAPIER		BANQUE DE DONNEE DU SOUS-SOL	BRGM	BRGM

FICHE TRACAGE

Identifiant : 1

I - IDENTIFICATION

Point d'injection :

Nature du point : Bétoire

Identifiant : 1

Numéro national BSS :

Désignation locale :

Commune : 76132 - BOURDAINVILLE

Lieu dit : FONDS DE BOURDAINVILLE

Points de repères :

X lambert 2 étendu : 499122

X lambert 1 : 499250

Y lambert 2 étendu : 2519431

Y lambert 1 : 219150

Précision : 25 +/- mètres

Mode d'obtention : coordonnées précisées dans un rapport sans carte associé

Altitude : 132 m NGF

Précision : 5 +/- mètres

Carte IGn N° : 1910E - BARENTIN

Bassin hydrologique : Saône-Vienne

Bassin hydrogéologique : Saône-Vienne

Nombre de point de suivi : 3

Objectif du tracage : Impact de la station d'épuration d'Yerville sur les 2 points AEP voisins de Bourdainville

II - CONDITIONS DE REALISATION DE L'INJECTION

Date d'injection : 11/04/2000

Heure d'injection :

Durée d'observation (j) : 28

Suivi par : BRGM SGR HNO ; JACQUOT P., EQUILBEY E.

Nature du traceur : Fluorescéine

Tracage continu ?

Quantité injectée : 2 Kg

Volume de chasse : 2 l/s

Chasse par écoulement naturel ?

Conditions climatiques : Période sèche

Cond. hydrogéologiques :

Commentaires : 8 JOURS AVANT LE TRACAGE, AUCUNE PLUIE N'A ETE ENREGISTREE

V - SOURCES D'INFORMATION

ID	Nature	Référence	Date	Titre	Auteurs	Organismes
1	document texte	RP-50296-FR	2000	TRACAGE HYDROGEOLOGIQUE PAR COLORIMETRIE SUR LES COMMUNES D'YERVILLE-BOURDAINVILLE	EQUILBEY E., JACQUOT P.	BRGM

IV - TABLEAU RECAPITULATIF DU SUIVI									
N° ID	Dist. (m)	Type du traçage	Lien (+/-)	Nbre d'éch.	Equipement in situ	Appareil d'analyse	1ère rest. (m/h)	Nbre pics	% de restitution
697	2502	Semi-quantitatif	+		Fluocapteur double grappe	fluorimètre (simple pic)		3	
5	3024	Semi-quantitatif	+		Fluocapteur double grappe	fluorimètre (simple pic)		3	
4	2401	Semi-quantitatif	+		Fluocapteur double grappe	fluorimètre (simple pic)		3	
2	2306	Semi-quantitatif	+		Fluocapteur double grappe	fluorimètre (simple pic)	134.65	3	

Remarques générales :

SOUS FICHE POINT DE SUIVI (traçage : 1)

Nature du point : Exutoire

Identifiant : 2

Numéro national BSS : 00587X0008/HY

I - CARACTERISTIQUES DU POINT DE SUIVI

IDENTIFICATION

Désignation locale : SOURCE AEP de Bourdainville

Commune : 76132 - BOURDAINVILLE

Lieu dit : La vallée

Points de repères :

X lambert 2 étendu : 500171.8

X lambert 1 : 500300

Précision : 25 +/- mètres

Y lambert 2 étendu : 2521485

Y lambert 1 : 221200

Mode d'obtention : lecture d'un document cartographique type IGN 1/ 25 000

Altitude : 108 m NGF

Précision : 5 +/- mètres

Carte IGn N° : 1909E - BACQUEVILLE-EN-CAUX

Bassin hydrologique : Saône-Vienne

Bassin hydrogéologique : Saône-Vienne

CARACTERISTIQUES

Nature : source

Contexte géomorphologique : fond de vallée humide (hors lit de rivière)

Profondeur moyenne (m): 0

Commentaires :

2

Distance à la source d'injection en m : 2306

Dénivellé en m : 24

II - CONDITIONS DE REALISATION

Type d'équipement in situ : Fluocapteur double grappe

Appareil d'analyse : fluorimètre (simple pic)

Prélèvements : 11/04/2000, 12/04/2000, 13/04/2000, 14/04/2000, 17/04/2000, 19/04/2000, 27/04/2000, 09/05/2000

