Expertise hydrogéologique ancien Fort de Vaujours

O.GRIERE

Hydrogéologue agréé

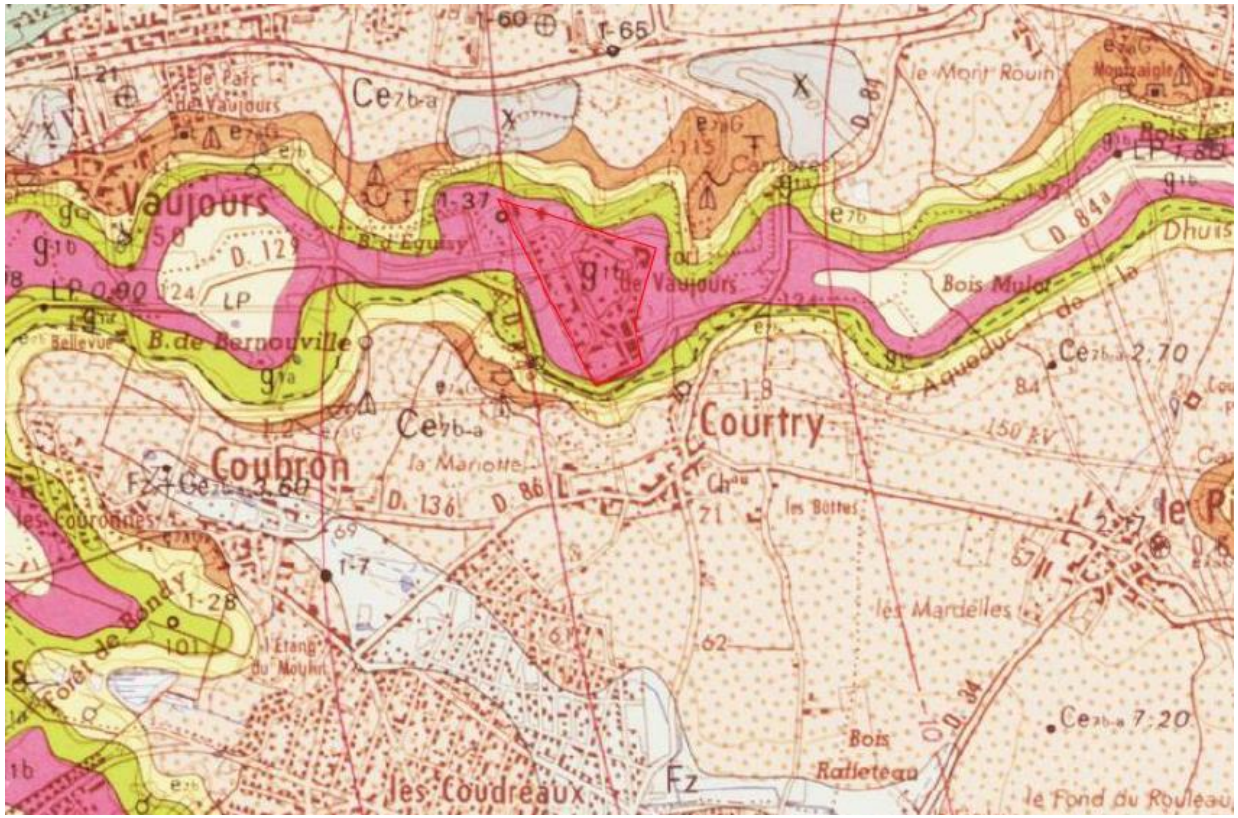
Bases de l’expertise

Examen des données et rapports disponibles sur:

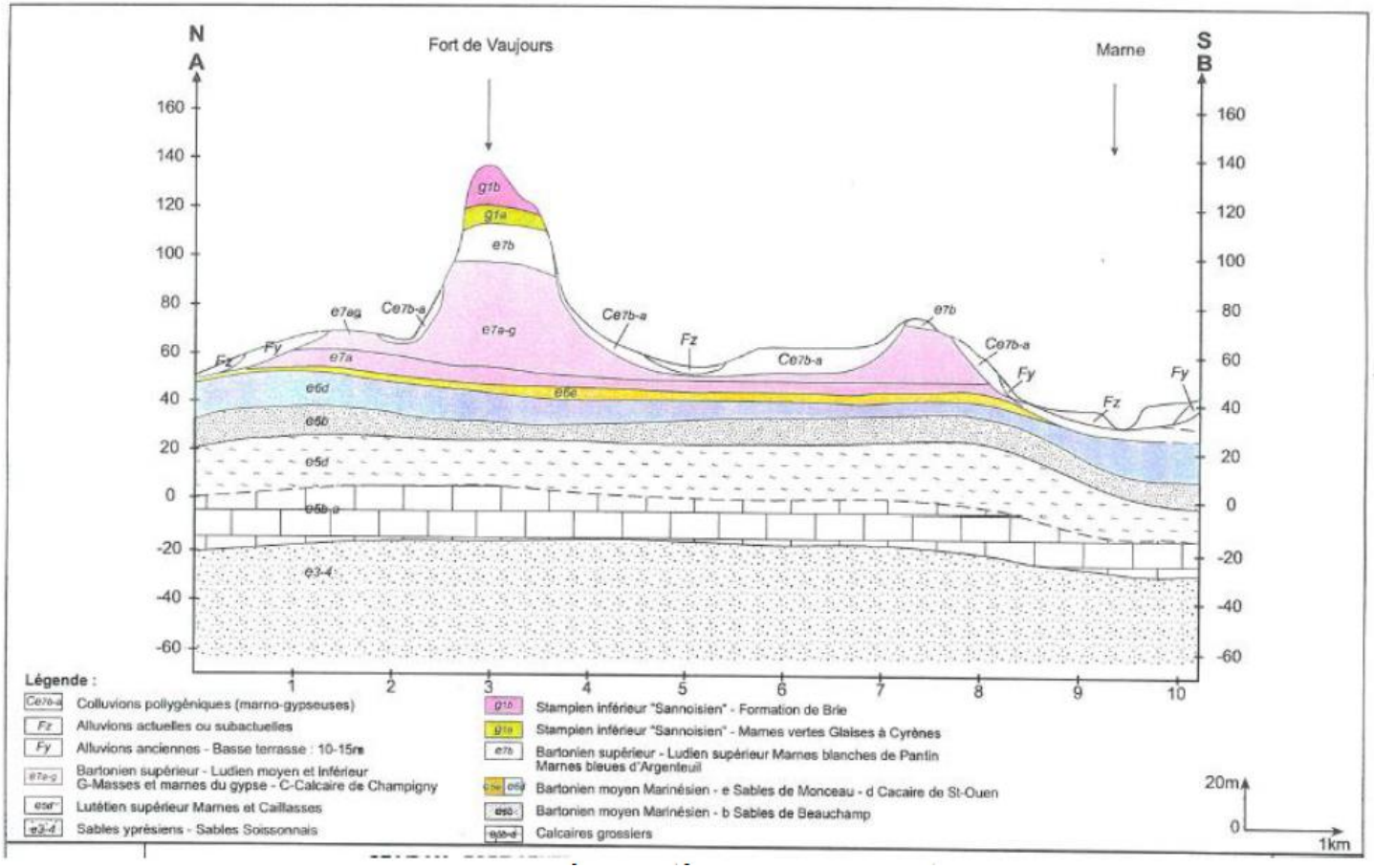
- Les activités passées au droit du Fort de Vaujours,
- Le contexte hydrogéologique,
- Le contexte hydrologique,
- Le suivi en place .

Contexte géologique

- Données géologiques nombreuses issues de la carte géologique et des différents forages réalisés.



Contexte géologique



Contexte hydrogéologique

Plusieurs aquifères en présence (de haut en bas):

- La nappe des calcaires de Brie (perchée),
- La nappe du Saint Ouen (Eocène supérieur),
- La nappe du Lutétien,
- La nappe de l'Yprésien

Et plus profondément:

- La nappe de la craie,
- La nappe du Crétacé inférieur (Albien et Néocomien)

Nappe des calcaires de Brie

- Alimentée par une fraction des eaux de pluie,
- Exutoires naturels:

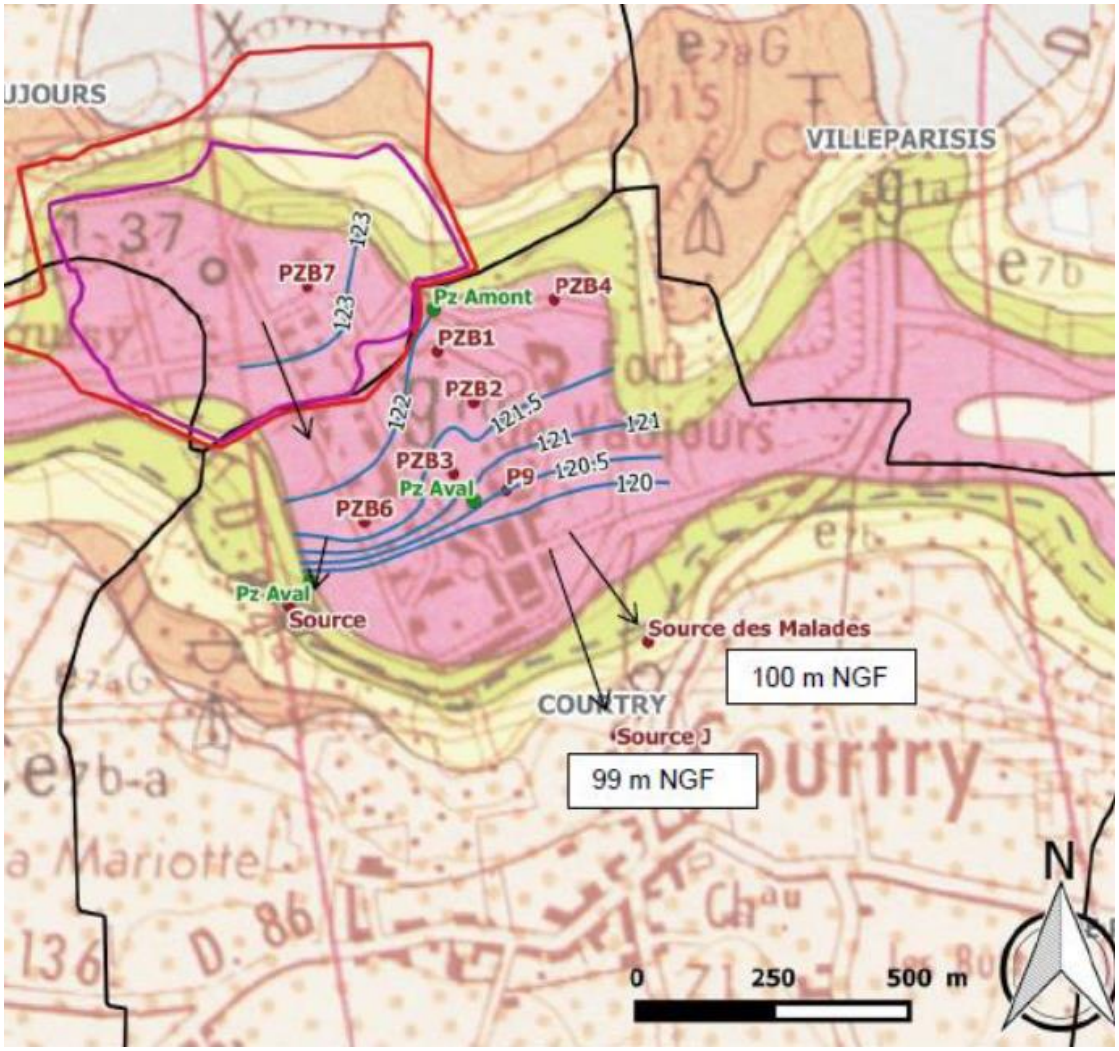
sources sur les flancs de la butte,

Écoulements diffus dans les colluvions

- Exutoire artificiel:

Puits d’absorption créés par l’Armée

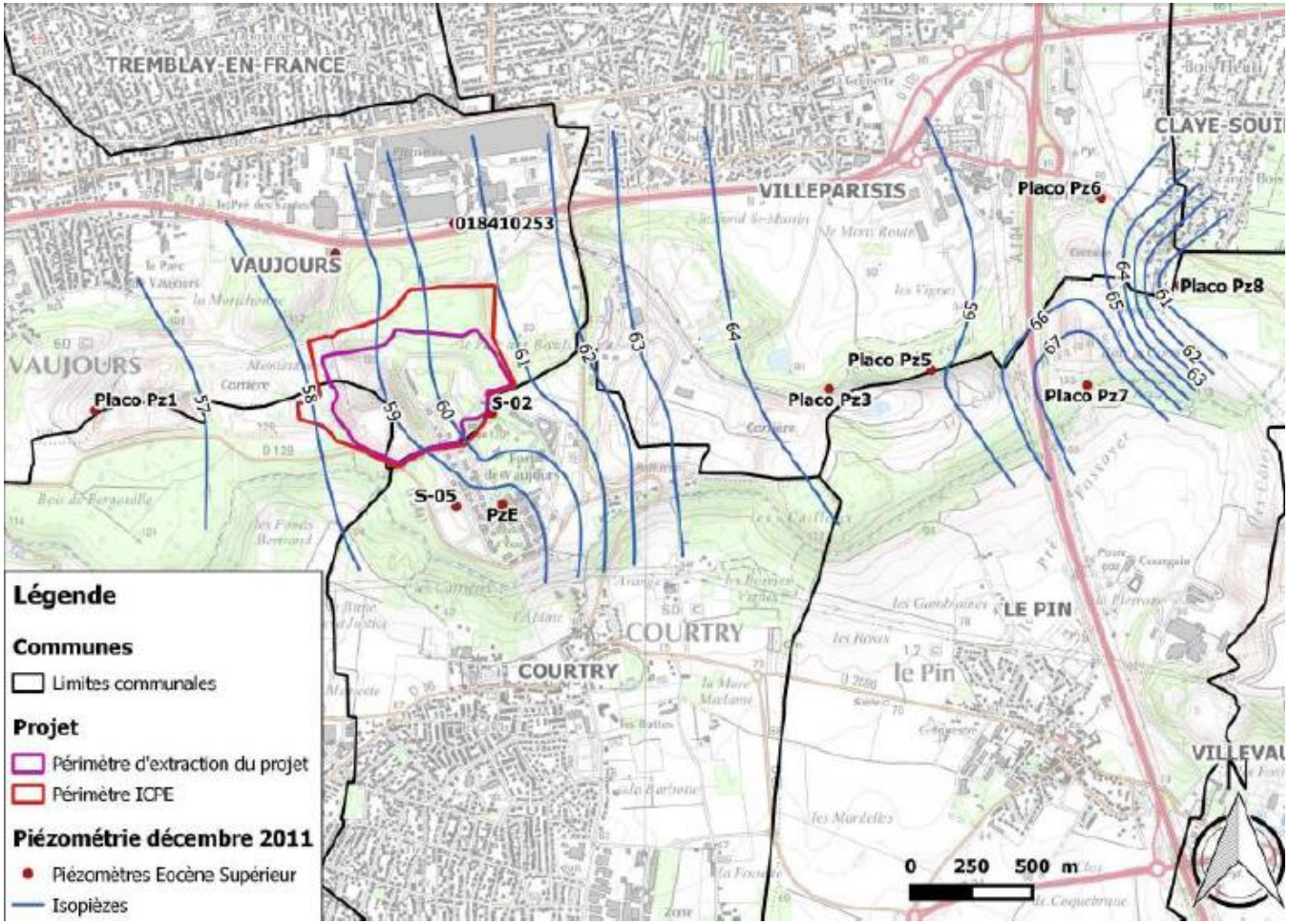
Nappe des calcaires de Brie



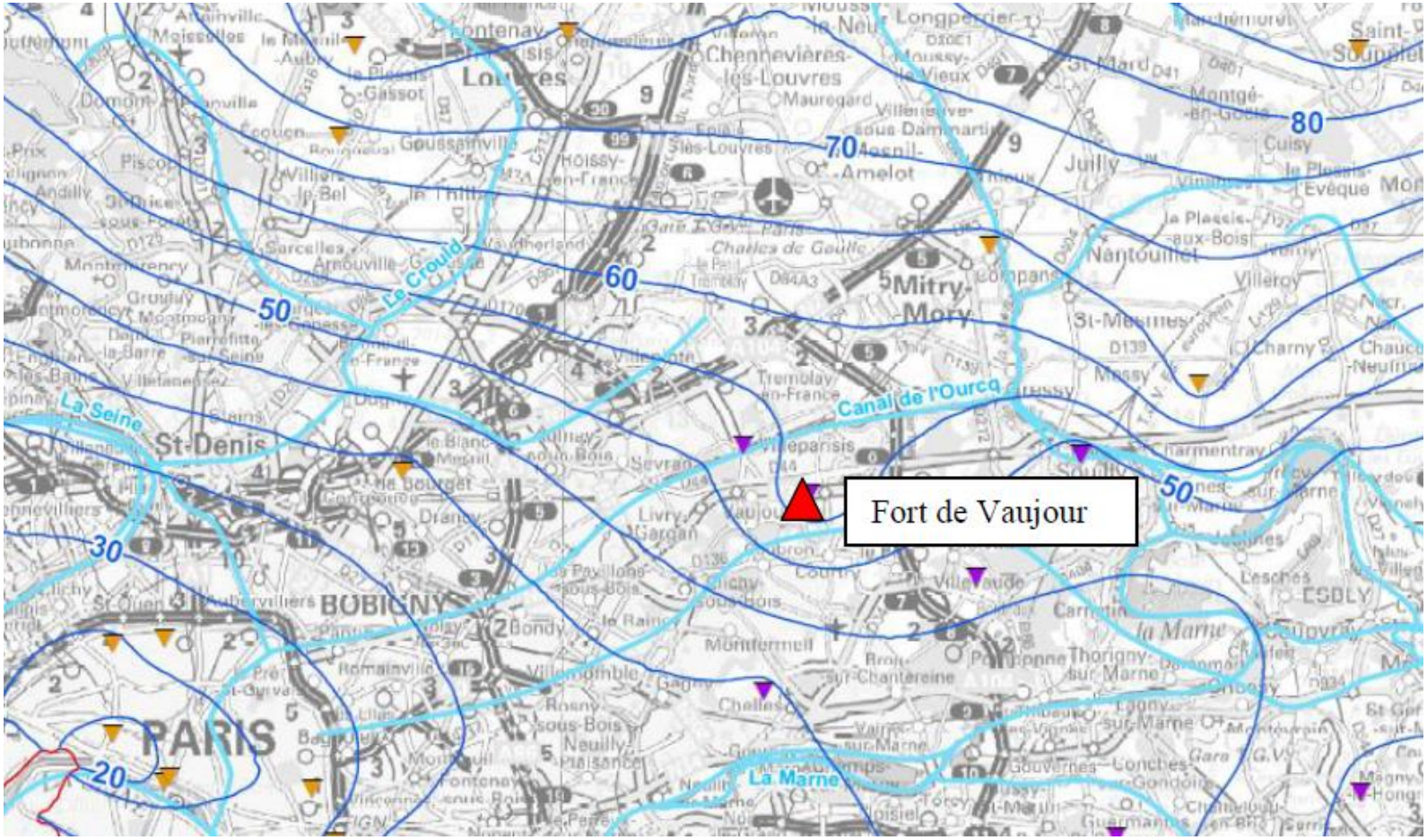
Nappes plus profondes

- La nappe de l'Eocène supérieur est captive avec des niveaux piézométriques déconnectés de ceux observés dans la nappe du Brie,
- La nappe du Lutétien est également captive,
- La nappe de l'Yprésien est également captive.
- La nappe de la craie n'est a priori pas productive (sous recouvrement par les formations du tertiaire),
- La nappe du Crétacé inférieur également captive.

