

FICHE SYNTHETIQUE D'INFORMATION PUBLIQUE SUR UNE OPERATION DE TRAÇAGE

Traçage des pertes du gouffre de la Chenevière Dieu aux sources de Chichery (41)

Hugues BOITEUX¹, Ana Claudia SOUZA GUINATO¹, Beatriz BESSA DA SILVA¹
Christian DÉFARGE^{1,2}, Nevila JOZJA², Pierre DE BRETIZEL³

1 : Ecole d'ingénieurs Polytech'Orléans ; 2 : Cellule R&D CETRAHE de l'Université d'Orléans <http://www.univ-orleans.fr/cetrahe> ; 3 : Association Les Amis des Sources (Villebout, 41)

PRÉSENTATION

Le **traçage artificiel** des eaux souterraines est une méthode pratique et rapide de reconnaissance des écoulements souterrains. C'est une "procédure expérimentale" visant à rendre apparent et observable le déplacement de l'eau souterraine dans un aquifère suivant une ou des trajectoire(s) supposée(s) entre un point d'origine et un ou plusieurs autres points. La réalisation d'essais de traçage dans une région peut mettre en évidence les liens souterrains entre les pertes des cours d'eau et des résurgences afin d'avoir une **meilleure connaissance de l'hydrographie locale** et de permettre une **meilleure gestion de ses eaux**.

Le travail présenté ici s'inscrit dans une étude par traçages des sources et eaux souterraines du **Perche vendômois**. Les terrains de cette région située dans le bassin du Loir font partie des formations géologiques sédimentaires de la bordure ouest du Bassin de Paris. On y distingue trois niveaux aquifères, de haut en bas : les sables et argiles à silex du Paléocène, les formations calcaires karstifiées (craie et tuffeau de Touraine) du Sénonien-Turonien, et les sables du Perche (grès et sables du Cénomanién).

Le **6 mars 2014**, nous avons réalisé une **opération de traçage à Chichery (Pezou, 41)** dont les points de prélèvements correspondaient à la **Source du Château de Chichery (CY)**, à la **Fontaine du Chamort (CH)** et à la **Fontaine de Pouillet (PO)**. Quant à l'injection, elle s'est faite au **gouffre de la Chenevière Dieu (PI)**. (Voir les coordonnées Lambert II et des vues des points de prélèvements et du point d'injection dans le tableau et sur les photos ci-dessous, et leur situation géographique dans la figure 6 plus bas.)

	X	Y
CH	509631	231713
CY	510354	231776
PO	508890	231673
PI	510992	231663

Il semblerait que les trois sources soient situées sur un système de deux failles distinctes toutes deux de direction sud-ouest nord-est. Celle de Pouillet serait située sur une première faille et celles du Château et du Chamort sur la seconde.

La Fontaine du Chamort se trouve à 1525 mètres du point d'injection, la source du Château de Chichery à 1275 m et la Fontaine de Pouillet à 2250 m. La pente entre le point d'injection et les points de surveillance est d'environ 1%.

Le traceur utilisé est l'**uranine** (voir caractéristiques ci-dessous). Nous en avons injecté **600 grammes** au gouffre de la Chenevière Dieu. (Voir photos de l'injection plus bas et vidéo sur <https://www.youtube.com/watch?v=03k71ADYIAM>.)



Fig. 1 :
Source du
Château (CY)



Fig. 2 :
Source du
Chamort (CH)



Fig. 3 :
Source de
Pouillet (PO)



Fig. 4 :
Gouffre (PI)

CARACTÉRISTIQUES DU TRACEUR

Un **traceur** est une substance introduite dans une masse d'eau en mouvement et qui, mélangée à cette eau, permet d'en étudier l'écoulement ou la circulation. Il existe de nombreux traceurs, ce qui permet de choisir de façon pertinente celui qui conviendrait le mieux à chaque milieu et à chaque opération en fonction des critères retenus. Notre choix s'est porté sur un traceur fluorescent, l'uranine.



Fig. 5 : Echantillon d'uranine en poudre

L'**uranine** (ou fluorescéine sodique) est le traceur le plus utilisé car il présente plusieurs avantages : grand rendement de fluorescence, quasi-absence dans les eaux naturelles, basses limites de détection permettant de l'identifier même à des concentrations très faibles (de l'ordre de 1 nanogramme par litre, par exemple, sur nos appareils), faible coût.

L'uranine est sans danger pour l'Homme et les animaux et sans effet pour le milieu naturel aux concentrations utilisées.