Débit moyen de sortie (l/s) :

Niveau statique (m) :

Eaux de la craie seule ou mélangées avec

eaux alluviales

eaux dégradées

eaux brutes

eaux marines

eaux de surface

eaux distribuées

eaux traitées

Traitement :

Bruit de fonds naturel : 0

exprimé en :

Commentaires :

III - RESULTATS

Type du traçage : Semi-quantitatif

Type de lien (+ / -) :

Nombre de pics de restitution : 3

Concentrations exprimées en : ug/l

Date de la première restitution :

Vitesse de 1ère restitution (m/h) : 134.65

% de restitution :

N° pic :	Temps de restitution au pic :	Concentration au pic	Vitesse au pic :	Borne Min de vitesse :	Borne Max de vitesse :	Commentaires :
1	12/04/2000	5	134.65	49.24	134.65	
2	17/04/2000	6	20	12	49.24	
3	19/04/2000 11:00:00	7	5.6	3.5	17	

Commentaires :

SOUS FICHE POINT DE SUIVI (traçage : 1)

Nature du point : Point de suivi

Identifiant : 4

Numéro national BSS :

I - CARACTERISTIQUES DU POINT DE SUIVI

IDENTIFICATION

Désignation locale :

Commune : 76132 - BOURDAINVILLE

Lieu dit : La Vallée

Points de repères :

X lambert 2 étendu : 500672.6

X lambert 1 : 500800

Précision : 25 +/- mètres

Y lambert 2 étendu : 2521265

Y lambert 1 : 220980

Mode d'obtention : lecture d'un document cartographique type IGN 1/ 25 000

Altitude : 107 m NGF

Précision : 5 +/- mètres

Carte IGn N° : 1909E - BACQUEVILLE-EN-CAUX

Bassin hydrologique : Saône-Vienne

Bassin hydrogéologique : Saône-Vienne

CARACTERISTIQUES

Nature : Rivière

Contexte géomorphologique : Fond de vallée en rivière

Profondeur moyenne (m): 0

Perméabilité de l'environnement : forte (zone de karst avéré, zone d'alluvion...)

Commentaires : Point de suivi en rivière , en amont des AEP de Bourdainville

Distance à la source d'injection en m : 2401

Dénivellé en m : 25

II - CONDITIONS DE REALISATION

Type d'équipement in situ : Fluocapteur double grappe

Appareil d'analyse : fluorimètre (simple pic)

Prélèvements : 11/04/2000, 12/04/2000, 13/04/2000, 14/04/2000, 17/04/2000, 19/04/2000, 27/04/2000, 09/05/2000

Débit moyen de sortie (l/s) :

Niveau statique (m) :

Eaux de la craie seule ou mélangées avec

eaux alluviales

eaux dégradées

eaux brutes

eaux marines

eaux de surface

eaux distribuées

eaux traitées

Traitement :

Bruit de fonds naturel : 0

exprimé en :

Commentaires :

III - RESULTATS

Type du traçage : Semi-quantitatif

Type de lien (+ / -) : ✓

Nombre de pics de restitution : 3

Concentrations exprimées en :

Date de la première restitution :

Vitesse de 1ère restitution (m/h) :

% de restitution :

N° pic :	Temps de restitution au pic :	Concentration au pic	Vitesse au pic :	Borne Min de vitesse :	Borne Max de vitesse :	Commentaires :
1	13/04/2000	296	53.76	14	148	
2	17/04/2000	67	18.59	12	35.44	bien marqué
3	27/04/2000	43	6.7	3.7	13.69	

Commentaires :

SOUS FICHE POINT DE SUIVI (traçage : 1)

Nature du point : Point de suivi

Identifiant : 5

Numéro national BSS :

I - CARACTERISTIQUES DU POINT DE SUIVI

IDENTIFICATION

Désignation locale :

Commune : 76132 - BOURDAINVILLE

Lieu dit :

Points de repères :

X lambert 2 étendu : 500121.1

X lambert 1 : 500250

Précision : 25 +/- mètres

Y lambert 2 étendu : 2522286

Y lambert 1 : 222000

Mode d'obtention : lecture d'un document cartographique type IGN 1/ 25 000

Altitude : 101 m NGF

Précision : 5 +/- mètres

Carte IGn N° :

Bassin hydrologique :

Bassin hydrogéologique :

CARACTERISTIQUES

Nature : Rivière

Contexte géomorphologique : Fond de vallée en rivière

Profondeur moyenne (m): 0

Perméabilité de l'environnement : forte (zone de karst avéré, zone d'alluvion...)

