

DIAGNOSTIC

RESERVOIR EAU POTABLE

A JONCHERY SUR VESLE (51140)



Agence de Reims – Région grand Nord
27a, rue des Blancs Monts – 51350 CORMONTREUIL

Agence de REIMS

27a Rue des Blancs Monts

51350 CORMONTREUIL

Téléphone : 03 26 87 86 00

Télécopie : 03 26 87 86 01

Email : cebtpr.reims@groupeginger.com

Dossier : NRE7.H.047.006

Reims, le 12 septembre 2018

**Diagnostic Géotechnique G5
Réservoir AEP
JONCHERY SUR VESLE (51)****RESERVOIR EP DE JONCHERY SUR VESLE**


COMMUNAUTE URBAINE DU GRAND REIMS

TSA 70044

51722 REIMS CEDEX

Dossier : NRE7.H.047.006

Contrat : NRE7.I.0057

Version	Date	Rédigé par	Visa	Vérifié par	Visa	Observations
1	12/09/2018	P. VNCENT		C. MENAGER		-

Ginger CEBTP – 27A rue des Blancs Monts – 51350 CORMONTREUIL – Tél 03.26.87.86.00 Fax 03.26.87.86.01

Le présent procès-verbal comporte 16 pages dont 5 annexes. Sauf autorisation préalable, il n'est utilisable, à des fins commerciales ou publicitaires, qu'en reproduction intégrale. Les résultats obtenus ne sont pas généralisables sans justification de la représentativité des échantillons et des essais. Sauf demande expresse, les échantillons ne sont pas conservés après l'envoi du procès-verbal.

GINGER CEBTP

Siège social : 12 avenue Gay Lussac – ZAC LA CLEF SAINT PIERRE – 78990 ELANCOURT – Tél : 01 30 85 24 00

S.A.S. au capital de 2 597 660 € - RCS Versailles B412 442 519 – SIREN 412 442 519 – Code APE 7112 B – N° TVA : FR 31 412 442 519

Email cebtpr.reims@groupe-cebtp.com – Site internet : www.groupe-cebtp.com

Qualité OPQIBI sous le n° 81 05 0433 – Organisme certificateur déclaré auprès du Ministère chargé de l'industrie

Adresse : L'Orée du Bois
51140 JONCHERY SUR VESLE

Client : Communauté Urbaine du Grand Reims
Direction de l'Eau et de l'Assainissement
CS 80036
51722 REIMS Cedex

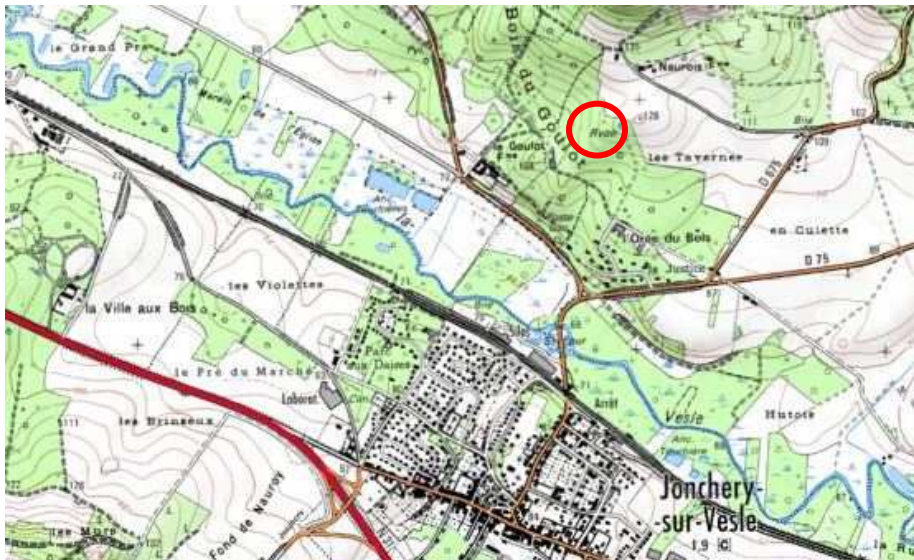
NATURE DES ESSAIS :

- Réalisation de 3 sondages géologiques avec essais pressiométriques.
- Réalisation de 2 reconnaissances de fondations.

IMPLANTATION : voir schéma d'implantation en annexes

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE :

Les réservoirs AEP concernés par nos investigations sont situés dans le prolongement de la Rue de l'Orée du Bois, en lisière de forêt, au Nord de JONCHERY SUR VESLE (51).

