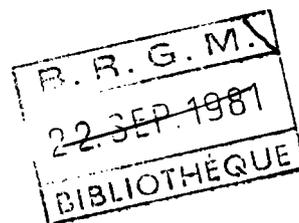


**INVENTAIRE DES POINTS D'EAU - PIÉZOMÉTRIE ET BATHYMÉTRIE
DES ALLUVIONS DU LIT MAJEUR DE LA LOIRE
ENTRE SAINT-HILAIRE-SAINT-MESMIN (Loiret)
ET SAINT-LAURENT-DES-EAUX (Loir-et-Cher)**

par

N. DESPREZ et Cl. MARTINS



**BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL**

B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél.: (38) 63.00.12

Service géologique régional BASSIN DE PARIS

65, rue du général-Leclerc – B.P. 34, 77170 Brie-Comte-Robert

Tél.: (1) 405.27.07

Annexe CENTRE

76 SGN 461 BDP

Brie-Comte-Robert, octobre 1976

INVENTAIRE DES POINTS D'EAU
PIEZOMETRIE ET BATHYMETRIE DES ALLUVIONS
DU LIT MAJEUR DE LA LOIRE
ENTRE SAINT-HILAIRE-SAINT-MESMIN (Loiret)
ET SAINT-LAURENT-DES-EAUX (Loir-et-Cher)

RESUME

Ce rapport est présenté dans le cadre de l'étude des ressources hydrauliques de la Région Centre.

Les relevés piézométriques ont été exécutés en avril 1976, en période de basses eaux de la Loire. Ils ont montré que la profondeur de la nappe s'accroît de 0 à 5 m entre le thalweg médian de l'Ardoux et de la Vieille Rivière et la Loire.

En règle générale, le réseau de surface draine la nappe alluviale, sauf à l'amont immédiat de Beaugency.

L'épaisseur du réservoir aquifère alluvial, c'est-à-dire la hauteur des matériaux perméables, sables et graviers, croît du pied du coteau vers la Loire. En bordure du fleuve, cette hauteur peut dépasser 8 m.

L'exploitation de la nappe alluviale pour l'irrigation est très développée en amont d'une ligne Meung - Cléry, à partir de forages instantanés.

La nappe des calcaires lacustres sous-alluviaux est en charge et jaillissante au sol, au Sud d'une ligne Dry - Beaugency. Elle est surtout exploitée dans le Val sur la commune de Beaugency.

Les exploitations qui pourraient s'ouvrir pour l'extraction des sables et graviers atteindront toutes la nappe alluviale.

SOMMAIRE

RESUME

1 - INTRODUCTION	1
2 - SITUATION DE L'ETUDE - APERCU STRUCTURAL ET GEOLOGIE DU VAL..	3
2-1 - Généralités	3
2-2 - Intérêt économique du massif alluvial	3
3 - LES EAUX SOUTERRAINES	5
3-1 - Piézométrie de la nappe alluviale	5
3-2 - Bathymétrie de la nappe alluviale	6
3-3 - La nappe des calcaires de Beauce	7
4 - EXPLOITATION DES NAPPES	8
4-1 - Exploitation de la nappe alluviale	8
4-2 - Exploitation de la nappe de Beauce	9
5 - VARIATIONS SAISONNIERES DE LA NAPPE ALLUVIALE	10
6 - CONCLUSIONS	11

1 - INTRODUCTION

Ce rapport est présenté en application de la convention ETAT (M.I.R.) - B.R.G.M., dans le cadre de l'étude des ressources hydrauliques de la Région Centre.

Il a été réalisé à partir d'un inventaire des points d'eau ouverts dans la nappe alluviale (puits et carrières), ainsi que des forages qui sollicitent le réservoir aquifère lacustre sous-alluvial, sur une surface de 90 km² environ, inventaire qui concerne 222 points de contrôle répartis comme suit :

FEUILLE BEAUGENCY 397

	<u>397-3</u>	<u>397-4</u>	<u>397-6</u>	<u>397-7</u>
Forages	10	35	1	10
Puits	10	44	9	43
Sources		6	8	6
Eaux de surface		3	3	2
Carrières		4		1

FEUILLE LA FERTE-ST-AUBIN 398

398-1

Forages	17
Puits	9
Carrières	1

Il ressort que la nappe alluviale renferme des ressources intéressantes utilisées essentiellement par les maraîchers, à partir de forages instantanés par crépines à pointe, dans une bande de terrain de 0,5 à 1 km de large contiguë à la Loire côté sud entre St-Hilaire et Meung-sur-Loire.

