

Assainissement

Hydrologie

Hydrogéologie

RAPPORT D'ETUDE HYDROGEOLOGIQUE

Projet d'extension du cimetière La Jubaudière BEAUPRÉAU EN MAUGES (49)

Maitre d'ouvrage :

*Commune de Beaupréau en Mauges
2 Rue Robert Schuman - CS 10063
49600 Beaupréau en Mauges*

Maitre d'œuvre :

*GE JEANNEAU RIGAUDEAU SEYDOUX
33 avenue de la Tessoualle
49300 Cholet*

Dossier n°JR2024-03-435/1					
Indice	Date	Contenu	Rédigé par	Contrôlé par	Modifications / Observations
A	3/05/2024	18 pages	Jean-Yves ROY	Christian TANZI	Première diffusion

AGENCE DE POITIERS

156 avenue des Hauts de la Chaume
86280 Saint Benoit
Tel : 05 49 51 24 24



Le département environnement du groupe GÉOTECHNIQUE SAS

SOMMAIRE

1.	DEFINITION DE L'OPERATION	3
2.	DOCUMENTS COMMUNIQES.....	3
3.	CADRE DE L'ETUDE.....	3
3.1.	Cadre réglementaire	3
3.2.	Objet du rapport – Description du projet.....	4
4.	DONNEES GENERALES	5
4.1.	Situation du terrain	5
4.2.	Contexte topographique et morphologique	6
4.3.	Contexte géologique.....	9
4.4.	Contexte hydrogéologique.....	9
4.4.1.	Données générales.....	9
4.4.2.	Captages d'eau potable.....	9
4.4.3.	Banque de données du Sous-Sol	10
4.4.4.	BNPE.....	11
4.4.5.	Piézométrie.....	11
4.5.	Contexte hydrologique	12
4.6.	Données réglementaires d'urbanisme.....	13
4.7.	Aspect « risque naturels »	13
5.	ÉTUDE DE SOL	14
5.1.	Programme des investigations.....	14
5.2.	Résultats des sondages de reconnaissance	15
5.3.	Résultats des essais de perméabilité	15
6.	SYNTHESE DES DONNEES	16
7.	ANALYSE DE L'APTITUDE DU SITE AU PROJET D'EXTENSION DU CIMETIERE	17
7.1.	Préambule	17
7.2.	Critères topographiques – Eaux de ruissellement	17
7.3.	Critères hydrogéologiques	17
7.4.	Critères géo-pédologiques.....	18
7.5.	Critères sanitaires	18
7.6.	Conclusions.....	18

1. DEFINITION DE L'OPERATION

Opération	
Devis	JRs2024-03-435/1 du 20/03/2024
Mission	Etude du contexte hydrogéologique et sanitaire
Adresse	Cimetière communal Chemin des Vendéens La Jubaudière 49600 Beaupréau en Mauges
Maitre d'ouvrage	Commune de Beaupréau en Mauges 2 Rue Robert Schuman - CS 10063 49600 Beaupréau en Mauges
Maître d'œuvre	GE JEANNEAU RIGAUDEAU SEYDOUX 33 avenue de la Tessoualle 49300 Cholet
Caractéristiques du projet	
Projet	Extension du cimetière communal
Superficie du terrain	1 500 m ²

2. DOCUMENTS COMMUNIQUES

Pour réaliser sa mission, S2e disposait des documents suivants :

Documents	Echelle	Origine	Format	Version
Plan topographique	-	GE JEANNEAU RIGAUDEAU SEYDOUX	pdf	19/03/2024

3. CADRE DE L'ETUDE

3.1.Cadre réglementaire

Le Guide juridique relatif à la législation funéraire à l'attention des collectivités territoriales, élaboré par la Direction Générale des Collectivités Locales en juillet 2017, rappelle les règles générales du droit applicable en matière de cimetières et d'opérations funéraires. Les extraits de ce guide, présentés ci-après, se réfèrent au Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) et fixent le cadre juridique et technique s'appliquant aux opérations de création et d'agrandissement de cimetière.

« L'initiative de la création et de l'agrandissement d'un cimetière appartient au conseil municipal (Article L.2223-1) ou au conseil syndical ou communautaire lorsque la compétence est exercée par un établissement public de coopération intercommunale.

a) Les caractéristiques du terrain

Le projet doit respecter les prescriptions de l'Article L.2223-2. Les terrains consacrés à l'inhumation des morts doivent être cinq fois plus étendus que l'espace nécessaire pour y déposer le nombre présumé de défunts qui peuvent y être enterrés chaque année

Le choix du terrain est en principe libre.

