

**COMITÉ DE GESTION DE LA TAXE PARAFISCALE
SUR LES GRANULATS**

**VAL D'ORLÉANS
A L'EST D'ORLÉANS
(Loiret)**

ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE

par

N. DESPREZ

avec la collaboration de **S. CHEVREL**



**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

76 SGN 109 BDP

Brie-Comte-Robert, mars 1976

VAL D'ORLEANS
A L'EST D'ORLEANS

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

par N. DESPREZ

avec la collaboration de S. CHEVREL

RESUME

Ce rapport est présenté dans le cadre des travaux d'aménagement du Val d'Orléans (taxe parafiscale). Il est destiné à être intégré dans une étude plus générale du CETE-ROUEN, consacrée à l'agriculture, l'urbanisation, les loisirs et les paysages, et aux contraintes en général.

Il fait le point des connaissances actuelles sur l'épaisseur du massif alluvial, sur les zones où le calcaire de Beauce est séparé des alluvions par les argiles basales du Burdigalien, sur la nappe de subsurface et la nappe des calcaires, sur les variations des surfaces piézométriques par rapport aux niveaux de la Loire observés à Châteauneuf-sur-Loire et à Jargeau.

Le rapport met en évidence l'importance des axes de drainage qui convergent vers l'émergence du Loiret et le champ captant d'Orléans, les relations permanentes entre la Loire et les nappes (pertes de la rivière), et l'influence des précipitations locales.

D'autre part, à partir des observations piézométriques réalisées par le B.R.G.M. dans le cadre de l'évaluation des ressources hydrauliques (E.R.H.) sur 8 points d'eau depuis 1973, il a été possible d'estimer quelles seraient les hauteurs dénoyées pour une crue de type décennal. Les valeurs trouvées correspondent assez sensiblement avec les observations directes faites en janvier 1969 sur un nombre réduit de points en bordure de la Loire.

En ce qui concerne les matériaux, on remarque que les découvertes ont le plus souvent une épaisseur inférieure à 2 m.

Les études réalisées par le Laboratoire régional de l'Équipement de Blois montrent que les alluvions sont graveleuses avec une moyenne de 25 % en éléments supérieurs à 4 mm.

SOMMAIRE

RESUME

1 - INTRODUCTION	1
2 - ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE DU VAL D'ORLEANS	3
3 - LES ARGILES BURDIGALIENNES SOUS LES ALLUVIONS - Extension et épaisseurs	5
4 - EPAISSEUR DU MASSIF ALLUVIAL	6
5 - LES CAPTAGES PUBLICS DANS LE VAL D'ORLEANS	7
6 - CARTE PIEZOMETRIQUE DES ALLUVIONS - Etiage 1966	10
7 - SURFACE PIEZOMETRIQUE DE LA NAPPE DES CALCAIRES DE BEAUCE .	12
8 - VARIATIONS PIEZOMETRIQUES DANS LE VAL D'ORLEANS	14
8-1 - Première section	14
8-2 - Deuxième section	15
9 - CONCLUSIONS	17

LISTE DES PLANCHES

- Planche 1 - Carte à 1/25.000 - Limites d'érosion des argiles de l'Orléanais
Planche 2 - Carte à 1/25.000 - Epaisseur des alluvions - Equidistance 1 m
Planche 3 - Carte à 1/25.000 - Carte piézométrique de la nappe alluviale -
Etiage 1966 - Equidistance 0,50 m
Planche 4 - Carte à 1/25.000 - Carte piézométrique de la nappe des calcaires de
Beauce - Etiage 1966 - Equidistance 0,50 m
Position des captages publics
Position des gouffres et dolines (situation 1975)
Planche 5 - Variations piézométriques en amont de Jargeau 1973 - 1975
Précipitations à Sigloy
Limnigramme de la Loire à Châteauneuf
Planche 6 - Variations piézométriques en aval de Jargeau
Précipitations à Orléans-la-Source
Limnigramme de la Loire à Jargeau période 1973-1975

VAL D'ORLEANS
A L'EST D'ORLEANS

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

par N. DESPREZ
avec la collaboration de S. CHEVREL

1 - INTRODUCTION

L'étude hydrogéologique présentée , est la synthèse d'éléments documentaires qui ont pour origine :

- les archives recueillies au B.R.G.M. en application du Code minier

- les archives du Laboratoire régional de l'Equipement

- les relevés piézométriques effectués par le B.R.G.M. en 1966 à l'étiage de la Loire et rattachés au nivellement général de la France

- les piézomètres(enregistrements automatiques ou observations bi-hebdomadaires) du réseau de contrôle B.R.G.M. au titre de l'évaluation des ressources hydrauliques (Ministère de l'Industrie).

La synthèse graphique (cartes à 1/25.000) comprend :

- Une représentation de l'épaisseur des alluvions (hauteur totale du massif alluvial), dressée à partir de 251 points archivés au B.R.G.M. et 68 sondages du Laboratoire régional, soit au total 319 points d'observation.

- Une cartographie des surfaces où subsistent les argiles basales du Burdigalien.

- Une cartographie de la surface d'équilibre de la nappe alluviale et de la nappe du Calcaire de Beauce, dessinée après étude particulière de 449 points d'eau rattachés au NGF. Ces points d'eau sont en général des puits privés, d'exécution très ancienne. L'attribution à l'une ou à l'autre des nappes a été réalisée par comparaison entre la profondeur des ouvrages et l'épaisseur des alluvions déduite des lignes isopaches des dépôts quaternaires.

De plus, tous les points d'effondrement ou d'affaissement connus en 1975 (gouffres) ont été reportés sur la carte piézométrique du réservoir calcaire, de façon à faire ressortir la présence des réseaux karstiques.