Au Sud-Ouest de cette zone, c'est-à-dire en aval, l'agriculture prélève les ressources en eau dans la nappe des calcaires lacustres qui est captive sous des horizons marneux.

Les forages dans les aquifères sous-alluviaux sont souvent jaillissants au sol, lorsque la partie supérieure est bien isolée, ce qui pose parfois des problèmes d'inondations locales lorsqu'aucun dispositif de mise en charge n'a été installé ou que ce dispositif est inefficace (fuites latérales).

2 - SITUATION DE L'ETUDE

APERCU STRUCTURAL ET GEOLOGIE DU VAL

2-1 - Généralités

La Vallée de la Loire, de St-Hilaire à St-Laurent-des-Eaux suit une direction N.E.-S.W. Le fleuve longe pratiquement la bordure du coteau beauceron, sans méandre prononcé. Il reçoit, à droite le Rollin, la Mauve de St-Ay, la Mauve de Meung, le Ru de Beaugency et le Lien, et à gauche la Vieille Rivière et l'Ardoux.

Sur le plan tectonique, la vallée traverse l'anticlinal d'Ormes à La Chapelle-St-Mesmin (sortie ouest d'Orléans), le synclinal de la Loire (ou synclinal de Châteaudun) souligné en surface par un réseau hydrographique dense (Vallées des Mauves et de St-Ay), puis l'anticlinal de Marchenoir et ses structures satellites, de Beaugency à St-Laurent-des-Eaux.

On remarquera que le coude de St-Laurent - Mer correspond à la traversée par la Loire de cet axe anticlinal.

Sur le plan géologique, les alluvions de la Loire reposent :

- à St-Hilaire, directement sur les calcaires (calcaires en plaquettes, que l'on retrouve remaniés au sein du massif alluvial) à la faveur de l'anticlinal d'Ormes

- en aval de St-Hilaire, sur des faciès marneux, qui séparent la nappe alluviale de celle des calcaires lacustres.

2-2 - Intérêt économique du massif alluvial

A l'aide des renseignements fournis par les forages et les sondages archivés par la Banque des données du sous-sol, une carte spéciale des alluvions a été établie, donnant les isopaches des sables et graviers exploitables sous les limons.

Cette carte (planche 4) permet de constater :

- en rive droite, des épaisseurs de 4 à 6 m pouvant atteindre 8 m au niveau des légers méandres (Baule et Lestiou - Tavers)

- en rive gauche, une épaisseur décroissante depuis les berges jusqu'en bordure du coteau, avec des épaisseurs maximales de 6 à 8 m entre Meung et Cléry-St-André. Le thalweg de l'Ardoux correspond à un chenal de 2 à 4 m de graviers sous des limons dont l'épaisseur est comprise entre 1 et 4 m. En bordure du coteau, la hauteur utile du massif alluvial est inférieure à 2 m.

La représentation de l'épaisseur des matériaux exploitables par tranche de 2 mètres précise les contours établis par le Laboratoire des Ponts-et-Chaussées de Blois en 1975 pour le compte de l'O.R.E.A.C.

3 - LES EAUX SOUTERRAINES

La situation des points d'eau inventoriés fait l'objet de la planche 1.

Sur cette carte ont été distingués, avec l'indice d'archivage :

- les puits
- les forages (crépines à pointe ou forages profonds avec distinction des forages jaillissants)
- les sources
- les carrières
- les points de mesure de contrôle du réseau de surface

Les observations ont été synthétisées sur deux documents cartographiques à 1/50.000 :

- carte piézométrique de la nappe alluviale, c'est-à-dire topographie instantanée de cette nappe en avril 1976 (planche 2)

- carte bathymétrique donnant la hauteur dénoyée des alluvions (planche 3).

3-1 - Piézométrie de la nappe alluviale

L'équidistance des courbes hydroisohypses est de 1 mètre.