L'article R. 2223-2 précise toutefois que les terrains les plus élevés et exposés au nord doivent être privilégiés et qu'un rapport établi par un hydrogéologue agréé doit se prononcer sur le risque que le niveau des plus hautes eaux de la nappe libre superficielle puisse se situer à moins d'un mètre du fond des sépultures.

b) Le cas des communes rurales

Dans les communes rurales, les conseils municipaux bénéficient dans tous les cas de la liberté de créer ou d'agrandir les cimetières, quelle que soit la distance entre ceux-ci et les habitations, sous réserve du respect des règles d'urbanisme (plan d'occupation des sols, plan local d'urbanisme, carte communale ou règlement national d'urbanisme).

c) Le cas des communes urbaines

L'Article L.2223-1 prévoit que « dans les communes urbaines et à l'intérieur des périmètres d'agglomération, la création, l'agrandissement et la translation d'un cimetière à moins de 35 mètres des habitations sont autorisés par arrêté du représentant de l'État dans le département ».

En application de l'Article R. 2223-1, ont le caractère de communes urbaines, pour l'application du deuxième alinéa de l'Article L.2223-1, les communes dont la population compte plus de 2000 habitants et celles qui appartiennent, en totalité ou en partie, à une agglomération de plus de 2000 habitants.

Par conséquent, pour la création et l'agrandissement du cimetière, les communes urbaines sont parfaitement libres :

- à l'extérieur du périmètre de l'agglomération ;
- à l'intérieur du périmètre d'agglomération lorsque le cimetière est situé à plus de 35 mètres des habitations.

Le régime d'autorisation préfectorale ne demeure nécessaire que pour les créations et agrandissements de cimetières situés à la fois (conditions cumulatives de l'article L.2223-1) :

- à l'intérieur du périmètre d'agglomération ;
- à moins de 35 mètres des habitations. La distance de 35 mètres est calculée par rapport à l'habitation la plus proche du cimetière, l'habitation se définissant comme « tout bâtiment dans lequel se rencontre le fait de la présence habituelle, quoi que non permanente, de l'homme » (Cour de cassation, crim., 10 juillet 1863).

Le périmètre d'agglomération se définit comme « les périmètres extérieurs des constructions groupées ou des enclos qu'ils joignent immédiatement » (CE, 23 décembre 1887, Toret). La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite loi GRENELLEII, soumet la création et l'extension des cimetières situés dans les communes urbaines, à l'intérieur du périmètre d'agglomération et à moins de 35 mètres des habitations (ces 3 conditions sont cumulatives) à la réalisation préalable de l'enquête publique du code de l'environnement et à une autorisation préfectorale. »

3.2. Objet du rapport – Description du projet

La présente étude concerne un projet d'agrandissement d'un cimetière existant porté par la Commune de Beaupréau en Mauges, dans le bourg de la Jubaudière.

Les caractéristiques principales du projet dont nous disposons sont les suivantes :

- Extension du cimetière existant d'une surface de l'ordre de 1 500 m² ;
- Localisation en partie Nord du bourg.

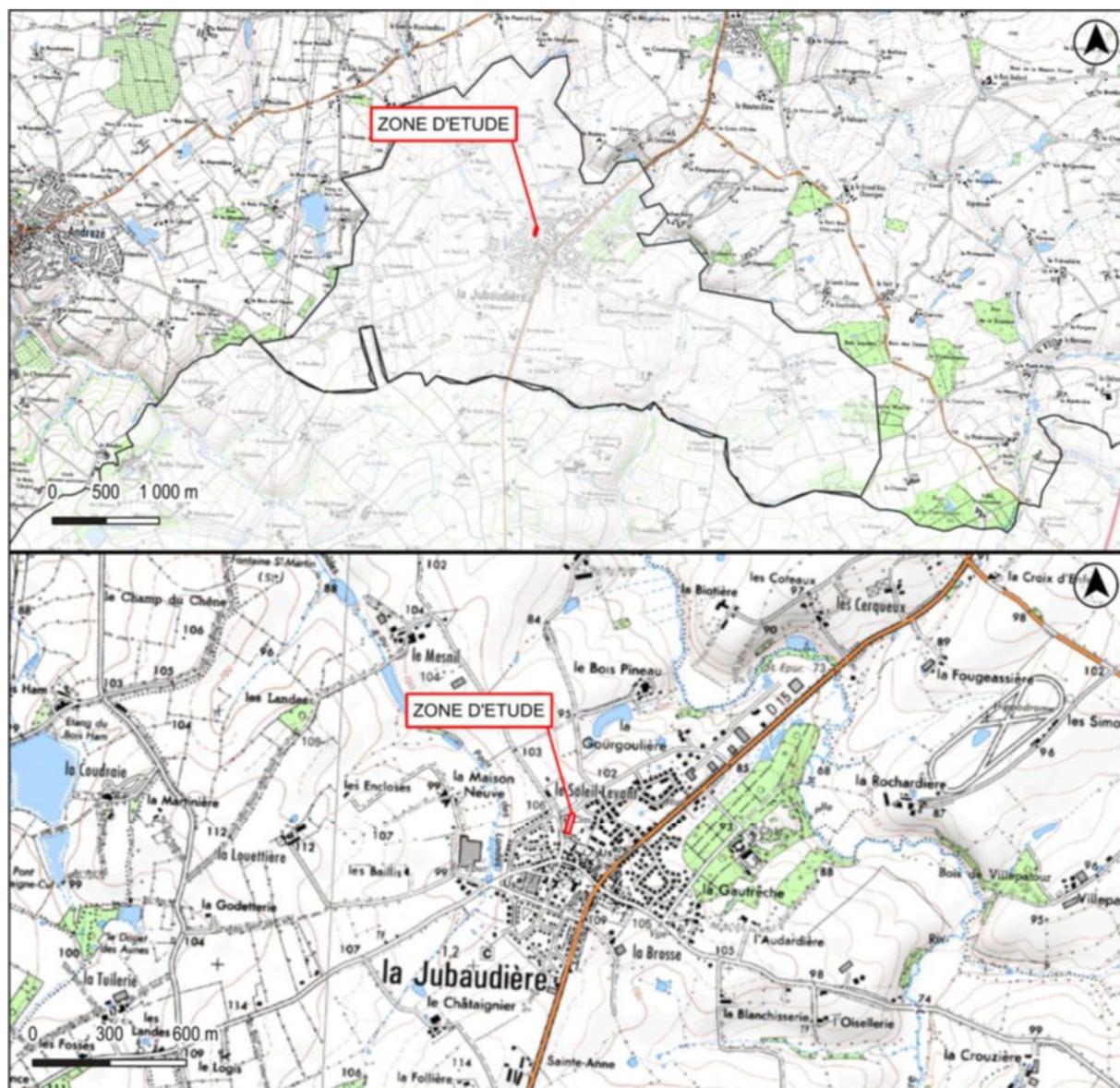
Conformément à notre proposition technique et financière validée par le pétitionnaire et selon la réglementation en vigueur, la présente étude comprend :