Commentaires : Point en rivière, en aval des AEP de Bourdainville

Distance à la source d'injection en m : 3024

Dénivellé en m : 31

II - CONDITIONS DE REALISATION

Type d'équipement in situ : Fluocapteur double grappe

Appareil d'analyse : fluorimètre (simple pic)

Prélèvements : 11/04/2000, 12/04/2000, 13/04/2000, 14/04/2000, 17/04/2000, 19/04/2000, 27/04/2000, 09/05/2000

Débit moyen de sortie (l/s) :

Niveau statique (m) :

Eaux de la craie seule ou mélangées avec

eaux alluviales

eaux dégradées

eaux brutes

eaux marines

eaux de surface

eaux distribuées

eaux traitées

Traitement :

Bruit de fonds naturel : 0

exprimé en :

Commentaires :

III - RESULTATS

Type du traçage : Semi-quantitatif

Type de lien (+ / -) : ✓

Nombre de pics de restitution : 3

Concentrations exprimées en :

Date de la première restitution :

Vitesse de 1ère restitution (m/h) :

% de restitution :

N° pic :	Temps de restitution au pic :	Concentration au pic	Vitesse au pic :	Borne Min de vitesse :	Borne Max de vitesse :	Commentaires :
1	13/04/2000	439	52.13	14	146	bien marqué
2	17/04/2000	240	18.59	12	35.44	
3	27/04/2000	252	6.47	3.8	13.23	

Commentaires :

SOUS FICHE POINT DE SUIVI (traçage : 1)

Nature du point : Point de suivi

Identifiant : 697

Numéro national BSS : 00587X0053/111111

I - CARACTERISTIQUES DU POINT DE SUIVI

IDENTIFICATION

Désignation locale :

Commune : 76132 - BOURDAINVILLE

Lieu dit : LA VALLEE

Points de repères :

X lambert 2 étendu : 500522.2

X lambert 1 : 500650

Précision : 50 +/- mètres

Y lambert 2 étendu : 2521505

Y lambert 1 : 221220

Mode d'obtention : lecture d'un document cartographique type IGN 1/ 50 000

Altitude : 106 m NGF

Précision : 5 +/- mètres

Carte IGn N° :

Bassin hydrologique : Saône-Vienne

Bassin hydrogéologique : Saône-Vienne

CARACTERISTIQUES

Nature : Forage, puits (doté d'une pompe)

Contexte géomorphologique : Fond de vallée en rivière

Profondeur moyenne (m): 2.6

Perméabilité de l'environnement : forte (zone de karst avéré, zone d'alluvion...)

Commentaires : AEP A TURBIDITE FORTE ET RECURRENTE (MOYENNE = 10 NTU , PIC A PLUS DE 50 NTU) ; POMPAGE A 95 M3/H

Distance à la source d'injection en m : 2502

Dénivellé en m : 26

II - CONDITIONS DE REALISATION

Type d'équipement in situ : Fluocapteur double grappe

Appareil d'analyse : fluorimètre (simple pic)

Prélèvements : 11/04/2000, 12/04/2000, 13/04/2000, 14/04/2000, 17/04/2000, 19/04/2000, 27/04/2000, 09/05/2000

Débit moyen de sortie (l/s) :

Niveau statique (m) :

Eaux de la craie seule ou mélangées avec

eaux alluviales

eaux dégradées

eaux brutes

eaux marines

eaux de surface

eaux distribuées

eaux traitées

Traitement :

Bruit de fonds naturel : 0

exprimé en :

Commentaires :

III - RESULTATS

Type du traçage : Semi-quantitatif

Type de lien (+ / -) : ✓

Nombre de pics de restitution : 3

Concentrations exprimées en :

Date de la première restitution :

Vitesse de 1ère restitution (m/h) :

% de restitution :

N° pic :	Temps de restitution au pic :	Concentration au pic	Vitesse au pic :	Borne Min de vitesse :	Borne Max de vitesse :	Commentaires :
1	13/04/2000	33	50	14	134.66	
2	17/04/2000	8	17.07	12	32.53	peu marqué
3	27/04/2000	8	6.15	3.6	12.58	

