

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DRAF CHAMPAGNE-ARDENNE  
SRAE CHAMPAGNE-ARDENNE  
-----

· Ville de TROYES  
-----

COMMUNE D'ESSEY  
-----

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PRELIMINAIRE  
DU CAPTAGE DE LA VILLE DE TROYES

SOURCE DE SERVIGNY

Dossier Hydrogéologique Préliminaire  
à la définition des périmètres de protection

- JUIN 1987 -

-----  
Rapport de stage  
-----

Laurence LACOUTURE  
-----

Institut de Géodynamique  
Université de BORDEAUX III  
-----

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DRAF CHAMPAGNE-ARDENNE  
SRAE CHAMPAGNE-ARDENNE  
-----

· Ville de TROYES  
-----

COMMUNE D'ESSOYES  
-----

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE PRELIMINAIRE  
DU CAPTAGE DE LA VILLE DE TROYES

SOURCE DE SERVIGNY

Dossier Hydrogéologique Préliminaire  
à la définition des périmètres de protection

- JUIN 1987 -

## SOMMAIRE

-----

	<u>Pages</u>
I - SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE	4
I.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE	4
I.2. CADRE GEOLOGIQUE	6
1.2.1. STRATIGRAPHIE	6
1.2.2. APERCU STRUCTURAL ET TECTONIQUE	13
I.3. MORPHOLOGIE	17
II - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET EQUIPEMENT DU CAPTAGE	18
II.1. HISTORIQUE	18
II.2 DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS DU CAPTAGE	19
III - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	21
III.1. HYDROLOGIE DE SURFACE ET SOUTERRAINE	21
3.1.1. HYDROLOGIE DE SURFACE - Le Bassin de l'OURCE	21
3.1.2. RESULTATS DES EXPERIENCES DE TRACAGE	23
III.2. DEFINITION DU BASSIN HYDROGEOLOGIQUE	25
3.2.1. AQUIFERE CALCAIRE DE L'OXFORDIEN SUPERIEUR - KIMMERIDGIEN INFERIEUR	25
3.2.2. AQUIFERE CALCAIRE DU PORTLANDIEN	26
3.2.3. DELIMITATION DU BASSIN HYDROGEOLOGIQUE	26
III.3. BILAN HYDROLOGIQUE	28
3.3.1. EQUATION GENERALE	28
3.3.2. EVALUATION DES TERMES DU BILAN	29
III.4. ETUDE DU TARISSEMENT ET DE LA CAPACITE D'EMMAGASINNEMENT	39
3.4.1. CALCUL DU COEFFICIENT DE TARISSEMENT	39
3.4.2. CAPACITE D'EMMAGASINNEMENT	41
IV - EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES	42
IV.1. ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES COMMUNES	42
IV.2. OUVRAGES DE CAPTAGES PRIVES	42

SOMMAIRE (suite)

	<u>Pages</u>
V - QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES	44
V.1. PHYSICO-CHIMIE	44
V.2. BACTERIOLOGIE	51
V.3. Source de SERVIGNY - QUALITE DES EAUX PRELEVEES AUX DIFFERENTS POINTS DE CAPTAGE	52
V.4. TEMPERATURE	54
VI - ETUDE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA VULNERABILITE	55
VI.1. L'OCCUPATION DU SOL	55
VI.2. LES ACTIVITES HUMAINES	57
VI.3. INVENTAIRE DES RISQUES DE POLLUTION	58
VI.4. CARTE DE VULNERABILITE A LA POLLUTION	60
VII - CONCLUSIONS	65
BIBLIOGRAPHIE	

-----

## LISTE DES FIGURES

	Pages
Fig. n°1 - Alimentation en eau potable de la ville de TROYES - Localisation des captages -	3
Fig. n°2 - Situation géographique au 1/100 000e des captages des sources de SERVIGNY et des "MORRES"	5
Fig. n°3 - Coupe géologique A-B	10
Fig. n°4 - Coupe géologique C-D	11
Fig. n°5 - Coupe géologique E-F	12
Fig. n°6 - Schéma des aménagements du captage	20
Fig. n°7 - Hydrogramme de l'OURCE à AUTRICOURT	22
Fig. n°8 - Contexte Hydrogéologique	27
Fig. n°9 - Courbe de tarage de la source de SERVIGNY	33
Fig. n°10 - Courbe de régression des débits de la source de SERVIGNY avec la station d'AUTRICOURT	36
Fig. n°11 - Hydrogramme de la source de SERVIGNY	37
Fig. n°12 - Courbe de tarissement de la source de SERVIGNY	40
Fig. n°13 - Composition physico-chimique des eaux souterraines	45
Fig. n°14 - Evolution des teneurs en chlorures	48
Fig. n°15 - Evolution des teneurs en nitrates	49
Fig. n°16 - Evolution des teneurs en sulfates	50

-----

## LISTE DES CARTES

-----

Carte n°1 : Carte géologique

Carte n°2 : Carte des linéaments

Carte n°3a : Carte d'environnement

Inventaire des sites de pollutions

Carte 3b : Carte de vulnérabilité à la pollution

-----

AVANT-PROPOS

La ville de TROYES est alimentée en eau par deux types de captages, à savoir :

- d'une part, un champ captant, situé à COURGERENNES, qui sollicite l'aquifère alluvial de la vallée de la SEINE ;
- d'autre part, trois émergences issues des aquifères calcaires.

Ces sources sont situées au Sud-Est du département de l'AUBE, sur le territoire des communes de JULLY SUR SARCE, CELLES SUR OURCE et ESSOYES ; elles sont reliées au réservoir de TROYES par un aqueduc, long de 45 km environ (voir fig. n°1).

En raison de la vulnérabilité de ce type d'émergence, attestée par les récentes pollutions constatées à JULLY SUR SARCE et CELLES SUR OURCE notamment, la commune de TROYES a souhaité procéder à la détermination des périmètres de protection de ces 3 points d'eau.

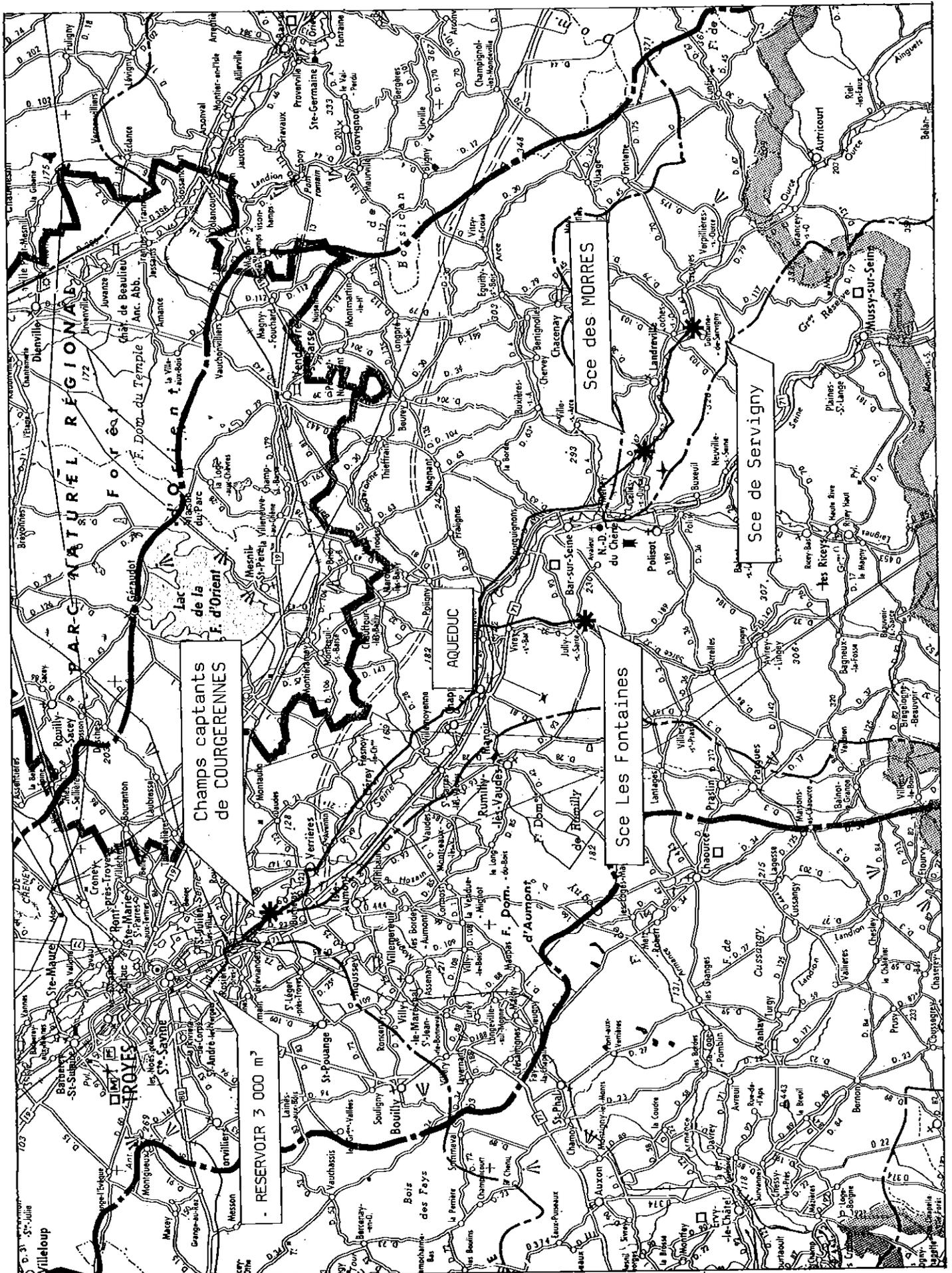
Ces captages constituent en effet une ressource en eau d'importance capitale et sont sollicités en priorité pour l'alimentation de l'agglomération Troyenne. Ces prélèvements représentent ainsi près de 90% (parfois plus) de la production totale estimée, à 10 ou 12 000 000 m<sup>3</sup> par an.

Par ailleurs, cette décision a été confortée par le projet de renforcement de l'approvisionnement des communes de la vallée de l'OURCE notamment, qui rencontrent des difficultés d'alimentation en eau potable, d'ordre qualitatif et quantitatif.

Le présent document intéresse le captage de la source de "SERVIGNY" à ESSOYES ; il constitue la synthèse des données existantes sur cette émergence, complétée d'enquêtes de terrain, d'analyses photogéologiques et d'une approche du bilan hydrologique, destinée à préciser le régime de la source et d'estimer l'importance de sa zone d'alimentation.

Cette étude préliminaire consiste à présenter l'état actuel des connaissances sur ce captage ; elle devra permettre à l'hydrogéologue agréé de déterminer les périmètres de protection ou de définir les compléments d'investigations qui lui sont nécessaires pour y parvenir.

La source de "SERVIGNY" est généralement utilisée toute l'année et représente le principal apport d'eau de l'agglomération Troyenne. Pourtant, la productivité de l'émergence chute fortement en période d'étiage, ce qui nécessite de solliciter d'une manière plus importante, les sources de JULLY/SARCE, de CELLES/OURCE et le champ captant de COURGERENNES.



Extrait de la carte au 1/250 000e des bassins versants de la région CHAMPAGNE-ARDENNE

Fig. n°1 - Alimentation en eau potable de la ville de TROYES  
 - Localisation des captages -

S.R.A.E. - C.A.

I - SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

I - 1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE (voir fig. n°2)

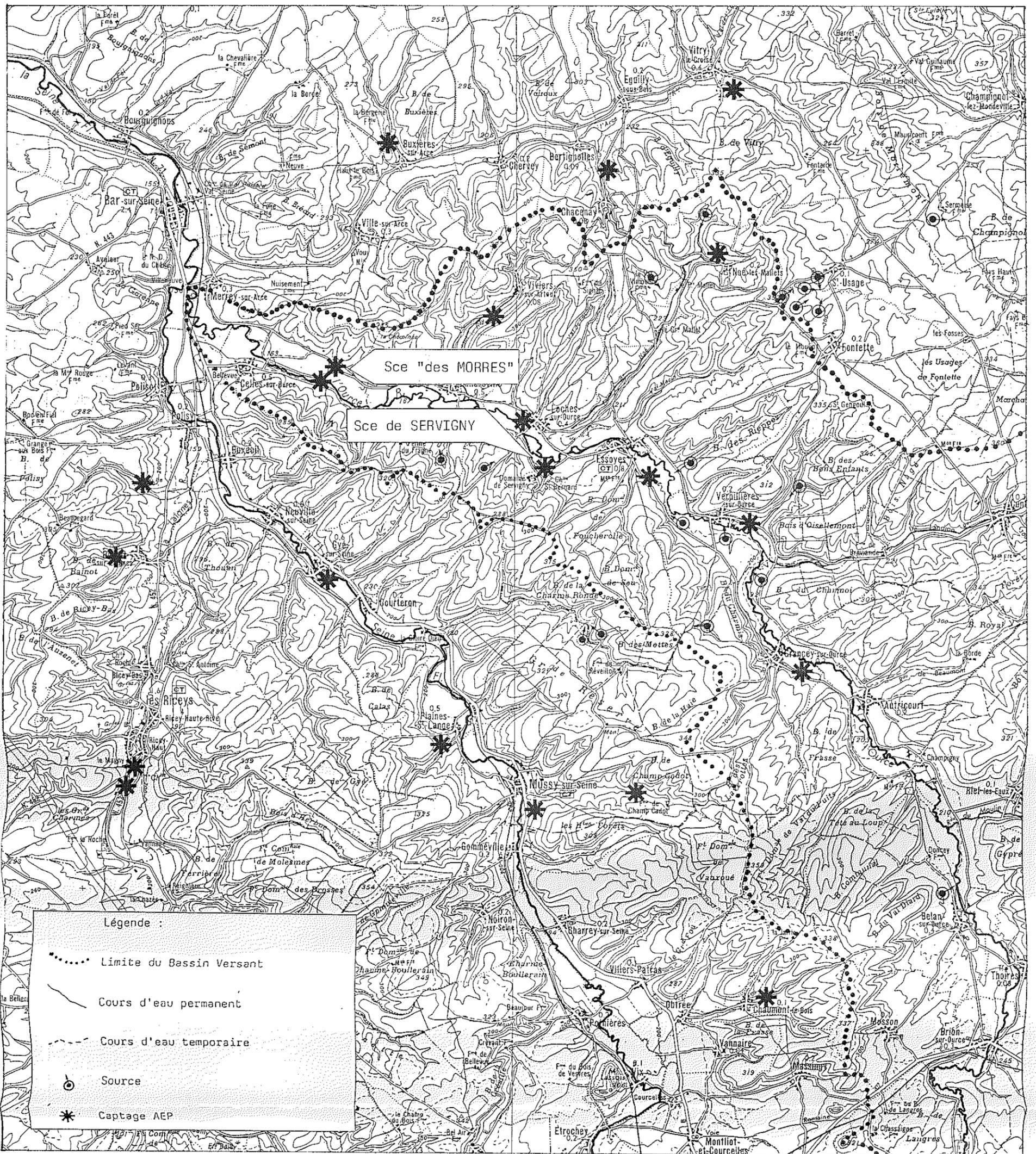
La source de "SERVIGNY", captée pour l'Alimentation en Eau Potable de la ville de TROYES, est située à 42 km au Sud-Est, sur le territoire de la commune d'ESSOYES.

Il s'agit en fait de deux émergences qui sourdent dans un domaine boisé appartenant à la ville de TROYES, au pied d'un coteau calcaire, en rive gauche de l'OURCE, affluent de la SEINE.

L'accessibilité au captage est assurée par un chemin, situé à 1 km environ à l'Ouest du village d'ESSOYES, et qui relie le domaine de SERVIGNY à la route départementale 67.

Indice de classement national : 370.3.3

Coordonnées Lambert : X = 761,85  
- Zone II - Y = 41,40  
Z = 176



Fonds topographiques extraits des cartes au 1/100 000e de TROYES M 9, TONNERRE M 10, BAR/AUBE N 9, CHATILLON/SEINE N 10

Fig. n°2 : Situation géographique au 1/100 000° des captages des sources de SERVIGNY et "des MORRES" S.R.A.E. - C.A.

## 1.2. CADRE GEOLOGIQUE (voir fig. n°3, 4, 5 et carte n°1)

Le secteur étudié intéresse la bordure orientale de l'auréole Jurassique-Crétacé du Sud-Est du Bassin Parisien. Ces formations sont inclinées de quelques degrés vers le Nord-Ouest, en direction du centre du bassin.

La carte géologique jointe en annexe a été élaborée à partir des cartes géologiques au 1/50 000e de "BAR/SEINE" et "Les RICEYS".

### 1.2.1. STRATIGRAPHIE

Les différentes formations géologiques sont décrites sommairement ci-après, des plus anciennes aux plus récentes.

Les références adoptées (indices) correspondent à celles mentionnées sur la carte n°1.

Remarque : entre parenthèses ont été indiquées les désignations portées sur les cartes géologiques au 1/50 000e du Service Géologique National.

#### 1.2.1.1. Jurassique :

##### OXFORDIEN MOYEN - J5 - :

Calcaires argileux et Marnes dites "de BOUIX", grises, bleutées, riches en grands spongiaires ; dénommés "Calcaires Hydrauliques de l'Argovien".

Epaisseur : 60 à 80 m.

("Les RICEYS" : J5b).

OXFORDIEN SUPERIEUR (ex RAURACIEN) - J6 - :

Calcaires dits "Hydrauliques intermédiaires", calcaires jaunâtres, faiblement argileux, plus riches en quartz au sommet.

C'est une calcarénite fine avec débris bioclastiques et petits cristaux de quartz.

A l'Ouest de la LAIGNES, ce faciès est riche en dolomie.

Epaisseur : 10 à 20 m.

("Les RICEYS" : J6 a1)

OXFORDIEN SUPERIEUR (ex SEQUANIEN INFERIEUR) - J7 - :

"Hydrauliques de Mussy" :

Calcaires marneux, plus ou moins sublithographiques, gris ou beiges, renfermant des niveaux de marnes calcaires feuilletées et des lentilles de calcaires à polypiers.

"Calcarénites de CUNFIN" : .

Calcaires grossiers et calcaires sublithographiques, ou oolithiques.

"Calcaires de Bellerée" :

Calcaires fins, peu fossilifères, à intercalations d'oolithes, de débris bioclastiques, comportant des lentilles plus ou moins importantes de faciès à polypiers.

Epaisseur : 70 à 90 m

("Les RICEYS" : J6 a2, J6 a3-b, J6b, J6b-7a)

KIMMERIDGIEN INFÉRIEUR (ex SEQUANIEN SUPÉRIEUR) - J8a - :

"Calcaires d'Oisellemont" :

Calcaires beiges sublithographiques à très rares fossiles. C'est l'équivalent latéral du calcaire de TONNERRE, qui affleure à l'Ouest de la Seine.

"Calcaires à Astartes" :

Calcaires sublithographiques à passées de calcarénites bioclastiques et niveaux conglomératiques à galets verts au sommet.

Épaisseur totale : 40 m environ

("BAR/SEINE" : J8a-J7) - ("Les RICEYS" : J7a-b, J7b)

KIMMERIDGIEN MOYEN et SUPÉRIEUR - J8b - :

"Marnes à Exogyres" :

Alternance de marnes, de marnes calcaires gris-bleu, riches en lumachelles et en ammonites, et de calcaires compacts sublithographiques et lumachelles.

L'ensemble constitue la cuesta de la "côte des Bars" sur laquelle est installé le vignoble.

Épaisseur : 80 à 90 m

("BAR/SEINE" : J8b) - ("Les RICEYS" : J8)

PORTLANDIEN - J9 - :

Les assises du PORTLANDIEN constituent un vaste plateau calcaire au Nord de la vallée de l'OURCE. Cet étage est représenté essentiellement par des calcaires qui montrent, de la base au sommet, des caractéristiques différentes

A la base : calcaires gris à beige, très compacts, très durs, renfermant des passées lumachelliques. Les calcaires sont bien lités et séparés par de petits niveaux de marnes grisâtres.