Les fonds topographiques IGN utilisés sont :

(398) La Ferté-St-Aubin 2-3-4
(399) Châteauneuf-sur-Loire 1-2
(363) Orléans 6-7 (pro-partie)

La répartition des points sur les différentes coupures est récapitulée ci-dessous (archives B.R.G.M.)

	Epaisseur des alluvions	Piézo alluvions	Piézo calcaire
363-6	13	zone urbanisée	non utilisée
7	2	2	3
398-2	52	43	59
3	79	27	67
4	62	61	53
399-1	36	60	49
2	7	24	1
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	251	217	232

2 - ENVIRONNEMENT GEOLOGIQUE DU VAL D'ORLEANS

La Loire traverse, de Châteauneuf-sur-Loire à Orléans, des terrains sédimentaires du Miocène, Burdigalien et Aquitanien en position subordonnée, pentés du N.W. au S.E. La direction générale du pendage explique la position de la limite des argiles vertes burdigaliennes dans le lit majeur de la Loire entre St-Cyr-en-Val (affleurements du Morchêne, au pied du coteau de Sologne) et Châteauneuf-sur-Loire (rive droite), et l'épaississement progressif du Burdigalien en direction de Tigy.

Les alluvions dans le Val sont représentées par deux niveaux :

- Niveau Fz : limons modernes de débordement, superficiels, dans les chenaux qui marquent les anciens bras, fonctionnels avant la mise en place des levées (turcies)
- Niveau Fy : alluvions holocènes, constituant un tricouche composé, de haut en bas, de limons, de sable graveleux plus ou moins argileux et de graviers et galets à la base.

Les niveaux plus anciens, (sables rouges) s'observent :

- à flanc de coteau et au débouché des vallées affluentes (Fx ou terrasse wurmienne)
- sur le plateau, à 14/18 m au-dessus de l'étiage, apparaissent les dépôts du Riss (Fw), à outillage de facture acheuléenne
- en buttes-témoins, les alluvions du Quaternaire ancien (Mindel) sont plus argileuses et ne se distinguent des argiles de Sologne sur lesquelles elles reposent, que par la présence de galets.

Au niveau des coteaux affleurent :

- en aval de St-Cyr-en-Val et de Châteauneuf-sur-Loire, la partie supérieure des formations lacustres de la Beauce, sous le faciès de calcaires crayeux pulvérulents emballant des blocs de calcaire siliceux. Dépôt originel ou conséquence d'altérations périglaciaires, ce faciès est le plus fréquent, même dans le lit majeur, notamment aux environs de la Source du Bouillon et des captages de la Ville d'Orléans. Il est bien visible dans les tranchées d'accès aux ponts sur le Loiret (déviation RN 20 et Pont Cotelle).

- en amont de St-Cyr-en-Val, les argiles vertes de la base des formations de Sologne. Ces argiles vertes qui renferment des noyaux carbonatés (calcaire pulvérulent) passent progressivement à des calcaires crayeux à noyau d'argile verte, autrefois exploités pour l'amendement.

L'épaisseur précise de la série lacustre sous le Val est connue en trois points seulement, aux extrémités de la zone :

- ancien forage d'Orléans-St-Marceau : 57 m
- forage AEP de Guilly : 59 m
- forage AEP de Sigloy : 40 m

Les calcaires correspondent à des dépôts qui se sont mis en place depuis l'Eocène (Lutétien ?) jusqu'au début du Miocène (Aquitaniens). Un témoin oligocène a été reconnu dans le captage communal de Darvoy sous la forme d'un calcaire gréseux à *Potamides trochlaeare* (Stampien saumâtre) qui indique une incursion marine dans le lac de la Beauce orléanaise, confirmée à Chaingy et à St-Jean-de-Braye

Au centre du Val, dans la zone de subsidence des fosses Pithiviers - Ingrannes et la Ferté-St-Aubin - Lamotte-Beuvron, l'épaisseur totale du massif calcaire est inconnue mais probablement voisine de 100 mètres.

Sur le plan structural, le Val d'Orléans est caractérisé :

- par l'ennoisement de l'anticlinal d'Ormes qui se traduit par une flexure entre Darvoy et Bou

- par le passage de la structure faillée de Sennely entre Tigy et Châteauneuf, qui se traduit par une zone de flexure entre Vienne-en-Val et Ouvrouer, et qui provoque de profondes modifications dans l'écoulement de la nappe alluviale.

3 - LES ARGILES BURDIGALIENNES SOUS LES ALLUVIONS

Extension et épaisseurs

Le dépouillement des sondages a permis d'établir un premier schéma de zonation des chenaux qui ont érodé le Burdigalien au Sud-Est de la ligne St-Cyr-en-Val, Châteauneuf-sur-Loire. (Planche 1)

Ces chenaux ont deux directions :

- direction moyenne Est-Ouest, correspondant à d'anciens bras de la Loire

- direction moyenne Sud-Nord, en prolongement des thalwegs issus du plateau de Sologne.

Ils isolent les zones où la nappe alluviale est indépendante de la nappe des calcaires de Beauce. Ces zones (voir carte spéciale), dont l'extension sera précisée par trainés et sondages électriques apparaissent, en particulier à :

- Sandillon : de part et d'autre de la RN 751 (0,3 à 7 m)
de Champvalin à Vieville (0,8 à 4,50 m)
entre Gauthereau et la Blandinière (5 m)

- St-Cyr-en-Val :

à l'Est de Villesancien

- Darvoy : entre la RN 751 et Ferolles (> 1,70 m)
et autour de la Croix d'Azon (1 à 4,50 m)

- Férolles et Vienne-en-Val :

dans le bassin du Dhuy (2,5 à 10,5 m)

- Vienne-en-Val et Ouvrouer :

entre les Chevaliers au Nord, la Michelière
à l'Ouest et la ferme de Beauchêne à l'Est
(1 à 14 m)

- Tigy et Sigloy : (2 à 6,50 m)

- Sigloy et Ouvrouer : (2 à 4 m)

- à Sigloy en bordure de Loire

A l'Est de Tigy, les alluvions reposent en tous points sur les formations de Sologne.

