

8162

**COMPTE RENDU
DES TRACAGES EFFECTUES
SUR LE RESEAU DE LA COMBE AUX PRETRES**

Août 1999



SA03-99-004

SOMMAIRE



I – INTRODUCTION

II – CONTEXTE GEOLOGIQUE ET STRUCTURAL DU RESEAU DE LA COMBE AUX PRETRES

III – ESSAI DE TRACAGE

III.1 – PREMIERE CAMPAGNE DE TRACAGE

III.1.1 – Les différents points d'injection

III.1.2 – Zone de prélèvement

III.1.3 – Résultats

III.1.4 – Interprétation

III.2 – DEUXIEME CAMPAGNE DE TRACAGE

III.2.1 – Description du point d'injection

III.2.2. – Lieux de prélèvement

III.2.3 – Résultats

IV - CONCLUSION

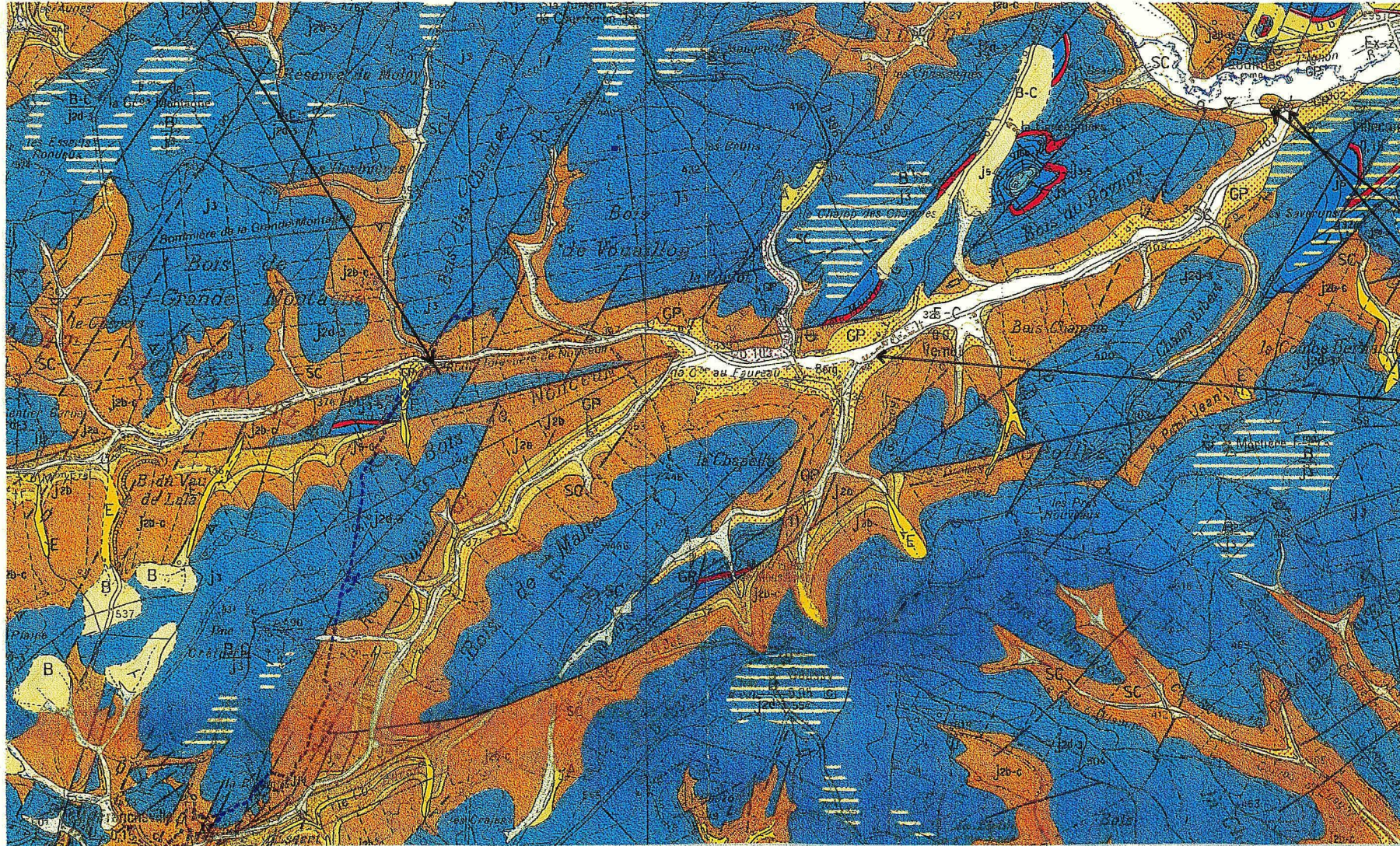
I - INTRODUCTION

Au fil des années les spéléologues ont acquis une bonne connaissance du réseau de la Combe aux Prêtres, et ce grâce aux explorations réalisées en plongée dans les conduits noyés. Actuellement le réseau de la Combe aux Prêtres est le plus grand réseau karstique exploré de Bourgogne avec 27 kilomètres de développement. Les seuls traçages réalisés sont anciens. En effet un traçage a été réalisé en 1908 au gouffre du Soucy et un autre en 1969 au gouffre de la Combe aux Prêtres. Il s'avérait donc nécessaire de procéder à une nouvelle série de traçages, destinés à confirmer et enrichir les récentes découvertes des spéléologues.

Carte géologique du secteur de la Combe aux Prêtres.

(Echelle: 1:50 000)

Gouffre de Nonceuil



Creux bleu

Eolienne

Puits Carré

Pertes du ruisseau de Vernot

Tracé du réseau

JURASSIQUE MARIN

Jurassique supérieur

- Oxfordien supérieur (et Kimméridgien?)
Calcaire compact
- Oxfordien supérieur (et moyen?)

- J5-6
J5
Oxfordien moyen et supérieur
Calcaire argileux et marnes (ε 50 à 80 m)
- J3-5
Callovien supérieur - Oxfordien moyen
Complexe calcairéo-marneux à oolites ferrugineuses (0,5 à 3,5 m)
- Jurassique moyen

- J2b-c
- J2b
- J2a-C

- J2b-c - Bathonien moyen-supérieur
Calcaires compacts dits "Comblanchien" (ε 65 m)
- J2b - Bathonien moyen (et supérieur?)
Calcaires oolitiques dits "Oolite blanche" (ε 18 m)
- J2a - Bathonien inférieur
Calcaires fins dits "Hydraulique", "Prémeux" et "Chanceux"
Inclut J2a-C dans la moitié supérieure de la formation, au NW)