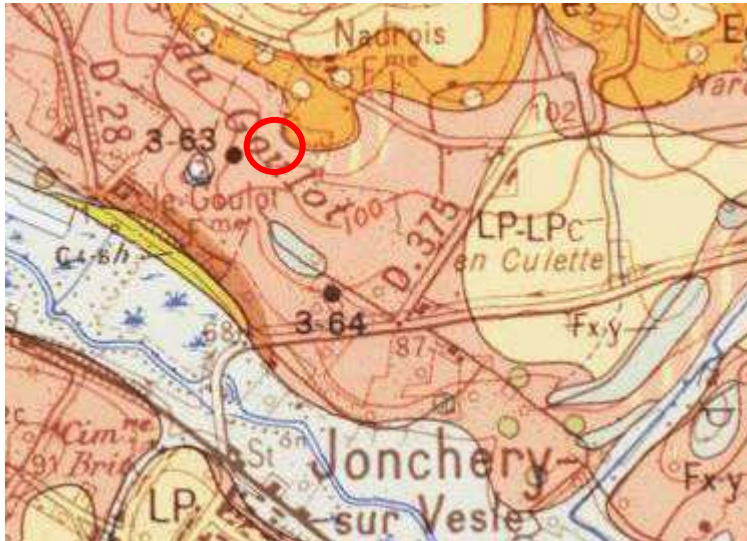


Extrait de la carte IGN au 1/25000^{ème}

On peut constater que la zone d'étude est située dans un coteau, au pied d'une petite butte, vers 120 m d'altitude NGF.

D'après la carte géologique de FISMES au 1/50000^{ème} on peut s'attendre à trouver au droit du site :

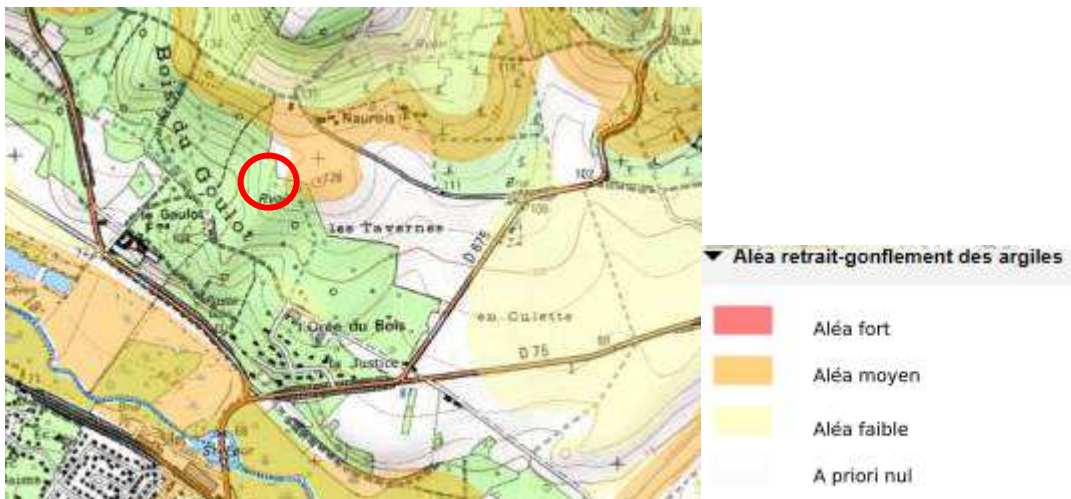
- Des remblais en tête (matériaux remaniés en périphérie des réservoirs) ;
- Des argiles et marnes du Sparnacien (Yprésien inférieur), notées e3 ;
- Les sables de Chalons sur Vesle (Thanétien supérieur), notés e2c..



Extrait de la carte géologique de FISMES au 1/50000^{ème}

Des circulations latérales anarchiques de versant sont possibles.

La zone d'étude est située en zone d'aléa moyen vis-à-vis du risque de retrait gonflement des argiles.



Source : infoterre.brgm.fr

DESCRIPTION DES OUVRAGES :

Les structures étudiées sont constituées par deux réservoirs circulaires en béton, reliés par un petit local technique, d'un diamètre intérieur de 10.50 m et d'un diamètre extérieur de 11.00 m environ.