- la réalisation de sondages de reconnaissance et d'essais de perméabilité au droit de la zone de projet ;
- la mise en place d'un piézomètre ;
- une analyse bibliographique du contexte hydrogéologique et réglementaire de la zone ;
- la rédaction d'un rapport donnant les résultats des investigations.

4. DONNEES GENERALES

4.1. Situation du terrain

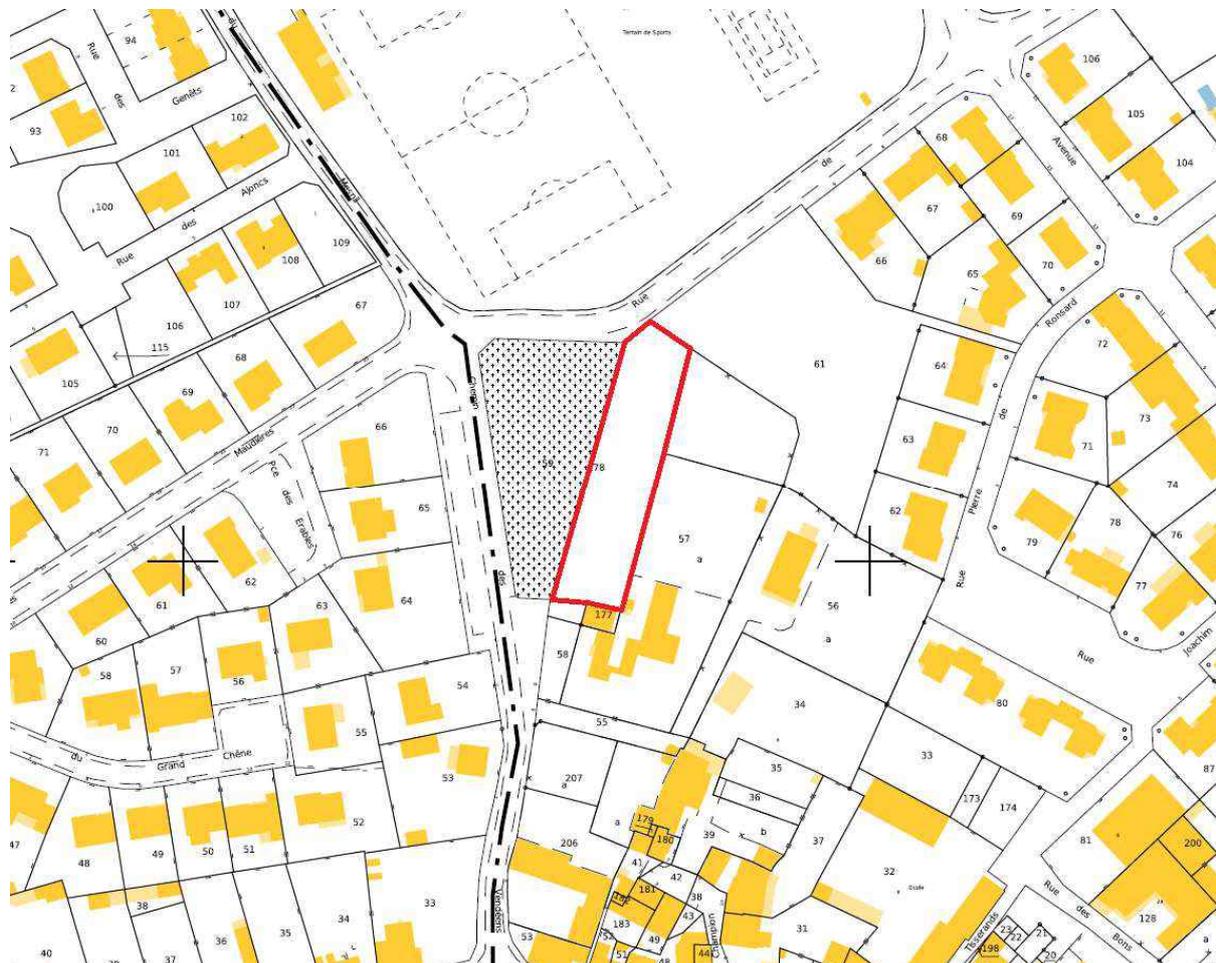
Le terrain concerné par la présente étude se situe en partie Nord du bourg de la Jubaudière.