Calcaires à "oolites cennabines" et lumachelles à huîtres.

- J1b
Bajocien supérieur
Marnes à huîtres ("Ostrea" acuminata) (ε 5 à 10 m)
- J1a
Bajocien
"Calcaire à entroques" (< 40 m à l'W, > 50 m au SE)

Localisation des gouffres et puits du réseau de la Combe aux Prêtres (échelle: 1:50000)

1. Le Creux du Soucy
2. Gouffre de la Combe aux Prêtres
3. Gouffre de Nonceuil
4. Puits de l'éolienne
5. Puits carré
6. Creux Bleu



II - CONTEXTE GEOLOGIQUE ET STRUCTURE DU RESEAU DE LA COMBE AUX PRETRES (voir carte géologique et carte de localisation des gouffres)

Le réseau de la Combe aux Prêtres s'est formé dans les calcaires du Bathonien et du Bajocien qui appartiennent au Jurassique moyen. L'aquifère constitué par ces calcaires est limité en profondeur par le niveau imperméable des marnes du Lias.

En ce qui concerne la tectonique régionale, le seuil de Bourgogne (situé à l'Ouest) a provoqué un abaissement du compartiment du réseau de la Combe aux Prêtres. La zone est donc découpée en une série de horsts et grabbens qui influencent directement les écoulements souterrains. Cet effondrement a permis de protéger de l'érosion les calcaires surmontant le Lias. La série calcaire a une épaisseur d'environ 100m, elle influence directement la profondeur du réseau.

On se trouve en présence de deux directions de fracturation principales. L'une orientée N 65 et l'autre N 25. La première est représentée par des structures à grands rejets qui s'étendent sur des distances importantes ; tandis que la seconde est constituée de fractures de rejets et de failles plus modestes mais d'une densité plus importante. Le réseau de la Combe aux Prêtres s'est formé selon ces deux directions de fracturation ; la zone qui a pu être reconnue par les spéléologues se décompose en deux parties :

- Une première partie, débute au niveau du village de Francheville, puis, suit la direction N65, jusqu'à venir buter contre un horst qui remonte les étages marneux du Lias. Ce premier tronçon est accessible, soit par le gouffre du Soucy, soit par le gouffre de la Combe aux Prêtres, ce dernier étant situé plus en aval.