4 - EPAISSEUR DU MASSIF ALLUVIAL

(Planche 2)

La carte a été établie avec une équidistance de 1 m entre les lignes isopaches. Parmi les points utilisés, 58 coupes de sondages, non encore tombées dans le domaine public (article 131 du Code minier), n'ont pas été reportées sur le fond topographique. Il a été tenu compte, néanmoins des résultats de ces sondages lors du tracé des courbes, avec l'accord des maîtres d'oeuvre.

La carte fait ressortir les informations ci-dessous :

- Grandes et rapides variations dans l'épaisseur du massif alluvial, en relation avec les chenaux d'érosion et le développement des montilles du niveau Fy.

- Epaisseur importante, supérieure à 15 m, en bordure de la Loire au Nord de Darvoy et à l'Ouest de Jargeau, dans des zones dont l'extension est mal définie en raison du nombre réduit d'informations ponctuelles.

- Epaisseurs inférieures à 5 m, au Nord du bourg de St-Cyr-en-Val, de part et d'autre du chemin de Ligny,

. dans la partie centrale du Val, au Sud et au Sud-Est du méandre de Sandillon

. au niveau d'Ouvrouer-les-Champs

- Epaisseurs moyennes comprises entre 5 et 10 m dans les autres secteurs.

5 - LES CAPTAGES PUBLICS DANS LE VAL D'ORLEANS

(Planche 4)

Bien que toutes les communes du Val soient desservies en eau potable, certains écarts sont encore très éloignés des réseaux d'adduction et, de ce fait, des puits privés sont toujours utilisés pour l'alimentation domestique.

Les captages destinés à l'irrigation, puits ou forages, sont très nombreux. Par contre, les forages industriels sont surtout situés à la périphérie d'Orléans.

Le champ captant de la Ville d'Orléans

Le champ captant d'Orléans est situé, au Nord du parc floral, entre le Dhuy et la voie ferrée Orléans-Vierzon. Il comprend 3 puits forés :

- Puits du Gouffre, le plus ancien (1878)
Sa profondeur est de 26,14 m
Le débit d'exploitation est de 1.200 m³/h
- Puits Theuriet, exécuté en 1894 dans le fond d'une excavation de 5 m
Sa profondeur est de 17 m
L'écoulement libre dans l'aqueduc d'amenée à la bêche de réception est de l'ordre de 800 m³/h
- Puits du Bouchet, exécuté en 1963
Sa profondeur est de 25 m
Débit d'exploitation : 1.000 m³/h
Les eaux de ce puits alimentent uniquement Orléans-la-Source.

La Ville d'Orléans recherche un débit supplémentaire de 1.000 m³/h pour faire face aux besoins de pointe. Dans l'immédiat, il est envisagé d'aménager en captage, le gouffre qui s'est produit en mars 1975 entre le Puits du Bouchet et la station de pompage.

Ces forages ne bénéficient pour l'instant, d'aucune protection mais la procédure de définition des périmètres de protection réglementaire a été entamée par la Ville d'Orléans.

Les captages du Val alimentent, en plus d'Orléans

- St-Denis-en-Val
- St-Jean-le-Blanc
- St-Pryvé-St-Mesmin
- St-Cyr-en-Val

Le Nord de l'agglomération est alimenté, proparte, avec une partie de Semoy, à partir des captages situés sur le plateau nord : Clos des Boeufs - Pouponnière - Blossière - Ambert.

Les captages d'Olivet (Le Plissay)

La Ville d'Olivet est alimentée par 2 forages, situés en bordure de la déviation de la RN 20, au Sud-Ouest du parc des expositions, à proximité du Bras des Montées. Ces forages ont les caractéristiques suivantes :

- Forage n° 1 exécuté en 1931-1932
Indice de classement national : 398.2.1
Profondeur 32,50 m
Débit 105 m³/h
A traversé des cavités karstiques entre 10 et 13 m
- Forage n° 2 exécuté en 1962
Indice de classement national : 398.2.72
Profondeur 32,50 m
Débit 240 m³/h
L'eau est chlorée avant distribution

Le périmètre de protection de 30 m défini par André Le Strat le 21 avril 1962 n'est pas observé, sans amélioration possible de la situation dans l'environnement actuel que l'on peut qualifier de dangereux (par exemple, campement de nomades lors de la visite du 3 février 1976).

Forage de Sandillon

Cet ouvrage a montré plusieurs fois des signes de pollution bactérienne, notamment en fin d'année 1975.

Créé en 1947, il a une profondeur de 83 m (indice : 398.3.4).

Le périmètre de protection immédiate, défini par GUILLERD dans son rapport du 23 avril 1946 (15 à 20 m de rayon autour du captage) est resté du domaine des voeux pieux. L'environnement immédiat tient du cloaque par temps de pluie. D'autre part, cet ouvrage est situé en aval de zones drainées dont les eaux sont éliminées par forages absorbants (les Grands Marais par exemple).

Forage de Jargeau

Le forage a été implanté au S.E. du bourg. Il a été exécuté en 1937 (n° 398.4.7). Sa profondeur est de 69,55 m.

Le débit d'exploitation est voisin de 75 m³/h. Le périmètre de protection défini par GUILLERD est un cercle de rayon de 15-20 m autour de l'ouvrage (rapport du 10.12.1935).

Forage de Ferolles

Situé à l'Est du bourg, ce captage a été exécuté en 1960 (n° 398.4.4). Arrêté à la profondeur de 59 m, son débit est de l'ordre de 45 m³/h. Le périmètre de protection sanitaire est un carré de 40 m de côté. Il n'est pas clos.