Extrait carte IGN au 1/25 000 (Source : www.geoportail.gouv.fr)

Le projet d'extension concerne une partie de la parcelle AB 178. Il couvre une superficie d'environ 1 500 m².

Le cimetière existant concerne la parcelle AB 59 (surface 2 020 m²).



Extrait du cadastre (Source : www.cadastre.gouv.fr)

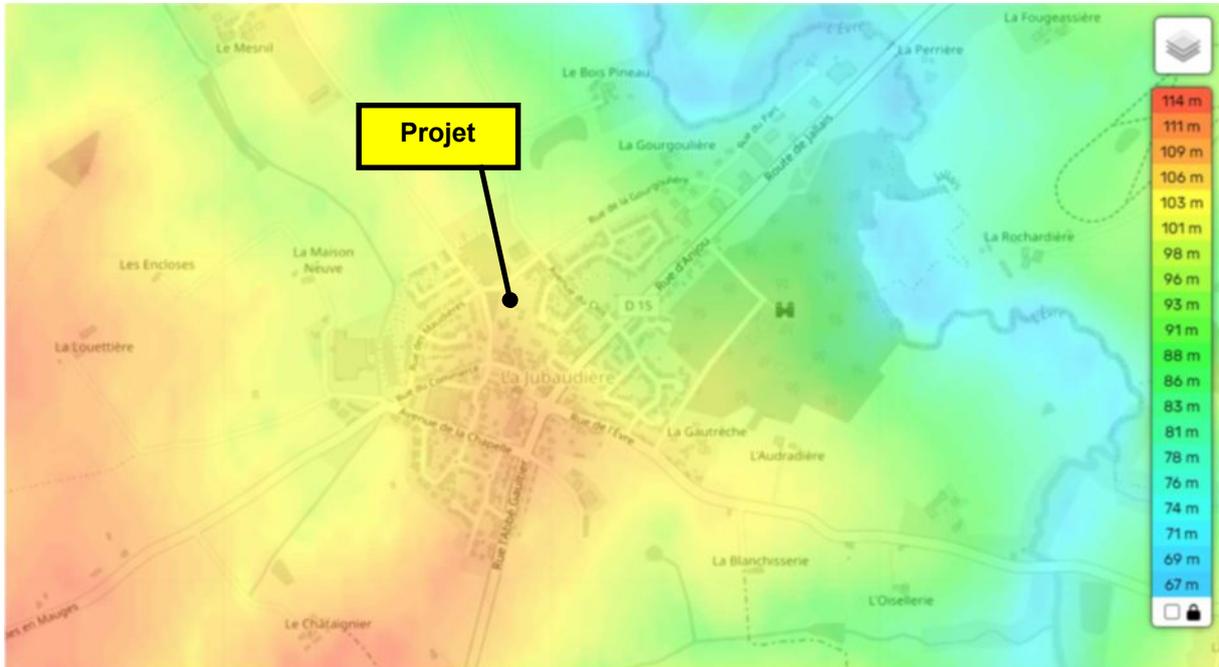
4.2. Contexte topographique et morphologique

Les éléments principaux à retenir concernant la configuration du site sont les suivants :

- le site du projet d'extension se trouve à l'Est du cimetière actuel ;
- le terrain consiste à la date de l'étude à un terrain nu (prairie) ;
- l'altimétrie du terrain varie de 104,94 et 106,48 m NGF ;
- la pente à l'état initial est d'environ 1 % vers le Nord.

Le plan ci-dessous présente la topographie du bourg de La Jubaudière. Les altitudes maximum sont observées sur une ligne centrale suivant un axe Nord - Sud. Le cimetière est situé sur cette ligne de points hauts.

Puis, la pente suit des axes vers l'Est et l'Ouest, en direction des cours d'eau.



Topographie du bourg de la Jubaudière (Source : www.topographic-map.com)

La vue aérienne du terrain est présentée ci-dessous.