OBJECTIFS

Le but était d'étudier les **sources de Chichery** dont les origines n'étaient pas encore connues, et de déterminer le devenir des eaux se perdant au **gouffre de la Chenevière Dieu**, le traçage permettant de confirmer ou pas l'appartenance du gouffre au bassin d'alimentation des trois sources.

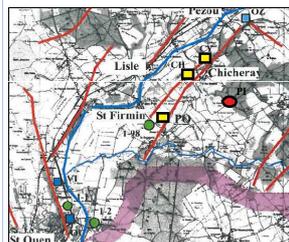


Fig. 6 : Situation des points étudiés sur une carte tirée de l'Atlas des sources du Perche Vendômois (inclus dans l'ouvrage "Sources et eaux souterraines du Perche vendômois", 2012, Les Amis des Sources). Fond topographique IGN au 1/25 000.

Points de surveillance (en jaune) : CH-Chamort, CY-Château de Chichery, PO-Pouillet. Point d'injection (en rouge) : PI-Gouffre de la Chenevière Dieu.

Autres légendes : Points bleus : autres sources répertoriées. Points verts : forages dans les calcaires turoniens. Traits bleus : Loir et affluents. Traits rouges : failles et fractures. Bande violette : Limite d'extension ouest des calcaires de Beauce.

CHIMIE DE L'EAU

Des analyses chimiques ont été effectuées au cours de cette opération de traçage. Les concentrations en ions aux sources du Chamort et du Château évoluent de façon similaire dans le temps, apportant ainsi un autre argument confirmant l'origine commune de ces deux sources. La composition des eaux de la Fontaine de Pouillet est distincte de celles des deux premières. **Potabilité des eaux** : D'un point de vue chimique, les eaux des trois sources se sont avérées potables pour les ions analysés et pendant toute la période d'étude. Toutefois, la présence d'organismes microbiens, par exemple, dans ces eaux, non détectables par les analyses effectuées, pourrait s'avérer dangereuse. Des analyses plus poussées seraient nécessaires pour en confirmer la potabilité.

RÉSULTATS DU TRAÇAGE

Les échantillons prélevés grâce à un préleveur automatique ou manuellement (grâce au concours de M. et Mme Asselin à Chichery) ont été analysés au laboratoire CETRAHE à l'aide d'un spectrofluorimètre Hitachi F7000.

Les mesures de **fluorescence en fonction du temps** nous ont permis de constater et de quantifier l'arrivée de l'uranine à la source du Château et à la Fontaine du Chamort. Les courbes de restitution du traceur en fonction du temps sont présentées ci-dessous, ainsi que les paramètres hydrodynamiques du transit qu'il a été possible d'en déduire.

Pour la Fontaine de Pouillet, les résultats se sont avérés négatifs, c'est-à-dire qu'il n'y a pas de lien hydraulique entre le gouffre et cette dernière.



Fig. 7 : Injection du traceur



Fig. 8 : Rivière juste après l'injection

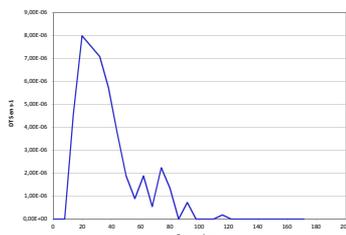


Fig. 9 : Courbe de restitution de l'uranine en fonction du temps à la source de Chamort

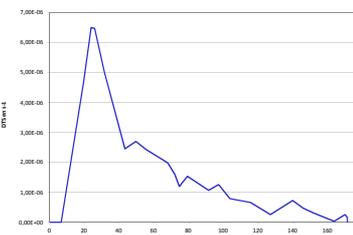


Fig. 10 : Courbe de restitution de l'uranine en fonction du temps à la source du Château

	Chamort	Château
Vitesse modale de transit	102,56 m/h	84,21 m/h
Vitesse maximale de transit	266,67 m/h	303,03 m/h
Vitesse moyenne de transit	71,51 m/h	54,01 m/h
Durée de la restitution	164 heures	164,4 heures
Bilan de restitution	5,58%	10,61%

Fig. 11 : Paramètres hydrodynamiques du transit des eaux aux sources de Chamort et du Château

CONCLUSIONS

Nous avons donc prouvé scientifiquement le **lien hydrogéologique entre les pertes du gouffre de la Chenevière Dieu et les sources du Chamort et du Château à Chichery**. **L'origine des eaux du Pouillet reste encore inconnue**. Une hypothèse, qui reste à vérifier, suggérerait que la Fontaine de Pouillet pourrait être une résurgence des eaux du Loir.

Remerciements complémentaires : Audrey GUIRIMAND-DUFOUR (CETRAHE), M. PINPAULT, M. & Mme TIELEMAN, Mairie de PEZOU.