Au sommet : calcaires grenus, jaunâtres, d'aspect rognoneux, sans cohérence, surmontant un massif de calcaires blancs, compacts, très fracturés, à patine jaune clair.

La série se termine par un niveau de calcaire très dur, brun, à patine noirâtre, perforé de lithophages.

Epaisseur : 80 à 100 m

("Les RICEYS" : J9), ("BAR/SEINE" : J9a).

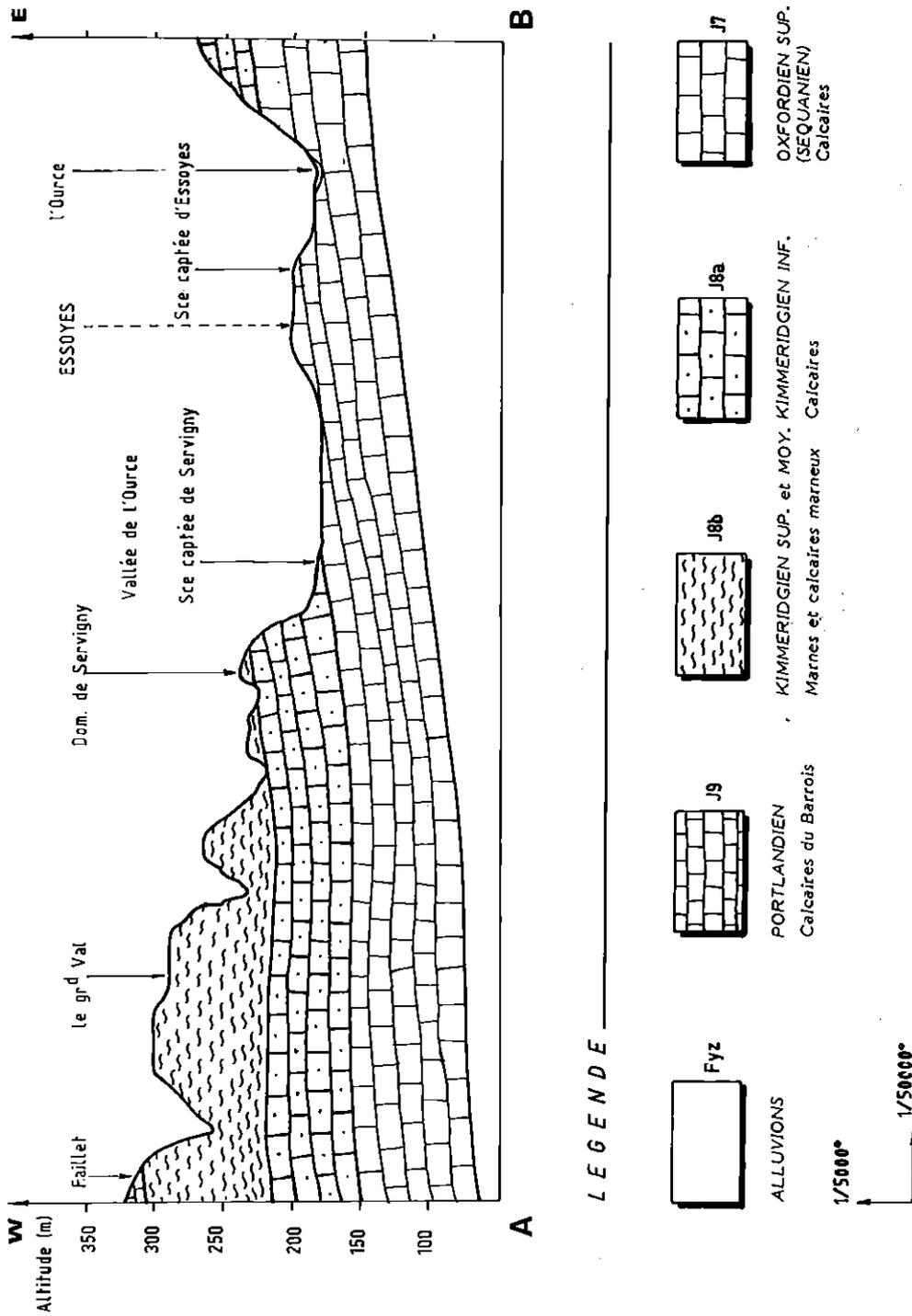


Fig. n°3 : Coupe géologique AB (voir carte n°1)

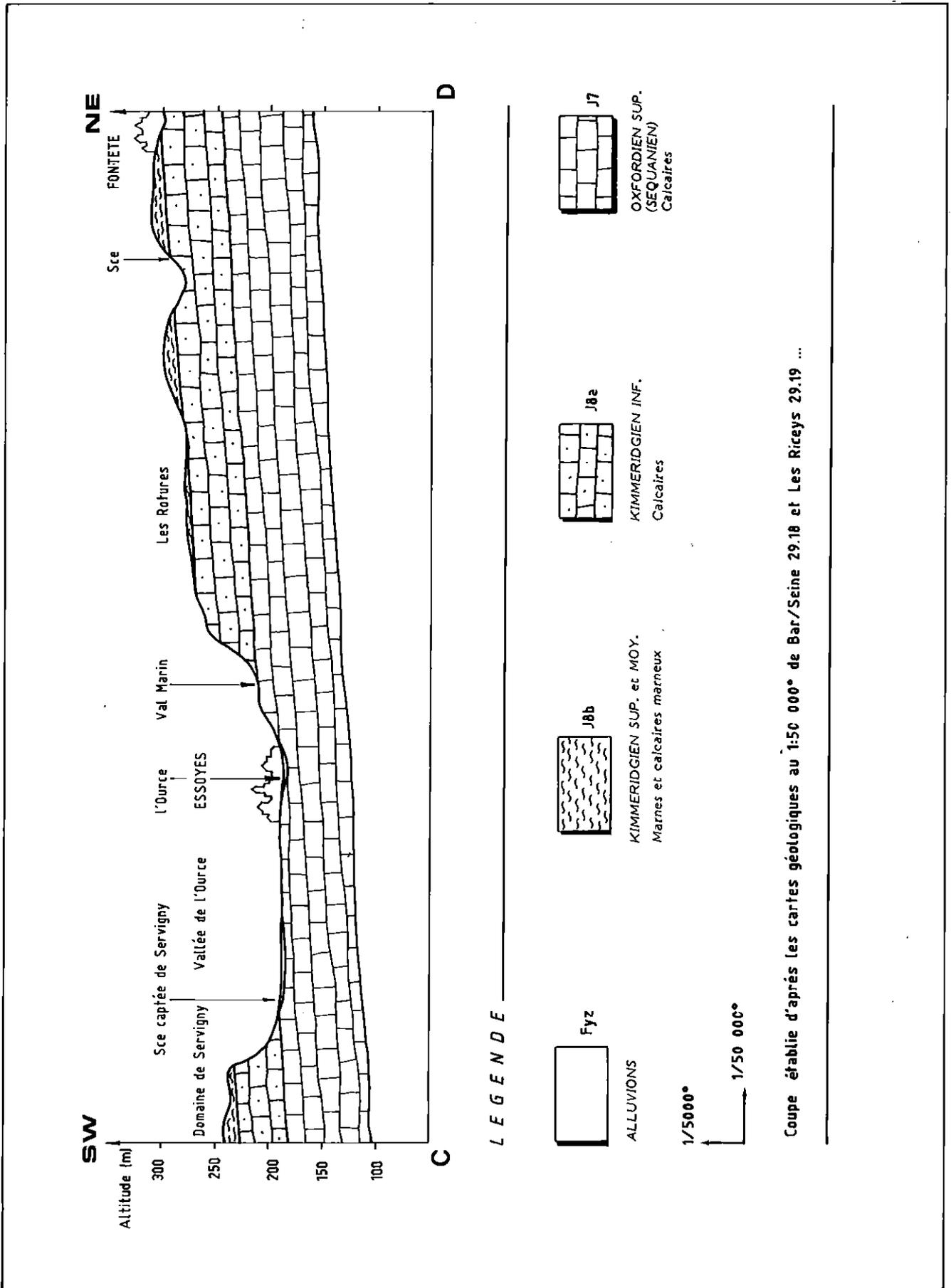


Fig. n°4 : Coupe géologique CD (voir carte n°1)

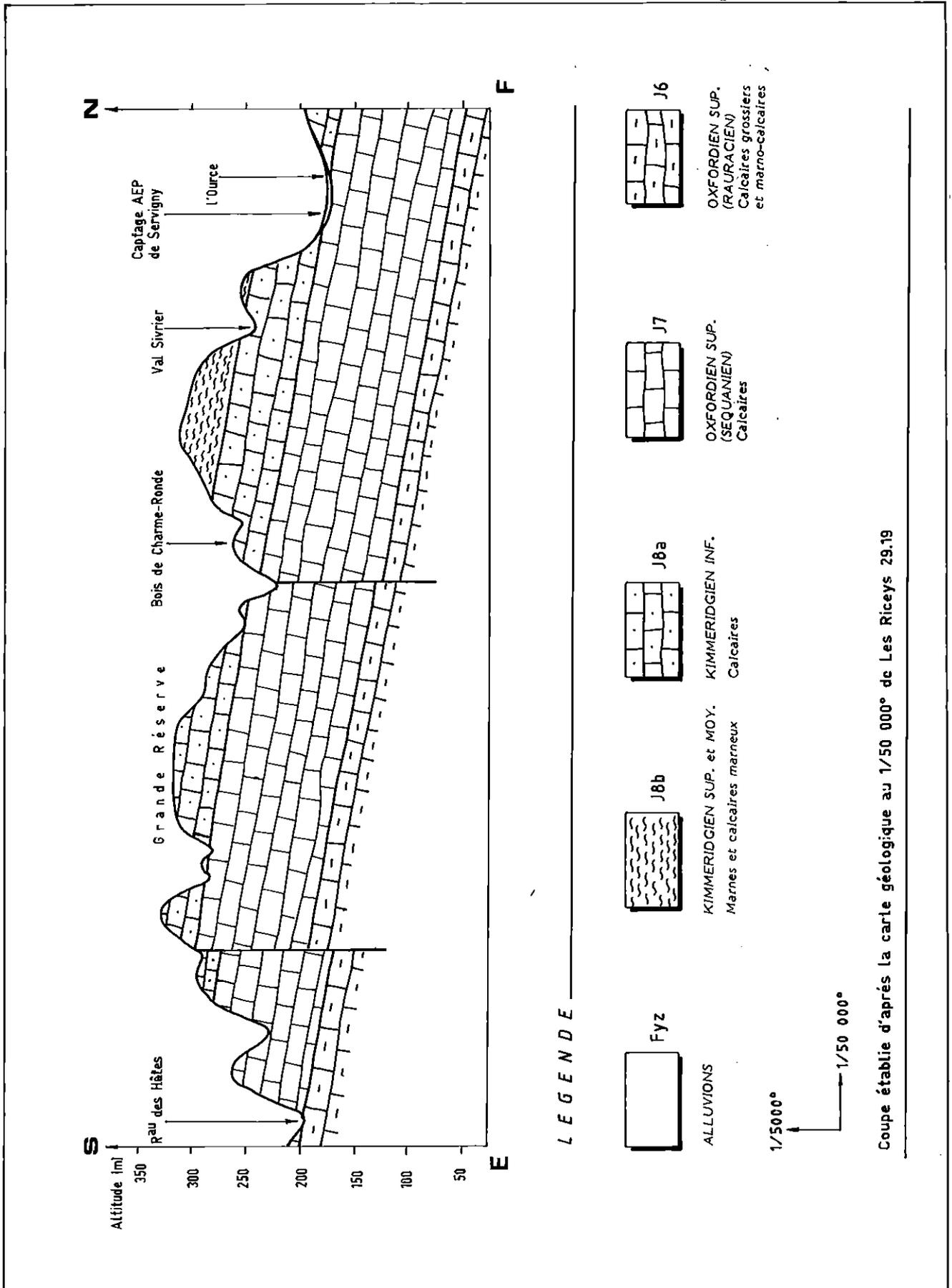


Fig. n°5 : Coupe géologique EF (voir carte n°1)

#### 1.2.1.2. Alluvions Fzy :

Les alluvions anciennes et modernes n'ont pas été différenciées sur la carte jointe en annexe (carte n°1).

Les alluvions modernes (HOLOCENE) sont constituées de limons argileux qui recouvrent partiellement les alluvions anciennes (PLEISTOCENE), constituées de graviers à galets calcaires.

#### 1.2.1.3. Formations superficielles non différenciées :

Cette appellation regroupe les terrains suivants :

- éboulis
- couverture limoneuse (limon mélangé à des colluvions)
- colluvions
- dépôts cryoclastiques de versant

### 1.2.2. APERCU STRUCTURAL ET TECTONIQUE

#### 1.2.2.1. Contexte structural et tectonique général

Les formations géologiques sont affectées d'une structure monoclinale dont le pendage, orienté de 2° à 5° en direction du Nord-Ouest, décroît régulièrement de la base vers le sommet de la série (plus les couches sont anciennes, plus le pendage est important).

L'examen de la carte géologique au 1/50 000e montre l'existence de deux directions principales de failles affectant cette monotonie structurale :

- Sud-Ouest-Nord-Est :
  - failles de Les RICEYS-LANDREVILLE
  - faille de MOLESMES-VERPILLIERES
  - faille de MUSSY-FONTETTE

- Sud-Sud-Ouest - Nord-Nord-Est : faille de COURTERON  
et GYE SUR SEINE.

La première direction étant la plus fréquemment rencontrée.

Ces failles ont généralement un faible rejet, de l'ordre de 5 à 15 m, avec un regard vers le Nord-Ouest, en direction du centre du Bassin Parisien ; elles contribuent ainsi à augmenter l'abaissement progressif des assises géologiques.

Ces failles sont accompagnées de nombreuses diaclases qui leur sont souvent perpendiculaires ; elles ont nettement influencé le tracé des cours d'eau.

#### 1.2.2.2. Analyse tectonique par photogéologie (voir carte n°2)

Une approche tectonique plus précise a été réalisée par photo-interprétation des missions de photographies aériennes de 1971 (échelle approximative : 1/16 000e).

Cette étude couvre une superficie approximative de 150 km<sup>2</sup> ; elle intéresse une partie des bassins de l'OURCE et de la SEINE.

L'observation stéréoscopique des photographies aériennes a permis de repérer les anomalies structurales, morphologiques, hydriques, ou autres, dénommées "linéaments". Toutefois, il convient de noter que la couverture végétale (forêts) rend parfois difficile cette forme d'approche ; la densité des linéaments reportés ne reflète donc pas obligatoirement la densité de fracturation.

Ces linéaments sont attribuables avec plus ou moins de certitude à des accidents tectoniques, susceptibles de favoriser l'infiltration et la circulation des eaux souterraines selon des axes préférentiels d'écoulement.

L'analyse tectonique par photo-interprétation a été réalisée selon deux degrés de certitude. Il est important toutefois de noter que ce type d'analyse vient en complément de l'étude morphologique des directions de vallées et thalwegs qui, d'une manière générale, sont calées sur des secteurs fracturés.

Dans l'ensemble, hormis les zones boisées où l'étude photogéologique est rendue malaisée, la densité de fracturation apparaît importante et relativement constante sur l'ensemble de la zone étudiée.

Cette homogénéité permet de déduire, sans trop de risque d'erreur, que la répartition de ces linéaments se maintient dans ces secteurs boisés.

L'étude a permis de mettre en évidence les directions préférentielles de linéaments suivantes :

- au Nord de la zone étudiée :

- La direction N 60 à N 80 associée à la direction N 150 à N 170 ; ces linéaments ont une amplitude kilométrique (1 à 2,5 km) mais peuvent atteindre 4 km dans le secteur de CELLES SUR OURCE.

- Deux autres directions se rencontrent également mais de façon moins fréquente :

. Nord-Sud

. Est-Ouest

Leur extension peut atteindre 1 à 2 km au maximum.

- La direction Est-Ouest prend souvent en relai la N 60 à N 70, alors que les linéaments N 170 peuvent s'orienter localement vers la direction Nord-Sud.

- au Sud de la zone étudiée :

- Les directions principales sont : N 170 à N 180  
N 80 à N 100

leur amplitude est kilométrique (1 à 4 km).

- Deux autres directions se rencontrent également à fréquence moindre :

N 50 et N 160

Remarques : Les failles notées sur les cartes géologiques n'ont pu être directement caractérisées par l'analyse photogéologique. Le tracé de celles-ci pourrait cependant être la résultante des directions associées mises en évidence.

L'importante couverture forestière du massif calcaire rend malaisée toute analyse tectonique par photointerprétations dans la partie Sud-Est de la zone étudiée.

### 1.2.2.3. Mesures réalisées sur le terrain

Des mesures de direction et de pendage des axes de fissuration ont été réalisées sur le terrain, au niveau des carrières ou en bordure de route.

Indépendamment de leurs directions, la plupart des failles ou diaclases sont soit verticales, soit subhorizontales.

Compte-tenu de la faible densité et de l'espacement des points de mesures, ces données restent trop ponctuelles pour pouvoir être généralisées.

Toutefois, certaines directions principales se dégagent des résultats obtenus :

- N 90 à N 120
- N 180 à N 20

A ces axes, sont associées les directions secondaires :

- N 170
- N 30 à N 50
- N 140 à N 150

On retiendra que les failles subhorizontales sont fréquemment ouvertes et parfois colmatées par de l'argile.

Par ailleurs, les observations montrent parfois deux directions de failles associées, délimitant un vide d'extension décimétrique à métrique :

- + N 25 et N 70 par exemple dans une carrière, située à 1 km environ au Nord d'ESSOYES,
- + N 70 et N 90 à l'Est d'ESSOYES.

Ces directions, mesurées sur le terrain, correspondent sensiblement à celles repérées par analyse photogéologique.

### 1.3. MORPHOLOGIE

Le secteur étudié est situé dans la région du plateau calcaire du BARROIS ; il est caractérisé par une couverture forestière très importante, notamment au Sud ("Grande Réserve", Forêt d'ESSOYES") et à l'Est ("Forêt d'OISELLEMONT, Bois du CHARMOT",...) de la source de SERVIGNY.

Le plateau calcaire OXFORDO-KIMMERIDGIEN culmine à 337 m au lieu-dit "Sous les terres" ; il est profondément entaillé, sur plus de 100 m d'épaisseur, par les vallées de l'OURCE et de la SEINE, dont le cours est nettement influencé par la tectonique locale.

Le vignoble occupe les flancs Nord des coteaux des vallées de l'OURCE et de la SEINE.

La source de SERVIGNY prend naissance au pied d'un coteau calcaire abrupt, qui culmine au lieu-dit "Les Martinets", à la cote 309. La pente topographique des terrains situés au Sud immédiat de l'émergence captée excède ainsi 30% par endroit.

## II - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES ET EQUIPEMENT DU CAPTAGE

### II - 1. HISTORIQUE

Le domaine de SERVIGNY est situé pour la plus grande partie sur le territoire de la commune d'ESSOYES ; il comprend également quelques parcelles situées sur les communes de LOCHES SUR OURCE et GYE SUR SEINE.

Lors de son acquisition par la ville, en Avril 1894, sa superficie était de 160 ha environ ; elle a été portée depuis lors à 190 ha.

Les premiers travaux de captage de la source de SERVIGNY ont été réalisés en 1895, mais ce n'est qu'en Septembre 1899 que l'eau de cette émergence parvenait à TROYES.

## II - 2. DESCRIPTION DES AMENAGEMENTS DU CAPTAGE (voir fig. n°6)

Le captage de la source de SERVIGNY est en fait constitué de deux ouvrages :

- le premier est composé d'un aqueduc principal de captation (1,70 x 1,20) sur 294 m de longueur, sur lequel vient se brancher une canalisation en  $\varnothing$  600 mm, doublée sur une longueur de 165 m et prolongée d'une canalisation unique sur 45 m.
- le second est composé d'une double canalisation en  $\varnothing$  600 mm, sur une longueur de 130 m, prolongée d'une conduite unique sur 350 m de longueur.