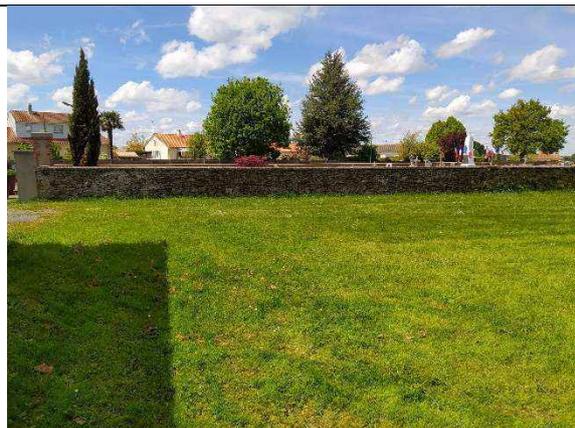
Vue aérienne (Source : www.géoportail.gouv.fr)

Au voisinage du projet, nous avons identifié les occupations suivantes :

- le cimetière existant à l'Ouest,
- un terrain communal au Nord - Ouest : jardin paysager,
- un stade au Nord (de l'autre côté de la voie communale),
- un habitat pavillonnaire.



Cimetière et extension prévue (source Google Street View)



Vues du coin Sud - Est

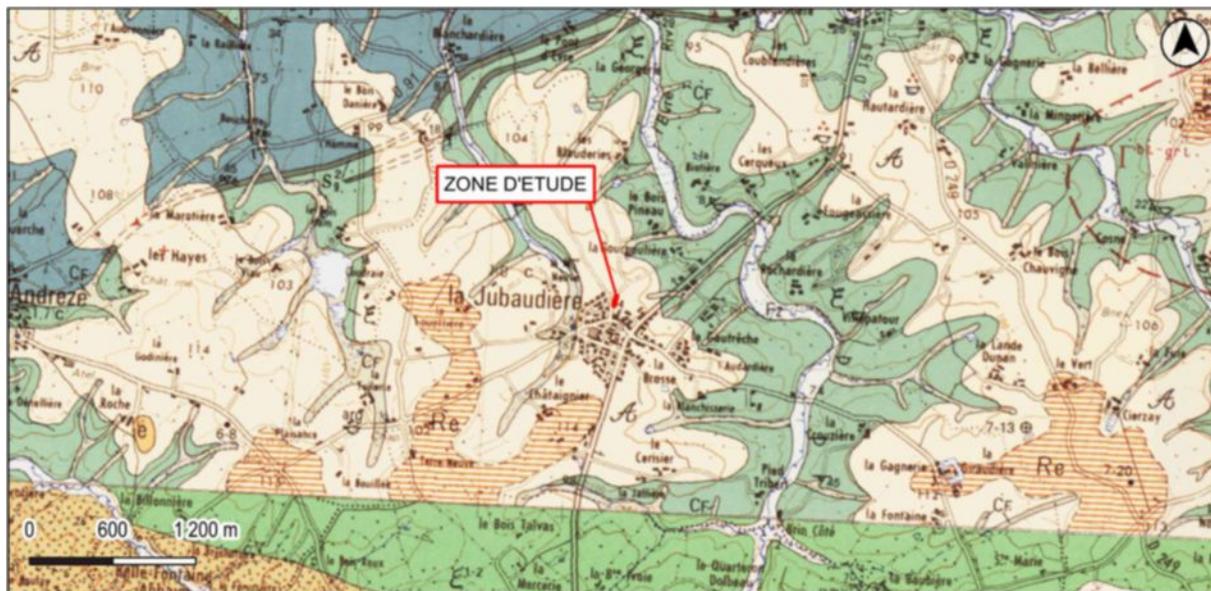


Mur du cimetière et terrain extension

4.3. Contexte géologique

D'après la carte géologique au 1/50 000 de Chemillé, les formations géologiques attendues à l'affleurement sont les suivantes :

- *A* : **Altérites en place ou déplacées des plateaux et des versants : argiles et silts argileux micacés avec fragments et blocs de quartz**
- *Re* : **Sables, graviers et cailloutis de quartz plus ou moins argileux, grès et conglomérats (Eocène probable) résiduels ou sous couverture d'altérites colluvionnés**
- *ξ* : **Micaschistes à chlorite, séricite, plus ou moins biotite et grenat : métapélites et métagrauwackes**



Carte géologique au 1/50 000 (Source : Infoterre)

4.4. Contexte hydrogéologique

4.4.1. Données générales

Selon la banque de données LISA, l'entité hydrogéologique concernée est la suivante : 175AC05 Socle métamorphique dans le bassin versant de l'Evre et ses affluents.

L'aquifère principal est un aquifère de socle, libre, peu perméable et fissuré.

4.4.2. Captages d'eau potable

Aucun périmètre de protection de captage d'eau potable n'est recensé sur le territoire communal.

4.4.3. Banque de données du Sous-Sol

Le plan ci-dessous liste les puits et forages présents dans un rayon de 500 mètres du projet.



