

ÉTUDE F

État des lieux de la piézométrie de la Petite Seine

PROJET DE MISE À **grand gabarit**
de la **liaison fluviale** **ENTRE BRAY-SUR-SEINE
ET NOGENT-SUR-SEINE**



ÉTUDE F

État des lieux de la piézométrie de la Petite Seine

SYNTHÈSE



ÉTUDE

Etat des lieux de la piézométrie de la Petite Seine Synthèse

La présente étude constitue un **état des lieux de la piézométrie à l'échelle de la Petite Seine et une définition des moyens à mettre en œuvre pour réaliser le suivi des niveaux avant, pendant et après les travaux.**

Le périmètre d'étude longe la vallée de la Seine entre Nogent-sur-Seine (10) et Bazoches-lès-Bray (77). Il s'étend à l'est en amont de la confluence avec la Noxe.

I. CONTEXTE GÉOLOGIQUE DE LA PETITE SEINE

a) Contexte géologique général

Le secteur étudié est caractérisé par trois zones nettement différenciées qui sont :

- **le plateau de la Brie et la cuesta (ou côte) de l'Île-de-France au nord et au nord-ouest, en rive droite de la Seine** : la cuesta culmine à 182 m d'altitude dans la vallée de Sourduin et s'abaisse à 150 m vers l'ouest. Elle surplombe la vallée de la Seine de 100 à 120 m. Le plateau est formé, du sommet à la base, par les sables de Fontainebleau, les calcaires de Brie, les Marnes vertes et supragypseuses, le Calcaire de Champigny, des argiles et sables ;
- **les plateaux crayeux au sud-est, en rive gauche de la Seine** : ils s'inscrivent dans le prolongement de la Champagne Crayeuse. La craie du Campanien apparaît en rive droite mais se développe surtout sur le versant sud (rive gauche). Il s'agit d'une craie blanche fine et compacte. On la retrouve dans les vallées de la Voulzie et de la Noxe ;
- **la plaine alluviale de la Seine**, large de 3 à 4 km et couverte de prairies humides, de peupleraies, séparant les deux zones précédemment décrites.

b) La vallée de la Seine

La craie forme le substratum de la plaine alluviale de la Seine. Le remplissage alluvial de la plaine est constitué par :

- **les alluvions anciennes**, qui sont très importantes et recouvrent entièrement le socle calcaire. Elles sont présentes de part et d'autre de la vallée de la Seine, sur des secteurs plus rarement inondés, et occupés par des prairies et des champs. Les alluvions anciennes sont constituées d'un mélange de cailloutis (les graves) et de sables. Ces matériaux sont exploités pour satisfaire les besoins de l'agglomération parisienne en granulats ;
- **les alluvions récentes** couvrent tous les fonds de vallées occupés par les cours d'eau, notamment dans la vallée de la Seine. Formées de sables et de cailloutis, elles sont souvent argilo-sableuses, limoneuses ou tourbeuses. Dans les zones inondables en partie basse de la Seine, leur épaisseur atteint 3 à 4 m, alors qu'ailleurs, elles sont discontinues. Leur épaisseur passe rapidement de 0 à 1 ou 2 m au plus.