Forage du syndicat Ouvrouer-Sigloy

Ce forage a été exécuté en 1964, à l'Ouest du bourg de Sigloy (n° 399.1.9). Sa profondeur est de 82 m. Un périmètre de protection sanitaire clos de 20 m de diamètre a été conseillé par A. Le Strat dans son rapport du 13 mai 1963, et réalisé.

Forage du syndicat Guilly et Neuvy-en-Sullias

Cet ouvrage a été exécuté en 1968 (N° 399.2.201). Il a été arrêté dans les argiles à silex à 80 m de profondeur et une cimentation annulaire le protège jusqu'à 44 m. Il n'y a pas de clôture autour du périmètre sanitaire qui ne semble pas avoir été défini.

Nota : Les communes de Tigy et de Vienne-en-Val sont alimentées par des forages situés sur le plateau sud de la Loire. Les eaux sont captées dans le Calcaire de Beauce sous le recouvrement efficace des terrasses alluviales et des sables et argiles de Sologne.

6 - CARTE PIEZOMETRIQUE DES ALLUVIONS

Etiage 1966

La carte piézométrique des alluvions a été établie d'après des niveaux d'eau rattachés au nivellement général. (Planche 3)

Elle permet de subdiviser le Val en plusieurs zones d'après les observations suivantes :

- En amont de Sigloy-Tigy, entre Guilly et Neuvy-en-Sullias, la nappe présente un écoulement radial divergent à partir du coteau. Elle alimente la Loire à l'Est et au Nord. Sa pente est faible entre les cotes 107,5 et 106,5, notamment au niveau de la boucle de Bouteille. ($\sim 0,5 \text{ ‰}$). Deux axes de drainage superficiel apparaissent au niveau du réseau de surface temporaire (Grand Riot et dépression du Marchais). La surface piézométrique s'équilibre entre 2 et 3 m sous la surface du sol.

- Entre Sigloy et Tigy, la direction d'écoulement est Est-Ouest avec un gradient élevé qui souligne la structure en flexure (ou faille), la nappe passant de la cote 104,5 à 99,5 sur des distances comprises entre 0,4 et 0,7 km.

- D'Ouvrouer à Jargeau, la nappe conserve une direction moyenne est-ouest, mais les réseaux de drainage souterrains se marquent par les festons de la surface piézométrique. On remarque notamment :

. un axe est-ouest, à 0,5 km au Sud de la Loire et un axe N.E.-S.W. entre Sigloy et la Vallée du Dhuy

. un drain très net dans le prolongement de la Vallée de l'Enche (rive droite), au niveau de la Boire de Jargeau

- Dans Jargeau même, les pertes de la Loire, au niveau des berges, se marquent par le gradient élevé de l'écoulement à partir de la courbe 100 jusqu'à la courbe 96,5 (3 %).

- De Jargeau à Sandillon se dessinent deux axes de drainage souterrains, sur la commune de Darvoy, l'un en bordure de la Loire, l'autre au Sud, qui confluent avec les zones drainantes de la région de Férolles, en aval de la conserverie de Rebonty.

- En aval de Sandillon, l'alimentation par la Loire se poursuit. Les écoulements convergent vers le chemin de Ligny et le domaine de Cornay (Nord et Nord-Ouest de St-Cyr-en-Val). Les alluvions se dénoient progressivement aux abords de la Source du Loiret et de la zone des captages de la Ville d'Orléans.

- Il existe également des zones de drainage dans le prolongement des thalwegs qui descendent du coteau de Sologne, ainsi qu'au niveau du Dhuy en aval du bourg de St-Cyr-en-Val.

Sur la planche 3 ont été reportées les zones de drainage au niveau des alluvions (drainage par le karst sous-jacent) et au niveau des calcaires (zone karstique), de sorte que cette représentation fait ressortir la présence du karst, même lorsque les argiles vertes s'intercalent entre les deux réservoirs et que les alluvions ne sont pas drainées par le calcaire.

7 - SURFACE PIEZOMETRIQUE DE LA NAPPE DES CALCAIRES DE BEAUCE

(Planche 4)

La nappe des calcaires, à l'étiage, présente une grande similitude avec celle des alluvions. Sa représentation cartographique n'est possible qu'à l'Ouest de la ligne Tigy-Sigloy.

On remarquera les caractéristiques suivantes :

- Alimentation par le coteau solognot à partir de Vienne-en-Val
- Gradient élevé entre Ouvrouer et Vienne-en-Val avec influence marquée des réseaux karstiques
- Ecoulement sous-fluvial de la nappe entre Bou et Sandillon, avec apport des eaux de la Beauce orléanaise
- Pertes directes de la Loire en amont et en aval de Jargeau
- Indépendance du Dhuy par rapport à la nappe au Sud de Sandillon et à l'Ouest de Ferolles
- Convergence des écoulements vers l'exutoire des sources du Loiret, avec à l'extrême ouest des réseaux associés aux affluents du Loiret : Bras de Bou et bras des Montées (vers les captages d'Olivet)
- Pente moyenne de la nappe, passant de +100 (Sigloy) à +90 (captages d'Orléans) sur 22 km, égale à 0,5 ‰.

La distinction entre les deux nappes est basée sur des considérations hydrochimiques :

- Dureté des eaux des alluvions voisine de 30° F
- Dureté des eaux du calcaire comprise entre 10 et 15° F
- Dureté des eaux de la Loire voisine de 5° F (cette dernière valeur traduisant le mélange dans les réseaux karstiques d'eau de Loire et d'eau des calcaires).