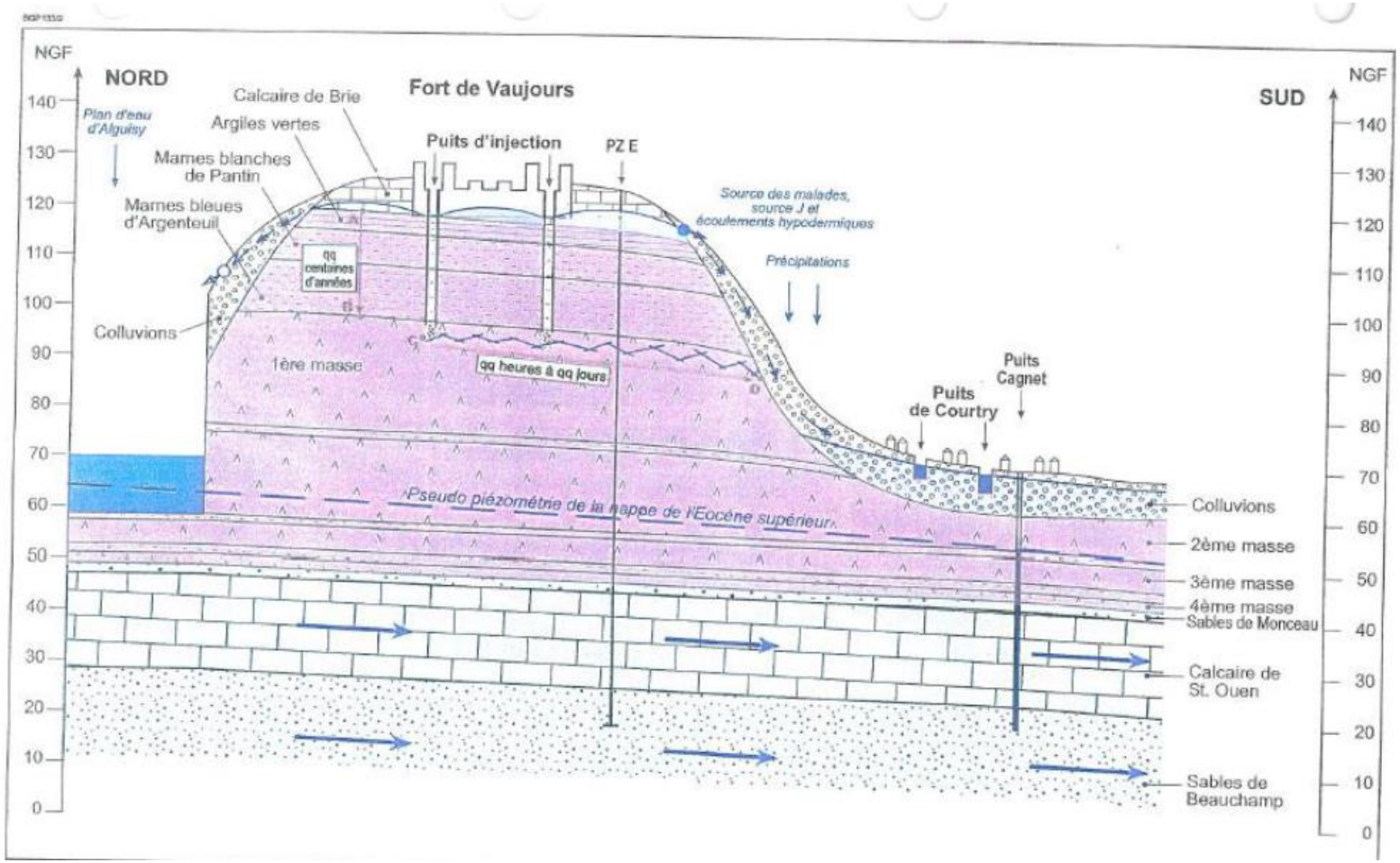
Piézométrie de la nappe de l'Eocène supérieur