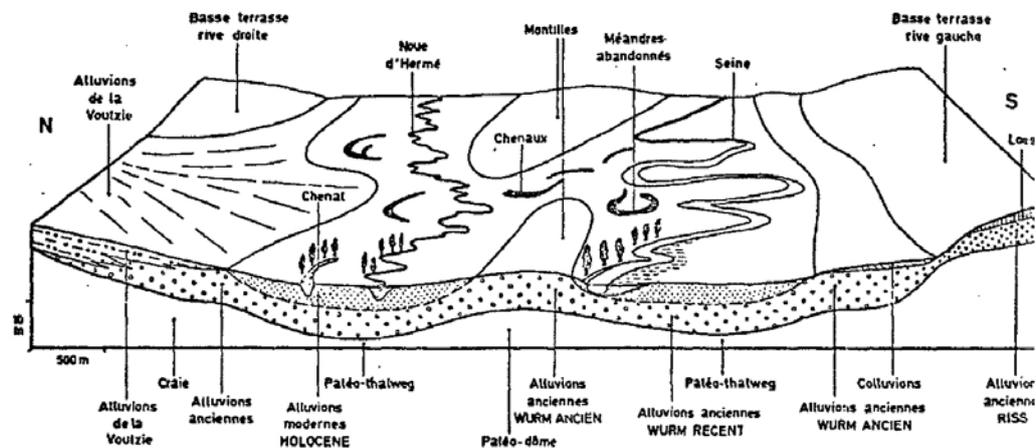
Cette formation géologique alluvionnaire, particulièrement propice aux formations aquifères, constitue le réservoir de la nappe alluviale de la Bassée.

Au total, **quatre niveaux de terrasses alluviales** (deux basses-terrasses et deux hautes-terrasses) sont présents sur le secteur. Ces terrasses correspondent à différents niveaux d'érosion atteints par le fleuve au cours du Quaternaire :

- les basses terrasses sont principalement développées sur le versant nord de la vallée, à l'aval du Plessis-Mériot et près de Villeneuve-le-Châtelet, et sur le versant sud, en amont de Nogent-sur-Seine
- les alluvions de hautes terrasses sont quant à elles surtout développées entre Courceroy et Nogent-sur-Seine sur le versant sud, à un degré moindre à Conflans-sur-Seine où elles constituent un niveau inférieur perché de 14 à 20 m au-dessus de la plaine, et à Fontaine-Mâcon, au sud de Nogent, où elles représentent le niveau supérieur, dominant la plaine de 45 à 50 m.

Les terrasses étagées du versant sud sont en partie dénudées.

Plaine alluviale de la Seine à hauteur de la Voulzie :



II. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE DE LA PETITE SEINE

a) Fonctionnement hydrogéologique de la vallée de la Petite Seine

Aquifères rencontrés sur le secteur d'étude :

STRATIGRAPHIE		LITHOLOGIE	AQUIFFERES
Eres	Étages		
Quaternaire		Alluvions	Nappes Alluviales
Tertiaire	Stampien	Grès et sables de Fontainebleau	Nappe des calcaires de Champigny
	Sannoisien	Calcaires et meulière de Brie	
	Ludien	Marnes et calcaires de Champigny	
	Marinésien	Marnes et calcaires de St-Ouen	
	Auversien	Sables, grès, calcaires	Nappes du Soissonnais
	Lutétien	Marnes et caillasses, sables, calcaires	
	Cuisien	Sables	
	Sparnacien	Sables, Argiles, grès	
	Thanétien	Argiles, marnes, calcaires, sables	
Secondaire	Campanien	Craie	Nappe de la Craie

Trois grands ensembles hydrogéologiques sont présents sur le secteur d'étude :

- **les terrains tertiaires, renfermant principalement la nappe des calcaires de Champigny et la nappe du Soissonnais** : le système tertiaire est délimité à la base par les argiles sparnaciennes, qui le séparent de la nappe de la craie. Plusieurs sources naissent en pied de coteau au contact de ce niveau imperméable. La nappe des calcaires de Champigny est la plus productive et alimente un certain nombre de sources autour de Provins. Les sables cuisien sont également aquifères et donnent naissance à des sources au contact des argiles sparnaciennes imperméables ;
- **la nappe alluviale** est essentiellement alimentée par les eaux de pluie (ruissellement et infiltration dans le sol). Elle est également alimentée par la nappe d'eau de la craie (les deux nappes ne sont en effet pas entièrement isolées, de nombreux affluents de la Seine sont issus de la nappe de la craie) et par la Seine, qui draine la nappe alluviale en cas de pluies abondantes, l'alimente par infiltration en période d'étiage et la recharge par surverse en période de crue ;