Dans les études ultérieures, après nivellement de nouveaux points d'eau, une carte piézométrique unique sera réalisée afin, d'une part, de tenir compte des discontinuités qui existent dans l'extension des argiles burdigaliennes, soit par érosion, soit par décompaction (gouffres ou affaissements), et d'autre part, de faire ressortir au maximum le resserrement des hydroisohypses pour souligner la position des drains karstiques, en utilisant également la répartition des zones d'effondrements connus ou prévisibles d'après une étude photogéologique du Val.

8 - VARIATIONS PIEZOMETRIQUES DANS LE VAL D'ORLEANS

(Planches 5 et 6)

Au cours des premières observations faites entre 1968 et 1970 sur des puits situés à proximité de la Loire, il est apparu un parallélisme absolu entre les plans d'eau de la Loire et les nappes, la surface piézométrique étant toujours en-dessous du niveau du fleuve.

A partir de ces données, il avait été possible de calculer la diffusivité de chacun des réservoirs aquifères : (Diffusivité = Transmissivité/Coefficient d'emmagasinement), ainsi, dans la nappe des calcaires $T/S = 0,9$ à $1,3$ m²/s
dans la nappe alluviale $T/S = 0,06$ à $0,07$ m²/s

En 1973, le BRGM a décidé de poursuivre et d'étendre les observations au niveau de puits dispersés à l'intérieur du Val.

Les limnigrammes font apparaître deux types de crues de nappe (voir graphique en annexe).

- Crues consécutives aux crues de Loire (précipitations sur l'amont du bassin de la Loire)

- Crues consécutives aux fortes précipitations sur le Val d'Orléans.

Le caractère principal de l'évolution de la nappe est la rapidité de la vidange des réserves et du retour à l'équilibre.

Sur les graphiques, les variations ont été reportées en cotes absolues suivant 2 sections :

8-1 - Première section

Amont de Jargeau, avec en parallèle les variations du plan de la Loire rapportées au zéro de l'échelle limnimétrique de Châteauneuf (valeurs communiquées par M. GONGORA, Ingénieur au Service Hydrologique Centralisateur).

Ont été pris en compte les piézomètres de :

- Ouvrouer-les-Champs, puits voisin du cimetière (calcaire)
- Ouvrouer-les-Champs, puits des Chevalliers (alluvions et calcaire)
- Tigy, le plus septentrional, à la ferme de Villame (calcaire)

Pour ces ouvrages, la hauteur dénoyée, à l'étiage, est comprise entre 6 et 8 m.

L'amplitude des variations annuelles est de 2,20 m (1973) au bourg d'Ouvrouer (à 1,5 km de la Loire), de 3,30 m aux Chevalliers (à 0,7 km de la Loire) et de 1,50 m à Tigy (à 3,8 km de la Loire).

Le graphique fait nettement ressortir :

- les crues consécutives aux précipitations locales en juin 1973 ainsi qu'en septembre 1975
- l'écrêtement des crues consécutives à l'augmentation des débits de la Loire lorsque les observations sont plus proches du coteau.

La crue décennale de la Loire peut être estimée à +4,12 m à Châteauneuf (cote +106,38).

Pour une crue isolée de cette amplitude, on peut prévoir à Ouvrouer - Les Chevalliers, une cote de +101,4 (hauteur dénoyée 3,80 m contre 7,90 m à l'étiage) à partir de la crue de la 3ème décade de décembre 1974.

Au bourg d'Ouvrouer, le niveau atteindrait +101,20 (hauteur dénoyée 4,10 m contre 5,80 m à l'étiage 1974).

Au hameau de Villame à Tigy, le niveau atteindrait +99,5 (hauteur dénoyée 4,85 contre 6,50 m à l'étiage 1974).

Mais si la crue décennale est précédée de plusieurs autres crues, l'influence sera plus forte (cf. 3 crues de janvier à mars 1974). D'autre part, des précipitations de 75 mm réparties sur 20 jours peuvent faire remonter la nappe de 1,60 m, sans crue de Loire (cf. 3ème décade de mai et 1ère décade de juin 1973).

8-2 - Deuxième section

Section aval de Jargeau, avec en parallèle les niveaux de la Loire à Jargeau et à Orléans.

Quatre piézomètres ont enregistré les fluctuations de la nappe entre 1973 et 1975 :

- Férolles - Les Closeries (alluvions)
- Sandillon - Savigny (calcaire)
- St-Cyr-en-Val - Villesancien (alluvions)
- St-Denis-en-Val - Bois des Prés (calcaire)

Les précipitations locales prises en compte sont celles du poste météorologique d'Orléans-la-Source.

Si dans la première section, les pointes de crue de la rivière et des nappes sont sensiblement synchrones, ici, les pointes de crue sont décalées, le retard étant plus important, d'une part en fonction de la distance à la Loire, d'autre part en fonction de la position du piézomètre par rapport aux réseaux karstiques.

Ainsi, à Férolles - les Closeries, le retard est de l'ordre de 6 jours, à Sandillon-Savigny, de l'ordre de 4 jours.

A St-Cyr-en-Val -Villesancien, l'enregistrement continu, sur la nappe alluviale fait apparaître un net amortissement des fluctuations. Par ailleurs en été, le puits de Villesancien est influencé par les pompages d'irrigation sur les trois forages voisins.

Les diagrammes font ressortir également l'influence des précipitations sur le Val, de telle sorte que le début des courbes de concentration est souvent en avance sur celui du limnigramme de la Loire.

Quoiqu'il en soit, toutes les variations du régime de la Loire s'inscrivent bien sur la piézométrie.

Pour la période considérée, l'amplitude des variations est de 2,45 m à Férolles, 1,30 m à St-Cyr-en-Val, 1,90 m à Sandillon, 1,85 m à St-Denis-en-Val. A Jargeau, la crue décennale est à +4,30 m (+102,95). Pour cette valeur, on a noté à Sandillon - La Féculerie, la cote +94,42 en janvier 1969 (hauteur dénoyée 5,58 m).