Ces deux ouvrages qui captent, pour le premier la source principale, pour le second, la source dite "sale", amènent l'eau dans la bêche de captage ; différentes émergences seraient également captées latéralement par des drains.

Remarque : La source "sale" n'est sollicitée qu'en période d'étiage.

A partir de la bêche de captage, les eaux transitent ensuite par gravité jusqu'à TROYES, dans différents ouvrages :

- de SERVIGNY à LANDREVILLE : 3 km d'aqueduc (1,10 x 0,80)
- de LANDREVILLE à la Source des MORRES : 1,6 km de conduite en fonte  $\varnothing$  600 mm
- de MORRES à TROYES : 40 km d'aqueduc (1,10 x 0,80).

Un déversoir, contrôlé par une vanne, permet le réglage du débit transitant vers TROYES.

En hautes eaux, le trop-plein permet l'écoulement des eaux excédentaires dans un fossé joignant le RÜ de SERVIGNY.

A 200 m environ de la bêche de captage, une station de pompage, destinée à alimenter en eau la colonie de SERVIGNY (70 m plus haut sur le coteau) a été installée.

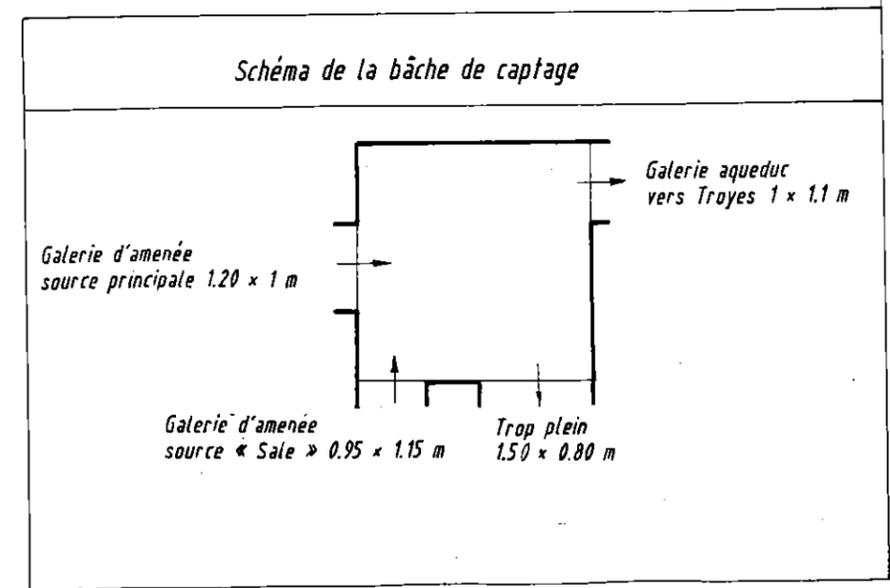
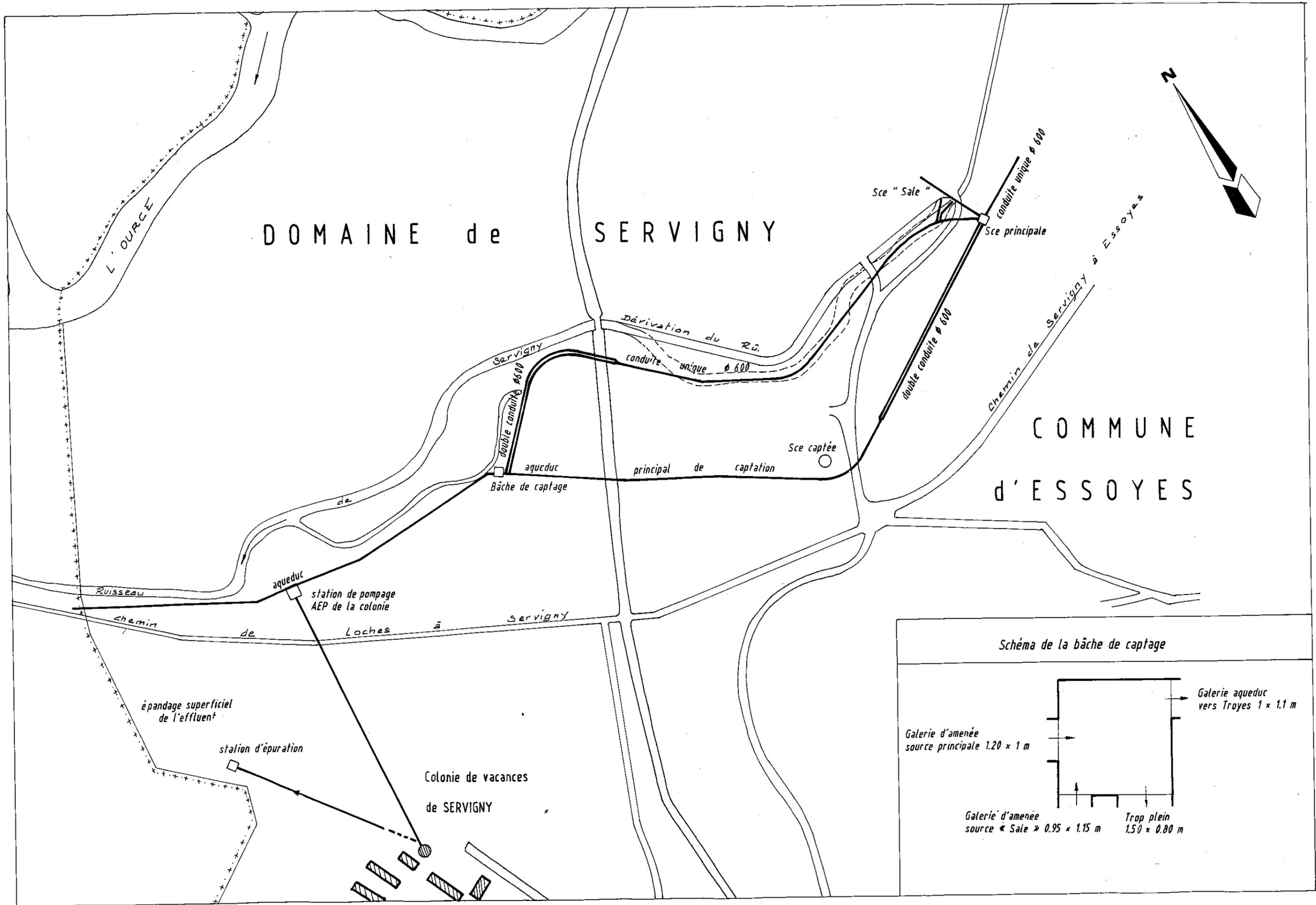


Fig. n°6 : Schéma des aménagements du captage de la source de SERVIGNY au 1/2 500°

III - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

III - 1. HYDROLOGIE DE SURFACE ET SOUTERRAINE

3.1.1. HYDROLOGIE DE SURFACE - LE BASSIN DE L'OURCE

Le captage de la source de SERVIGNY est implanté dans la vallée de l'OURCE.

L'OURCE, affluent de rive droite de la SEINE, prend sa source dans le département de la COTE D'OR ; la superficie de son bassin versant est de 730 km<sup>2</sup>.

L'OURCE présente un cours conséquent qui entaille les formations géologiques du JURASSIQUE.

Le régime hydrologique de ce cours d'eau est nettement influencé par la nature des formations géologiques recoupées et par le contexte hydrogéologique.

Ainsi, en amont de BRION SUR OURCE, l'OURCE traverse les calcaires du DOGGER ; de nombreuses pertes, se traduisant parfois par un assèchement complet du cours d'eau, ont été mises en évidence.

A partir de BRION SUR OURCE, les assises calcaires s'ennoient sous les formations marneuses callovo-oxfordiennes ; provoquant ainsi le débordement de l'aquifère sous-jacent et l'apparition de résurgences.

On assiste ensuite à un accroissement progressif des apports, traduisant un drainage diffus du réservoir calcaire de l'OXFORDIEN SUPERIEUR.

Le SRAE Champagne-Ardenne gère une station d'enregistrement limnigraphique, installée sur le cours de l'OURCE, à CELLES SUR OURCE ; par ailleurs, le SRAE Bourgogne dispose également d'une autre station à AUTRICOURT (bassin versant : 548 km<sup>2</sup>). L'observation de l'hydrogramme d'AUTRICOURT (voir fig. n°7) indique un régime caractéristique des écoulements sur les formations calcaires, avec des pics de crues très serrés, de grande amplitude et des étiages sévères.

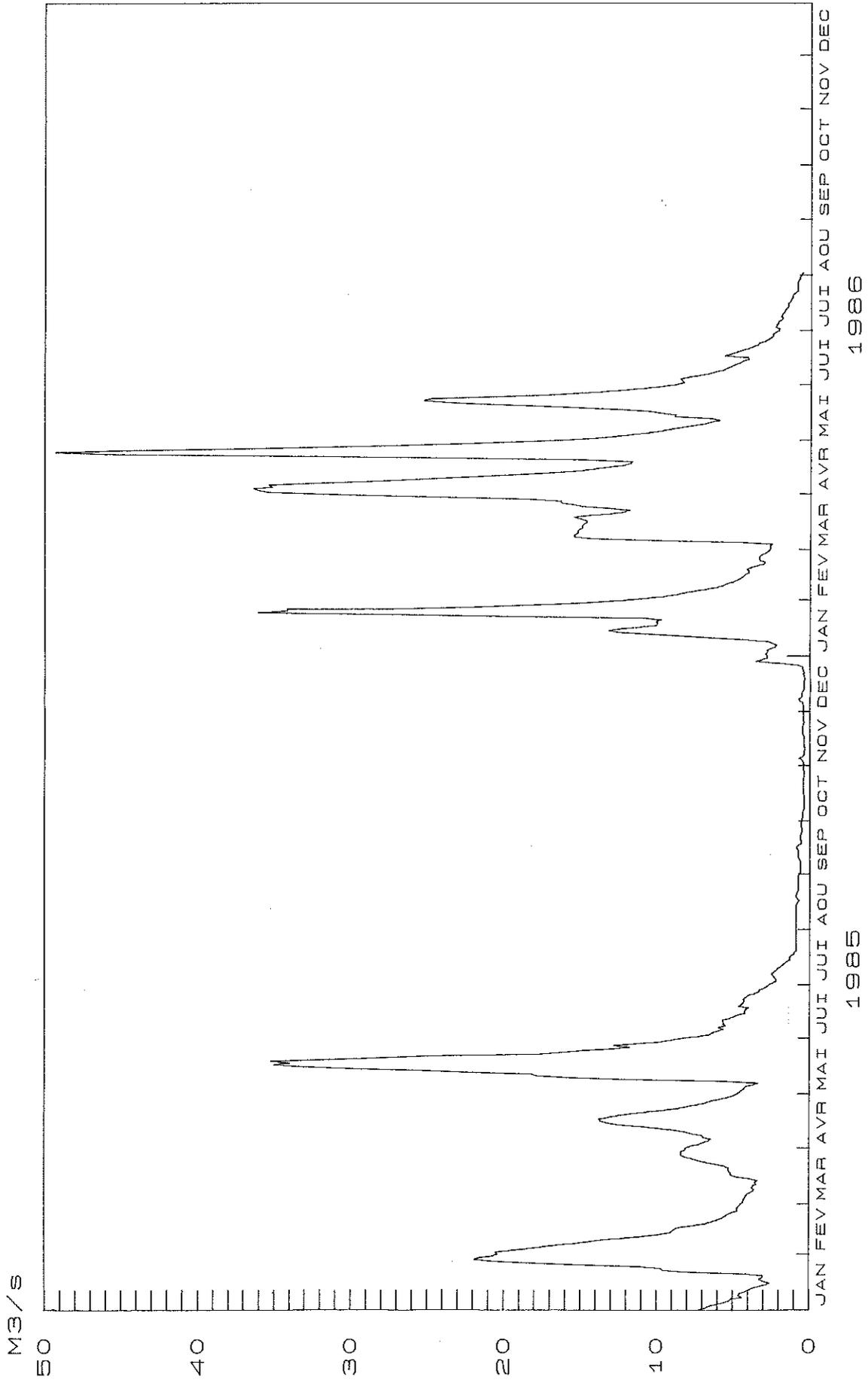


Fig. n°7 - Hydrogramme de l'OURCE à AUTRICOURT S.R.A.E. - C.A.

Le régime hydrologique du cours d'eau, sur les deux stations apparaît tout à fait comparable :

	Cycle 85-86		(1968-1980)
	débit d'étiage	débit max de crue	débit spécifique moyen annuel
AUTRICOURT	0,348 m <sup>3</sup> /s	49,3 m <sup>3</sup> /s	11,3 l/s/km <sup>2</sup>
CELLES/OURCE			11 l/s/km <sup>2</sup>

Cette similitude entre les deux stations ne signifie nullement qu'il ne puisse exister entre elles des zones de pertes et de résurgences mais leurs effets pourraient alors se compenser d'amont vers l'aval.

### 3.1.2. RESULTATS DES EXPERIENCES DE TRACAGE (voir fig. n°8 et carte n°3b)

#### 3.1.2.1 Expérience de traçage réalisée en 1984 à FONTETTE

De manière à mettre en évidence les relations hydrauliques souterraines susceptibles d'exister entre le gouffre des fosses à FONTETTE, au fond duquel s'écoule un petit ruisseau souterrain et les différentes émergences, issues du plateau calcaire de l'OXFORDIEN SUPERIEUR, le SPELEO CLUB AUBOIS a procédé à une expérience de traçage à la fluorescéine le 2.12.1984.

Cette opération, qui a été réalisée avec le concours du SRAE C.A, a consisté à injecter 2 kg de colorant directement dans le ruisseau souterrain, au fond du gouffre des FOSSES, à environ 80 m de profondeur, soit vers la cote NGF 248.

Les principaux résultats de cette expérience sont consignés dans le tableau joint en annexe n°1.

Compte-tenu des quelques incertitudes relevées, seule la relation avec une source située à ESSOYES (lieu-dit "Cote Digne") a pu être mise en évidence avec une vitesse moyenne de 47 m/h (selon un trajet rectiligne fictif). Ce résultat tend à démontrer l'existence de circulations karstiques de direction Est-Nord-Est - Ouest-Sud-Ouest.

### 3.1.2.2. Expérience de traçage réalisée en 1985 à CELLES/OURCE

A la suite de la contamination du captage d'eau potable du syndicat de CELLES/OURCE-MERREY/ARCE, survenue en Octobre 1985, le SRAE C.A a réalisé une expérience de traçage à la fluorescéine à 1 200 m environ en amont de ce point d'eau, au niveau d'un site de dépotage de matières de vidanges, origine présumée de cette pollution.

Cette opération, réalisée le 15 Octobre 1985 au lieu-dit "Val de Veine", sur le territoire de la commune de CELLES/OURCE, a consisté à déverser 2 kg de colorant.

L'origine de la contamination du captage de CELLES/OURCE a été vérifiée ; la vitesse apparente de circulation souterraine étant de 14 m/h.

Cette expérience atteste ainsi la grande vulnérabilité des eaux de l'aquifère des calcaires de l'OXFORDIEN SUPERIEUR sous-jacent.

### III - 2. DEFINITION DU BASSIN HYDROGEOLOGIQUE (voir fig. n°8)

La source de SERVIGNY est une émergence issue des formations calcaires de l'OXFORDIEN et du KIMMERIDGIEN INFÉRIEUR, en rive gauche du cours de l'OURCE.

L'existence de circulations souterraines, de type karstique, observées au sein de ces formations calcaires, ne permet pas de limiter l'étude au bassin versant topographique de cette source, d'autant que la superficie de celui-ci apparaît fortement limitée (1,6 km<sup>2</sup>).

#### 3.2.1. AQUIFERE CALCAIRE DE L'OXFORDIEN SUPERIEUR - KIMMERIDGIEN INFÉRIEUR

Les assises calcaires de l'OXFORDIEN SUPERIEUR et du KIMMERIDGIEN INFÉRIEUR affleurent largement entre AUTRICOURT et CELLES/OURCE ; ces calcaires fissurés constituent un aquifère dont le mur est représenté par les formations marno-calcaires de l'OXFORDIEN MOYEN et INFÉRIEUR.

Compte-tenu du caractère karstique des écoulements souterrains, l'établissement d'une carte piézométrique est rendu aléatoire, d'autant que le nombre de points de mesures est particulièrement faible.

Cependant, les quelques points de mesures des niveaux d'eau (forages, puits, sources, écoulements de surface) permettent une certaine approche qualitative sur les sens d'écoulement des eaux souterraines au sein des calcaires de l'aquifère Oxfordien-Kimméridgien.

D'une manière générale, la nappe présente un écoulement orienté vers le Nord-Ouest, conformément au pendage des couches géologiques et selon un gradient voisin de 2%. Latéralement, le gradient d'écoulement est nettement supérieur et peut excéder 5% .

L'OURCE, la SEINE et la LAIGNES drainent la nappe vers le Nord-Ouest, mais localement, à la faveur d'accidents tectoniques, peuvent se manifester des relations souterraines plus ou moins rapides, dépassant le cadre des limites des bassins versants, comme a pu l'attester l'expérience de traçage réalisée au gouffre des Fosses à FONTETTE.

L'épaisseur totale de cette formation aquifère serait de 100 à 150 mètres.

### 3.2.2. DELIMITATION DU BASSIN HYDROGEOLOGIQUE

En l'état actuel des connaissances, la délimitation du bassin hydrogéologique participant à l'alimentation des sources de SERVIGNY, apparaît délicate.

Toutefois, en première approche, il conviendra de considérer l'ensemble du plateau calcaire boisé, situé au Sud et Sud-Est des émergences captées ainsi que la vallée de l'OURCE jusqu'à AUTRICOURT.

Le rôle joué par l'OURCE, qui recoupe cette assise calcaire entre AUTRICOURT et CELLES/OURCE n'est pas bien connu. Il est probable que dans la plus grande partie de son cours, la rivière draine la nappe, mais il n'est pas invraisemblable qu'en certains secteurs, existent des pertes qui pourraient alors contribuer à l'alimentation de certaines émergences, dont les sources de SERVIGNY.

En raison de la présence de nombreuses sources, le secteur d'ESSOYES paraît représenter une zone de dépression où la surface topographique recoupe le niveau de la nappe.

On notera à ce sujet que lors des travaux de captage, l'eau sourdait en pression des niveaux calcaires sous-jacents, pour s'infiltrer dans les niveaux graveleux des alluvions de l'OURCE.

En résumé, les sources de SERVIGNY sont des émergences alimentées par les infiltrations des eaux météoriques sur le plateau calcaire, situé au Sud-Est et en partie probablement, par des pertes de l'OURCE situées entre AUTRICOURT et ESSOYES.

Aucune expérience de traçage ne permet cependant de confirmer cette dernière hypothèse. En optimisant au maximum, nous considérerons donc les limites suivantes :

- A l'Est : l'OURCE
- A l'Ouest : la SEINE
- Au Sud : la limite d'affleurement des calcaires de l'OXFORDIEN SUPERIEUR.