- **la craie blanche du Campanien, renfermant la nappe de la craie** : sur le secteur d'étude, la craie alimente directement le fleuve et est en communication avec la nappe alluviale, formant avec celle-ci un aquifère multicouche unique important. La craie présente une épaisseur de plus de 300 m, mais n'est aquifère que jusqu'à 30 m de profondeur en général. En effet, on ne trouve que plus rarement des niveaux de craie fissurée au-dessous de cette profondeur. La nappe de la craie est drainée en permanence (hors périodes de crues) par la vallée de la Seine.

Les eaux souterraines dans la vallée de la Seine entre Bray-sur-Seine et Nogent-sur-Seine circulent donc dans deux aquifères en continuité hydraulique :

- les alluvions récentes et anciennes
- la craie.

Dans la plaine alluviale, les deux réservoirs sont présents et l'on considère alors une nappe unique : la nappe alluviale, contenue dans les alluvions et la craie sous jacente.

Sur le versant sud, les terrasses sont étagées et dénudées. Seule la craie contient une masse d'eau souterraine. On parlera sur ce secteur de la nappe de la craie.

b) Analyse des données piézométriques existantes

Plusieurs piézomètres sont présents sur le périmètre d'étude :

- 5 piézomètres captant les alluvions de la Bassée (4 piézomètres captant sans distinction les alluvions et la craie, un piézomètre captant uniquement les alluvions)
- 8 piézomètres captant la craie du Sénonais (4 piézomètres captant sans distinction les alluvions et la craie, tel que cité ci-dessus, 4 autres piézomètres captant uniquement la craie)

Les enregistrements ont démarré au début des années 1970. Les mesures effectuées concernent les fluctuations du niveau de la nappe au cours de l'année ainsi que le gradient hydraulique (calculé en plaçant 2 piézomètres distants de X mètres, le gradient étant alors le rapport entre la différence de niveau des piézomètres et la distance X ; le gradient peut également être calculé à partir de cartes piézométriques en mesurant la distance entre 2 courbes isopiézométriques consécutives).

La nappe alluviale présente des variations saisonnières d'environ 1 à 2 mètres d'amplitude sans tendance significative sur les variations interannuelles (le niveau général est resté stable depuis les années 1970). La nappe est haute en hiver et au printemps et basse à la fin de l'été et à l'automne, son niveau minimal se situant généralement vers le mois d'octobre.

Le gradient de la nappe alluviale est relativement faible, compris entre 0.2 ‰ et 0.8 ‰. Le gradient d'écoulement naturel peut être modifié au niveau des écluses.

La nappe de la craie présente quant à elle des variations saisonnières plus marquées plus on s'éloigne de la vallée. L'amplitude des variations annuelles est généralement voisine de 6 à 8 mètres. La nappe de la craie est haute en printemps et basse à l'automne.

Le gradient de la nappe de la craie est plus marqué que celui de la nappe alluviale, estimé à 7.5 ‰.