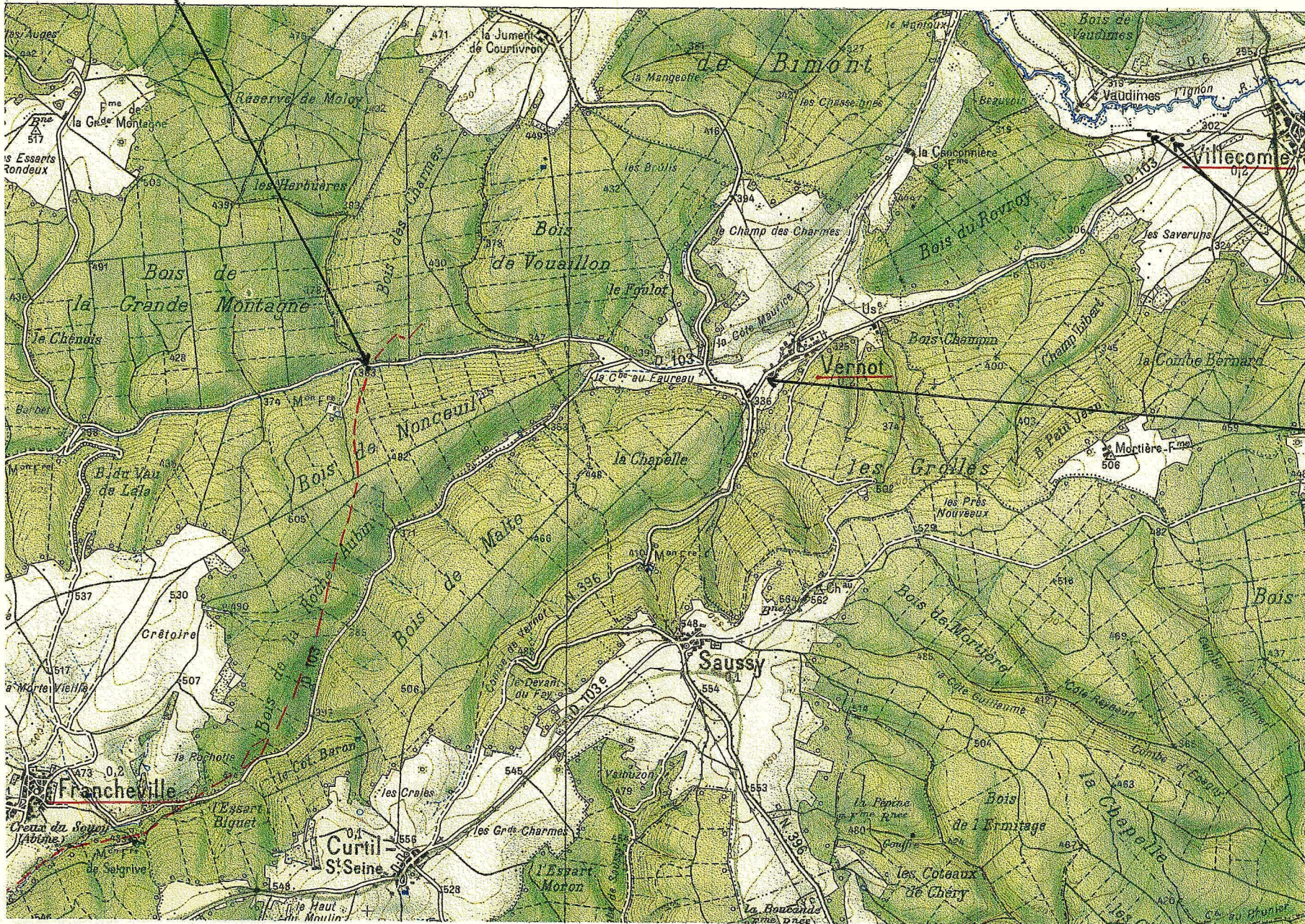
- A partir de cette zone, le réseau suit la direction de fracture N 25 jusqu'à rencontrer plus au Nord un deuxième accident de direction N 65. Ce dernier tronçon est accessible par le gouffre de Nonceuil. A partir de là, l'exploration souterraine du réseau a buté contre une succession de siphons, ceux-ci rendent très délicate l'exploration de ce réseau.

La zone explorée ne constitue qu'une partie réduite du réseau karstique de la Combe aux Prêtres. Pour mieux connaître l'ensemble du réseau, ses zones d'alimentation, ses exutoires, ses affluents et leur fonctionnement, il a été décidé de procéder à une série de traçages.

Carte topographique du secteur de la Combe aux Prêtres.

(Echelle: 1:50 000)

Gouffre de Nonceuil



Creux bleu

Eolienne

Puits Carré

Pertes du ruisseau
de Vernot

Tracé du réseau

III - ESSAIS DE TRACAGE

3.1 - Première campagne de traçage.

Une première campagne de traçage a été réalisée au printemps 1999. Il s'agit d'un multitraçage ; son but est de montrer les éventuelles relations entre les cavités observées en surface et les réseaux explorés par les spéléologues, ainsi que de mettre en évidence un phénomène de transfert de pression lors des crues.