Commentaires :

Guide utilisateur de la base « Bétoire-Traçage-Exutoire »

Organismes	Date	Auteurs	Référence	Titre	Nature	ID
AGBP, UNIVERSITE DE ROUEN, UNIVERSITE PIERRE MARIE CURIE, UNIVERSITE DE CAEN, FACULTE POLYTECHNIQUE DE MONS	1999	LACROIX M., MEYER R., HANOT F., QUESNEL F., LAIGNEL B.		GEOLOGIE DE LA CRAIE ET DE SA COUVERTURE CENOZOIQUE EN 76 (HYDROGEOLOGIE, GEODYNAMIQUE, ALTERATIONS, SEDIMENTOLOGIE, FORMATION SUP ET GEOMORPHOLOGIE)		2 69
AQUA-SOL PROJETS, DDI 76	2000	AQUA-SOL PROJETS, DDI 76		RD40 DE FAUVILLE EN CAUX A LA N15 ; ETUDE HYDRAULIQUE DE BASSIN VERSANT ET PROPOSITIONS D'AMENAGEMENT		2 72
BRGM		BRGM	BSS FICHE PAPIER	BANQUE DE DONNEE DU SOUS-SOL		2 22
BRGM		BRGM	FICHES POLAC	FICHES POLAC		2 68
BRGM		BRGM	INFOTERRE	DONNEES NUMERIQUE DE LA BANQUE DE DONNEE DU SOUS-SOL		2 38
BRGM	1970	ROUX J.C.	70PNO20	ASSAINISSEMENT DE LA VILLE D'YVETOT		2 29
BRGM	1970	PASCAUD P., ROUX J.-C., ARTIS H.	70SGN220PNO	ESSAI DE COLORATION SUR LES PUITES ABSORBANTS DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT DE CRIQUETOT L'ESNEVAL		2 50
BRGM	1971	BASSOMPIERRE P.	CG0123	CARTE GEOLOGIQUE D'ELBEUF AU 1/50000		1 59
BRGM	1971	ARTIS H., ROUX J.-C.	71SGN27PNO	EXPERIENCE DE COLORATION SUR LA BETOIRE NATURELLE ABSORBANT LES EFFLUENTS DE DOUDEVILLE		2 23
BRGM	1972	PANEL R., ROUX J.-C.	72SGN181PNO	EVACUATION DES EAUX RESIDUELLES DE LA DISTILLERIE DE FAUVILLE EN CAUX		2 6
BRGM	1972	TIRAT M., PANEL R.	72SGN276PNO	RENFORCEMENT DE L'ALIMENTATION EN EAU DU SYNDICAT DE BOLBEC NORD		2 5
BRGM	1972	TIRAT M., PANEL R.	72SGN276PNO	RENFORCEMENT DE L'ALIMENTATION EN EAU DU SYNDICAT DE BOLBEC NORD (POMPAGE D'ESSAI)		2 19
BRGM	1973	DE LA QUERIERE P.	73PNO107	EVACUATION DES EAUX USEES PREALABLEMENT TRAITEE DU LOTISSEMENT HLM DE LA VILLE D'AUTRETOT		2 31
BRGM	1973	DE LA QUERIERE P.	73PNO94	EVACUATION DES EAUX PLUVIALES DU LOTISSEMENT COMMUNAL DE SAINTE MARIE DES CHAMPS		2 24
BRGM	1973	TIRAT M., PANEL R.	73SGN081PNO	RENFORCEMENT DE L'ALIMENTATION EN EAU DU SYNDICAT DE BOLBEC NORD		2 4
BRGM	1974	KUNTZ G., LAUTRIDOU J.-P., MEDIONI R., DE LA QUERIERE P., VERON G.	CG0077	CARTE GEOLOGIQUE DE SAINT-SAENS AU 1/50000		1 58
BRGM	1976	KUNTZ G., WYNS, LAUTRIDOU J.-P., PANEL R., BOUNERIAS M., LAVERGNE D., VERRON G., MONCIARDINI C.	CG0125	CARTE GEOLOGIQUE DE GISORS AU 1/50000		1 60

Annexe 6 :
Protocole général de saisie

Estimation des archives et de la quantité de données

A. Consultation des archives

1. Saisie des fiches papiers : (annexe 1)

- Fiche biblio
- Fiche bétoire
- Fiche exutoire
- Fiche point de suivi
- Fiche point d'injection
- Fiche traçage

a- Pour les fiches « points » :

➤ si les points possèdent un numéro BSS :

se référer à la liste des fiches BSS rentrées dans la base. S'il s'agit d'un point déjà saisi, reporter sur la fiche papier le numéro ID de ce point et ne compléter que la partie « caractéristiques ».