La nappe alluviale s'écoule entre les cotes +89 à St-Pryvé, à la limite amont de l'étude, et +75 en bordure de la Loire et de l'Ardoux au niveau de la centrale EDF.

Les observations que l'on peut faire sur la carte piézométrique concernent les relations entre la Loire et la nappe d'une part, et entre les affluents et la nappe d'autre part.

3-11 - Relation entre la nappe et la Loire

La Loire draine la nappe alluviale entre St-Hilaire et Baule.

De Baule à Beaugency, la Loire alimente la nappe alluviale et participe ainsi à l'alimentation de l'Ardoux par l'intermédiaire de ses affluents.

En aval de Beaugency, la Loire et l'Ardoux drainent l'ensemble de la nappe alluviale.

3-12 - Relation entre la nappe et les affluents de la Loire

Le thalweg de la Vieille Rivière se marque dans la piézométrie par un axe de drainage entre la cote +88 et la cote +81, qui conflue avec la Loire en aval du pont de Meung.

Le thalweg de l'Ardoux ne se marque, dans la topographie de la nappe alluviale, qu'à partir du bourg de Dry.

Entre Lailly-en-Val et Beaugency, apparaît un second axe de drainage, dans le prolongement de la Vallée de la Mauve de Meung, qui apporte des eaux de la Loire vers le lit majeur (et qui donne naissance au ruisseau de l'Ime et ses affluents temporaires). La confluence des deux axes de drainage se situe au niveau de la ferme de Sublette, commune de St-Laurent-des-Eaux.

Les remaniements récents dans la topographie sur le domaine et aux abords de la centrale EDF ne permettent plus de préciser la piézométrie près de la confluence Ardoux-Loire.

3-2 - Bathymétrie de la nappe alluviale

La carte bathymétrique fait ressortir un chenal qui se superpose aux thalwegs de l'Ardoux et à la Vieille Rivière entre St-Hilaire et Beaugency (hauteur dénivellée 0 à 2 m). Ce chenal a une largeur moyenne de 1 km. Il s'élargit de l'amont vers l'aval jusqu'à Lailly-en-Val, et se rétrécit ensuite pour déboucher en Loire par un goulet de 200 m de largeur face au bourg de Tavers.

Vers le coteau solonot, le gradient augmente rapidement en atteignant les terrasses plus anciennes de la Loire (Fx et Fw) également aquifères.

Vers la Loire, les niveaux d'eau atteignent leur maximum entre 4 et 5 m de profondeur par rapport au sol.

3-3 - La nappe des calcaires de Beauce

La nappe des calcaires de Beauce est jaillissante au sol dans un triangle défini par le pont de Meung, le château de Villecante et le pont de Beaugency.

La pression maximale a été observée dans le forage de la Ferme de Flux (niveau piézométrique à 4 m au-dessus du sol).

La mise en charge est assurée par les marnes et argiles de l'Aquitainien qui constituent un écran étanche entre les alluvions et les calcaires aquifères.

En bordure du lit majeur, au pied du coteau de Beauce et de Sologne, les sources de piedmont sont des émergences de la nappe de Beauce au contact du massif alluvial. Notons que la source dite de la Fontaine Rabelais à St-Ay était tarie en avril 1976.

Il faut citer, pour mémoire, la célèbre émergence des Eaux Bleues de Tavers.

4 - EXPLOITATION DES NAPPES

La nappe alluviale est exploitée, notamment à Meung, Cléry et St-Hilaire, pour l'arrosage des cultures maraîchères et des cultures spécialisées.

La nappe du Calcaire de Beauce est captée pour l'irrigation des grandes cultures céréalières. L'alimentation en eau des collectivités est assurée par des forages situés sur le plateau de Sologne (St-Hilaire, Mareau-aux-Prés, Cléry-St-André, St-Laurent-des-Eaux), ou sur le plateau beauceron (Chaingy, St-Ay, Meung, Baule, Beaugency, Tavers, Mer).

Pour usage industriel, on note un forage récent sur le site EDF pour l'alimentation des chantiers de construction de la 2ème tranche de la centrale de St-Laurent, et un forage à Meung, dans le Val de Baule, pour la fabrication de parpaings.