Piézométrie de la nappe du Lutétien



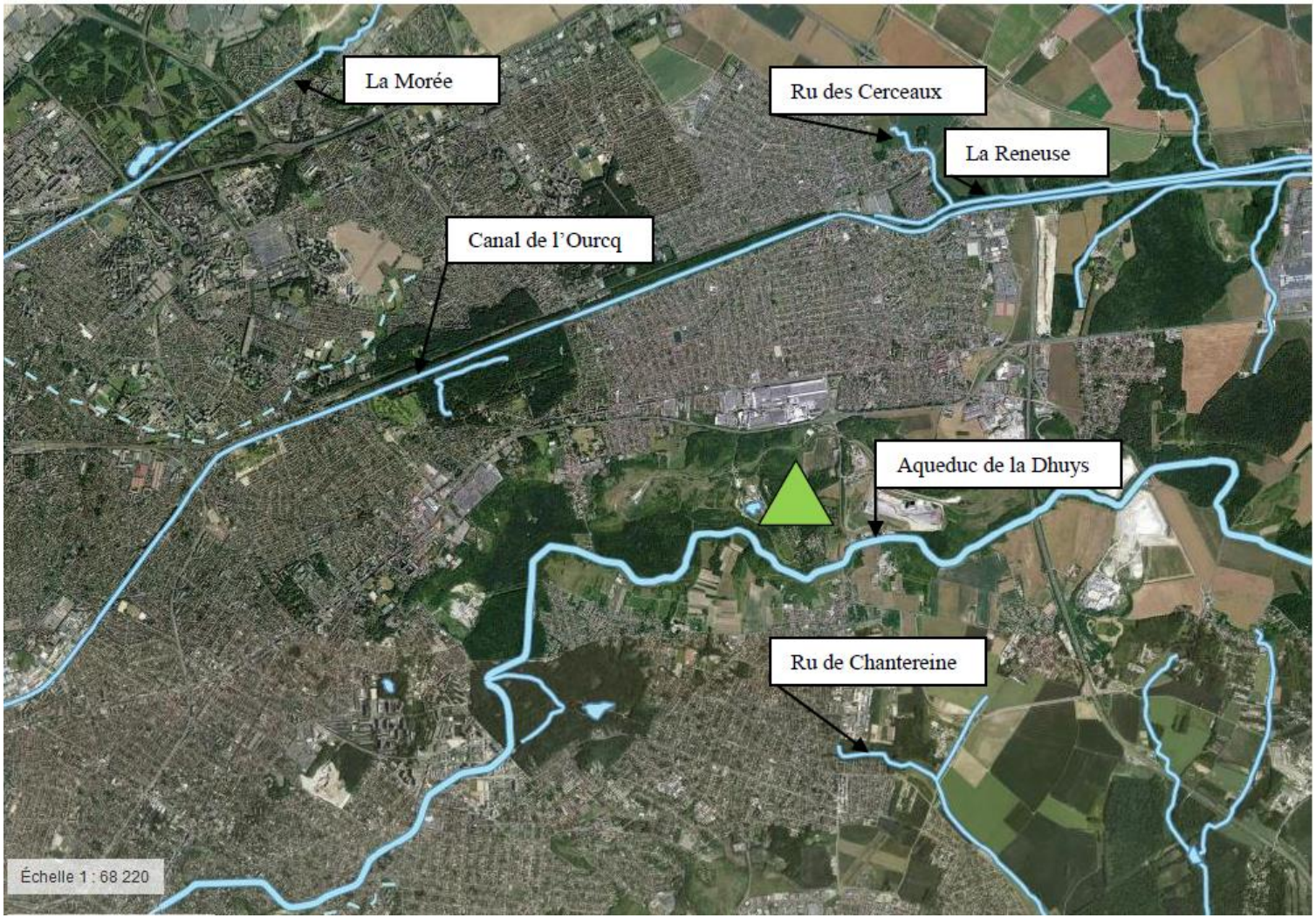
Fonctionnement hydrogéologique du site



Relations entre la nappe des calcaires de Brie et les aquifères sous-jacents

- Les perméabilités des différents terrains permettent d'exclure toute communication entre la nappe du Brie et les autres nappes,
- Des circulations d'eau au sein des masses du Gypse auraient entrainé sa dissolution partielle

Réseau hydrographique



Réseau hydrographique

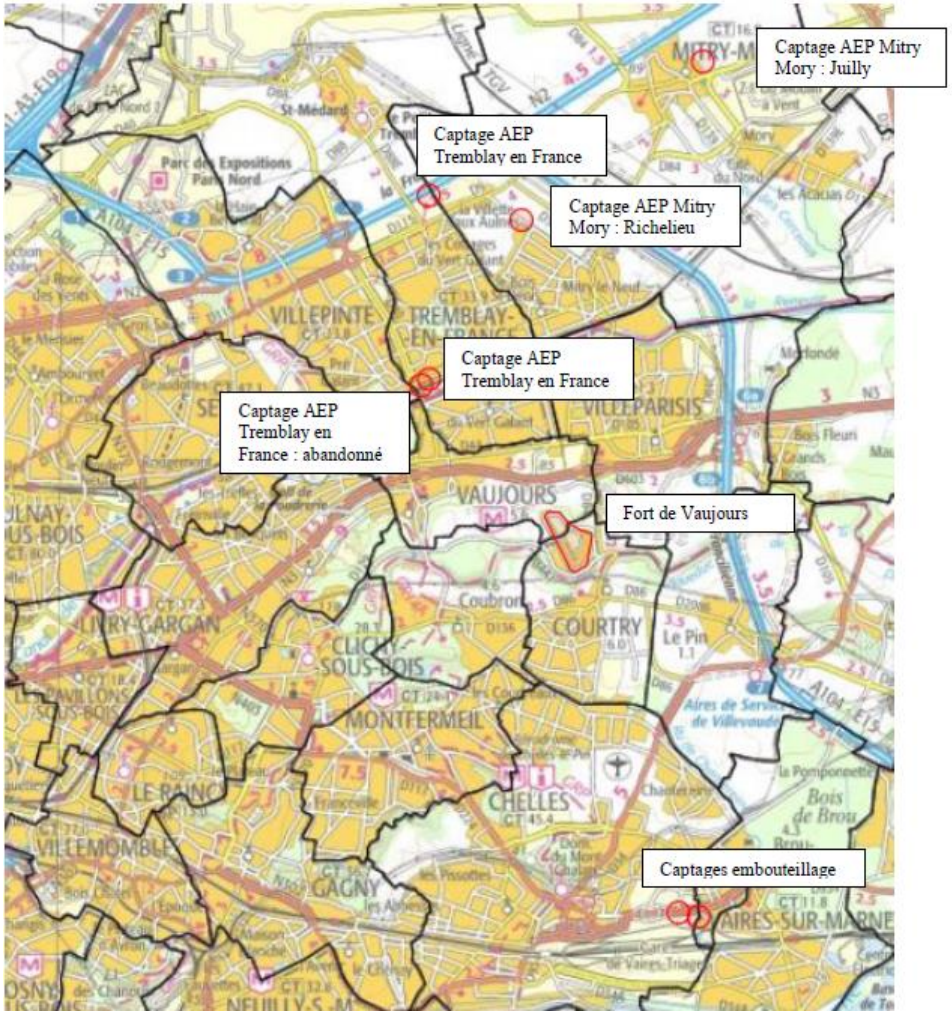
Deux ‘’cours d’eau’’ artificiels:

- Le canal de l’Ourcq,
- L’aqueduc de la Dhuys.