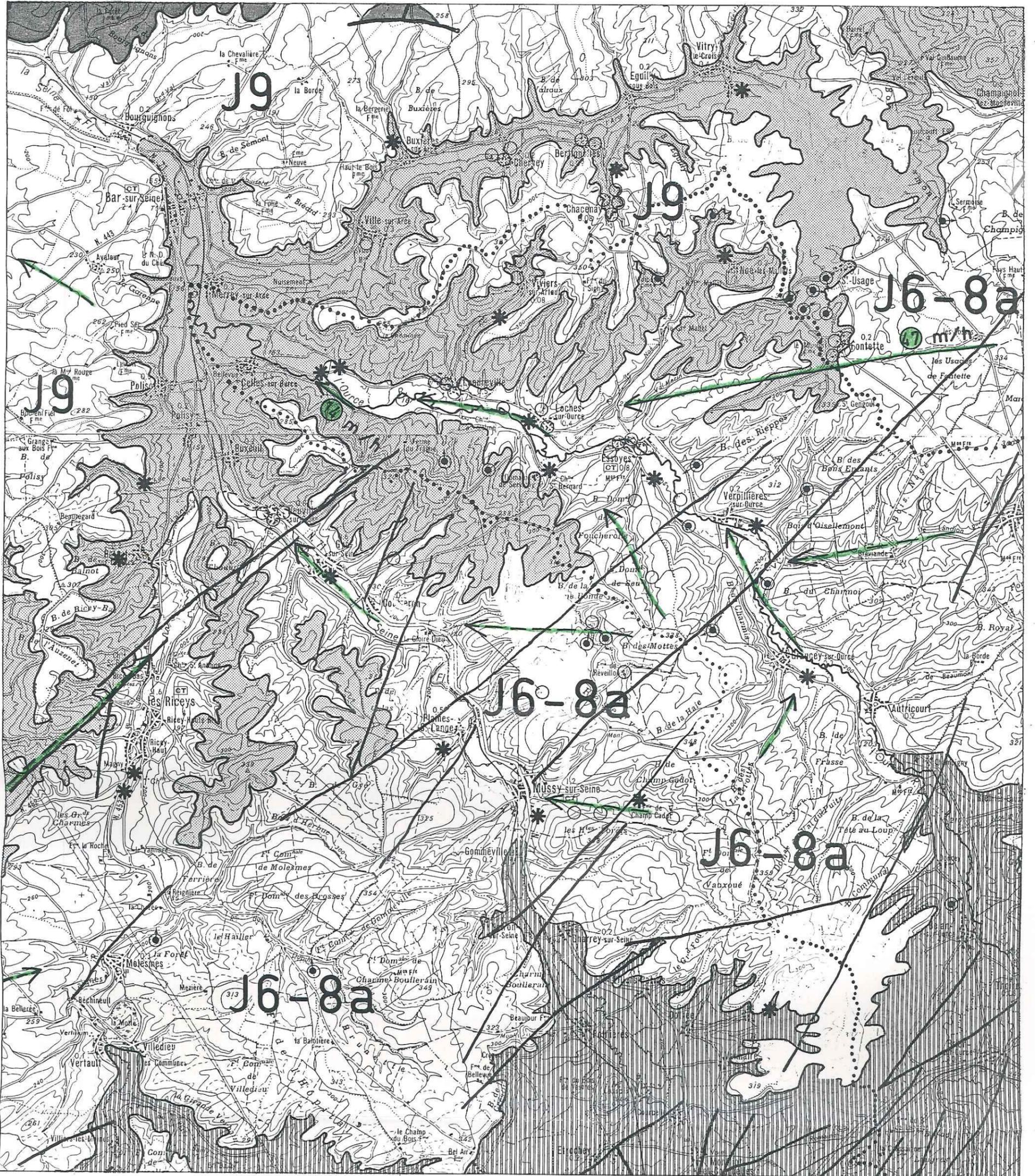


Fig. n°8 : Contexte hydrogéologique

Légende :

- |   |   |   |
|---|---|---|
| Limite du bassin versant de la SARCE                  | Relations souterraines mises en évidence par traçage et vitesse moyenne | Formations marno-calcaires du KIMMERIDGIEN MOYEN et SUPERIEUR       |
| Failles (d'après les cartes géologiques au 1/50 000e) | Sens probable d'écoulement des eaux souterraines                        | Aquifère calcaire de l'OXFORDIEN SUPERIEUR - KIMMERIDGIEN INFÉRIEUR |
| Captage d'eau potable                                 | Recouvrement de terrains CRETACE  | Formations marno-calcaires de l'OXFORDIEN MOYEN                     |
| Point d'eau recensé                                   | Aquifère calcaire du PORTLANDIEN  |   |

### III - 3. BILAN HYDROLOGIQUE

#### 3.3.1. EQUATION GENERALE

Le bilan hydrologique est la confrontation des quantités d'eau, qui au cours d'une période de temps donnée, entrent et sortent d'un aquifère. Il permet de déterminer le déficit ou l'excédent d'écoulement.

En domaine karstique, l'établissement du bilan hydrologique devrait permettre une évaluation de l'importance de la zone d'alimentation des émergences ou du cours d'eau étudié.

Ne disposant pas de relevés piézométriques, il est nécessaire de se reporter, en début et fin de bilan, à une période d'étiage. Nous admettrons alors que les variations de réserves, durant cette période, sont nulles ou négligeables.

La période de référence, qui a été prise en compte pour la présente étude, est la suivante :

Du 1er Septembre 1985 au 31 Août 1986

L'équation du bilan hydrologique partiel d'un bassin s'écrit :

$$\boxed{P = V + D + \Delta R + \Delta V}$$

P = pluviosité (précipitations)

V = écoulements aux exutoires du système

D = déficit d'écoulement (évapotranspiration réelle)

$\Delta R$  = variation des réserves en eau du sol et de l'aquifère, terme supposé nul dans le cas présent

$\Delta V$  = différence entre les écoulements souterrains entrant ou sortant aux limites du système.

La détermination de la différence d'écoulement  $\Delta V$ , moyennant l'évaluation indépendante de chacun des termes : P, Q et D, conduira à déterminer l'importance relative des échanges souterrains :

$$\boxed{\Delta V \approx P - V - D}$$

### 3.3.2. EVALUATION DES TERMES DU BILAN

#### 3.3.2.1. Précipitations

Compte-tenu de l'objectif fixé, consistant en une approche grossière du bilan sur un cycle hydrologique, les précipitations ont été calculées à partir des relevés de la seule station météorologique de BAR SUR SEINE (voir tableau n°1 page 30).

Pour la période étudiée (1.09.85 au 31.08.86) nous obtenons :

$$P = 748 \text{ mm}$$

#### 3.3.2.2. Déficit d'écoulement

Le déficit d'écoulement sera assimilé à l'évapotranspiration réelle ; il a été calculé selon la formule de PENMANN, à la station de BARBEREY, en tenant compte d'une RFU de 100 mm (Réserve en eau du sol, facilement utilisable par les plantes) - voir tableau n°1. Pour la période considérée, le déficit d'écoulement est :

$$D = 479 \text{ mm}$$

#### 3.3.2.3. Ecoulement à l'exutoire

Dans le cadre de cette étude, il n'a pas été possible d'envisager l'installation d'un limnigraphe sur le site étudié.

L'approche du débit d'exhaure de cette émergence a toutefois été tentée à partir des relevés réguliers des niveaux d'eau dans la bêche de reprise du captage et d'une corrélation avec la station limnigraphique d'AUTRICOURT, contrôlée en permanence.

	SEP 85	OCT 85	NOV 85	DEC 85	JANV 86	FEV 86	MARS 86	AVR 86	MAI 86	JUIN 86	JUIL 86	AOUT 86	Total annuel
ETP corrigé à BARBEREY	79,4	36,9	9	4,5	3,5	5,5	20,1	58,5	93,3	121,7	166,2	102,9	701,5
Précip (mm) à BAR/SEINE	19,4	12,3	71,6	68,9	92,5	38	79,5	103,2	109,9	52,5	21,2	78,8	747,8
R.F.U (mm)	0	0	62,4	100	100	100	100	100	100	30,8	0	0	
ETP réelle (mm)	19,4	12,3	9	4,5	3,5	5,5	20,1	58,5	93,3	121,7	52	78,8	478,6
Déficit (mm)	60	24,6	0	0	0	0	0	0	0	0	114,2	24,1	222,9
Excédent (mm)	0	0	0	26,8	89	32,5	59,4	44,7	16,6	0	0	0	269
P - ETP (mm)	- 60	- 24,6	+ 62,4	+ 64,4	+ 89	+ 32,5	+ 59,4	+ 44,7	+ 16,6	- 69,2	- 145	- 24,1	

Tableau n°1 - Calcul de l'Evapotranspiration réelle

Mesures des débits à l'émergence :

Les mesures des niveaux d'eau dans la bêche de reprise du captage ont été réalisées par les services techniques de la ville de TROYES et le SRAE Champagne-Ardenne, de Juillet 1985 à Novembre 1986 ; à raison d'une mesure par quinzaine de Juillet 85 à Juillet 86 et 1 à 2 mesures hebdomadaires de Juillet 86 à Novembre 86.

La méthode utilisée a consisté à déterminer la profondeur du plan d'eau (H) ; le repère utilisé étant la dalle du captage.

A partir des hauteurs d'eau mesurées, le débit est donné par les relations suivantes :

Expression générale de la formule du seuil à surface libre :

$$Q = 1790 l \times h^{3/2}$$

Q = débit en l/s  
l = largeur du seuil  
h = hauteur de la lame d'eau sur le seuil.

Expression générale de la formule du seuil en charge :

$$Q = m S \sqrt{2g H^*}$$

m = coefficient (0,66)

S = superficie de la section

H\* = charge par rapport au milieu de la section.

Conditions expérimentales :

Le calcul des débits est en fait compliqué par un certain nombre de paramètres dont certains ne peuvent être appréhendés avec précision ; les éléments pris en compte sont les suivants :

- Caractéristiques du seuil de sortie vers l'aqueduc :

+ cote du déversoir par rapport au repère (profondeur/sol) : 1,88 m)

+ largeur du seuil : 1 m

+ cote du toit de la section : 1,38 m

+ surface de la section : 0,48 m<sup>2</sup>

+ cote du milieu de la section : 1,63 m

(profondeur/sol)

- Caractéristiques du seuil de trop-plein :

+ cote du déversoir par rapport au repère : 1,25 m

+ largeur du seuil : 1,50 m

Sur ces bases, les expressions de calcul proposées seront les suivantes :

pour  $H \geq 1,38 \text{ m}$   $Q = 1\,790 (1,88 - H)^{3/2}$

(fonctionnement du seul déversoir de sortie vers l'aqueduc)

pour  $1,25 < H < 1,38 \text{ m}$   $Q = 1\,403 (1,63 - H)^{1/2}$

(section de sortie vers l'aqueduc en charge)

pour  $0,60 \leq H \leq 1,25$   $Q = 1\,403 (1,63 - H)^{1/2} + 2\,685 (1,25 - H)^{3/2}$

(fonctionnement de la section de sortie en charge et du déversoir de trop-plein à surface libre)

La courbe de tarage tirée de ces expressions et établie sur la base des données du tableau n°2 est représentée en figure n°9 page 33.

Remarque : Les caractéristiques techniques des seuils et de la conduite ont été fournies par les services techniques de la ville de TROYES.

Le tableau n°3 regroupe les principaux résultats des débits mesurés à la source de SERVIGNY ; les valeurs extrêmes, pour la période étudiée, varient de 20 à 1 420 l/s. On notera toutefois que les valeurs obtenues peuvent être entachées d'une incertitude plus ou moins importante pour les principales raisons suivantes :

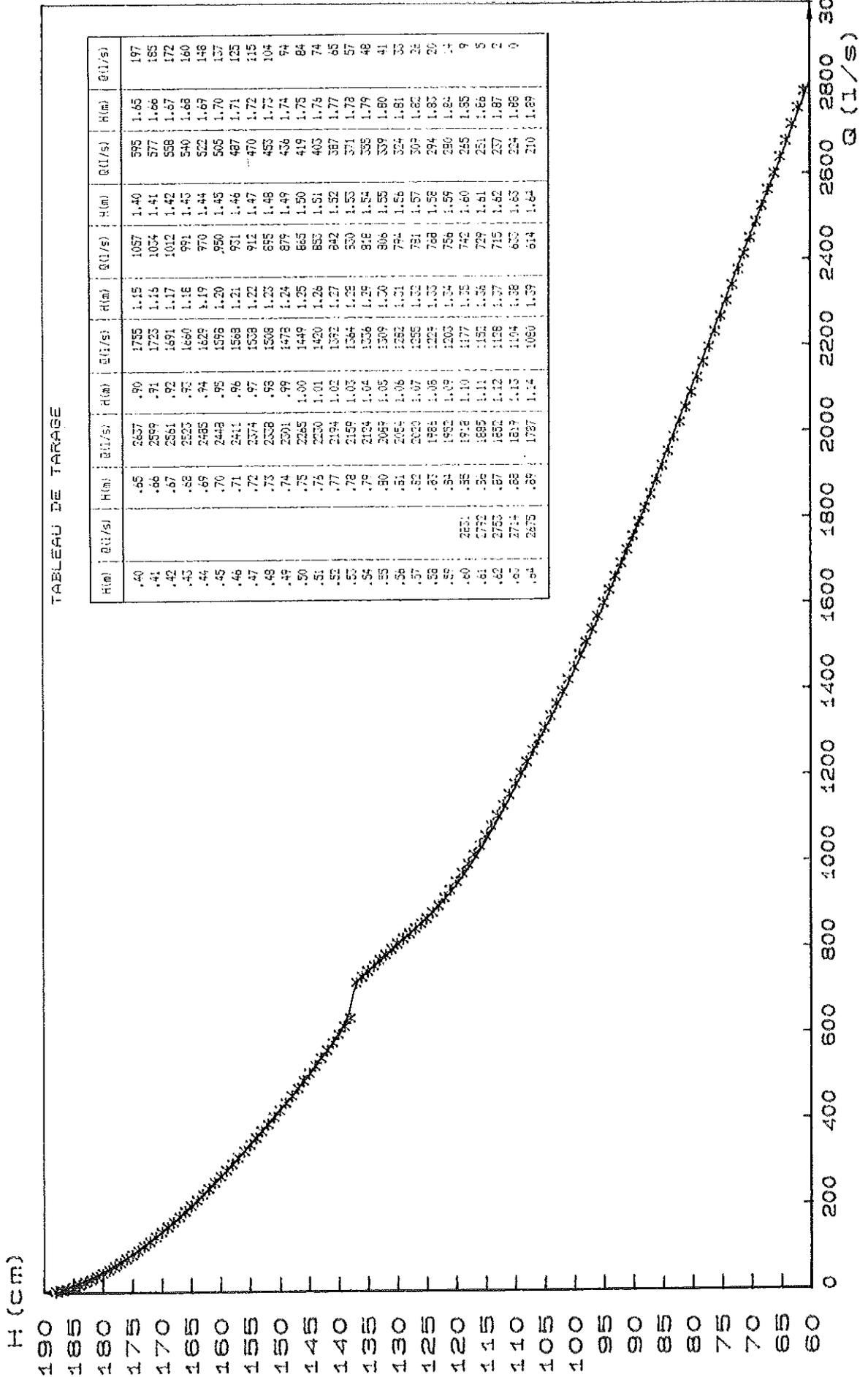


Fig. n°9 : Courbe de tarage de la source de SERVIGNY

S.R.A.E. - C.A.

Source de SERVIGNY  
à ESSOYES

- Débits mesurés -

DATE	H(m)	Qm(l/s)	DATE	H(m)	Qm(l/s)	DATE	H(m)	Qm(l/s)
220785	1.67	172	050386	1.67	172	260886	1.73	104
120885	1.72	115	250386	1.22	912	270886	1.72	115
220885	1.73	104	100486	1.04	1336	010986	1.74	94
090985	1.76	74	220486	1.01	1420	080986	1.75	84
200985	1.78	57	120586	1.42	558	100986	1.74	94
071085	1.83	20	220586	1.13	1104	150986	1.73	104
221085	1.83	20	120686	1.50	419	220986	1.64	210
081185	1.80	41	240686	1.67	172	290986	1.70	137
221185	1.82	26	120786	1.67	172	061086	1.73	104
121285	1.76	74	160786	1.68	160	131086	1.75	84
211285	1.76	74	220786	1.70	137	201086	1.76	74
030186	1.64	210	110886	1.73	104	271086	1.60	265
070186	1.61	251	120886	1.73	104	031186	1.54	355
150186	1.33	768	130886	1.73	104	071186	1.52	387
240186	1.34	756	180886	1.74	94	241186	1.58	294
030286	1.25	865	200886	1.73	104			
210286	1.59	280	210886	1.73	104			

\* H correspond à la mesure de la profondeur du plan d'eau dans la bêche de captage par rapport au sol de la station.

- la vanne est placée directement après le déversoir de sortie, provoquant ainsi des phénomènes de turbulences et de modifications du plan d'eau,
- la fermeture de la source dite "sale", en période de hautes eaux ne permet pas de connaître avec précision les pointes de crues,
- les formules utilisées ne tiennent pas compte des surfaces finies des biefs d'évacuation.

Une meilleure connaissance des débits nécessiterait la mise en place d'une échelle ou d'une station limnigraphique.

En l'état actuel, les mesures devraient être réalisées, toutes vannes entièrement ouvertes ; en cas de modification de la position des vannes, la lecture devrait être faite après stabilisation du plan d'eau.

Reconstitution de l'hydrogramme (voir fig. n°10 et 11)

L'hydrogramme de la source de SERVIGNY a été calculé par corrélation avec la station limnigraphique d'AUTRICOURT. Différents ajustements ont été tentés ; le meilleur étant obtenu par corrélation polynomiale d'ordre 2

$$Q_{\text{source}} \approx 29,617 + 0,076 Q_{\text{(AUTRI)}} - 1,1 \cdot 10^{-6} Q_{\text{(AUTRI)}}^2$$

coefficient de corrélation : r = 0,893

Cette corrélation a été établie sur 28 couples de débits. L'ajustement apparaît bien calé, sauf pour la période correspondant à l'étiage 1985 où les débits enregistrés à la source captée apparaissent particulièrement bas (20 l/s en Octobre 1985).