4-1 - Exploitation de la nappe alluviale

Pour l'alimentation privée, des puits ont été exécutés à Fourneaux-Plage (commune de Chaingy) pour le compte de l'EDF.

Les puits anciens sont souvent utilisés pour l'arrosage.

Les cultures maraîchères sont irriguées, de Meung (rive gauche) à Mareau et St-Hilaire, à partir de forages instantanés (crépines à pointe) de 5 à 8 m de profondeur. Ces ouvrages, très nombreux, difficilement repérables en dehors des périodes d'arrosage, sont susceptibles de fournir des débits de 15 à 20 m³/h sous faible rabattement (0,50 m), à partir de pompes de surface directement raccordées à l'orifice du tube crépiné. Les eaux sont captées dans les sables et graviers de la base du massif alluvial.

Le dispositif d'exploitation ne permet pas la mesure du niveau statique. Ces forages instantanés s'ensablent, en règle générale, en quelques années et les ouvrages de ce type, qui avaient été recensés en 1966 sur la commune de Mareau, ont disparu dans leur quasi totalité. La plus forte concentration de forages instantanés a été observée entre la digue et la Loire, face à St-Ay, où une centaine de points sont alignés sur moins d'un kilomètre.

4-2 - Exploitation de la nappe de Beauce

En rive droite de la Loire, tous les forages agricoles s'adressent à la nappe des calcaires de Beauce, notamment dans le Val de Baule.

En rive gauche, c'est essentiellement au Sud de la route de Meung - Cléry que les forages se sont multipliés, plus particulièrement sur la commune de Beaugency. Ces ouvrages ont une profondeur de l'ordre de 30 m, et atteignent l'aquifère captif vers 25 m de profondeur.

Les débits spécifiques sont compris entre 10 et 40 m³/h/m, les valeurs maximales étant fournies par les forages dont la fermeture est totalement assurée dans les alluvions et les horizons lacustres supérieurs (jusqu'aux argiles vertes que l'on note vers 20/22 m de profondeur).

5 - VARIATIONS SAISONNIERES DE LA NAPPE ALLUVIALE

Les variations connues concernent les puits mesurés en septembre 1966 sur la commune de Mareau et les nouvelles mesures réalisées en avril 1976. Elles sont de l'ordre de 10 à 30 cm, les mesures récentes donnant des valeurs plus élevées que les mesures anciennes.

A Dry, le puits de l'école montre, par rapport à janvier 1954, une différence positive de 1,50 m (1,32 m contre 2,82 m).

Ces observations indiquent que les variations de la nappe alluviale sont en relation avec celles de la Loire.

Dans son rapport de stage 1976, S. CHEVREL a montré le mécanisme de ces variations en amont de Gien dans un contexte hydrogéologique équivalent.

Lors de l'étude du Val en 1966, il avait déjà été montré que la recharge de la nappe était temporaire et que cette recharge apparente était la conséquence d'un obstacle à l'écoulement, lorsque le niveau de la Loire remonte en période de crue (effet de barrage et réalimentation provisoire en bordure du fleuve).

Les mesures piézométriques réalisées en 1976 ont été accompagnées du relevé de l'échelle hydrométrique de Fourneaux (NGF +84,76 le 29.4.1976, cote de la Loire à Orléans à la même date -0,56, soit +89,61 NGF et 135 m³/s, ce qui est un débit d'étiage moyen).

Elles montrent que les exploitations qui pourraient s'ouvrir dans le Val pour l'extraction de matériaux nobles atteindraient toute la nappe alluviale et pourraient être aménagées en plans d'eau permanents.

6 - CONCLUSIONS

L'étude du Val de Loire entre St-Hilaire (confluent Loire-Loiret) et la centrale de St-Laurent-des-Eaux a montré :

- le drainage de la nappe alluviale par la Loire, la Vieille Rivière et l'Ardoux
- une alimentation par la Loire au niveau de Beaugency
- un drainage au Sud-ouest de Beaugency, dans le prolongement de la Mauve de Meung en rive gauche de la Loire.

Sur le plan de la bathymétrie, l'étude a d'autre part mis en évidence une hauteur dénoyée croissante de l'Ardoux vers la Loire (0 à 5 m), dans le même sens que la hauteur utile des alluvions (épaisseur des matériaux) qui passe de 2 m à plus de 8 m en bordure du fleuve.