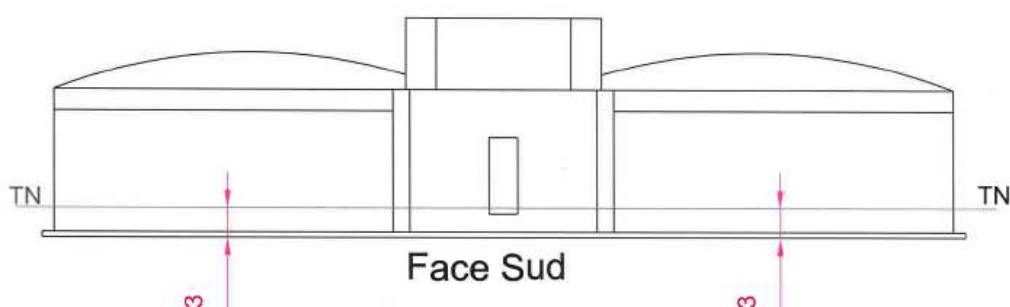
La hauteur d'eau maximale stockée est de 250 m³ environ pour chacun des deux réservoirs, ce qui correspond à une hauteur d'eau d'environ 3.00 m.

A l'amont, les réservoirs sont partiellement encastrés dans la pente naturelle du terrain, sur environ 2.50 m à 3.50 m de hauteur.

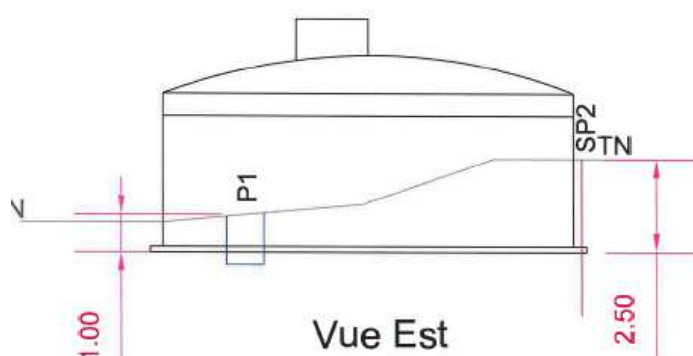
Ces réservoirs sont affectés par de nombreuses fissures et diverses altérations (fuites d'eau notamment).



Vue aérienne des réservoirs étudiés



Façade Sud des réservoirs (relevé CEBTP)



Façades Est des réservoirs (relevé CEBTP)

En l'absence de données précises, les descentes de charges réparties générées par les ouvrages sont estimées par nos soins à 4 T/m² environ.

HISTORIQUE SOMMAIRE DU SITE :

Nous avons procédé à une étude historique rapide du site au moyen de photographies aériennes anciennes (site Géoportail).

La photographie la plus ancienne pour la zone, montre qu'en 1949, le site était occupé par des bois.



Vue aérienne de la zone en 1949

La présence de la forêt sans modifications est constatée jusqu'au début des années 1960.



Vue aérienne en 1957



Vue aérienne en 1962

De premiers aménagements apparaissent en bordure du bois en 1963, avec la création d'un chemin d'exploitation (en blanc). Les réservoirs apparaissent nettement pour la première fois en 1968.



Vue aérienne en 1963



Vue aérienne en 1968

Nous n'avons noté aucune modification sensible au cours des décennies suivantes.



Vue aérienne en 1978



Vue aérienne en 1990



Vue aérienne en 1996



Vue aérienne en 2011

Les réservoirs apparaissent pour la première fois nettement en 1968, déjà dans leur configuration actuelle. Nous n'avons par la suite pas observé de modifications majeures du site.

Il est à noter que des riverains ont signalé que des trous d'obus auraient été remblayés au niveau du site étudié, le secteur ayant fait l'objet de combats intenses en mai 1918.

RECONNAISSANCES DE FONDATION :

Des reconnaissances de fondations ont été menées au pied de chacun des deux réservoirs.

D'après les observations faites dans les fouilles P1 et P2, les caractéristiques géométriques des fondations sont les suivantes :

- type de fondation : radiers généraux,
- débord des radiers : 0.35 m,
- profondeur du débord : 0.85 m à 1.03 m,
- épaisseur du radier (mesurée au niveau du débord) : 0.15 m,
- profondeur d'ancrage des radiers / TN à l'aval : 1.00 m à 1.15 m ;
- diamètre extérieur estimé des radiers : 11.00 m environ.



Reconnaissance P1



Reconnaissance P2

Le sol d'assise des radiers est constitué directement par des remblais argileux et des argiles beige, kaki ou grise plastique.

On notera l'absence de toute structure d'assise.

SONDAGES PRESSIOMETRIQUES :

Trois sondages pressiométriques ont été réalisés sur le pourtour des réservoirs, entre 1.33 et 3.38 m plus haut que le niveau d'assise des radiers.

Ces sondages ont mis en évidence :

Formation n°1 : Des remblais limoneux à cailloutis, avec parfois des fragments de bois.