3.1.1 - Les différents points d'injection.

Le jeudi 1^{er} Avril 1999 à midi, 4.5 Kg de fluorescéine sont injectés dans le gouffre du Soucy, qui se situe au niveau de Francheville (Voir la carte topographique) à l'aplomb de la rivière souterraine de la Combe au Prêtre.

Le samedi 3 Avril 1999, 5 Kg de rhodamine sont injectés au gouffre de Nonceuil, lors du passage de la fluorescéine injecté au Soucy. Cette injection est destinée à déceler un éventuel partage du conduit principal en deux conduits distincts.

De l'éosine a été injectée au Puits Carré. Il s'agit d'un ancien puits qui a été désobstrué par les spéléologues, il débouche sur une diaclase de plusieurs mètres de profondeur dans laquelle circule de l'eau. L'intérêt de colorer le Puits Carré est d'identifier ses relations avec le réseau de la Combe aux Prêtres.

3.1.2 - Zone de prélèvement.

Des préleveurs sont installés au gouffre de la Combe aux Prêtres, au gouffre de Nonceuil, au Puits Carré ainsi qu'au Creux Bleu. Le Creux Bleu est une émergence pérenne qui fonctionne en régime holokarstique, le conduit de sortie de l'eau y est pénétrable seulement sur quelques mètres.

3.1.3 - Résultats.

La fluorescéine atteint le premier préleveur du gouffre de la combe aux prêtres quelques heures après l'injection au gouffre du Soucy. Le 3 avril elle passe au gouffre de Nonceuil, la rhodamine est alors injectée dans le gouffre. Jusque là, la fluorescéine a suivi la partie connue et visitée du réseau de la Combe aux Prêtres. A partir du gouffre de Nonceuil le réseau est noyé.

Le mardi 6 avril la fluorescéine ressort au Creux bleu. Aucun traceur n'a été détecté au Puits Carré, il est alors décidé d'y injecter 2 Kg d'éosine, qui ressortiront au Creux Bleu un jour plus tard.

3.1.4 - Interprétation.

Le traçage effectué a permis de confirmer la relation entre le réseau de la Combe aux Prêtres et le Creux Bleu qui en est le principal exutoire.

Un phénomène de transfert de pression a pu être aussi mis en évidence et ce au niveau de la zone noyée se situant à l'aval du gouffre de Nonceuil. En effet lors des crues il a été observé que l'onde de crue arrivait au creux bleu avant l'eau de la crue elle-même. Ceci s'explique par le fait que l'eau déjà présente dans la partie noyée est poussée par l'eau de la crue.

L'absence de coloration au Puits Carré montre que cet aven n'est pas connecté directement au réseau principal de la Combe aux Prêtres. Malgré tout il doit se trouver sur un affluent du réseau étant donné que l'éosine qui y a été injectée est ressortie au Creux Bleu.

3.2 - Seconde campagne de traçage.

3.2.1 - Description du point d'injection.

Ce deuxième traçage a pour but de déterminer la position de l'affluent sur lequel se trouve le puits carré. Pour cela 800 g de fluorescéine sont injectés le vendredi 23 Juillet 1999 à 16 h dans le ruisseau de Vernot qui se perd au niveau du village du même nom. Le bidon dans lequel est injectée la fluorescéine contenait des résidus de rhodamine sous forme de grumeaux dont la couleur rouge a été observée lors de l'injection. Il faut noter que le ruisseau avait à cette période un faible débit, le colorant s'infiltrait donc difficilement.

3.2.2 - Lieux de prélèvement.

Un préleveur est installé au Creux Bleu, et un autre au Puits Carré, ces préleveurs sont couplés avec des fluocapteurs, pour parer à des pannes éventuelles. Un fluocapteur a été placé dans un puits destiné à alimenter un abreuvoir à l'aide d'une éolienne; ce puits semble être situé sur le même réseau que le Puits Carré. (voir la carte topographique)

3.2.3 - Résultats.

Le lundi 26 juillet, les préleveurs sont relevés et les fluocapteurs renouvelés. La batterie du préleveur situé au Puits Carré a été débranchée, les cinq derniers prélèvements n'ont pas été effectués.

Il faut noter qu'à Vernot le ruisseau s'est asséché durant le week-end (qui a été chaud) et une partie du colorant n'a pas pu s'infiltrer.

Spectres d'émission des échantillons d'eau .