La nappe alluviale est surtout exploitée pour le maraîchage, en amont de la route Meung - Cléry, au niveau de forages instantanés par crépines à pointe fournissant de 15 à 20 m³/h, sous faible rabattement.

Au Sud de cette route, les captages agricoles s'adressent à la nappe des calcaires de Beauce qui est jaillissante au sol à partir de profondeurs comprises entre 25 et 30 m.

Les niveaux de la Loire mesurés en avril 1976 montrent que le débit est presque à l'étiage. Les mesures piézométriques permettent ainsi de définir la présence permanente d'eau dans les gravières qui pourraient s'ouvrir dans le Val jusqu'à la base des alluvions.

**INVENTAIRE DES POINTS D'EAU
PIEZOMETRIE ET BATHYMETRIE DES ALLUVIONS
DU LIT MAJEUR DE LA LOIRE
ENTRE SAINT-HILAIRE-SAINT-MESMIN (Loiret)
ET SAINT-LAURENT-DES-EAUX (Loir-et-Cher)**

RESUME

Ce rapport est présenté dans le cadre de l'étude des ressources hydrauliques de la Région Centre.

Les relevés piézométriques ont été exécutés en avril 1976, en période de basses eaux de la Loire. Ils ont montré que la profondeur de la nappe s'accroît de 0 à 5 m entre le thalweg médian de l'Ardoux et de la Vieille Rivière et la Loire.

En règle générale, le réseau de surface draine la nappe alluviale, sauf à l'amont immédiat de Beaugency.

L'épaisseur du réservoir aquifère alluvial, c'est-à-dire la hauteur des matériaux perméables, sables et graviers, croît du pied du coteau vers la Loire. En bordure du fleuve, cette hauteur peut dépasser 8 m.

L'exploitation de la nappe alluviale pour l'irrigation est très développée en amont d'une ligne Meung - Cléry, à partir de forages instantanés.

La nappe des calcaires lacustres sous-alluviaux est en charge et jaillissante au sol, au Sud d'une ligne Dry - Beaugency. Elle est surtout exploitée dans le Val sur la commune de Beaugency.

Les exploitations qui pourraient s'ouvrir pour l'extraction des sables et graviers atteindront toutes la nappe alluviale.

VAL DE LOIRE
ENTRE St-HILAIRE - St-MESMIN (Loiret)
ET St-LAURENT-DES-EAUX (Loir-et-Cher)