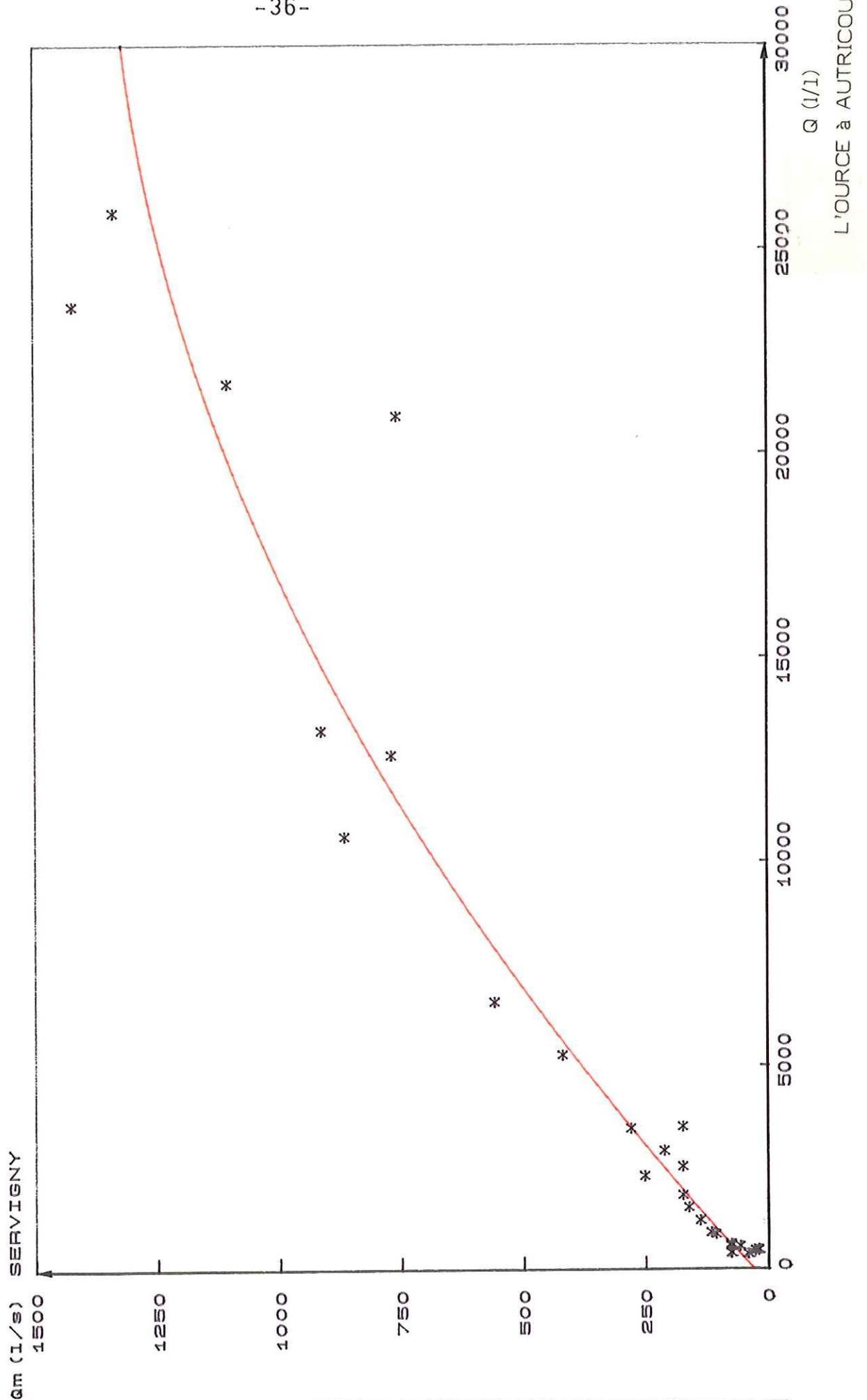


Fig. n°10 : Courbe de régression des débits de la source de SERVIGNY avec la station d'AUTRICOURT

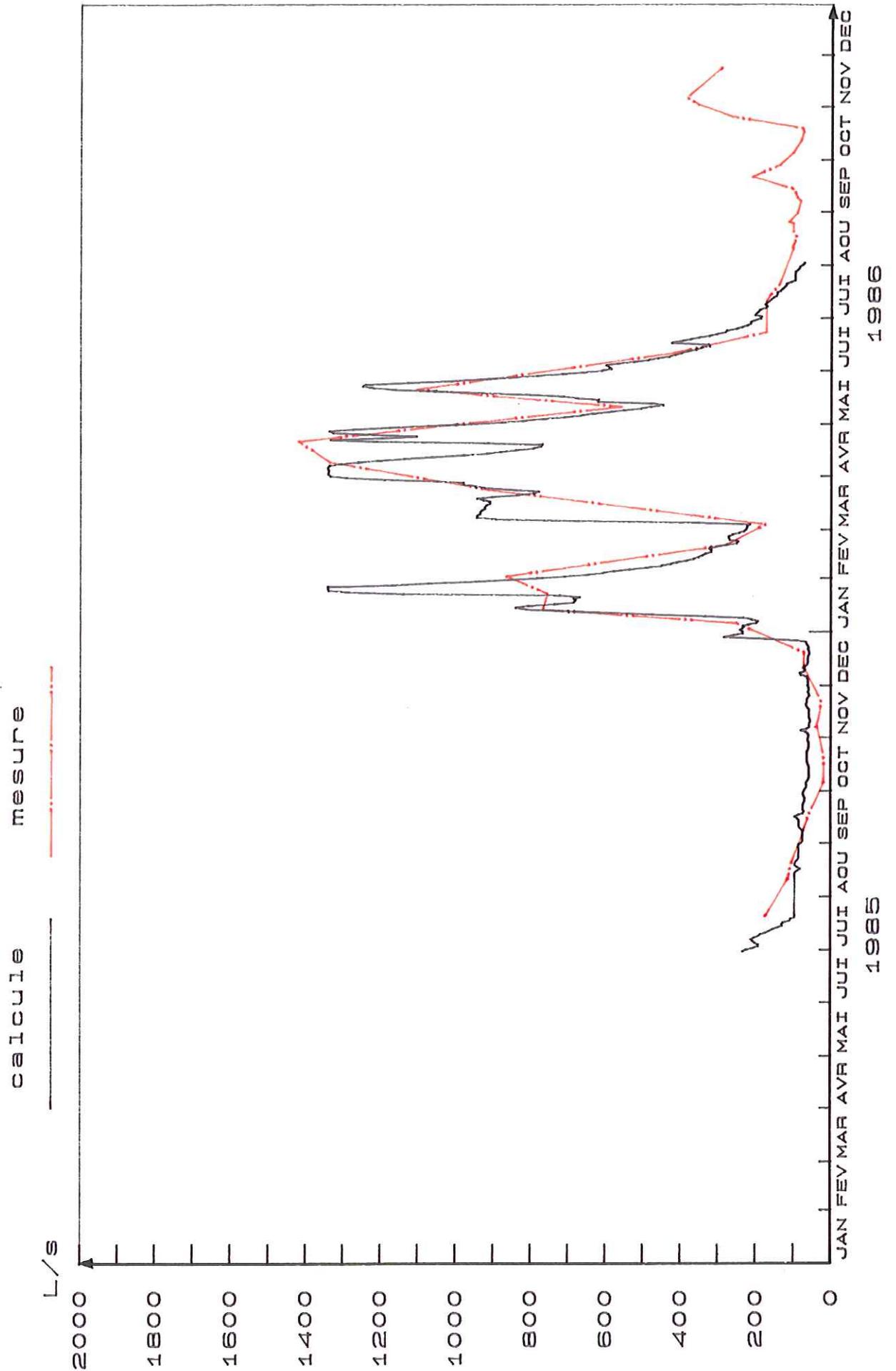


Fig. n°11 : Hydrogramme de la source de SERVIGNY

S.R.A.E. - C.A.

Volume total des écoulements :

La détermination du volume d'exhaure de la source de SERVIGNY a été obtenue par planimétrage de l'hydrogramme calculé, pour la période considérée :

$$V_S = 12\,400\,000 \text{ m}^3$$

Soit par rapport à la superficie du bassin versant (1,6 km<sup>2</sup>) :

$$V_S = 7\,750 \text{ mm}$$

Compte-tenu des réserves précédemment exposées, il ne s'agira donc ici que d'une approximation et il conviendra de considérer ces chiffres comme des ordres de grandeur.

3.3.2.4. Calcul du bilan - Analyse des résultats

L'analyse des résultats obtenus, malgré les réserves émises, montre à l'évidence que le bilan est très largement excédentaire ; l'émergence est essentiellement alimentée par le système extérieur :

$$\Delta V_S = -7\,481 \text{ mm}$$

En fait, l'alimentation de l'émergence n'est pas liée au bassin versant topographique. L'expression du bilan permet toutefois une approche de l'importance du bassin d'alimentation équivalent :

$$S_{BE} = \frac{V_S (\text{m}^3)}{P - \text{ETR}}$$

$$S_{BE} \approx 46 \text{ km}^2$$

### 3.4. ETUDE DU TARISSEMENT ET DE LA CAPACITE D'EMMAGASINEMENT

#### 3.4.1. CALCUL DU COEFFICIENT DE TARISSEMENT (voir fig. n°12)

La courbe de tarissement, fin de la courbe de décrue de l'hydrogramme, exprime la loi de vidange de l'aquifère.

L'équation relative à la vidange d'une nappe, en régime non influencé, peut correspondre à l'expression de la formule de MAILLET. Cette formule exprime la vidange d'un réservoir au travers d'un bouchon poreux, et admet la décroissance exponentielle des débits en fonction du temps :

$$Q_t = Q_0 e^{-\alpha t}$$

$Q_t$  : débit à l'instant  $t$  (en  $m^3/s$ )

$Q_0$  : débit au début du tarissement

$\alpha$  : coefficient de tarissement (en  $s^{-1}$ )

$t$  : temps compté depuis le début du tarissement (en s)

Le coefficient de tarissement est obtenu par la relation :

$$\alpha = 1/t \text{ Log } Q_0/Q_t$$

Seuls, les débits mesurés durant l'étiage 1985, ont été pris en compte pour l'étude du tarissement de la source ; l'étiage 1986 ayant été influencé par les précipitations importantes enregistrées durant cette période.

La loi de MAILLET permet de déterminer le coefficient de tarissement :

$$Q_0 = 0,250$$

$$Q_t = 0,028$$

$$t = 122 \text{ j}$$

$$\alpha = 1,79 \cdot 10^{-2} \text{ j}^{-1} = 2,08 \cdot 10^{-7} \text{ s}^{-1}$$

Cette valeur du coefficient de tarissement est relativement élevée et traduit l'importance d'un écoulement souterrain au sein de fissures ouvertes ou de chenaux karstiques.

Remarque : les valeurs de débits, mesurées en Octobre 1985, apparaissent anormalement basses (20 l/s) et semblent indiquer un tarissement complet de l'une des émergences captées.

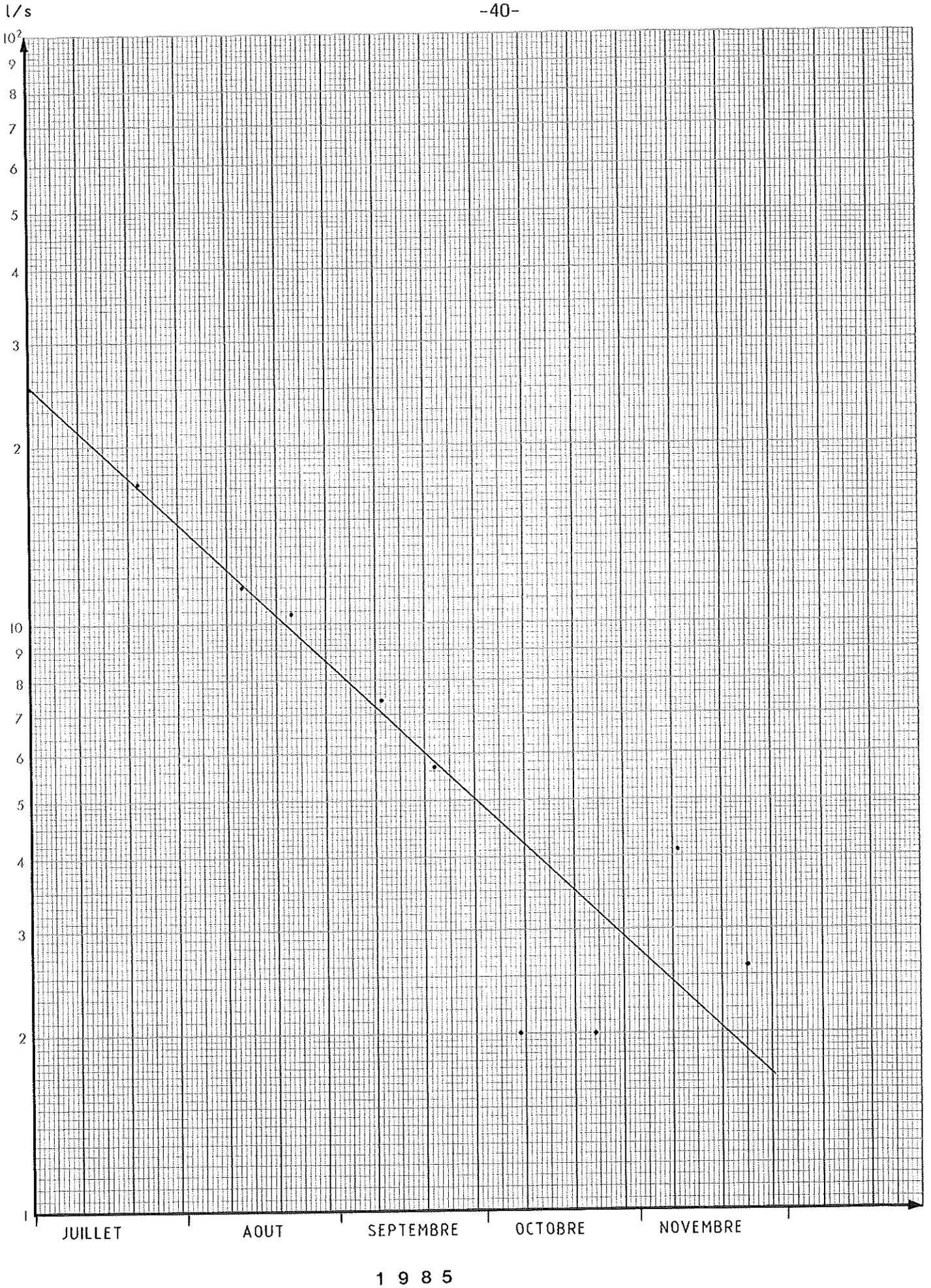


Fig. n°12 : Courbe de tarissement de la source de SERVIGNY - Etiage 1985

### 3.4.2. CAPACITE D'EMMAGASINEMENT

Il s'agit ici d'estimer la quantité d'eau susceptible d'être libérée à l'exutoire, en l'absence de réalimentation par les pluies efficaces.

L'application de la formule de MAILLET permet de donner une valeur approchée à cette quantité d'eau emmagasinée :

$$W = Q_0 / \alpha$$

W = capacité d'emmagasinement  
Q<sub>0</sub> = débit initial en m<sup>3</sup>/s  
α = coefficient de tarissement en s<sup>-1</sup>

Le débit pris en compte est celui mesuré le 22.07.85 :

$$Q_0 = 0,172 \text{ m}^3/\text{s} \quad \alpha = 2,08.10^{-7} \text{ s}^{-1}$$

La capacité d'emmagasinement, obtenue par le calcul est la suivante :

$$W_S \approx 830 \text{ 000 m}^3$$

Rapportée à la superficie du bassin hydrogéologique équivalent, cette valeur apparaît très faible : 18 mm.

## IV - EXPLOITATION DES EAUX SOUTERRAINES

### IV - 1. ALIMENTATION EN EAU POTABLE DES COMMUNES

Les captages d'eau potable recensés sont présentés dans le tableau n°4 de la page suivante, en fonction des aquifères sollicités.

Les ouvrages de captages, qui sollicitent l'aquifère calcaire OXFORDIEN SUPERIEUR - KIMMERIDGIEN INFÉRIEUR, présentent des débits spécifiques élevés, en général très nettement supérieurs à 20 m<sup>3</sup>/h/m ; en revanche les captages implantés dans les petits niveaux calcaires du KIMMERIDGIEN SUPERIEUR et MOYEN ont des débits spécifiques faibles, souvent inférieurs à 10 m<sup>3</sup>/h/m.

- les captages de LOCHES/OURCE, VERPILLIERES et GYE/SEINE sollicitent également la nappe alluviale.

- Seuls, 3 points d'eau ont fait l'objet d'une procédure de définition des périmètres de protection :

- . captage VIVIERS SUR ARTAUX : LAFFITTE, Décembre 1975
- . captage de VERPILLIERES/OURCE : LAFFITTE, Mars 1969
- . captage de GYE SUR SEINE : KERJEAN, Janvier 1982.

### IV - 2. OUVRAGES DE CAPTAGES PRIVÉS

Un certain nombre de puits ou forages privés ont été recensés dans le cadre de cette étude ; il s'agit souvent de puits de fermes isolées et de forages ou de puits implantés au sein des villages et pour lesquels nous ne disposons que d'informations trop rudimentaires.

CAPTAGES D'EAU POTABLE

	Situation	N° SGN	Coordonnées Lambert			EXPLOITANT communes desservies	Type d'ouvrage (profondeur)
			X	Y	Z		
KIMMERIDGIEN MOYEN ET SUPERIEUR	BUXIERES/ARCE	334.6.3	757,56	349,88	195	<u>Syndicat de BUXIERES</u> BUXIERES/ARCE VILLE/ARCE	puits/source (4,50 m)
	CHACENAY	334.7.16	762,95	349,45	230	<u>Syndicat de CHACENAY</u> CHERVEY BERTIGNOLLES	puits/source (4,6 m)
	NOE LES MALLETS	334.7.6	765,72	347,42	250	<u>NOE LES MALLETS</u>	puits/source (9,25 m)
	VITRY LE CROISE	334.7.1	766,49	351,72	229	<u>Syndicat de VITRY</u> <u>LE CROISE</u> EGUILLY sous BOIS	puits (3,50 m)
	VIVIERS/ARTAUX	334.6.20	760,63	345,85	213	<u>VIVIERS/ARTAUX</u>	puits (6,50 m)
-----							
OXFORDIEN SUPERIEUR + KIMMERIDGIEN MOYEN	CELLES/OURCE	334.6.15	755,60	343,50	163	<u>Syndicat de CELLES/</u> <u>OURCE-MERREY/ARCE</u>	source captée
	CELLES/OURCE	334.6.16	756,07	343,98	164	<u>Ville de TROYES</u>	source captée
	ESSOYES	370.3.1.	764,30	341,50	187	<u>Syndicat d'ESSOYES</u>	puits (8,25 m)
	ESSOYES	370.3.3	761,85	341,40	175	<u>Ville de TROYES</u>	source captée
	LOCHES/OURCE	334.7.11	761,26	342,74	174	<u>Syndicat de LOCHES</u> <u>et LANDREVILLE</u>	puits/source (3,85 m)
	VERPILLIERES/ OURCE	370.3.15	767,10	340,06	189	<u>Syndicat de VERPILLIERES</u> FONTETTE ST USAGE	forage (18 m)
	GYE/SEINE	370.2.8	756,00	338,40	172	<u>Syndicat de GYE</u> <u>sur SEINE</u> BUXEUIL-NEUVILLE- COURTERON	puits (7 m)
	PLAINES ST LANGE	370.2.6	759,46	334,12	191	<u>PLAINES ST LANGE</u>	puits (13 m)
	MUSSY/SEINE	370.3.14	764,37	333,14	224	<u>MUSSY/SEINE</u>	source captée

## V - QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

### V - 1. PHYSICO-CHIMIE

Les données physico-chimiques concernant les eaux souterraines proviennent des fichiers de la DDASS de l'Aube. Les analyses portent essentiellement sur des prélèvements réalisés sur les captages d'eau potable, implantés dans le secteur étudié.

Dans le tableau n°5, ont été portées les principales caractéristiques physico-chimiques des eaux prélevées sur les ouvrages de captages depuis 1980.

D'une manière générale, les eaux souterraines sont de type "bicarbonaté-calcique" à minéralisation et dureté importantes, et aucune différence significative particulière n'a pu être observée en fonction des aquifères étudiés. Seul un prélèvement, réalisé au niveau du captage du syndicat de CELLES/OURCE en Février 1983, a présenté un faciès de type bicarbonaté-calcique et magnésien.

Dans l'ensemble, la contamination nitrique apparaît plus marquée au niveau des points d'eau exploitant les petits niveaux calcaires du KIMMERIDGIEN MOYEN et SUPERIEUR ; mais la concentration maximale admissible (CMA = 50 mg/l de  $\text{NO}_3$ ) n'est atteinte sur aucun captage.

Par ailleurs, on notera que les points d'eau implantés dans la vallée de la SEINE (GYE/SEINE, PLAINES ST LANGE et MUSSY/SEINE) présentent des teneurs en nitrates sensiblement moindres, qui restent inférieures au Niveau Guide (NG = 25 mg/l de  $\text{NO}_3$ ).

Le diagramme de SCHOELLER-BERKALOFF, fourni en fig. n°13, confirme cette identité hydrochimique ; l'ensemble des points d'eau étudiés, implantés dans les vallées de la LAIGNES, de la SEINE et de l'OURCE, montre des graphiques sensiblement superposés (les concentrations prises en compte sont les valeurs moyennes des résultats d'analyses disponibles depuis 1980).