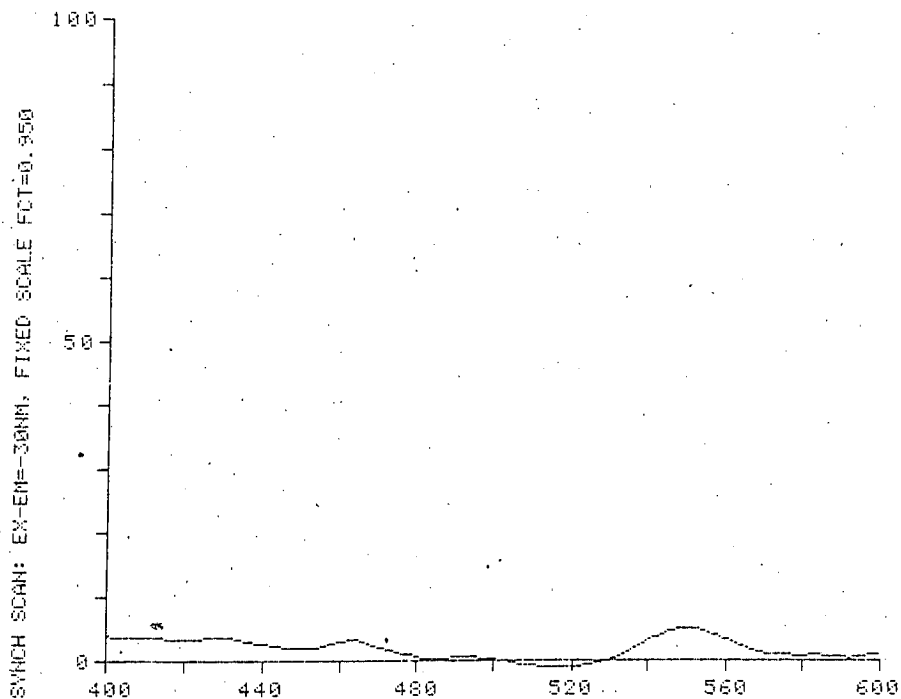
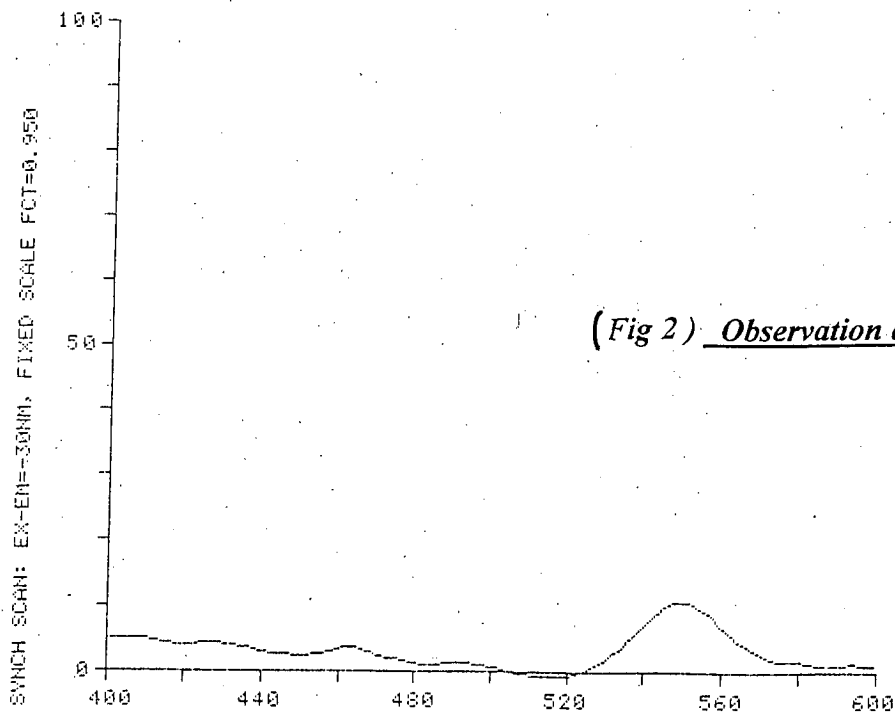