Planche 1

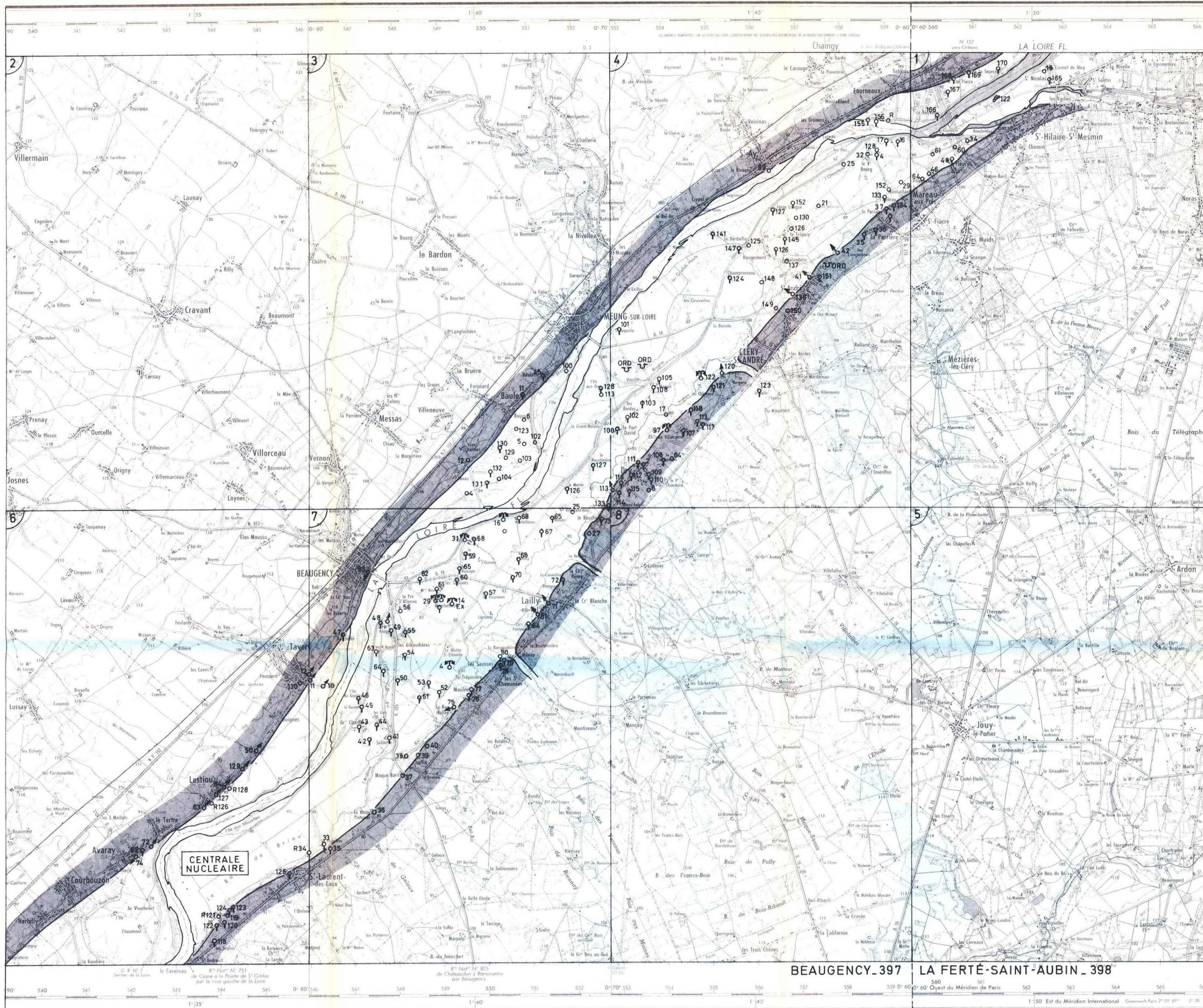
SITUATION DES POINTS D'EAU
INVENTORIÉS

- 123 Indice d'archivage national par huitième de feuille
- ♀ Puits
- Forage
- ⊗ Forage jaillissant
- ⊕ Source
- ∩ Carrière
- ORD Décharge
- R Observation du réseau de surface (Ardoux et Loire)
-  Limite du Lit majeur

Echelle 1/50000

76 SGN 461 BDP

B. R. G. M.
Service géologique régional BASSIN DE PARIS



VAL DE LOIRE
ENTRE St-HILAIRE - St-MESMIN (Loiret)
ET St-LAURENT-DES-EAUX (Loir-et-Cher)