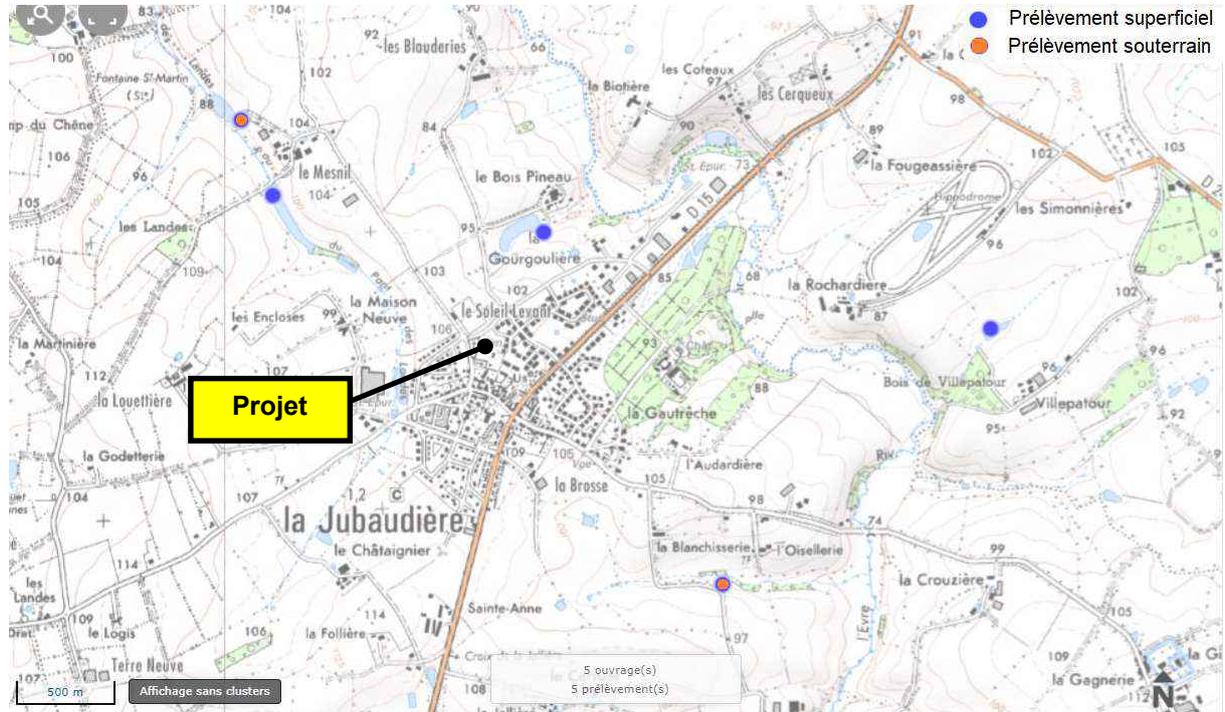
Les caractéristiques sont détaillées ci-dessous (cf. Infoterre.brgm.fr).

Identifiant BSS	Distance au projet	Nature	Niveau NGF	Niveau d'eau par rapport au sol
BSS001HGZX	60 m	Forage	107 m NGF	5,75 m (juillet 2000)
BSS001HHCM	130 m	Forage	104 m NGF	Non renseigné

La réglementation relative aux cimetières (*Article L2223-5 du Code des Collectivités Territoriales*) interdit le creusement d'un puits à moins de 100 mètres d'un cimetière. Seul le premier forage entre dans ce périmètre.

4.4.4. BNPE

Le plan ci-dessous illustre les prélèvements recensés par la BNPE.



Prélèvements (Source : BNPE)

Le prélèvement souterrain le plus proche du projet est situé à 1,2 kilomètre (au Sud - Est)

4.4.5. Piézométrie

Aucun suivi continu dans le secteur n'a été recensé.

Un piézomètre a été mis en place sur le site (voir paragraphe 5). Le 30/04/2024, un relevé piézométrique a été effectué. Le niveau a été mesuré à une profondeur de 5,15 m par rapport au terrain naturel.

L'hiver 2023-2024 a été marqué par une pluviométrie importante. Cette mesure est donc sensée correspondre à une période de nappe haute.