Par comparaison, on aurait à Férolles - les Closeries, la cote +98,20 (hauteur dénoyée 3 m), à Sandillon - Savigny +95,05 (hauteur dénoyée 2,6 m), et à St-Cyr-en-Val, Villesancien +94,35 (hauteur dénoyée 3,65 m).

9 - CONCLUSIONS

La partie étudiée du Val d'Orléans, entre St-Jean-le-Blanc et Châteauneuf-sur-Loire, présente la particularité de couvrir la totalité des zones de pertes du fleuve.

Ces pertes se font aussi bien dans les alluvions, au niveau des berges (Jargeau), que dans le Calcaire de Beauce sous-jacent qui affleure dans le fond du lit mineur (St-Denis-de-l'Hôtel par exemple).

Les essais de coloration anciens (Marboutin 1905) ou récents (BRGM 1973) ont montré la rapidité des transferts entre la Loire et les Sources du Loiret (Sources du Bouillon, de l'Abîme et de la Pie) d'une part, et le champ captant de la Ville d'Orléans d'autre part.

Les vitesses de circulation dans les calcaires sont comprises entre 147 et 186 mètres/heure (selon que le colorant est visible à l'oeil nu ou visible au niveau des fluocapteurs ou au fluorimètre Turner), en supposant des trajets en ligne droite.

Les vitesses réelles sont donc certainement supérieures. Les valeurs élevées sont la conséquence de la présence de réseaux karstiques.

Les effondrements des voûtes des réseaux karstiques sont bien connus dans tout le Val d'Orléans, notamment à Jargeau et à Darvoy. De nouveaux effondrements sont signalés chaque année, en particulier en période d'étiage (dépression dans le karst noyé) et en hautes eaux (surpression dans le karst), aussi bien en Loire (Darvoy 1974) que dans le lit majeur, (Ferme du Bouchet à St-Cyr-en-Val, mars 1975 au coeur du champ captant de la Ville d'Orléans.

Ces gouffres mettent en relation directe la nappe alluviale et la nappe des calcaires. Cette dernière est donc très vulnérable, d'une part aux pollutions véhiculées par la Loire (effluents urbains), d'autre part aux pollutions de la surface (engrais, ordures, ferrailles). Elle alimente Sigloy, Ouvrouer, Férolles, Darvoy, Sandillon, Jargeau, l'agglomération orléanaise et Olivet.

Le problème de la sauvegarde de la qualité se pose pour autant que les municipalités ne recherchent pas les ressources nouvelles en eau propre sur le plateau de Sologne comme le font les communes de Tigy et Vienne-en-Val.

Mais il existe également un problème de quantité, notamment pour Orléans qui puise près de 3.000 m³/h répartis sur 3 captages situés dans la zone de convergence de tous les écoulements, alors qu'il faudrait 25 à 30 forages sur le plateau pour atteindre ce débit. Dans ce cas, apparaîtrait un paramètre supplémentaire : le prix de l'eau.

Dans l'état actuel de la qualité des eaux, la municipalité d'Orléans s'est vue dans l'obligation de faire construire une usine de traitement préalable destinée à éliminer, entre autres éléments, la turbidité importante qui accompagne les eaux souterraines, par transport de silts en période de crue de la Loire.

Sur le plan des ressources en matériaux, en graves notamment, le Val a déjà révélé des indices très importants à l'extérieur des levées. L'épaisseur des découvertes est le plus généralement inférieure à 2 m, de telle sorte que, sous réserve de l'absence de pollutions locales par des éléments argileux, en bordure du coteau de Sologne et autour des thalwegs, le Val d'Orléans apparaît comme un gisement potentiel très important.

Les premières études réalisées par le Laboratoire régional de l'Équipement de Blois ont montré que, en amont de Sandillon, les alluvions contiennent 25 % en moyenne d'éléments graveleux supérieurs à 4 mm.

Les études ultérieures programmées, tenteront de concilier l'approvisionnement en matériaux et l'approvisionnement en eau, en localisant plus précisément la position des réseaux karstiques, en complétant les informations sur l'extension des argiles qui forment localement écran entre les deux réservoirs aquifères, et en délimitant les zones où les granulats ont un intérêt économique certain.

- PLANCHES -

VAL D'ORLEANS
A L'EST D'ORLEANS

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

par N. DESPREZ

avec la collaboration de S. CHEVREL

RESUME

Ce rapport est présenté dans le cadre des travaux d'aménagement du Val d'Orléans (taxe parafiscale). Il est destiné à être intégré dans une étude plus générale du CETE-ROUEN, consacrée à l'agriculture, l'urbanisation, les loisirs et les paysages, et aux contraintes en général.

Il fait le point des connaissances actuelles sur l'épaisseur du massif alluvial, sur les zones où le calcaire de Beauce est séparé des alluvions par les argiles basales du Burdigalien, sur la nappe de subsurface et la nappe des calcaires, sur les variations des surfaces piézométriques par rapport aux niveaux de la Loire observés à Châteauneuf-sur-Loire et à Jargeau.

Le rapport met en évidence l'importance des axes de drainage qui convergent vers l'émergence du Loiret et le champ captant d'Orléans, les relations permanentes entre la Loire et les nappes (pertes de la rivière), et l'influence des précipitations locales.

D'autre part, à partir des observations piézométriques réalisées par le B.R.G.M. dans le cadre de l'évaluation des ressources hydrauliques (E.R.H.) sur 8 points d'eau depuis 1973, il a été possible d'estimer quelles seraient les hauteurs dénoyées pour une crue de type décennal. Les valeurs trouvées correspondent assez sensiblement avec les observations directes faites en janvier 1969 sur un nombre réduit de points en bordure de la Loire.