# DIAGRAMME DE SCHOELLER-BERKALOFF

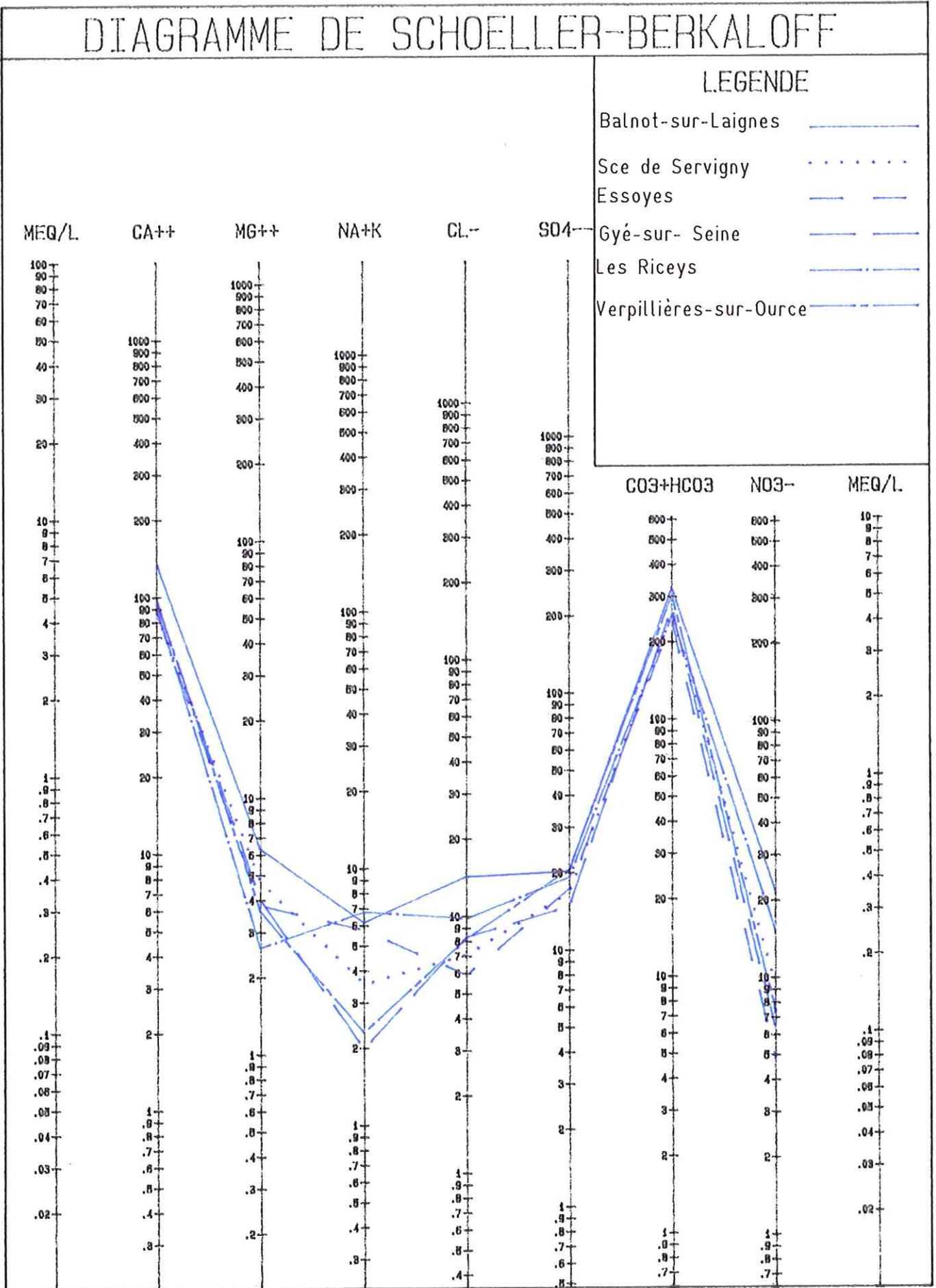


Fig. n°13 : Composition physico-chimique des eaux souterraines

Tableau n° 5

## Composition physico-chimique des eaux souterraines

- Captages d'eau potable -

(valeurs extrêmes)

points d'eau	pH	résistivité ohms.cm	TH D°f	TAC D°f	Ca <sup>++</sup> mg/l	Mg <sup>++</sup> mg/l	Na <sup>+</sup> mg/l	K <sup>+</sup> mg/l	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup> mg/l	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg/l	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	Fe <sup>++</sup> mg/l	Mn <sup>++</sup> mg/l	PO <sub>4</sub> <sup>---</sup> mg/l
VIVIERS SUR ARTAUX	6,9 7,6	1 400 2 140	30,7 34,9	25,7 28,2	118 119,1	5,9 8	2,3	1,15 1,55	0	10,5 12	24 65	14,5 41	0 0,11	0,05 0,02	0,07 0,35
CELLES/OURCE	6,8 7,3	1 725 2 140	29 35	26 29,5	54	6,4 43	2,3	0,8	0	9 15,5	12 40	8 33	0 0,13	0,05	0,04 0,14
CELLES/OURCE Sce des MORRES	6,65 7,4	1 735 2 620	26,4 41,8	23,5 29,2	103,2 128,8	3,6 8,6	0 4,6	0 1,95	0 0,75	6,5 18,5	6,5 52	0 30	0 0,12	0 0,015	0 0,57
ESSOYES	6,7 7,5	2 435 2 750	20,4 29,7	18 21,7	87	3,8	4,6	1,15	0	4,5 7	5 35	0 10	0 0,13	0	0,27
ESSOYES	6,7 7,6	2 260 2 955	18,2 33	19 28	81,9 88,8	1,8 8,4	0 4,6	0 1,56	0	0 30,5	1 41	4 20	0 0,12	0 0,01	0 1,98
Sce de SERVIGNY	6,55 7,45	1 785 2 775	27 31,1	22 26,7	101 107	2,5 5,4	1,9 3,4	0,7 1,95	0 0,1	7 19,5	4 39	10 30	0 0,08	0 0,015	0 0,12
VERPILLIERES/ OURCE	6,8 7,5	1 995 2 400	26,2 32	23,7 26	97	3,6	1,9	0,39	0	3 14	12,5 36,5	3 14,5	0 0,05	0	0,11
GYE SUR SEINE	6,75 7,45	2 195 2 995	23,7 26,6	21 24	87,3 99,4	2,8 5,5	0 2,3	0 0,78	0	0 0,07	0 0,01	6 16	6 22,5	1,5 11	0,03 0,4
PLAINES ST LANGE	7,05 7,40	2 170 2 630	21,8 29,2	20 23,5	82	10,7	4,6	1,15	0	0 0,15	0	7 15,5	14 31	5,5 18	0,13
MUSSY/SEINE	7,05 7,40	2 032 2 315	23 31	22,2 27,6	89 103	3,8 7,0	1,9 7	0,85 1,55	0	0 0,03	0 0,02	3,5 12	10 20	0 13	0 0,16

D'une manière générale, les eaux de la source de SERVIGNY possèdent de bonnes caractéristiques physico-chimiques ; les fig. n°14 à 16 présentent les variations des teneurs en chlorures, nitrates et sulfates depuis 1980 sur les captages de VERPILLIERES, ESSOYES et SERVIGNY. Si aucune tendance évolutive ne peut être prouvée (sauf peut-être une légère tendance croissante des teneurs en nitrates, au niveau des captages de VERPILLIERES et ESSOYES), les concentrations en sulfates montrent une grande amplitude de variations.

Les tableaux fournis en annexe n°3 regroupent les principaux résultats d'analyses physico-chimiques disponibles au captage de SERVIGNY, depuis 1980.

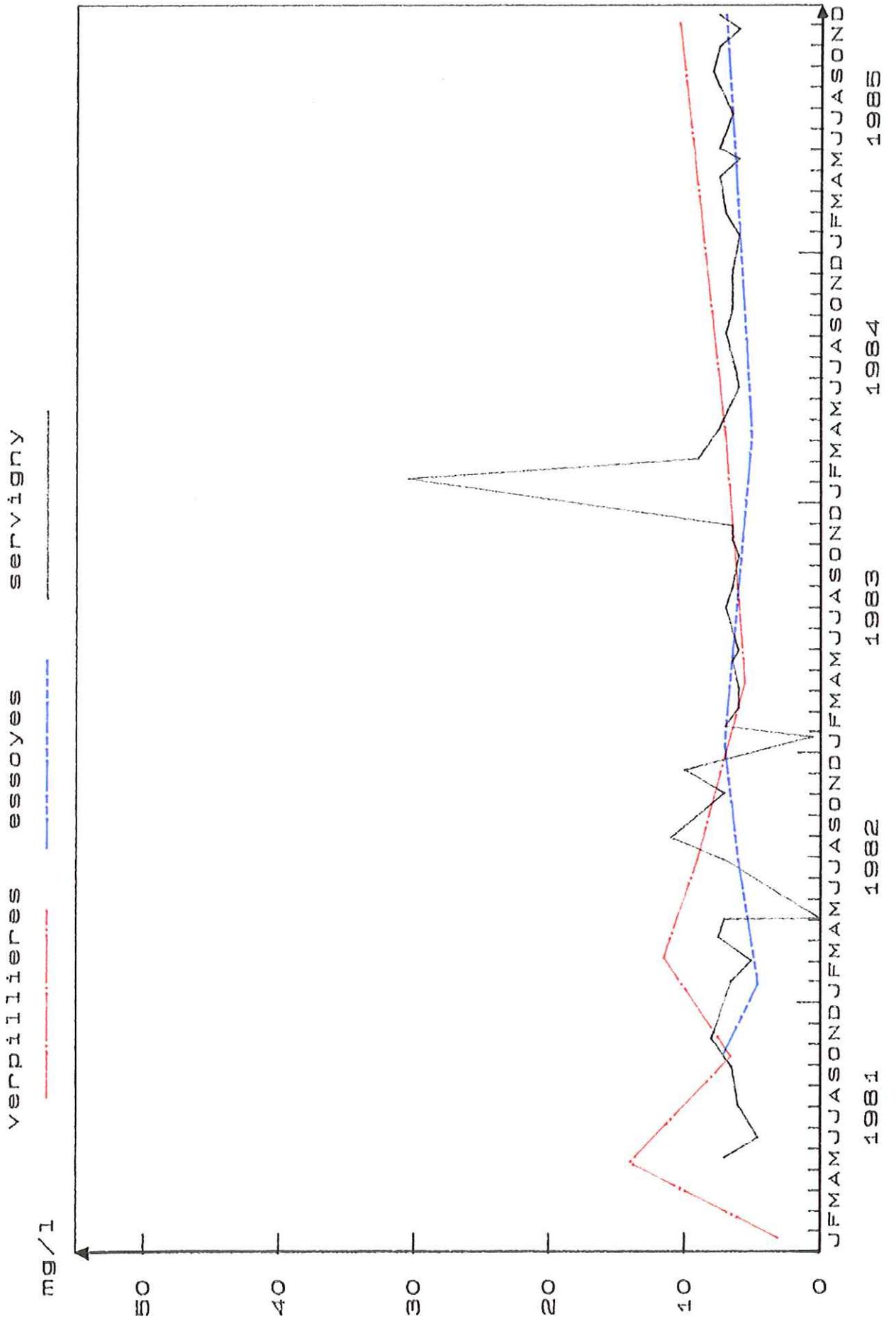


Fig. n°14 : Evolution des teneurs en chlorures

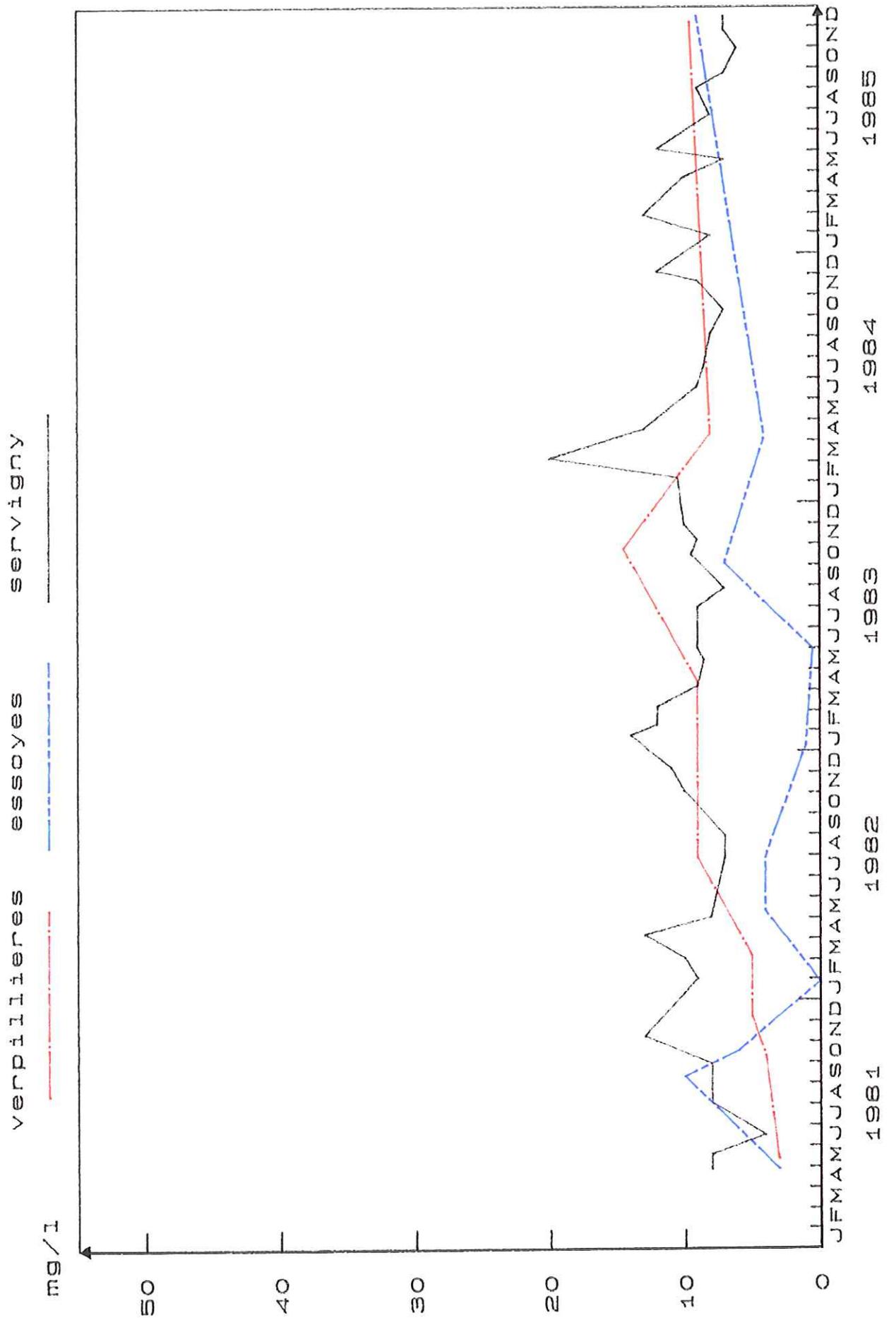


Fig. n°15 : Evolution des teneurs en nitrates S.R.A.E. - C.A.

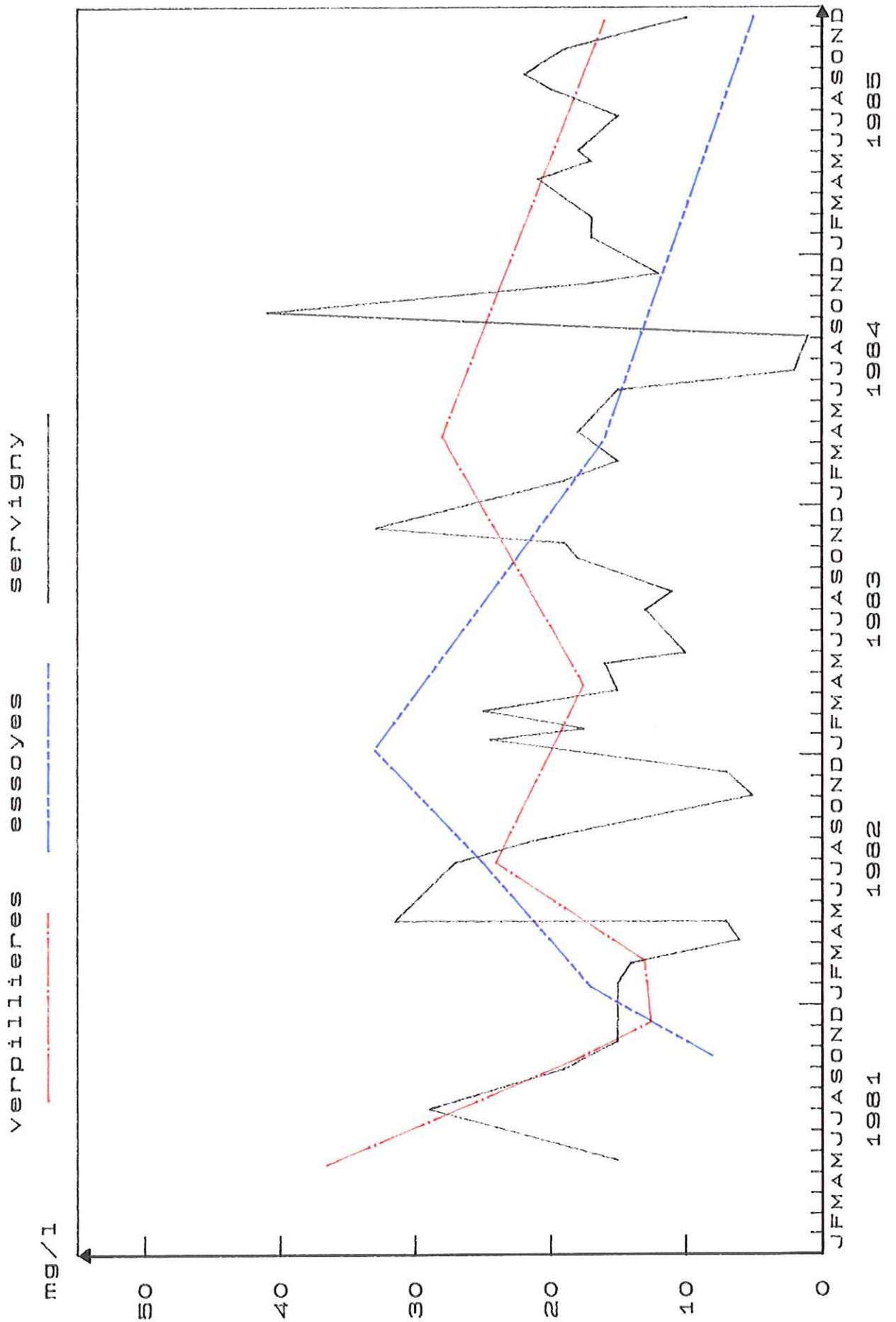


Fig. n°16 : Evolution des teneurs en sulfates

## V - 2. QUALITE BACTERIOLOGIQUE

Dans l'ensemble, les captages sollicitant les aquifères calcaires, dans le secteur étudié, présentent une vulnérabilité importante se traduisant souvent par une mauvaise qualité bactériologique des eaux prélevées.

Il en est ainsi notamment des captages de CHACENAY, VIVIERS/ARTAUX, LOCHES/OURCE et CELLES/OURCE ; ce dernier étant particulièrement contaminé depuis la pollution survenue en Octobre 1985 qui a nécessité l'abandon de ce point d'eau.

Au niveau du captage de la source de SERVIGNY, les eaux présentent souvent une mauvaise qualité bactériologique, avec présence de coliformes fécaux et streptocoques fécaux notamment, rendant ces eaux impropres à la consommation, sans traitement préalable.

Les tableaux, joints en annexe n°4, regroupent les principaux résultats d'analyses bactériologiques depuis 1981.

V - 3. SOURCE DE SERVIGNY - QUALITE DES EAUX PRELEVEES  
AUX DIFFERENTS POINTS DE CAPTAGE

Dans le tableau n°6, ci-après, sont consignés les résultats d'analyses des échantillons d'eau prélevés par la DDASS de l'Aube au niveau des deux principales émergences captées et, à l'arrivée de celles-ci dans la bêche de captage, les 10 Septembre et 24 Novembre 1986.

Ces résultats ne montrent pas de différence significative attribuable à une origine différente des eaux captées.

On notera toutefois un sensible accroissement des teneurs en nitrates, entre le regard D (2,8 mg/l) et l'arrivée au niveau de la bêche de captage (7,4 mg/l). Cette évolution pourrait être liée à un apport par des eaux plus ou moins chargées en nitrates, d'origine plus superficielle.