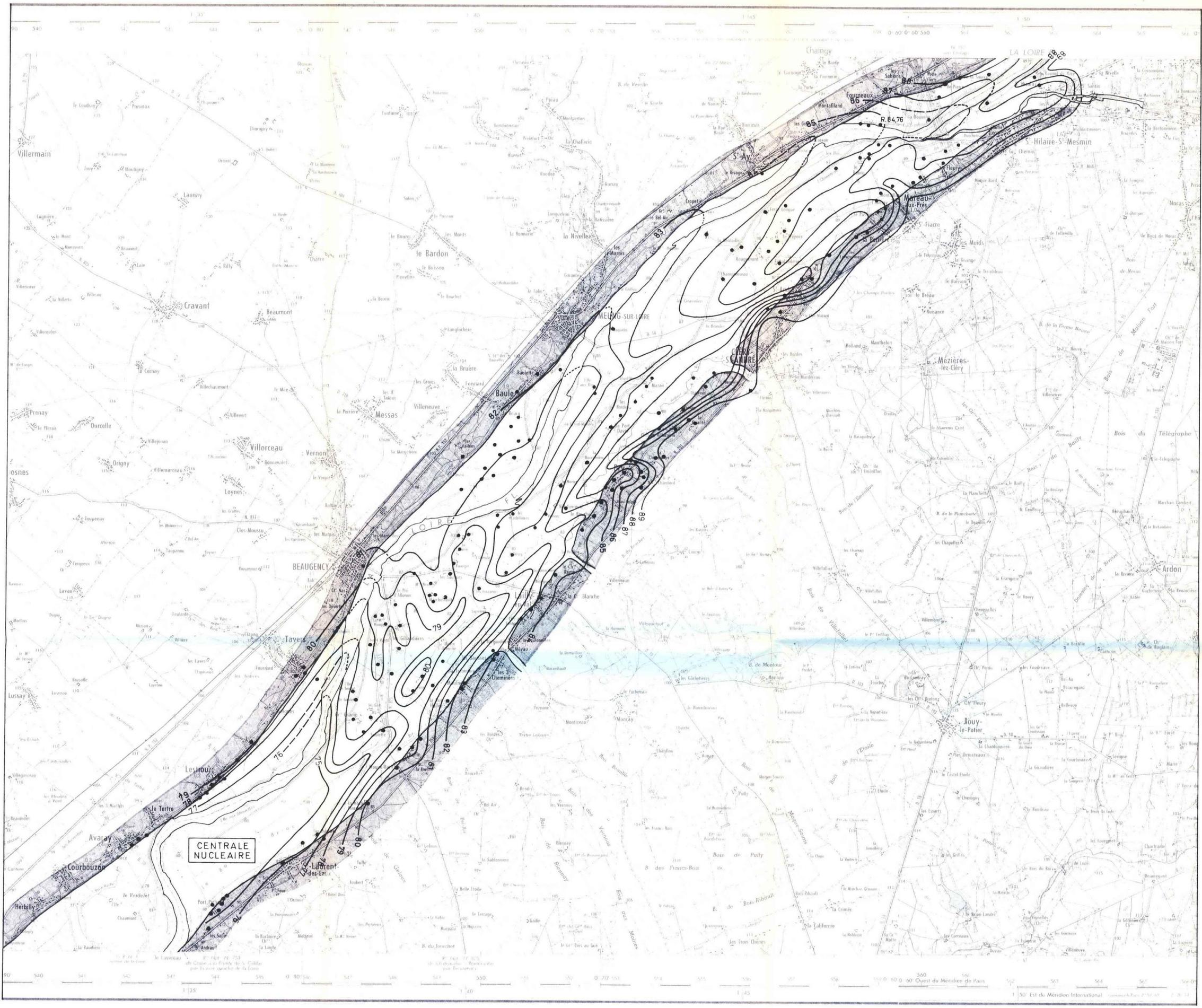
Planche 2
CARTE PIEZOMETRIQUE
DE LA NAPPE ALLUVIALE
Situation en avril 1976

● R 84,76 Echelle de Fourneaux (et cote NGF de la Loire)
79 Hydroisohypse de la nappe alluviale

Echelle 1/50 000

76 SGN 461 BDP

B. R. G. M.
Service géologique régional BASSIN DE PARIS



VAL DE LOIRE
ENTRE St-HILAIRE - St-MESMIN (Loiret)
ET St-LAURENT-DES-EAUX (Loir-et-Cher)