Des cours d’eau naturels dont la Morée busée.

Pas de cours d’eau au droit du Fort et à proximité immédiate.

Les captages AEP et d'eau embouteillée



Contexte hydrogéologique de ces captages

- Ils prélèvent leur eau dans l'Yprésien,
- Les captages AEP se situent en amont hydrogéologique,
- Les captages destinés à l'embouteillage sont en position latérale.

Toute relation avec les eaux souterraines issues du Fort de Vaujours peuvent être exclues.

Suivi du site d'un point de vue hydrogéologique

- Campagnes d'investigations suite au départ du CEA,
- Diagnostic pollution suite au projet de Placoplatre,
- Campagnes de mesure des niveaux des nappes du Brie et de l'Eocène supérieur,
- Campagnes de prélèvements des eaux

Zoom sur les radioéléments calcaires de Brie

		PZB6			Source Malades
Radiologie	**Unité**	**19/11/2015**	**21/04/2016**	**11/10/2016**	**21/04/2016**
Activité alpha globale	Bq/L	< 0.04	0.07	< 0.12	0.06
Activité beta globale	Bq/L	0.1	0.07	0.57	< 0.05
Uranium total	µg/L		< 1.0	< 1.0	< 1.0
Thallium 208	Bq/L	< 0.35	< 0.013	< 0.026	< 0.024
Plomb 210	Bq/L	< 4.28	< 0.11	< 0.27	< 0.21
Plomb 212	Bq/L	< 0.49	0.015	0.048	0.037
Plomb 214	Bq/L	< 1.76	0.039	0.084	0.136
Bismuth 214	Bq/L		0.045	0.131	0.191
Radium 226	Bq/L	0.06	0.041	0.105	0.153
Radium 228	Bq/L	< 1.35	< 0.056	0.124	0.093
Actinium 228	Bq/L		< 0.056	0.124	0.093
Thorium 230	Bq/L	< 37.9	< 1	< 2.3	< 1.9
Thorium 232	Bq/L	< 0.49	< 0.056	0.124	0.093
Thorium 234	Bq/L	< 3.66	< 0.1	0.3	< 0.19
Uranium 235	Bq/L		0.063	< 0.2	< 0.18
Uranium 238	Bq/L		< 0.1	0.3	< 0.19
Potassium 40	Bq/L	< 4.83	< 0.24	< 0.48	< 0.4

Nappe des calcaires de Brie:
Pas de présence d'Uranium

Zoom sur les radioéléments Fosse d'Aiguisy

		Fosse d'Aiguisy		
Radiologie	**Unité**	**19/11/2015**	**21/04/2016**	**11/10/2016**
Activité alpha globale	Bq/L	0.28	0.62	0.28
Activité beta globale	Bq/L	1.32	0.88	0.94
Uranium total	µg/L		23.5	12.4
Thallium 208	Bq/L	< 0.30	< 0.015	0.038
Plomb 210	Bq/L	< 4.45	< 0.17	< 0.14
Plomb 212	Bq/L	< 0.46	0.017	0.042
Plomb 214	Bq/L	< 1.80	0.072	0.073
Bismuth 214	Bq/L	< 1.32	0.069	0.13
Radium 226	Bq/L	0.02	0.071	0.087
Radium 228	Bq/L	< 1.14	< 0.062	< 0.13
Actinium 228	Bq/L	< 1.14	< 0.062	< 0.13
Thorium 230	Bq/L	< 37.5	< 1.4	< 1.3
Thorium 232	Bq/L	< 0.46	< 0.062	< 0.13
Thorium 234	Bq/L	< 3.55	0.17	0.22
Uranium 235	Bq/L	< 3.43	< 0.12	< 0.14
Uranium 238	Bq/L	< 3.55	0.17	0.22
Potassium 40	Bq/L	< 4.66	0.63	0.66

Présence d'Uranium 238;
Activité α> niveau guide
Activité β pouvant dépasser le niveau guide

Zoom sur les radioéléments Eocène supérieur

		PZE			S-02		
Radiologie	Unité	08/12/2015	21/04/2016	20/10/2016	08/12/2015	21/04/2016	20/10/2016
Activité alpha globale	Bq/L	0.43	0.32	0.45	0.51	0.37	0.3
Activité beta globale	Bq/L	< 0.29	0.58	< 0.24	0.45	0.57	< 0.24
Uranium total	µg/L	12.7	14.3		16.2	15.3	
Thallium 208	Bq/L	< 0.19	< 0.028		< 0.02	< 0.026	
Plomb 210	Bq/L	< 0.18	< 0.27		< 0.21	< 0.14	
Plomb 212	Bq/L	< 0.022	0.040		< 0.024	< 0.026	
Plomb 214	Bq/L	< 0.034	0.092		0.043	< 0.046	
Bismuth 214	Bq/L	< 0.042	0.212		0.109	< 0.062	
Radium 226	Bq/L	< 0.042	0.154		0.07	< 0.062	
Radium 228	Bq/L	0.061	< 0.12		0.168	< 0.12	
Actinium 228	Bq/L	0.061	< 0.12		0.168	< 0.12	
Thorium 230	Bq/L	< 1.5	< 2.4		< 2.0	< 1.3	
Thorium 232	Bq/L	0.061	< 0.12		0.168	< 0.12	
Thorium 234	Bq/L	< 0.19	< 0.23		0.21	< 0.12	
Uranium 235	Bq/L	< 0.14	< 0.22	< 0.62	< 0.18	< 0.14	< 0.68
Uranium 238	Bq/L	< 0.19	< 0.23		0.21	< 0.12	
Potassium 40	Bq/L	< 0.33	0.95		< 0.36	< 0.59	