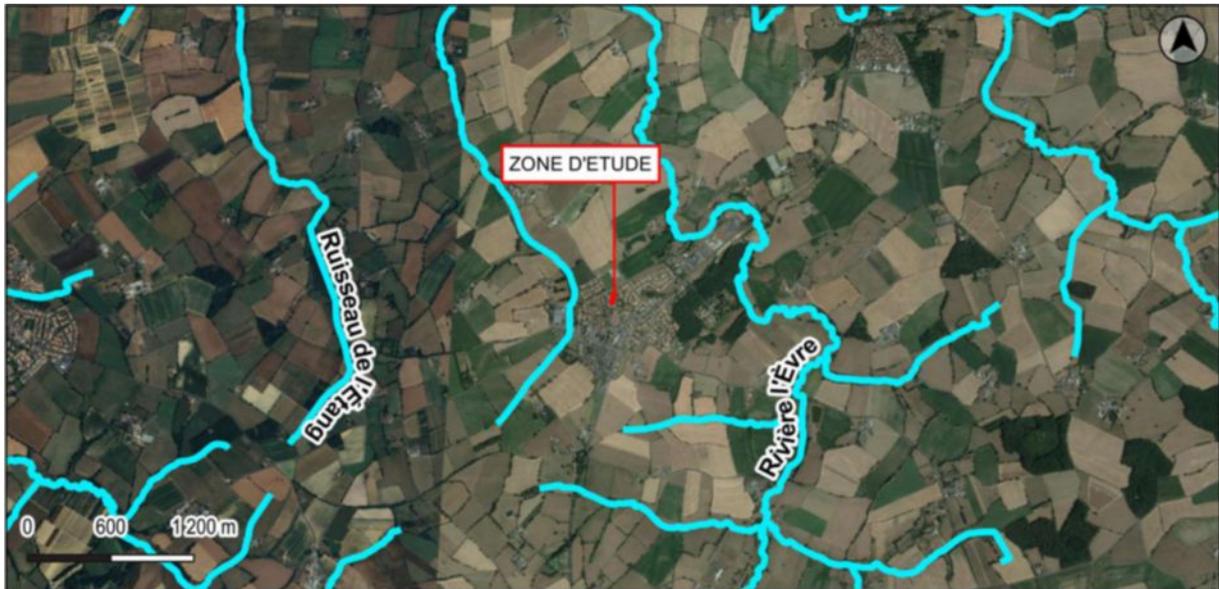
Cependant, en l'absence de relevé continu (période horaire), il n'est pas possible de connaître précisément la réponse de la nappe à un événement pluvieux.

Il n'est donc pas exclus d'observer des remontées de nappes supérieures, consécutives à des phénomènes pluvieux importants.

4.5. Contexte hydrologique

Le bourg de la Jubaudière est bordé :

- à l'Est, par l'Èvre,
- à l'Ouest, par le ruisseau du Pont des Landes.



Réseau hydrographique (Source : Geoportail)

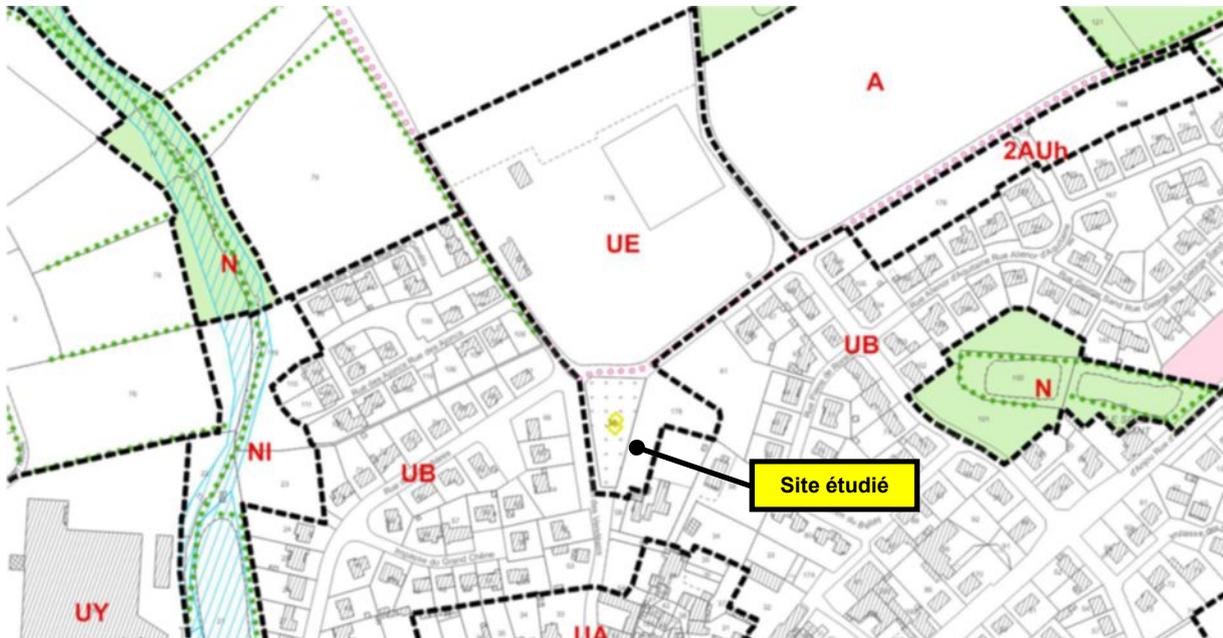
Les topographies caractéristiques sont les suivantes :

- Cimetière : 105 m NGF,
- Ruisseau du Pont des Landes : 98 m NGF,
- Èvre : 70 m NGF.

Le cimetière surplombe d'environ 7 mètres le premier cours d'eau, à une distance de 270 mètres.

