

**Recherche sur le référentiel altimétrique
utilisé pour réaliser les cartes
piézométriques du le Val d'Orléans de 1966**

Plan :

- Introduction
- Chronologie des évènements en France et sur le Val d'Orléans concernant la topographie
- Conclusion
- Annexes (cartes de conversion entre les différents référentiels)

Commandé par Etablissement Public Loire

REDACTION:
Stéphane Binet



Introduction :

Suite à la réactualisation des cartes piézométriques du Val d'Orléans, réalisée en 2017, une comparaison avec les premières cartes réalisées par Desprez en 1966 s'impose. Le but est de discuter d'une possible modification sur le long terme de cet hydrosystème. Avant toute considération d'ordre hydrogéologique, il est fondamentale de s'assurer du référentiel altimétrique utilisé en 1966 par Monsieur Desprez, afin de ne pas interpréter un changement de repère comme une modification hydrologique et de définir une incertitude sur les mesures.

Dans le rapport de 1967 qui décrit les cartes piézométriques de 1966, il n'y a pas de référence directe au réseau altimétrique choisi. Concernant la topographie, Mr Desprez renvoie au rapport DS67 B2 en disant que le "Nivellement a été exécuté par 2 équipes de topographes du B.R.G.M.". Dans ce rapport DS67 B2 l'altitude des tous les points utilisés pour la piézométrie sont données au centimètre près. Les altitudes sont rattachées au réseau de nivellement général de la France (sans préciser lequel).

A défaut de preuve directe, ce travail liste donc les preuves indirectes nous indiquant dans quel référentiel Mr Desprez a travaillé. Les trois principales sources d'information sont : (1) le rapport de Caudron et Desprez 1974 concernant les forages du Val, (2) les valeurs de « côtes de plan d'eau » en Loire, notées sur la carte piézométrique des alluvions en crue de 1966 ainsi que (3) le rapport de Mr Muller et Rogin 1967 (DS67 B2) concernant le nivellement des puits du Val. Ces valeurs seront comparées aux données récentes données par la Banque hydro.

Historique :

Le Nivellement Général de la France (NGF) constitue un réseau de repères altimétriques disséminés sur le territoire français. Les repères altimétriques permettent de déterminer l'altitude en chaque point du territoire. Voici la chronologie reconstitué du nivellement dans Val d'Orléans.

1857 - Le premier nivellement général de la France débute sous la direction de Paul Adrien Bourdalouë.

1878 - Nivellement du puits du Gouffre (03982X0007/P) puit d'alimentation en eau potable de la ville d'Orléans à 93.68 m

Dès 1878, La Commission du Nivellement général de la France institue un Service du Nivellement Général de la France, communément désigné par les trois lettres NGF, créé en 1891 et dont le premier Directeur reste Charles Lallemand. Pour Orléans le changement de repère se fait en ajoutant 71 cm aux valeurs d'altitude dites de « Bourdalouë » (Annexe 1)

Dans les années 1890, les échelles limnimétriques sont installées en Loire (Pont du roi à Orléans, Châteauneuf, ...)

De 1962 à 1969. L'IGN met en place un nouveau repère IGN qui sera nommé IGN69. Pour Orléans, le changement de repère se fait en ajoutant 29 cm aux valeurs dites de « Lallemand » (Annexe 2)

1964 - Nivellement de l'échelle Orléans (pont royal) à 90,47 m dans le repère IGN69 (d'après la banque hydro)

Du 21 au 24 nov. 1966, Mr Desprez réalise la carte des alluvions en hautes eaux. Il y mentionne :

- (1) les côtes du plan d'eau de la Loire : 90.71 m à l'échelle d'Orléans, 102,94 m à Châteauneuf. La côte du Bouillon est donnée à 91 m dans le texte du rapport

- (2) Il donne des profondeurs de la nappe par rapport au sol, ce qui permet de recalculer la valeur du point coté en surface. Cette valeur recalculée pourra être comparée avec celle du rapport DS 67 B2. Ce travail a été possible pour les forages 398-2-35 et 398-2-38.

Oct. 1966 à Jan. 1967- Nivellement des puits du Val par Muller et Rogin, 1967. Dans ce rapport la source du Bouillon est nivelée à 90.13 m. Le haut de l'échelle de Jargeau est nivelée à 100.66m. Elle fait 1.7m, le zéro est donc à 98.96m

En 1974, Caudron et Desprez écrivent un rapport sur les forages du Val où des altitudes précises sont données. Elles proviennent de vieux documents.

Depuis 1980, la DIREN réalise des mesures du fil de l'eau le long de la Loire. Dans ces fichiers, toutes les échelles sont nivelées dans le repère IGN69.

Depuis 2010, La lyonnaise des Eaux mesure des niveaux d'eaux dans les forages du Val et produit de tableau en altitude IGN69. Le 0 du puits du Gouffre a été recalculé par différence à 93.28 m.