SOURCE DE SERVIGNYRésultats d'analyses- Prélèvements réalisés aux différents points de captage -

PARAMETRES	10.09.86				24.11.86	
	regard D Sce Haute	arrivée Sce Haute	regard E Sce Basse	arrivée Sce Basse (regard 18)	Source Haute	Source Basse
Turbidité	0,30	0,25	0,30	0,2	0,25	0,15
pH	7	6,95	7	7	7,05	7,10
résistivité ohms.cm	2 810	2 780	2 815	2 655	2 309	2 500
TH d°F	21,6	21,8	22,9	24	23,6	24,9
TAC d°F	19,5	20,3	20,8	21,3	20	21,5
Oxygène dissous mg/l	10,3	8	8,9	5,3		
MO O <sub>2</sub> en mg/l	0,85	0,80	0,9	0,9	1,0	0,95
Ca <sup>++</sup> mg/l	81,9	85,5	87,3	89,9		
Mg <sup>++</sup> mg/l	2,7	1,08	2,7	3,8		
Na <sup>++</sup> mg/l	4,6	2,3	2,3	2,3		
K <sup>+</sup> mg/l	1,56	1,95	1,95	1,95		
Fe <sup>++</sup> mg/l	0	0	0	0	0	0
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l	0	0	0	0	0	0
Cl <sup>-</sup> mg/l	5,8	7	6,5	7,5	8	8
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg/l	2,8	7,4	6,8	8,3	11	14
SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	11,7	8,4	9,4	8	17	18
PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> mg/l	0	0	0,02	0		
GT à 22°					600	350
GT à 37°					90	1 100
CT					4	280
CF					0	0
SF					0	0
CSR					0	0

PHYSICO - CHIMIE

BACTERIOLOGIE

V - 4. TEMPERATURE

En l'absence d'un suivi régulier des températures, les variations de ce paramètre sont méconnues ; seules quelques mesures ont été réalisées de Juillet à Septembre 1986 ; les valeurs obtenues sont consignées dans le tableau ci-après.

Dates	Température en °C				
	bâche de captage	galerie arrivée Sce Haute	regard n°18 arrivée Sce "sale"	source Haute regard D	source "sale" regard E
16.7.86		10	9,7		
22.7.86	10,3		9,9		
12.8.86	11,3		10,3		
13.8.86	10,1				
20.8.86	10,8				
21.8.86	10,8			10,7	11,6
27.8.86	11			10,6	11,7
10.9.86		11,1	10,3	10,7	11,5
24.11.86	11,6				

Les quelques données disponibles montrent que la température des eaux de la source de SERVIGNY peuvent varier d'une manière importante en l'espace de quelques jours ; l'accroissement de température 1 à 2 jours après une période orageuse peut atteindre 0,2 à 0,7 d°C au niveau de la bâche de captage. Ce qui paraît prouver une faible inertie du système liée à des conditions de circulations souterraines rapides.

Par ailleurs, les mesures réalisées le 10.09.86 semblent confirmer un apport d'eau d'origine superficielle entre le regard D et l'arrivée de la galerie captante (+ 0,4°). En revanche, la température des eaux au regard n°18, arrivée de la source "sale", est très nettement inférieure à celle observée au regard E (- 0,8°). Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les eaux au niveau de ce dernier seraient stagnantes ; le débit de la source dite "sale" ne proviendrait en fait que d'autres venues d'eau, qui seraient captées le long de la conduite (entre le regard E et le regard 18).

VI - ETUDE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA VULNERABILITE

VI - 1. OCCUPATION DU SOL

6.1.1. SUR L'ENSEMBLE DU BASSIN HYDROGEOLOGIQUE

Le secteur étudié s'inscrit dans la région agricole dite "Vignoble du Barrois", à vocation agricole et forestière.

Selon les données fournies par le RGA 1979-1980 (Recensement Général de l'Agriculture) et l'étude régionale d'aménagement rural (AREAR 1977) l'occupation du sol est la suivante (par rapport à la superficie totale) :

- Bois et forêts	: 35%
- Terres labourables	: 54%
- STH (SurfacesToujours en Herbe)	: 8%
- Vignes	: 3%

Il convient de noter que cette analyse concerne la région agricole dans son ensemble ; dans le secteur d'ESSOYES, la répartition est la suivante :

- Forêts	: 28%
- Terres labourables	: 50%
- STH	: 10%
- Vignes	: 12%

Les vignes se développent principalement sur les flancs Nord des vallées de l'OURCE et de la SEINE ; au Sud, la couverture forestière apparaît plus importante (forêts : 50% sur le canton de MUSSY/SEINE).

VI - 1.2. A PROXIMITE DU CAPTAGE DE LA SOURCE DE SERVIGNY

Le captage est implanté en rive gauche de l'OURCE, à 250 m environ du cours d'eau, dans le domaine boisé de SERVIGNY, propriété de la ville de TROYES.

La colonie de vacances de SERVIGNY est installée sur le plateau calcaire ; elle surplombe le captage à 300 m environ à l'Ouest.

Dans l'ensemble, le plateau calcaire en amont du captage est fortement boisé ; cette couverture forestière est localement entrecoupée de vignes et fait l'objet de quelques déboisements. D'une manière générale, les parcelles déboisées sont destinées à être reboisées.

Dans la zone de captage, on notera la présence d'un fossé, passant entre les deux sources captées et drainant les eaux du champ cultivé voisin.

## VI - 2. LES ACTIVITES HUMAINES

Le secteur étudié, en amont du captage, a une économie tournée essentiellement vers l'agriculture et le vignoble. Cette vocation agricole limite très largement toute industrialisation.

On notera toutefois, dans l'environnement proche du captage :

- la colonie de vacances de SERVIGNY, qui accueille environ 150 à 200 enfants durant l'été et des séminaires durant le reste de l'année. Cette colonie dispose d'une station d'épuration dont le fonctionnement n'est pas parfait compte-tenu de la charge très variable qu'elle doit admettre.
  
- Un enclos de sangliers et un enclos de daims, à 200 m environ du captage.
  
- Un stockage de 2 tonnes de sulfate de fer.

### VI - 3. INVENTAIRE DES RISQUES DE POLLUTIONS

Compte-tenu des caractéristiques du bassin hydrogéologique, à l'amont du captage (contexte hydrogéologique, occupation du sol, activités humaines), la vulnérabilité du site peut être examinée sous deux aspects :

- Impact du bassin hydrogéologique sur la qualité des eaux  
(pollutions diffuses)
- Les risques de pollutions accidentelles.

#### 6.3.1. IMPACT DU BASSIN HYDROGEOLOGIQUE - POLLUTIONS DIFFUSES

Ce type de pollutions peut avoir une origine multiple :

- utilisation des fertilisants et produits de traitements sur les cultures céréalières
- intensification des traitements sur le vignoble
- épandage de lisiers ou matières de vidanges
- rejets des eaux usées des habitations, dans le sous-sol ou le cours de l'Ource sans traitement préalable.

En l'absence d'un suivi chronologique sur la qualité des eaux souterraines et sur la quantification des apports, cet impact ne peut être précisément apprécié.

Pourtant, malgré le caractère karstique des terrains, la couverture forestière importante assure une bonne protection de l'aquifère.

### 6.3.2. LES RISQUES DE POLLUTIONS ACCIDENTELLES (voir carte n°3a)

Une enquête de terrain, destinée à recenser les principaux sites potentiels de pollution, a été conduite avec le concours de la DDASS de l'Aube, sur l'ensemble du bassin hydrogéologique, durant les mois de Juillet et Août 1986.

Cette enquête a permis de recenser l'ensemble des zones de dépôts, stockages, de rejets divers, susceptibles par vidange permanente ou accidentelle, ou par infiltration naturelle, de rejoindre et contaminer l'aquifère capté.

Ces divers renseignements ont été portés sur la carte n°3a ; les zones naturelles d'infiltration, dolines, gouffres, ont également été mentionnées. (voir carte 3b).

On notera pour l'essentiel :

- la proximité immédiate de parcelles de cultures intensives par rapport aux deux sources captées ; avec un fossé de drainage qui passe entre les deux points d'eau.
- Des plans d'eau stagnante, issus de prélèvements de graviers des alluvions de l'OURCE, à 400 m environ au Nord, en rive droite de l'OURCE.
- Les activités saisonnières de la colonie de SERVIGNY, avec rejets d'une station d'épuration.
- Les élevages de daims et de sangliers.
- Un dépôt d'ordures ménagères, à 1 km environ au Sud-Est du captage.
- Les rejets d'eaux usées des communes, situées dans la vallée de l'OURCE, et notamment VERPILLIERES et GRANCEY, qui ne disposent pas de réseau d'assainissement.
- L'épandage de matières de vidanges, à proximité de GYE SUR SEINE et de la Ferme du REVEILLON (à 5 km environ au Sud du captage).

## VI - 4. CARTE DE VULNERABILITE A LA POLLUTION (voir carte n°3b)

### 6.4.1. BUT

Un document cartographique de synthèse a été établi dans le but de refléter les possibilités d'infiltration et de propagation d'un polluant en fonction de la nature des terrains rencontrés. Cette schématisation doit permettre d'apprécier rapidement la sensibilité du milieu naturel, le degré de gravité et les risques de persistance de toute pollution accidentelle.

### 6.4.2. Méthode utilisée

La vulnérabilité d'une nappe à la pollution est la résultante d'un ensemble de facteurs déterminés dans les chapitres précédents et qui sont :

- la fissuration
- l'infiltration
- le recouvrement végétal
- les vitesses d'écoulement
- les directions d'écoulement.

Ces facteurs permettent de classer les terrains suivant différentes zones de vulnérabilité.

Dans la classification qui suit, il sera surtout question de l'introduction (conditions en surface) et de la propagation (vitesses et directions préférentielles d'écoulements souterrains).

### 6.4.3. Classification des terrains

#### 6.4.3.1. Domaine des alluvions

Deux cas sont à envisager :

- Nappe alluviale libre : elle est drainée par le cours d'eau. La pollution peut être emportée par les eaux de surface et être ainsi transférée loin de son point d'origine.

- Nappe alluviale et aquifère sous-jacent directement alimentés par le cours d'eau ; la rivière est donc perchée et toute pollution de surface se propage obligatoirement dans la nappe s'il n'y a pas colmatage des berges du lit.

Remarque : En ce qui concerne la vallée de l'OURCE, dans la traversée des niveaux calcaires de l'OXFORDIEN-KIMMERIDGIEN, le type de relation nappe-rivière n'est pas actuellement connu précisément. Il est en effet probable que le sens des échanges entre les eaux superficielles et souterraines puisse s'inverser en fonction des périodes d'étiages et de crues.

#### 6.4.3.2. Domaine des aquifères fissurés

Ils sont constitués de calcaires fissurés. Dans ce type de terrains, il existe deux cas :

- **Terrains dans lesquels la pollution se propage très rapidement :**

Ce sont les zones broyées accompagnant les failles. Il n'y a pas de filtration et les répercussions d'une pollution en surface sont quasi immédiates, à cause d'une infiltration rapide et d'un écoulement pouvant atteindre des vitesses de l'ordre de 100 m/h.

- Terrains dans lesquels la pollution se propage rapidement :

Ce sont les terrains fissurés mais peu karstifiés, où la densité de fissuration et les dimensions des fractures sont généralement moins importantes que dans le cas précédent.

La filtration reste réduite et les répercussions d'une pollution en surface sont rapides. Elles peuvent être même immédiates.

6.4.3.3. Domaine composite

Il s'agit d'ensembles, soit à alternances rapides de terrains perméables (calcaires fissurés) et imperméables (marnes et argiles), soit à variations de faciès avec développement de la séquence marneuse. D'une façon générale, la perméabilité d'un tel ensemble reste faible.

Dans ce domaine, les risques de propagation d'un polluant dépendent du terrain sur lequel s'effectue la pollution. Si l'infiltration du polluant, dans un aquifère, reste réduite mais possible, la pollution peut toutefois se communiquer aux eaux de surface et se transférer alors, très loin de son origine. Les formations du KIMMERIDGIEN SUPERIEUR et MOYEN ont été placées dans ce domaine.

6.4.3.4. Domaine "Imperméable"

Ce sont des terrains dans lesquels la pollution n'affecte, en pratique, que les eaux de surface. Comme dans le cas précédent, il y a transfert de la pollution sur de grandes distances séparant ainsi les effets de la cause.

Il s'agit donc de terrains imperméables ne comportant pas de nappe d'eau souterraine et où le ruissellement superficiel est important.

#### 6.4.4. APPLICATION DANS LE CADRE D'UN AMENAGEMENT GENERAL

Les différents paramètres définis précédemment ont permis de classer quatre types de zones sensibles dans lesquelles une pollution peut affecter directement ou indirectement une nappe, soit par infiltration, soit par transfert, loin de son origine.

Il apparaît dès lors, que ces différentes zones ne sont pas vouées à un même type d'aménagement. Il faut envisager un certain nombre de mesures concrètes visant à la conservation de la qualité chimique et bactériologique des eaux.

##### 6.4.4.1. Zone à interdire

Ce sont les carrières, gouffres, les dolines, etc... situés sur les terrains dans lesquels la propagation d'un polluant se fait rapidement, à très rapidement. Il faut éviter (par clôture, si nécessaire) que ces emplacements soient utilisés pour des dépôts d'ordures, comme c'est parfois le cas, actuellement dans certaines carrières abandonnées. Les risques de pollution des eaux souterraines sont très importants et cela représente des polluants potentiels pour la nappe des calcaires sous-jacents. Il est vivement conseillé d'interdire les stockages des ordures ménagères dans ce type de terrains fissurés, si on veut conserver la qualité des eaux.

La pollution de la source captée pour l'AEP du syndicat de CELLES/OURCE-MERREY/ARCE, en Octobre 1985, est un parfait témoignage de cette très grande vulnérabilité.

##### 6.4.4.2. Zone à protéger

Il est difficile d'envisager une protection de tout un secteur dont l'économie est essentiellement basée sur l'activité agricole et où la rentabilité passe par la culture intensive céréalière aux dépens de l'élevage et de l'exploitation forestière. La présence de prairies naturelles et de forêts est, en effet, une garantie de l'amélioration de la qualité des eaux, en particulier de la turbidité.

Dans les régions où des failles importantes ont été cartographiées et où gouffres et dolines sont nombreux, il serait bon d'éviter le remblaiement des excavations naturelles à partir de débris de tout ordre ou de terres arables. Cela ne constitue, en effet, qu'un remède passager en surface, mais accentue par contre considérablement la venue de terre aux exutoires, entraînant une turbidité excessive des eaux captées.

#### 6.4.4.3. Zones à surveiller

Toutes les vallées devront faire l'objet d'une surveillance stricte, car les cours d'eau sont en général perchés. Toute pollution en surface se propage directement vers la nappe.

Les eaux usées des villages, situés dans ces vallées, devront obligatoirement subir un traitement systématique et efficace, avant d'être rejetées. Seule, une surveillance stricte peut être la garantie d'une eau de bonne qualité.

Il conviendrait par ailleurs d'éviter tout rejet ou stockage polluant (non réglementaire) qui pourrait constituer un risque de pollution chronique ou accidentelle.

#### 6.4.3.4. Zone agricole

Cette zone peut s'étendre à l'ensemble des terrains décrits pour l'établissement de la carte de vulnérabilité.

Dans la mesure où l'utilisation des engrais n'est pas excessive et correspond bien au besoin des plantes, cette pratique ne devrait pas être préjudiciable à la qualité des eaux souterraines.

Pourtant, compte-tenu de la fissuration importante des calcaires et des infiltrations rapides des eaux météoriques, les risques d'entraînements sont importants ainsi qu'en témoignent les concentrations en nitrates, observées à certaines périodes de l'année, au niveau des captages d'eau potable.

Afin de limiter ces flux polluants, un fractionnement des doses d'apports pourrait être envisagé.

VII - CONCLUSIONS

La source de SERVIGNY, captée pour l'alimentation en eau potable de la ville de TROYES, serait une émergence de dépression, issue de l'aquifère des calcaires de l'OXFORDIEN SUPERIEUR (ex : SEQUANIEN) et du KIMMERIDGIEN INFERIEUR .

Ces calcaires, fortement fracturés, sont le siège de circulations souterraines de type karstique, favorisant les écoulements selon des directions préférentielles.

La connaissance des vitesses et sens d'écoulements souterrains, au sein de cet aquifère, en amont du captage , est actuellement insuffisante pour définir les limites du système qui l'alimente et les relations nappes-rivières, dans ce secteur de la vallée de l'OURCE, sont mal établies.

La présente étude a toutefois permis une approche dans la connaissance du bassin hydrogéologique de la source de SERVIGNY et de son régime hydrodynamique.

Aussi, malgré certaines incertitudes et difficultés rencontrées notamment dans l'estimation des débits de l'émergence, il a été possible de déterminer l'importance du bassin hydrogéologique équivalent ; dont la superficie serait de l'ordre de 46 km<sup>2</sup>.

L'hydrogramme apparaît fortement marqué, avec des pointes de crues accentuées et des étiages sévères. Sur l'ensemble, les débits varient ainsi de manière importante :

$$20 < Q < 1\,420 \text{ l/s}$$

Le tarissement de la source est relativement élevé et traduit l'importance d'un écoulement souterrain au sein de fissures ouvertes ou de chenaux karstiques.

$$\alpha = 2,08.10^{-7} \text{ s}^{-1}$$

Par ailleurs, la capacité d'emmagasinement apparaît très faible, compte-tenu de l'importance du bassin hydrogéologique équivalent :

$$W \approx 830\ 000 \text{ m}^3$$

En l'état actuel des connaissances, l'ensemble des données disponibles permet de définir très schématiquement et par excès les limites du bassin hydrogéologique de la source de SERVIGNY :

- A l'Est : l'OURCE
- A l'Ouest : la SEINE
- Au Sud : la limite d'affleurement des calcaires de l'OXFORDIEN SUPERIEUR.

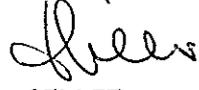
De plus, l'étude a montré que l'importante couverture forestière de la zone d'alimentation de l'émergence limite sa vulnérabilité, malgré l'existence de circulations souterraines rapides.

Toutefois, la qualité bactériologique des eaux prélevées semble indiquer une vulnérabilité particulière qui pourrait être due à l'environnement proche du captage. Les sites potentiellement polluants, recensés dans ce secteur, sont en effet susceptibles de contaminer les eaux de l'aquifère et la rapidité d'infiltration et de circulation des eaux ne permet pas une épuration naturelle suffisante, avant d'atteindre le captage.

L'amélioration qualitative des eaux de la source de SERVIGNY nécessitera, en particulier, de tenir compte des activités polluantes recensées sur le domaine de SERVIGNY et en amont de celui-ci.

Une attention particulière devra ainsi être apportée à la station d'épuration de la colonie, à la décharge d'ordures ménagères, située le long de la D 70, et au fossé de drainage passant entre les deux sources captées.

Dressé par  
l'Ingénieur Hydrogéologue      l'Hydrogéologue  
Stagiaire  
  
P. FROMENT                        
L. LACOUTURE

Vu et Présenté par  
l'Ingénieur en Chef du GREF  
Chef du SRAE C.A  
  
Y. GILLET

## BIBLIOGRAPHIE

- \* BRGM 71 SGN 289 BDP - Etat de la documentation sur les ouvrages souterrains implantés sur les feuilles topographiques : BAR/SEINE, LES RICEYS (Aube) et DESCRIPTION HYDROGEOLOGIQUE PROVISOIRE
  
- \* BRGM 73 SGN 032 BDP - Etat de la documentation sur les ouvrages souterrains implantés sur les feuilles topographiques : BAR/AUBE, CHAUMONT, CHATEAUVILLAIN, NOGENT EN BASSIGNY (Aube) et DESCRIPTION HYDROGEOLOGIQUE PROVISOIRE.
  
- \* S.R.E.A. C.A - 1979 - Etude régionale d'Aménagement Rural : le milieu naturel et l'agriculture.
  
- \* R.G.A. 1979 - Recensement Général de l'Agriculture(1979-1980).  
PROSPER-AUBE-COMMUNES
  
- \* R.G.A. 1980 - Inventaire communal - Indicateurs chiffrées.
  