En ce qui concerne les matériaux, on remarque que les découvertes ont le plus souvent une épaisseur inférieure à 2 m.

Les études réalisées par le Laboratoire régional de l'Équipement de Blois montrent que les alluvions sont graveleuses avec une moyenne de 25 % en éléments supérieurs à 4 mm.

VAL D'ORLEANS
A L'EST D'ORLEANS

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

par N. DESPREZ

avec la collaboration de S. CHEVREL

RESUME

Ce rapport est présenté dans le cadre des travaux d'aménagement du Val d'Orléans (taxe parafiscale). Il est destiné à être intégré dans une étude plus générale du CETE-ROUEN, consacrée à l'agriculture, l'urbanisation, les loisirs et les paysages, et aux contraintes en général.

Il fait le point des connaissances actuelles sur l'épaisseur du massif alluvial, sur les zones où le calcaire de Beauce est séparé des alluvions par les argiles basales du Burdigalien, sur la nappe de subsurface et la nappe des calcaires, sur les variations des surfaces piézométriques par rapport aux niveaux de la Loire observés à Châteauneuf-sur-Loire et à Jargeau.

Le rapport met en évidence l'importance des axes de drainage qui convergent vers l'émergence du Loiret et le champ captant d'Orléans, les relations permanentes entre la Loire et les nappes (pertes de la rivière), et l'influence des précipitations locales.

D'autre part, à partir des observations piézométriques réalisées par le B.R.G.M. dans le cadre de l'évaluation des ressources hydrauliques (E.R.H.) sur 8 points d'eau depuis 1973, il a été possible d'estimer quelles seraient les hauteurs dénoyées pour une crue de type décennal. Les valeurs trouvées correspondent assez sensiblement avec les observations directes faites en janvier 1969 sur un nombre réduit de points en bordure de la Loire.

En ce qui concerne les matériaux, on remarque que les découvertes ont le plus souvent une épaisseur inférieure à 2 m.

Les études réalisées par le Laboratoire régional de l'Equipement de Blois montrent que les alluvions sont graveleuses avec une moyenne de 25 % en éléments supérieurs à 4 mm.