En 2017 la société Géopôle nivelle l'échelle du Bouillon au DGPS et trouve une valeur de 90,464m

Synthèse

Le tableau de synthèse suivant provient des informations listées précédemment. A partir de point dont l'altitude est connue dans le repère IGN69, les altitudes du même point sont recalculées dans les repères Lallemand et Bourdalouë en ajoutant 29 puis 7.1 cm (colonne de données validées). Ces données validées peuvent être comparées aux données historiques des différents rapports afin de définir leur référentiel.

Tableau 1 : Altitudes pour quelques points de repères dans le Val d'Orléans données pour les différents repères. Les valeurs en rouge proviennent de la bibliographie. Les valeurs en italiques sont calculées en ajoutant altitude de la nappe à la profondeur de la nappe. Celles en noires sont recalculées en considérant les changements de repère cités précédemment (+29 cm à Orléans; +7.1 cm).

Lieu	Ref 1966	Ref infoterre	Données validées			Données historiques		
			IGN 69	Lallemand	Bourdalouë	Caudron et Desprez 1974	Carte 1966	Muller et Rogin, 1967
Puits du gouffre	398-2-7	03982X0007/P	<i>93.28</i>	93.57	93.64	<i>93.68</i>		
Ech. Bouteille			<i>108.05</i>	108.34	108.41	<i>108.44</i>		
Ech. Chateauneuf			<i>102.64</i>	102.93	103.00	<i>103.03</i>	<i>102.94</i>	
Ech. Jargeau			<i>98.98</i>	99.27	99.34	<i>99.50</i>		<i>98.96</i>
Ech. Orléans (pont royal)			<i>90.48</i>	90.77	90.84	<i>90.90</i>	<i>90.71</i>	
Ech. Beaugency (pont)			<i>79.85</i>	80.14	80.21	<i>80.30</i>		
Le Bouillon	398-2-43		<i>90.464</i>	90.75	90.82		<i>91</i>	<i>90.13</i>

La comparaison montre clairement que le rapport de Caudron et Desprez 1974 est un rapport qui synthétise des valeurs bibliographiques anciennes, toutes proches à quelques centimètres des altitudes dans le référentiel de Bourdalouë.

Les valeurs d'altitude de l'échelle à Jargeau prouvent que le rapport de Muller et Rogin, 1967 (DS 67 B2) qui sert de base à la carte piézométrique, a été réalisé dans le repère IGN69, (même s'il a été écrit 2 ans avant la mise en place officielle de ce repère).

Les altitudes des échelles de Chateauneuf et du Pont Royal, citées sur les cartes de Desprez 1966, sont à quelques centimètres près égales aux valeurs du repère de Lallemand.

La valeur du Bouillon à 90.13m citée dans le rapport DS 67 B2 semble incohérente (écart de 33,4 cm entre le nivellement de Géopôle 2017 et celui de Muller et Rogin 1967). C'est pourtant la valeur qui est

référéncée dans la base de données BRGM-Infoterre. Soit l'échelle a bougé, soit c'est une autre échelle, comme celle localisée au pont du parc Floral, un peu en aval ?

Conclusion

Les nivellements dans le Val ont tous eu lieu au moment des changements de repère nationaux, ce qui crée de la confusion en ce qui concerne la question du repère de nivellement.

Il apparaît de ces résultats qu'en 1974, 8 ans après la réalisation de la carte piézométrique, Mr Desprez utilisait toujours les repères historiques de Bourdalouë et de Lallemand dans ces rapports.

Si l'on s'en tient uniquement au document de Desprez 1967, les valeurs données sur la carte piézométrique de 1966 sont dans le repère de Lallemand, même si ces collègues topographes (Muller et Rogin, 1967) ont fourni, à la même époque, leur rapport de nivellement d'une partie des forages du Val dans le repère IGN69, il apparaît que Mr Desprez a choisi de rester dans le repère Lallemand. Il faut donc soustraire entre 26 et 29 cm aux altitudes des cartes piézométriques pour les comparer avec des données actuelles (en fonction du lieu, voir grille de conversion en annexe).

Les données de la carte piézométrique sont précises à plus ou moins 2 cm. La comparaison entre les données actuelles et passées est valide à plus ou moins 2.5 cm (voir tableau). Garder 5 cm d'incertitude pour comparer les différentes cartes apparaît raisonnable.

Références :

Caudron, M., Desprez, N., 1974. Recherche de l'origine et état actuel des pollutions observées dans les captages du gouffre de Theuriet et du Bouchet à Saint-Cyr-en-Val et Orléans (Loiret) (No. BRGM 74 SGN 212 BDP). BRGM, Orléans.

Desprez, N., 1967. Inventaire et Etude hydrogéologique du Val d'Orléans (No. BRGM DSGR.67.A21). BRGM, Orléans.

Muller et Rogin, 1967. Rapport sur les travaux de nivellement de puits et de repère dans la région d'Orléans. BRGM 67-DS- B002

https://geodesie.ign.fr/index.php?page=histoire_du_nivellement

www.hydro.eaufrance.fr/

Annexes :



Carte des écarts approximatifs entre les altitudes NGF/Lallemand et les altitudes NGF/Bourdalouë



Grille de conversion entre les altitudes NGF/Lallemand et les altitudes NGF/IGN69