- \* BOUTON. D, SRAE C.A - 1981 - Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique des calcaires fissurés dans le département de la Haute-Marne et de l'Aube.
  
- \* RACAPE. Y, SRAE C.A - SEPT 1981 - Objectifs de qualité des eaux superficielles du bassin versant de la SEINE Amont - Définition de la qualité actuelle (80-81)
  
- \* SRAE BOURGOGNE, DEC. 1981 - HYDROLOGIE DU CHATILLONNAIS. Principales caractéristiques du régime des cours d'eau et essai de bilan.
  
- \* MARION. M, 1982 - Cahiers du Centre d'études régionales de BOURGOGNE n°1 - Université de DIJON - Documents sur le CHATILLONNAIS.
  
- \* FROMENT. P, SRAE C.A - Mai 85 - Note technique relative à l'expérience de traçage réalisée le 2 Novembre 1984 au fond du gouffre des Fosses à FONTETTE (10).

BIBLIOGRAPHIE (suite)

\* SRAE BOURGOGNE - Juin 85 - Ressources en eau du CHATILLONNAIS - Compte-rendu et résultats des campagnes de mesures de débits effectuées en 1984.

\* SRAE BOURGOGNE - Année 1985 - Bassin SEINE-NORMANDIE - Réseau de surveillance de la qualité des eaux superficielles - 2ème partie - Etude OURCE, SEINE,

\* FROMENT. P, SRAE C.A - Août 86 - Pollution accidentelle du captage du syndicat de CELLES/OURCE et MERREY/ARCE - Compte-rendu de l'expérience de traçage réalisée au lieu-dit "Val de Veine".

\* BULLETIN DU SPELEO CLUB AUBOIS - Février 87 - L'ECHELLE n°16.

. Documentation interne des différents services :

- DDAAS
- DRIR
- BRGM
- URCANE
- DDAF
- Services techniques de la Ville de TROYES
- Archives municipales

. Fichiers techniques du SRAE C.A "Captages".

. Fichiers "qualité des eaux souterraines" du SRAE C.A et de la DDASS de l'Aube

. Cartes géologiques au 1/50 000<sup>e</sup> de BOUILLY

CHAOURCE

Les RICEYS

BAR/SEINE

BAR/AUBE

CHATEAUVILLAIN

-----

LISTE DES ANNEXES

-----

Annexe n°1a - RESULTATS DE L'EXPERIENCE DE TRACAGE DU 2.12.84

Annexe n°1b - TRACAGE DU GOUFFRE DES FOSSES le 2.12.1984 -  
Extraits des fonds topographiques de BAR/AUBE et CHATILLON/SEINE

Annexe n°2 - EXPERIENCE DE TRACAGE DU 15.10.85

Annexe n°3 - ANALYSES AUX CAPTAGES AEP DE L'AUBE (80-85)

Annexe n°4 - ANALYSES BACTERIOLOGIQUES

-----

**RÉSULTATS DE L'EXPERIENCE DE TRACAGE**

du 2.12.84  
(valeurs exprimées en µg/l)

N° du point	Désignation	Valeur de la fluoresc. naturelle avant injection		Période de surveillance		Teneurs maximales enregistrées après injection		Observations	Résultats
		E.I.	F	E.I.	F	E.I.	F		
F1	Sce de FONTAINE	0,42 à 1,1	NC	13.11.84 au 9.1.85	15.12.1984 au 8.1.85	1,1	125 à 135 du 21.12 au 2/1	Fluorescence naturelle non suivie en fluocapteur	rép. probable ds le courant de la 2 ème 15 n de Déc.
F2	Captage de BAROVILLE	< 0,37	NC	14.11.84 au 7.1.85	NC	2,7	NC	pt d'eau non contrôlé par fluocapteur et prélèv. irrégul Manque 8 j de contrôle du 22 30.12.84	?
F3	Captage de BAYEL	< 0,28	NC	13.11.84 au 10.1.85	NC	0,34	NC	pt d'eau non contrôlé par fluocapteur	réponse négative
F4	Sce "Cote Digne" à ESSOYES	0,47 à 1,7	NC	14.11.84 au 24.12.84	21.12.84 au 5.01.85	18	80 le 10.12.84	1 seul fluocapteur	réponse positive
F5	Captage de VERPILLIERES	0,5 à 0,95	NC	14.11.84 au 21.12.84	NC	0,5	NC	prélèv. trop irréguliers. pas de contrôle par fluocapteur	?
F6	Sce du Lavoir à VERPILLIERES	NC	NC	8.12.84 au 21.12.84	7.12.84 au 12.12.84	0,34	25	1 seul fluocapt. prélèv. très irrégul. ne débutant que le 8.12.(6 j après)	?
F10	Sce Val 1e Franc à CLAIRVAUX	NC	NC	NC le 11.12 uniquement	3.12.84 au 21.12.48	NC	55	1 seul E.I. le 11.12. Manque contrôle du blanc	?
F11	Pont Route de Champigno1	NC	NC	7 et 11.12	3.12.84 au 31.12.84	NC	60	2 E.I. les 7 11 Dec. Manque contr. du blanc.	?
F12	Captage de CLAIRVAUX	NC	NC	7 et 11.12	3.12.84 31.12.84	NC	23	Manque contrôle du blanc en Fluocapt.	?

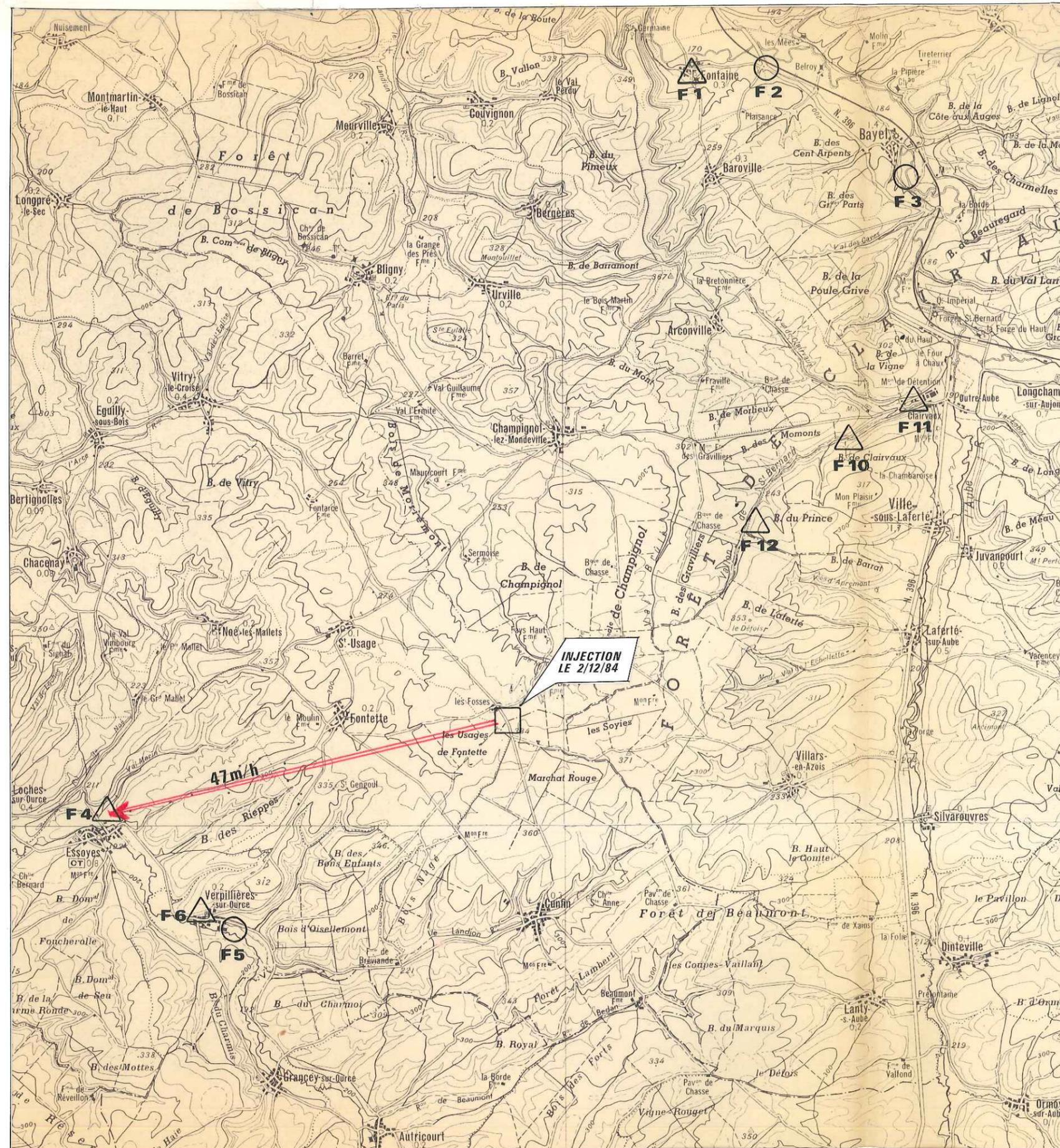
Légende

47m/h Relation souterraine mise en évidence et vitesse moyenne

△ point de surveillance (source, lavoirs,...)  
F1

○ point de surveillance (captage communal)  
F2

Echelle : 1/100 000 e



Traçage du Gouffre des FOSSES le 2 Décembre 1984 Extrait des fonds topographiques de BAR/AUBE et CHATILLON/SEINE au 1/100 000e

EXPERIENCE DE TRACAGE  
du 15.10.85



Extrait de la carte topographique au 1/25 000° de BAR/AUBE 29-18, Ouest

Coloration du 15 Octobre 1985



Point d'injection



Point de surveillance

Fig. n°1 : Situation géographique du point d'injection et des points de contrôle de la coloration de CELLES/OURCE S.R.A.E. - C.A.

SRAE Champagne-Ardenne le 100586

n° de page: 1

## ANALYSES AUX CAPTAGES AEP DE L'AUBE (80-85)

N° SGN: 37030003

fichier ESSOY1: ESSOYES 1  
 :COM : TROYES  
 TYPE D'OUVRAGE: S UTILISATION: AEP

DATE	PH	TUR	RESIS	DXVD.	SILI	TH °	TAC	CA++	MB++	NA+	K+	NH4+	Fe tot	Mn++	Cl-	SO4--	NO3-	PO4---		
			µ.c.m	mg/l	mg/l	°F	°F	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l		
1	290481	7.35	1	2405	0.50	23.1	20.0					0.000					8.0			
2	200581	7.20	1	2475	0.65	22.4	20.0					0.000			7.0	15.0	0.00	8.0		
3	180681	7.40	2	2545	0.85	21.4	28.0					0.000			4.5		0.00	4.0		
4	30881	7.20		2430	0.70		20.7					0.000			6.0	29.0	0.00	8.0		
5	300981	7.35	1	2385	0.65	23.2	22.7					0.000			6.5	19.0	0.00	8.0		
6	101181	7.25	3	2290	0.65	23.5	22.0					0.000			8.0	15.0	0.00	13.0		
7	20282	7.10	2	2430	0.65	22.6	21.0					0.000			6.5	15.0	0.00	9.0		
8	20382	7.60	4	2450	0.65	23.5	20.8					<0.050	<0.020							
9	40382	7.60	4	2450	0.65	5.2	23.5	20.8	88.8	1.8	2.7	1.00	<0.100	<0.020	<0.002	5.0	14.0	<0.05	10.0	<0.050
10	70482	7.05	2	2405	0.75	22.7	21.0					0.000			7.5	6.0	0.00	13.0		
11	40582	7.10	2	2385	0.70	21.8	20.5					0.000			7.0	7.0	0.00	6.0		
12	50582	7.00	1	2600	0.70	23.8	21.0					0.000			0.0	31.5	0.00	8.0		
13	290782	7.15	3	2475	0.80	5.3	23.5	19.0	85.0	3.8	4.6	1.55			7.0	27.0	0.00	7.0	0.110	
14	310882	7.30	7	2600	0.85	21.6	19.5					0.000			11.0	21.0	0.00	7.0		
15	41182	7.04	4	2425	0.55	33.0	21.5					0.000			7.0	5.0	0.00	10.0		
16	81282	7.25	8	2300	0.80	32.1	23.0					0.000			10.0	7.0	0.00	11.0		
17	250183	7.00	3	2355	0.65	18.2	20.5					0.000			0.5	24.5	0.00	14.0		
18	100282	7.10	3	2450	0.85	24.6	22.5					0.000			7.0	17.5	0.00	12.0		
19	80382	7.00	3	2480	0.55	24.8	23.0					0.000			6.0	25.0	0.00	12.0		
20	70482	7.10	4	2415	0.75	23.7	20.7					0.000			6.0	15.0	0.00	9.0		
21	160582	6.95	4	2470	0.85	4.9	23.2	20.7	85.9	4.4	0.0	0.00			6.5	16.0	0.00	8.5	1.980	
22	10682	6.95	6	2495	0.90	23.0	20.2					0.000			6.0	10.0	0.00	9.0		
23	20882	7.15	6	2325	0.30	24.9	21.5					0.000			7.0	13.0	0.00	9.0		
24	290882	7.05	4	2345	1.60	23.4	20.2					0.000			6.5	11.0	0.00	7.0		
25	171082	7.00	3	2340	1.00	24.8	22.0					0.000			6.0	16.0	0.00	9.5		

SRAE Champagne-Ardenne le 10/05/86

n° de page: 2

## ANALYSES AUX CAPTAGES AEP DE L'AUBE (80-85)

N° SGN: 37030003

fichier ESSOY1: TROYES ESSOYES 1

:DOM : TYPE D'OUVRAGE: S UTILISATION:AEP

DATE	pH	TUR	RESIS	OXYD.	SILI	TH	TAC	CA++	MS++	NA+	K+	NH4+	Fe tot	Mn++	Cl-	SO4--	ND2-	ND3-	PO4---	
			g/cm	mg/l	mg/l	%F	%F	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
26	81183	7.00	2	2395	0.90		23.7	21.7					0.000	0.000	6.5	19.0	0.00	9.0		
27	301183	7.10	5	2395	1.05	4.0	23.9	21.5	81.9	8.4	2.3	1.56	0.000	0.000	6.5	33.0	0.00	10.0	0.220	
28	60284	7.00	3	2440	0.90	3.4	23.7	20.5	87.2	4.9	0.0	0.00	0.000	0.000	30.5	19.0	0.00	10.5	0.120	
29	60384	7.00	3	2260	1.00		24.2	20.2					0.000	0.000	9.0	15.0	0.00	20.0		
30	170484	6.95	5	2465	0.65		22.7	20.5					0.000	0.020	7.5	18.0	0.00	13.0		
31	180684	6.80	3	2320	0.70	4.6	23.1	20.7	85.5	4.3	2.3	0.79	0.000	0.120	6.0	15.0	0.01	9.0	0.090	
32	160784	7.35	2	2905	0.75		24.2	20.0					0.000	0.110	6.3	2.0	0.00	8.5		
33	40984	7.40	3	2955	4.00	6.0	23.5	21.0	88.1	4.3	0.5	0.40	0.000	0.000	7.0	1.0	0.00	8.0	0.290	
34	101084	6.80	5	2855	0.90		24.1	21.7					0.000	0.000	6.5	41.0	0.00	7.0		
35	211184	6.90	2	2815	0.75		24.9	21.5					0.000		6.5	17.0	0.00	9.0		
36	51284	7.15	1	2800	1.00		24.9	21.7					0.000	0.000	6.5	12.0	0.00	12.0		
37	280185	7.00	4	2910	0.60		23.5	20.5					0.000	0.000	6.0	17.0	0.00	8.0		
38	270285	7.05	2	2730	1.10		24.2	20.7					0.000	0.000	7.0	17.0	0.00	13.0		
39	230485	7.05	3	2790	1.00		24.2	21.0					0.000	0.000	7.5	21.0	0.00	10.0		
40	200585	7.10	4	2840	1.00		22.6	22.0					0.000	0.000	6.0	17.0	0.00	7.0		
41	40685	7.05	3	2795	0.85		23.5	20.7					0.000	0.000	7.5	18.0	0.00	12.0		
42	250785	7.25	4	2815	0.85		22.8	20.7					0.000	0.000	6.5	15.0	0.00	8.0		
43	20985	6.70	2	2830	0.95		24.4	21.7					0.000	0.000	7.5	20.0	0.00	9.0		
44	240985	6.90	2	2710	0.65		24.0	21.7					0.000	0.000	8.0	22.0	0.00	7.0		
45	311085	7.15	4	2810	0.75		23.6	20.7					0.000	0.000	7.5	19.0	0.00	6.0		
46	261185	7.15	3	2845	0.90	4.7	24.3	20.7	87.4	6.1	2.3	1.56	0.000	0.000	6.0	14.0	0.00	7.0	0.040	
47	161285	7.15	3	2615	0.95		24.0	20.5					0.000	0.000	7.5	10.0	0.00	7.0		
EFEC		47	46	47	47	8	46	47	8	8	8	8	46	40	8	45	44	45	46	8
MIN.		6.70	1	2260	0.30	3.4	19.2	19.0	81.9	1.8	0.0	0.00	0.000	0.000	0.0	1.0	0.00	4.0	0.000	
MAX.		7.50	5	2955	4.00	6.0	23.0	26.0	88.8	8.4	4.6	1.56	0.000	0.120	30.5	41.0	0.01	20.0	1.950	

## ANALYSES BACTERIOLOGIQUES

Source de SERVIGNY

Dates	Germe totaux à 22°	Germe totaux à 37°	Colif. totaux	E.Coli	Strepto fécaux	C.S.R.	BACTERIOPHAGES	
							coli	shigella
3.8.81	221	74	0	0	0			
30.9.81	198	104	26	0	3			
10.11.81	350	107	21	0	1			
2.2.82			35	0	5	0		
3.3.82			5	0	0	0		
7.4.82			57	0	0	0		
4.5.82			3	0	0	0		
4.5.82			1	0	0	0		
31.8.82			0	0	0	0		
04.11.82			18	0	0	0		
8.12.82			19	0	66	0		
25.1.83			21	0	0	0		
10.2.83	402	138	43	0	0	0		
8.3.83			20	0	2	0		
7.4.83			134	0	6	0		
16.5.83			22	0	0	0		
1.6.83			47	0	1	0		
2.8.83			0	0	0			
2.8.83			5	0	0	0		
29.8.83			7	0	0	0		
17.10.83			3	0	1	0		
8.11.83			4	0	0	0		
30.11.83			220	0	95	0	-	-
6.2.84			43	0	9	0		
6.3.84			22	0	5	0		
17.4.84			2	0	0	0		
16.7.84			23	1	12	0	-	-
18.6.84	850	37	8	0	0			
4.9.84	180	20	4	0	1	0	-	-
10.10.84			160	0	0	0		
21.11.84			77	2	1	0		
5.12.84			25	0	0	0		
28.1.85			70	0	3	0		

## ANALYSES BACTERIOLOGIQUES

Source de SERVIGNY

Dates	Germe totaux à 22°	Germe totaux à 37°	Colif. totaux	E.Coli	Strepto fécaux	C.S.R.	BACTERIOPHAGES	
							coli	shigella
27.2.85			3	0	0	0		
23.4.85			22	0	0	0		
20.5.85			60	13	14	0		
4.6.85			43	0	0	0	-	-
4.6.85			2	0	0	0		
25.7.85			10	0	8	0	-	-
2.9.85			15	0	2	0		
24.9.85			2	0	0	0		
31.10.85			55	0	9	0		
16.12.85			100	7	14	0		
16.12.85			17	0	3	0		
26.11.85	60	190	4	0	0	0	-	-
7.01.86	700	150	23	0	0	0	-	-
6.2.86			16	0	0	0		
20.2.86			14	0	0	0		
25.3.86	1 600	260	150	0	4	0	-	-
23.4.86	850	650	220	0	11	0	+	+
30.4.86	95	46	0	1	0			
26.5.86			80	1	3	0	-	-
17.6.86	1 400	650	150	60	30	0		
31.7.86			5	0	0	0		
1.9.86	160	54	6	0	0	0	-	-