Remarque : il faudra faire attention que la liste des fiches BSS soit mise à jour régulièrement.

➤ Si les points n'ont pas de numéros BSS (cas généralement des bétoires) (ils seront, dans ce cas, souvent localisés grâce à des cartes) :

- Trouver les coordonnées (X,Y) de chaque point, soit par dépouillement du rapport (si précisé), soit par lecture de carte IGN papier avec un calque, soit par positionnement sur le logiciel bayo.
- Renseigner les critères visibles sur la carte : commune, altitude, Contexte immédiat, contexte géomorphologique, ...
- Renseignement des autres critères, si présence de commentaires sur les points dans le rapport.

Remarque : l'idéal est de pouvoir travailler avec deux ordinateurs en même temps (avec sur l'un les CD bayo, et sur l'autre la base de données), et de rentrer les données sans passer par les fiches papiers.

➤ **La recherche de doublons** : un seul critère permet d'identifier de façon certaine les doublons, c'est le numéro BSS. Cependant, la désignation locale, accompagné d'une vérification des coordonnées et des caractéristiques peut également contribuer à les détecter. Pour des points sans numéro BSS, et sans désignation locale précise (des bétoire par exemple), même lorsque les coordonnées sont très proches, aucun regroupement ne doit être effectué, sans qu'il ait été avéré sur le terrain qu'il n'existe qu'un point.

b- Pour les fiches « traçages »

- Vérifier que tous les points intervenant dans le traçage font l'objet d'une fiche papier « point ».
- Entrer les données concernant le traçage et faire référence aux fiches points par leur n° ID si déjà rentré dans la base ou les rappeler par leur désignation locale par exemple. Si les données sont bien récapitulées en une ou deux pages faire une photocopie.

Remarque sur les doublons : dans le cas des traçages les doublons seront plus faciles à retrouver, grâce la comparaison des points d'injection et points de suivi, de la date, et du traceur, qui sont des critères assez caractéristiques d'un traçage.

2. Photocopies des documents annexes aux fiches

Dans la version papier de la base (consultable au SGR), une photocopie des documents les plus importants du rapport sera systématiquement jointe :

- **Pour les bétoires** : une photocopie du **plan de situation** ou de la **liste des coordonnées**
- **Pour les traçages** : une photocopie du **plan de situation du traçage** (localisation du point d'injection et des points de suivi, flèches indiquant si le traçage est + ou -) et des **courbes de restitution** (plus rarement présentes).

Dans la version oracle de la base, ces documents pourront être numérisés.

3. **Faire un dossier par rapport (en notant les références bibliographiques), où seront stockées les fiches papiers, jusqu'à leur saisie informatique.**

B. Saisie des données dans la base.

C. Impression des fiches saisie

Les fiches saisies dans la base numérique doivent être imprimées une à une, en les attachant avec les fiches papiers brouillons, et les documents annexes. A chaque modification de la fiche, celle-ci devra être réimprimée.

D. Classer les fiches par numéro identifiant.

E. Traitement sous SIG

Grâce aux coordonnées des points rentrés dans la base, les données peuvent être traitées sous Mapinfo. Ainsi, les champs : « carte IGN » (pour les points), « bassins versants » (pour les points), « profondeur de la nappe » (pour les bétoires et les points de suivi), « stratigraphie de la craie » (pour les bétoires), « nature des formations géologiques » (pour les exutoires), doivent être complétés sous Mapinfo, puis la donnée doit être déversée automatiquement dans la base Access.

F. Phase terrain

Une phase terrain / visite de mairie est également à prévoir. Celle-ci permettra : de rassembler les doublons, de compléter l'information, de découvrir de nouveaux points, etc



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 Haute-Normandie
Parc de la Vatine – 10 rue A. Sakharov
76130 Mont Saint Aignan – France
Tél. : 02 35 60 12 00