Profondeur de la base de la couche : 1.50 à 2.80 m.

Caractéristiques géotechniques :

- Pression limite (pl) : 0.25 à 0.65 MPa ;
- Module pressiométrique (EM) : 3.1 à 5.8 MPa.

Formation n°2 : Des argiles plastiques beige à grise, de compacité très moyenne.

Profondeur de la base de la couche : 6.50 à 7.50 m.

Caractéristiques géotechniques :

- Pression limite (pl) : 0.31 à 1.40 MPa ;
- Module pressiométrique (EM) : 4.0 à 15.4 MPa.

Formation n°3 : Des argiles marneuses grises plus raides.

Profondeur de la base de la couche : au-delà de 10.00 m (arrêt des sondages).

Caractéristiques géotechniques :

- Pression limite (pl) : 1.07 à plus de 5.00 MPa ;
- Module pressiométrique (EM) : 8.2 à 45.1 MPa.

Le tableau suivant synthétise les caractéristiques géo-mécaniques des formations rencontrées :

Formation / type de sol	Nombre d'essais	Pl* (MPa)			EM (MPa)		
		Min	Max	Moyenne géométrique	Min	Max	Moyenne harmonique
1 – Remblais limoneux	4	0.25	0.64	0.42	3.1	5.8	4.1
2 – Argiles plastiques	9	0.31	1.40	0.74	4.0	15.4	8.3
3 – Argiles marneuses	5	1.07	5.00	1.56	8.2	45.1	17.1

VERIFICATION DE LA CAPACITE PORTANTE DES RADIERs :

Les réservoirs existants sont établis sur des radiers, d'un diamètre extérieur de 11.00 m environ.

Leur ancrage par rapport au TN est d'environ 1.00 à 1.20 m à l'aval et de l'ordre de 2.50 à 3.40 m à l'amont.

Cet ancrage leur permet en théorie de quasiment s'affranchir des remblais limoneux hétérogènes repérés sur 1.50 à 2.80 m au droit de nos sondages.

On notera toutefois que l'existence de surépaisseurs de remblais localisée n'est pas à exclure au vu de l'historique du site (dessouchage des anciens arbres voire rebouchage de trous d'obus).

Les reconnaissances ont mis en évidence l'absence de couche de forme ou d'assise et les radiers sont donc établis directement sur un peu de remblais limoneux puis sur les **argiles plastiques de la formation n°2**.

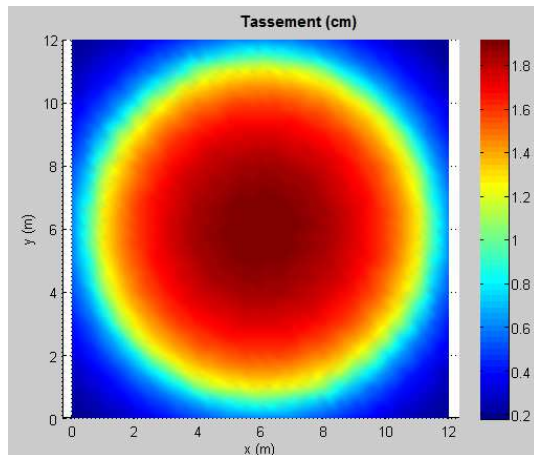
Il s'agit par expérience de matériaux **très sensibles à l'eau et sujet aux phénomènes de retrait gonflement** (zone de risque moyen). Les caractéristiques de ces matériaux sont donc susceptibles de varier et de chuter en présence d'eau.

Compte tenu de la nature des sols et du projet et d'après les recommandations de la Norme NF P 94-261, en retenant une valeur de PI de 0.31 MPa (valeur minimale mesuré sous le niveau d'assise des radiers) et $k_p = 0.8$, la contrainte de service maximale est de 90 kPa aux ELS et donc de 147 kPa aux ELU.

Cette contrainte est suffisante étant donné les contraintes générées par les réservoirs, estimés à 40 voire 50 kPa.