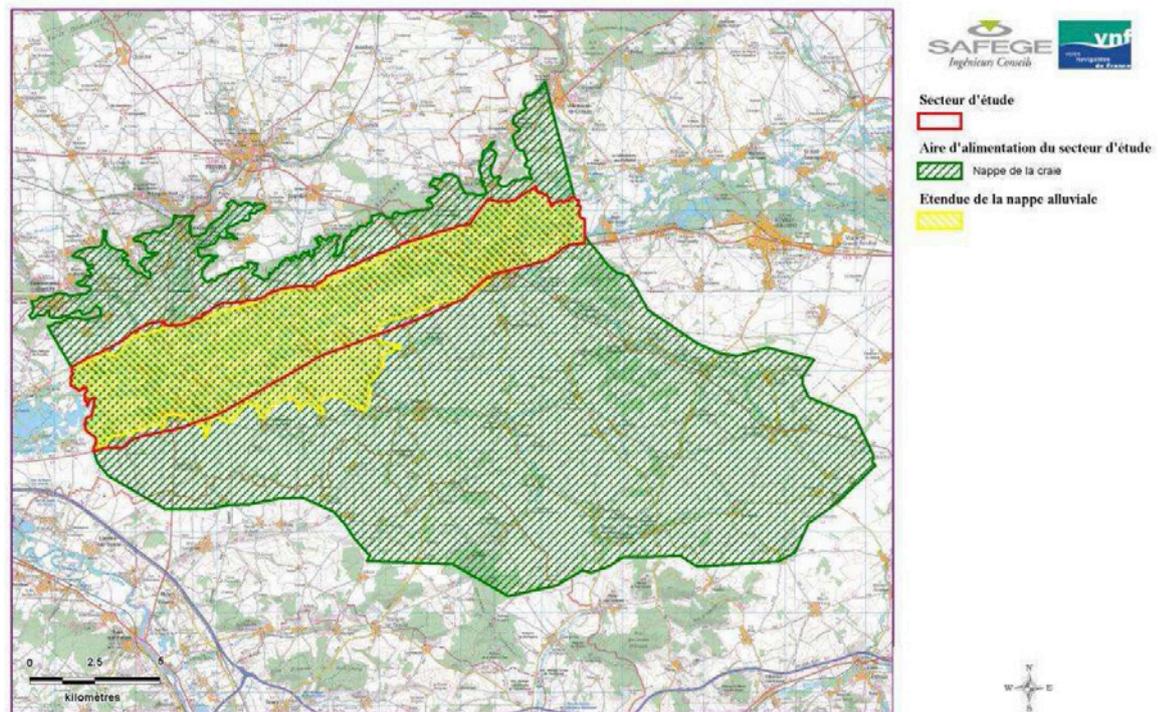
A partir des cartes piézométriques de la craie de 1967 et 2002, il est possible de délimiter la portion de nappe de la craie qui participe à l'alimentation du secteur d'étude.

III. ENJEUX SUR LE SECTEUR D'ÉTUDE ET DÉLIMITATION DE L'EMPRISE DU FUTUR RÉSEAU PIÉZOMÉTRIQUE

Le secteur d'étude étendu (en vert sur la carte ci-dessous) correspond à la portion de la nappe de la craie qui alimente le secteur d'étude (en rouge).

La plaine alluviale de la Seine (en jaune), couvre une superficie de 173,6 km². Elle remonte en rive droite, au pied de la cuesta tertiaire, sur les secteurs où la craie affleure et s'étend jusqu'au dôme piézométrique en rive gauche, englobant tous les axes de drainage alimentant le tronçon de plaine alluviale concerné par le projet.

Le futur réseau piézométrique sera donc implanté sur les secteurs où la nappe alluviale est rencontrée (en jaune sur la carte ci-dessous) :



Les mesures piézométriques devront permettre de **suivre l'impact du projet avec des mesures antérieures et postérieures à la mise à grand gabarit**. Pour concilier le besoin en précision et les moyens à mettre en œuvre, il est proposé de dimensionner un réseau piézométrique sur les bases suivantes :

- le long du tracé du canal : maille de 1 km
- dans les zones à enjeux : pose de deux piézomètres (20/40 m de la berge et 80/100 m) ; ces zones seront définies à partir de la synthèse des enjeux dans le périmètre d'étude du projet
- dans la plaine alluviale : maille de 2 km (4 km)
- dans les zones d'affleurement de la craie : mesures des niveaux des captages AEP existants.

Direction Interrégionale
du Bassin de la Seine
Service Techniques
de la Voie d'Eau
24, quai d'Austerlitz
75013 Paris

Tél : 01 44 06 18 00
Fax : 01 44 06 19 76

www.sn-seine.developpement-durable.gouv.fr
www.vnf.fr