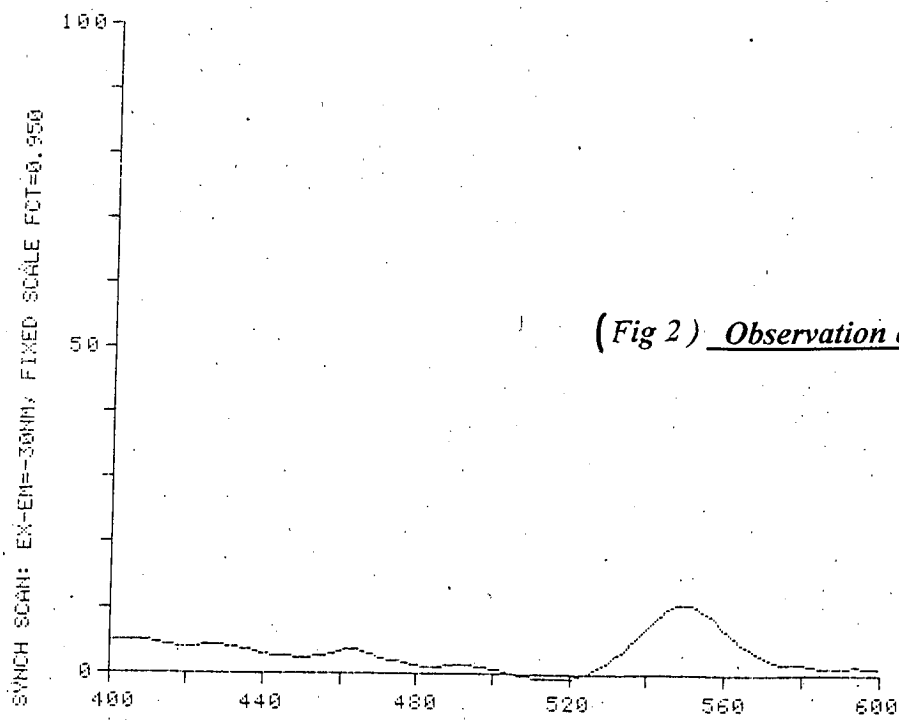
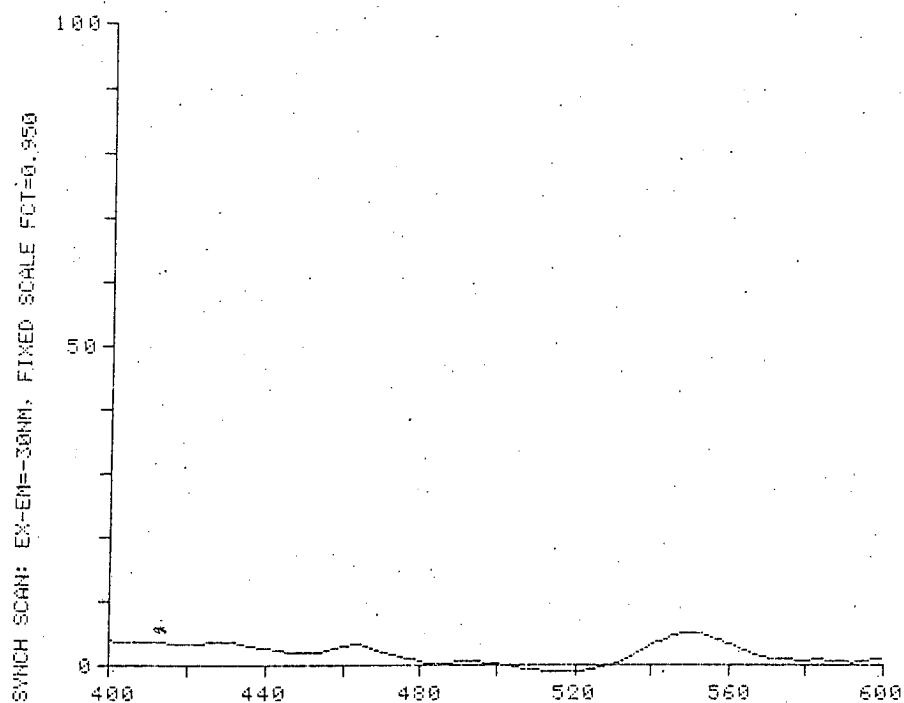
Fig 1) Observation du pic de rhodamine
le lundi 24 juillet à 1h



(Fig 2) Observation du maximum de rhodamine
lundi 24 juillet à 4h

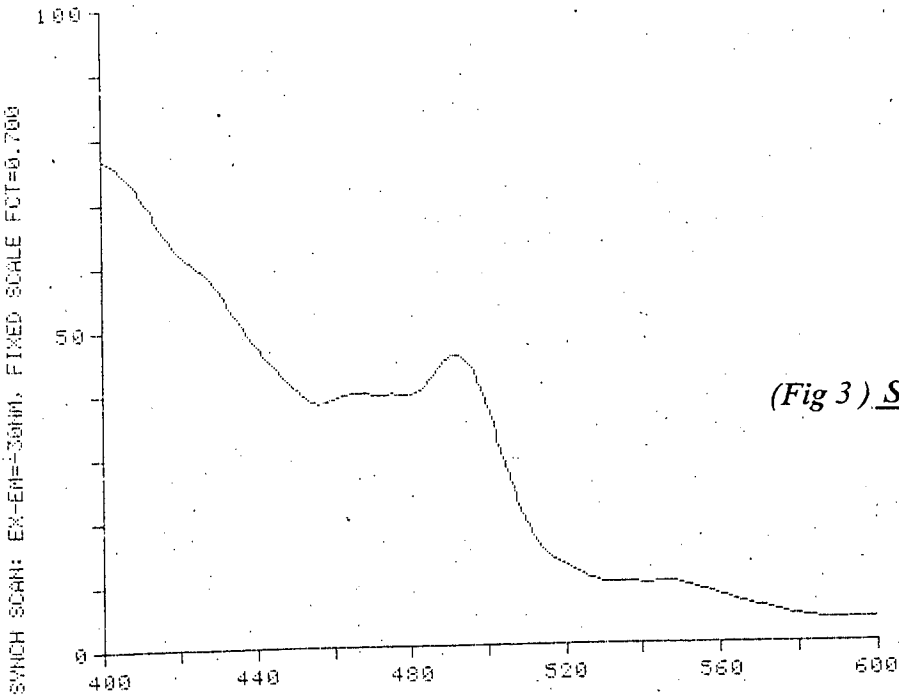
Spectres d'émission des échantillons d'eau .