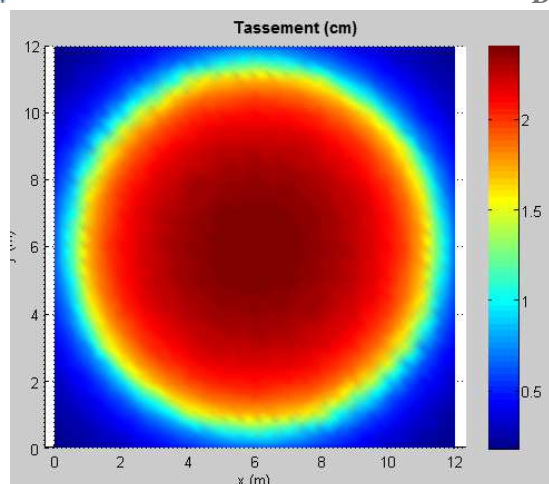
ESTIMATION DES TASSEMENTS :

Sous réserve d'une contrainte à l'ELS d'environ 45 kPa, un radier de 11.00 m de diamètre, ancré vers -1.35 m en SP1 peut générer des tassements théoriques compris entre 0.6 cm au bord et 1.9 cm au centre.



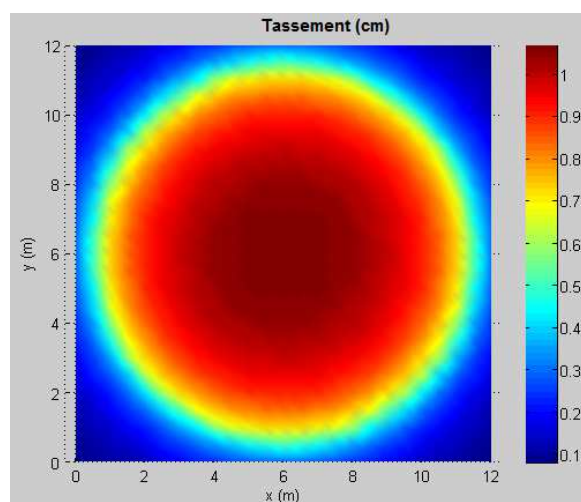
Tassement sous le radier en SP1

Sous réserve d'une contrainte à l'ELS d'environ 45 kPa, un radier de 11.00 m de diamètre, ancré vers -2.50 m en SP2 peut générer des tassements théoriques compris entre 0.65 cm au bord et 2.4 cm au centre.



Tassement sous le radier en SP2

Sous réserve d'une contrainte à l'ELS d'environ 45 kPa, un radier de 11.00 m de diamètre, ancré vers -3.38 m en SP3 peut générer des tassements théoriques compris entre 0.30 cm au bord et 1.1 cm au centre.



Tassement sous le radier en SP3

On notera que notre modèle de calcul tient compte de l'encastrement des ouvrages par rapport au TN (au droit de nos sondages) et donc du poids des terres enlevées.

Cela réduit sensiblement les contraintes nettes, et donc les tassements, notamment à l'amont (SP2 et SP3), lorsque les ouvrages sont enterrés de 2.50 à 3.40 m.

ANALYSE DES RESULTATS :

Des tassements différentiels ont pu se produire entre les parties amont des réservoirs (fortement enterrés et où la contrainte nette résiduelle est faible) et leurs parties aval (peu encastré et où la contrainte nette résiduelle est plus élevée).

De plus, la présence localisée de surépaisseur de remblais de faible compacité sous les radiers est possible (dessouchage, rebouchage de trous d'obus), qui ont pu ponctuellement accentuer les tassements.

Ces tassements différentiels ont probablement générés des contraintes, que la structure du radier, peut-être insuffisante, n'a pas pu reprendre, ce qui a alors entraîné l'apparition de fissures.

Faute de donnée précise (pas de possibilité d'accès à l'intérieur des réservoirs), il est en effet possible que l'épaisseur du radier ne dépasse pas 15 cm (épaisseur mesurée au niveau des débords), son mode de ferrailage étant inconnu.

L'absence de structure ou de couche de forme sous les radiers est également préjudiciable, car la mise en œuvre de matériaux insensibles à l'eau soigneusement compactés sous les ouvrages aurait permis d'homogénéiser et d'améliorer les caractéristiques du terrain en tête.

On notera en effet la très grande sensibilité à l'eau des matériaux argileux du site constituant la formation n°2, sur laquelle sont directement établis les radiers. Les caractéristiques mécaniques de ces matériaux ont pu localement chuter, par exemple du fait de la présence de fuites (au niveau des fissures) ou de circulations d'eau en pied de versant.

On peut éventuellement envisager un renforcement de sol sous les radiers (injection de coulis ou de résine par exemple), qui pourrait permettre d'améliorer les caractéristiques du terrain.

Il appartient au BET structure de vérifier si les tassements déterminés précédemment sont acceptables par les ouvrages, en tenant compte de la résistance structurelle des radiers eux même.

Le chargé d'affaires



Ph. VINCENT

Schéma d'implantation des sondages

RESERVOIR DE JONCHERY SUR VESLE Implantation des sondages