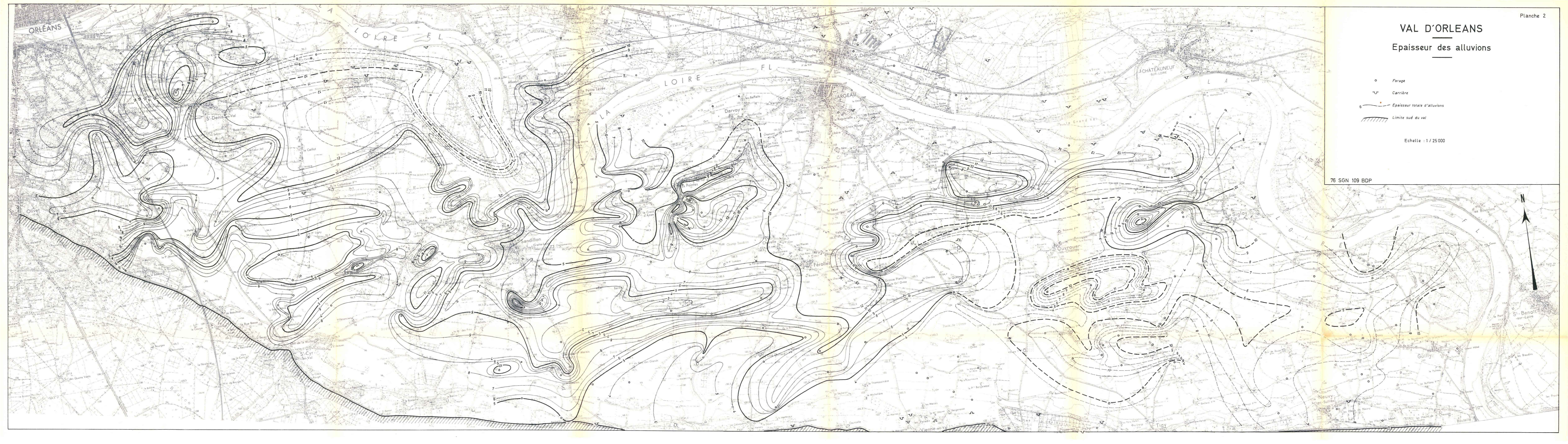
VAL D'ORLEANS

Epaisseur des alluvions

- Forage
- ∩ Carrière
- Epaisseur totale d'alluvions
- ▨ Limite sud du val







Echelle : 1 / 25 000

76 SGN 109 BDP



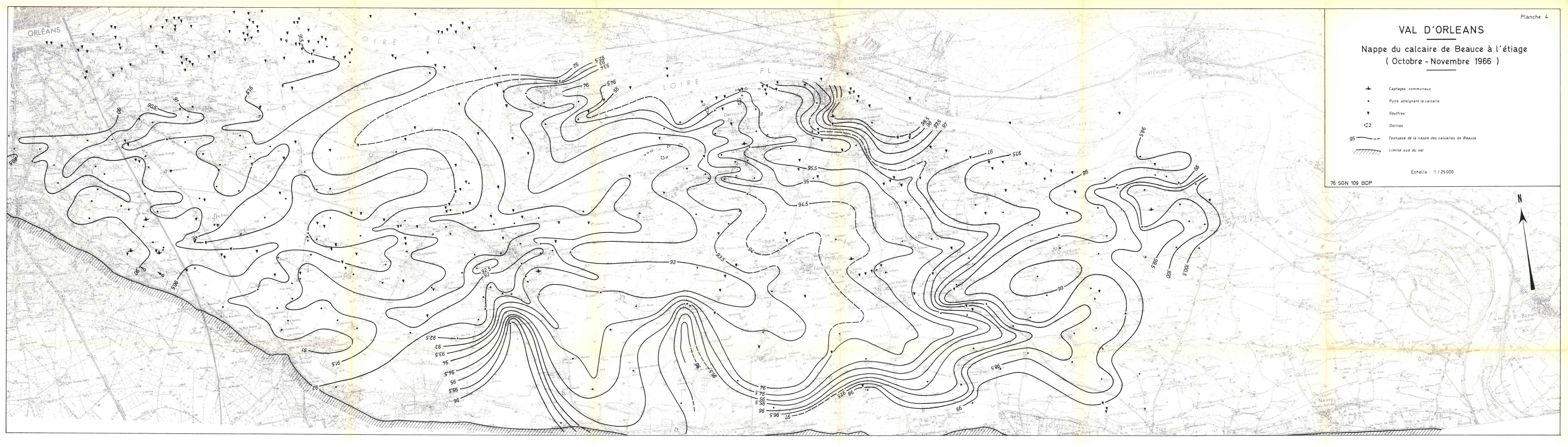
VAL D'ORLEANS

Nappe du calcaire de Beauce à l'étiage (Octobre - Novembre 1966)

-  Captages communaux
-  Puits atteignant le calcaire
-  Gouffres
-  Dolines
-  Isohyse de la nappe des calcaires de Beauce
-  Limite sud du val

Echelle : 1 / 25 000

76 SGN 109 BDP



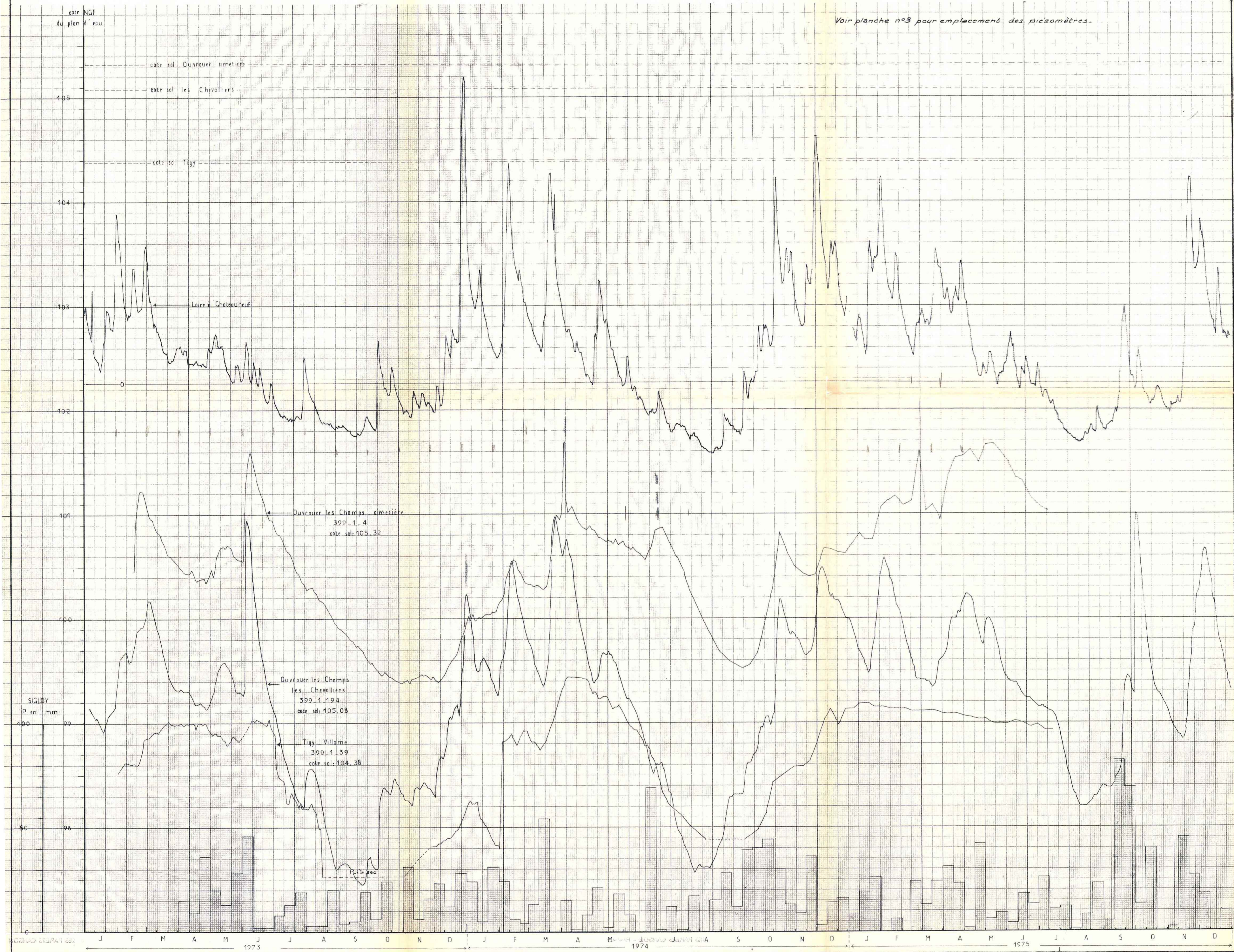
Variations piézométriques
 en amont de Jargeau
 1973-1975

Variations de la Loire
 et précipitations décadaires
 à Sigloy

76 SGN 109 BDP

Planche 5

Voir planche n°3 pour emplacement des piézomètres.



Variations piézométriques
en aval de Jargeau
1973-1975

Variations de la Loire
et précipitations décadaires
à Orléans la Source

76 SGN 109 BDP

Planche 6