(Fig 1) Observation du pic de rhodamine
le lundi 24 juillet à 1h

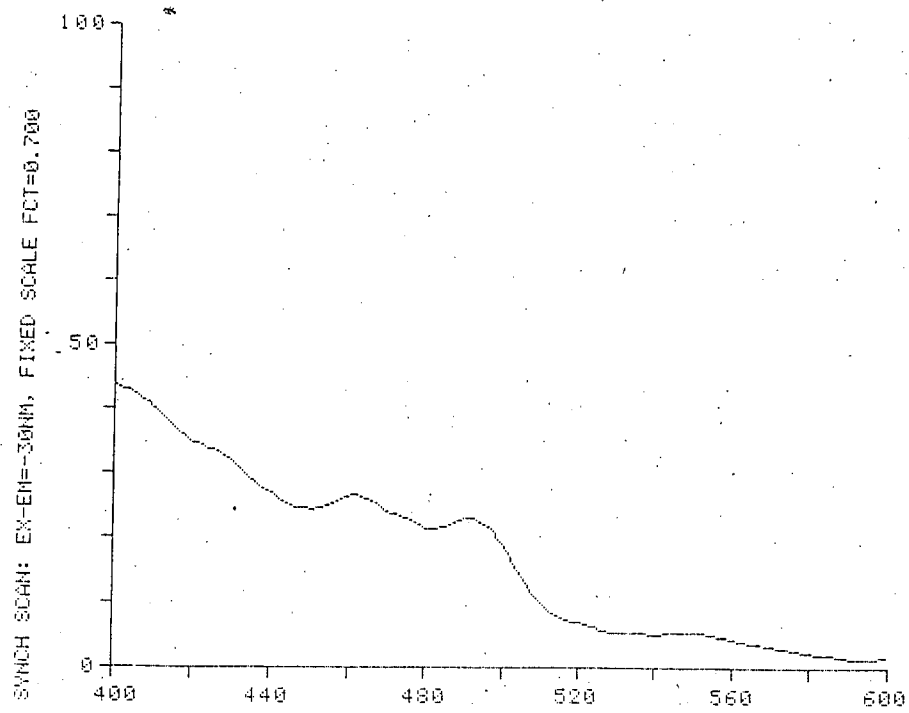


(Fig 2) Observation du maximum de rhodamine
lundi 24 juillet à 4h

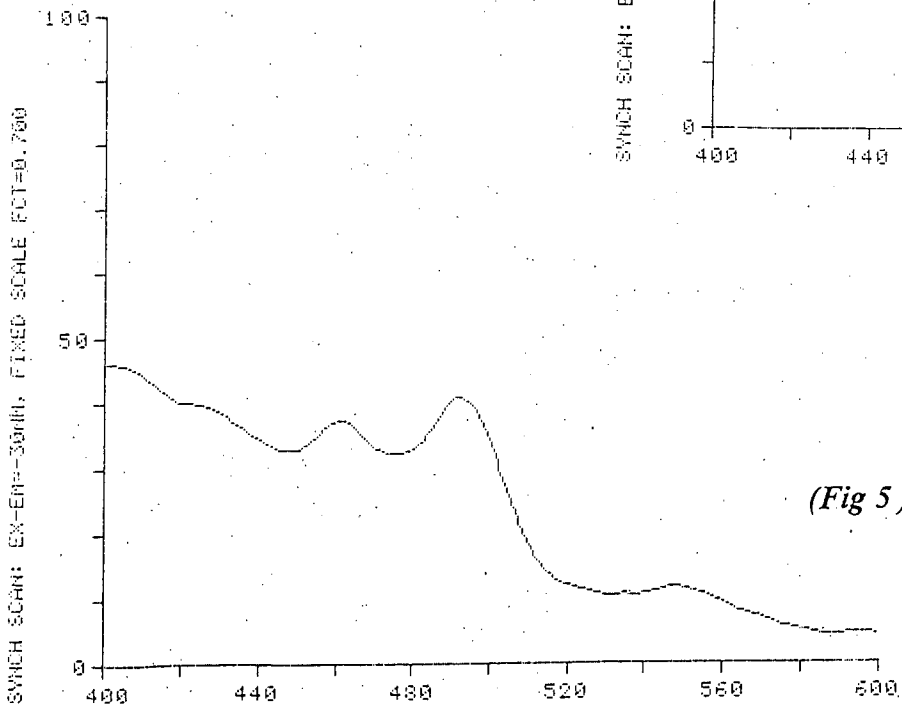
Spectre d'émission des fluocapteurs.