Planche 3

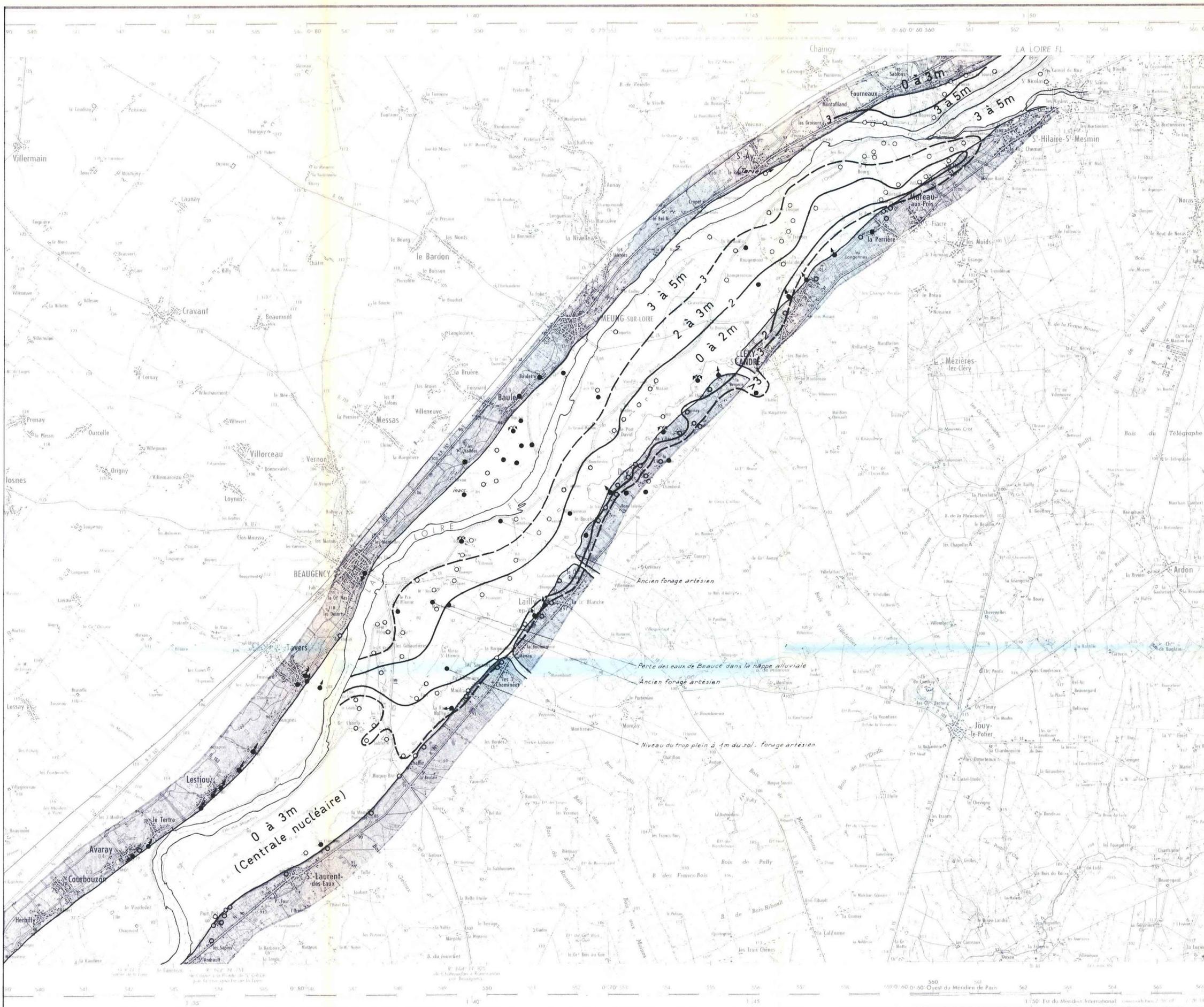
CARTE BATHYMETRIQUE
DE LA NAPPE ALLUVIALE
Situation en avril 1976

- Nappe alluviale
- Nappe des calcaires
- ≡ Alluvions (plan d'eau)
- ⊕ Forage artésien (1976)
- ♂ Fontaine Rabelais

Echelle 1/50 000

76 SGN 461 BDP

B. R. G. M.
Service géologique régional BASSIN DE PARIS



VAL DE LOIRE
ENTRE St-HILAIRE - St-MESMIN (Loiret)
ET St-LAURENT-DES-EAUX (Loir-et-Cher)

Planche 4

GEOLOGIE DES ALLUVIONS
DU LIT MAJEUR DE LA LOIRE

- > 6,5 Puits instantané, Epaisseur totale des alluvions (crépine à pointe)
- Puits ou forage
- All Coupe détaillée inconnue
- A Argile
- L Limon
- S Sable
- Sgr Sable et gravier
- C Calcaire
- M Marne
- Cm Meulière
- Sondage LPC ou EDF $\frac{0,9}{6,0}$ = découverte / matériaux
- Fw Alluvions anciennes
- 4 à 6 Epaisseur moyenne des matériaux (en mètres)

Echelle 1/50000

76 SGN 461 BDP

B. R. G. M.
Service géologique régional BASSIN DE PARIS