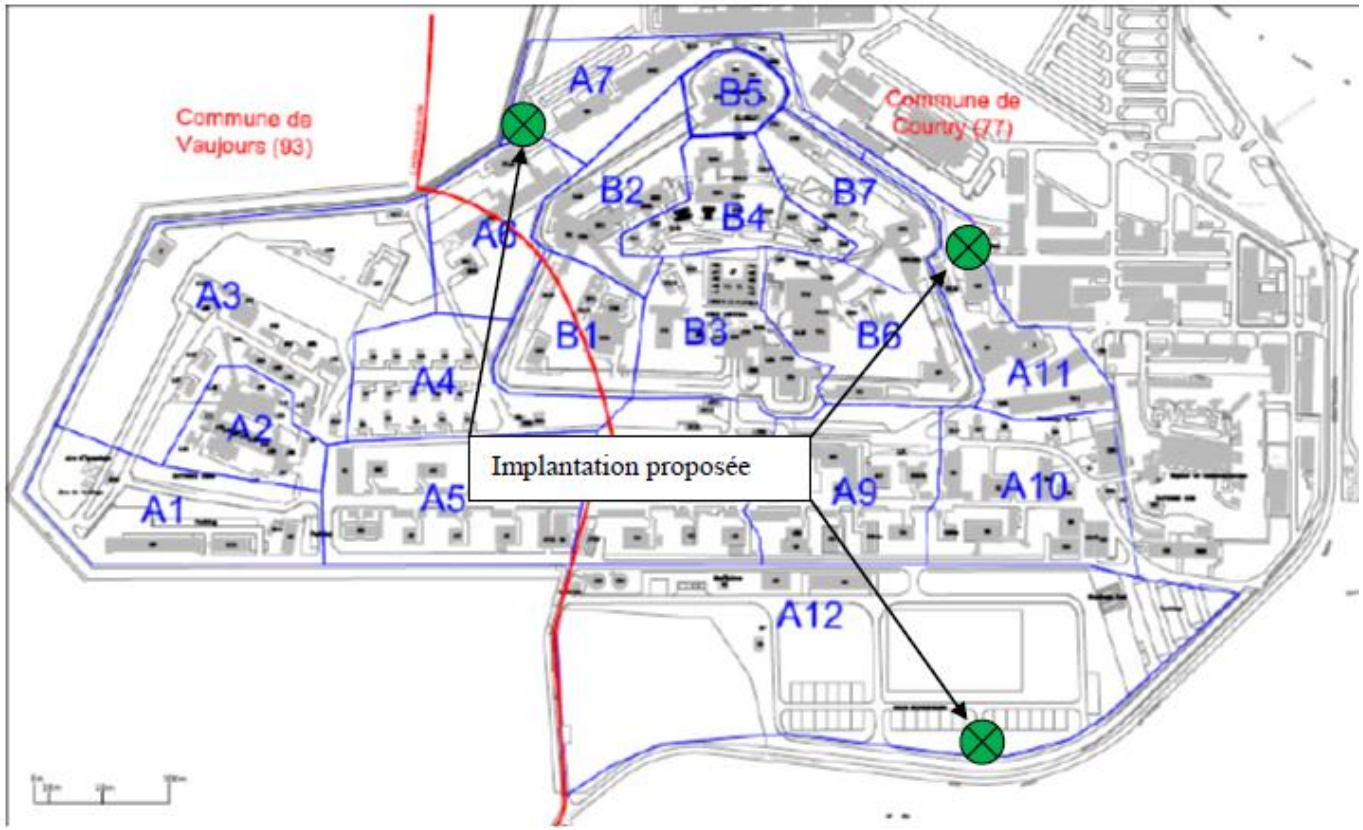
Présence d'Uranium 238 sur S-02 (1 valeur uniquement);
Activité α> niveau guide

Suivi des radioéléments

Les différentes campagnes n’ont pas permis de mettre en évidence la présence de radioéléments à des teneurs anormales.

Renforcement du réseau de suivi

Il est proposé la mise en place de 3 piézométres supplémentaire aux calcaires de Brie pour renforcer le suivi.



- L’ensemble des piézomètres existant et à créer feront l’objet d’un suivi avec mesures des niveaux des nappes couplé à des campagnes de prélèvement selon le programme actuel.
- Les piézomètres àl’Eocène supérieur sont maintenus dans le dispositif à titre conservatoire.
- Les eaux de la Fosse d’Aiguisy sont également concernées par ce programme

Conclusions

- Les nombreuses investigations réalisées permettent d'appréhender le contexte hydrogéologique du site.
- Les pollutions issues des activités du CEA ont pu être localisées et traitées.
- Les traces de radioéléments constatées sont conformes au bruit de fond naturel.
- Ces constats ne doivent pas cependant interrompre le suivi mis en place qui sera renforcé .
- Depuis l'arrêt des expérimentations, les éléments radioactifs ont été naturellement évacués du site (par les exutoires naturels et les puits d'absorption dont les eaux ressortent dans les colluvions)