(Fig 3) Spectre d'émission du fluocapteur du Creux Bleu.



(Fig 4) Spectre d'émission du fluocapteur du Puits Carré.



(Fig 5) Spectre d'émission du fluocapteur du puits de l'éolienne.

Analyse des échantillons d'eau.(fig 1 et fig 2)

Lors de l'analyse des échantillons d'eau il s'est avéré que les préleveurs, lors d'un traçage précédent, ont été mal nettoyés. Il apparaît donc des pics de colorant aberrants, pour le Puits Carré la fluorescéine est détectée avant qu'elle soit injectée et pour le Creux Bleu la fluorescéine aurait mis moins de trois heures pour parcourir la distance Vernot-Villecomte, ce qui donne des vitesses d'écoulement irréalistes.

Un pic de rhodamine est observable au Creux Bleu, il est décelable à partir du dimanche 25 juillet à 10h (fig 1). Il atteint son maximum le lundi 26 à 4h (fig 2) puis décroît progressivement. Le pic n'a pas pu être observé au Puits Carré car la période concernée correspond à la période où la batterie a été débranchée. Aucune trace de fluorescéine correspondant à l'injection de Vernot n'a donc été décelée au Puits Carré. Seul le passage de rhodamine au Creux Bleu montre une connexion entre le ruisseau de Vernot et le réseau de la Combe aux Prêtres.

Analyse des fluocapteurs.(fig 3, fig4, fig 5)

L'analyse des fluocapteurs posés du 24 au 26 juillet montre des pics de fluorescéine au Creux Bleu (fig 3), à l'éolienne (fig 5) ainsi qu'au Puits Carré (fig 4). Cependant le pic du Puits Carré est plus faible que les deux autres. Le passage de fluorescéine révélé par les fluocapteurs n'est pas en contradiction avec l'analyse des échantillons d'eau. En effet, la fluorescéine est plus adsorbée par le charbon actif des fluocapteurs que la rhodamine. Ce colorant aurait donc pu être détecté par les fluocapteurs qui concentrent le colorant, et serait resté invisible lors de l'analyse des échantillons d'eau. Ceci expliquerait l'absence de pic de fluorescéine lors de l'analyse du contenu des préleveurs, d'autant plus que la quantité de colorant devait être très faible, étant donné que le point d'injection s'est asséché avant l'infiltration totale du colorant. De petits pics de rhodamine sont observables sur les spectres des fluocapteurs (fig 5), mais ils ne sont pas très représentatifs à cause de leur taille réduite.

En résumé : Les échantillons d'eau prélevés au Creux Bleu ont révélé le passage de la rhodamine. Toujours au Creux Bleu, les fluocapteurs ont révélé le passage de la fluorescéine. Au puits Carré et au puits de l'éolienne, les préleveurs n'ont apporté aucune information; seuls les fluocapteurs ont enregistré le passage de la fluorescéine.

3.2.4 - Conclusions:

Malgré les nombreux aléas liés à ce traçage, il a quand même été possible de montrer l'appartenance du Puits Carré et du puits de l'éolienne à un réseau affluent rive droite du réseau de la Combe aux Prêtres, cet affluent étant connecté au ruisseau de Vernot. Pour obtenir des renseignements sur les temps de transfert: durée du trajet Vernot - Puits Carré et Puits Carré - Creux Bleu, il serait intéressant de réaliser un autre traçage dans des conditions hydrogéologiques autres que l'étiage.

Bibliographie:

-Patrick DÉGOUVE, Pierre LAUREAU *Inventaire des colorations* BOURGOGNE
BASSIN RHONE MEDITERRANEE-CORSE, 1993.

-Aurélié BOITIER, Julie PORCHERAY, Céline VAUCLIN *Analyse du mouvement des
boues dans la résurgence du Creux Bleu lors de fortes pluies*, 1999.