4.6. Données réglementaires d'urbanisme

La commune de Beaupréau en Mauges dispose d'un Plan Local d'Urbanisme.
Le terrain est situé en zone UE (zone urbaine).



Extrait du PLU (Source : Mairie de Beaupréau en Mauges)

Aucune réglementation particulière relative aux cimetières n'a été relevée.

4.7. Aspect « risque naturels »

La commune de Beaupréau en Mauges n'est pas couverte par un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN).

Selon les données de Géorisques, le terrain du projet :

- n'est pas situé dans un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) ;
- n'est pas exposé à un Atlas de Zones Inondables (AZI) ;
- n'est pas situé en risque de remontée de nappes.

Aucun mouvement de terrain, ni aucune cavité, n'est recensé dans un rayon de 500 m.

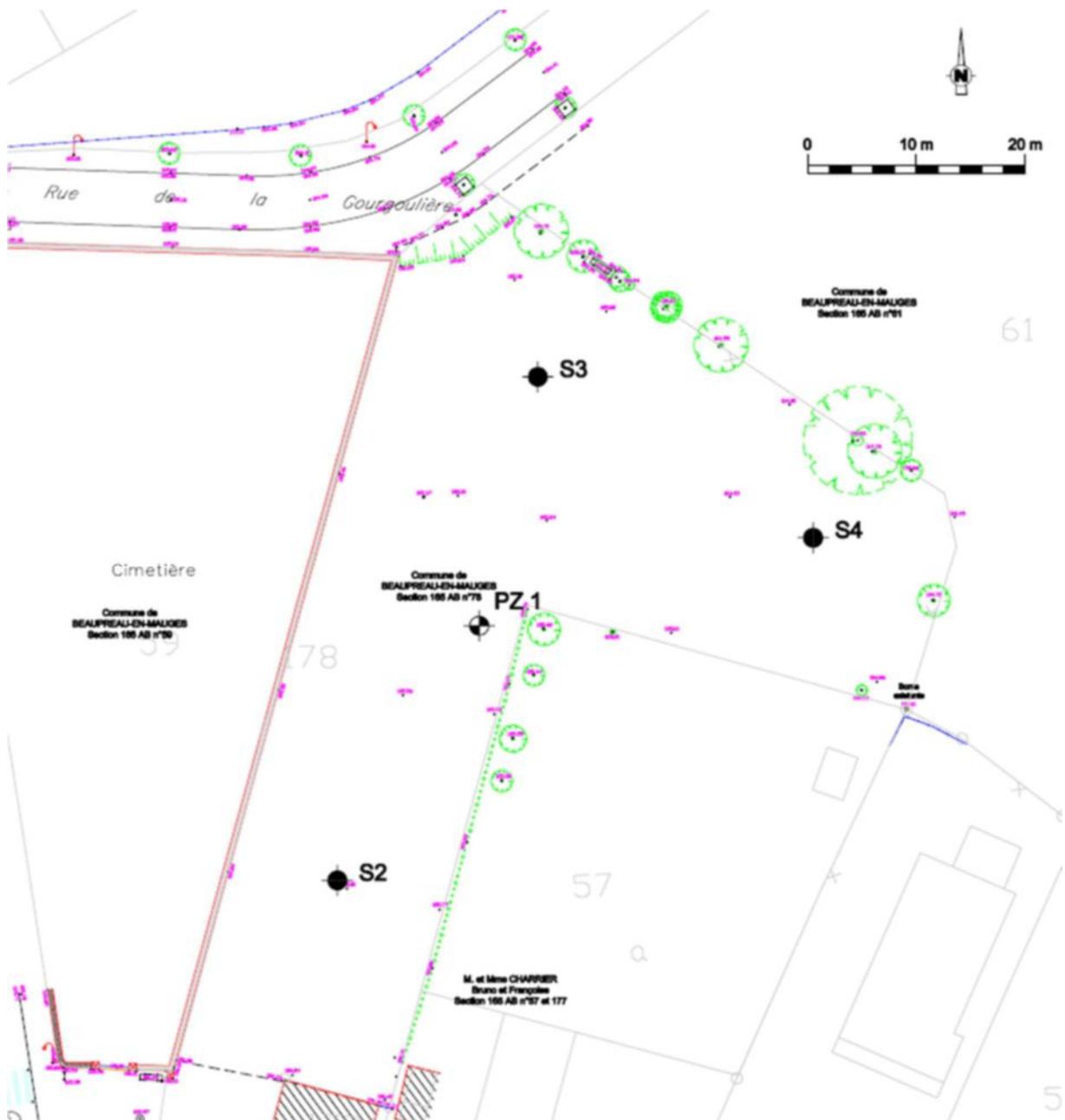
5. ÉTUDE DE SOL

5.1. Programme des investigations

Au cours de la reconnaissance qui s'est déroulée le 26 avril 2024, il a été effectué :

- 4 sondages de reconnaissance à la tarière hélicoïdale ;
- 3 essais de perméabilité à niveau variable,
- mise en place d'un piézomètre d'une profondeur de 6 mètres.

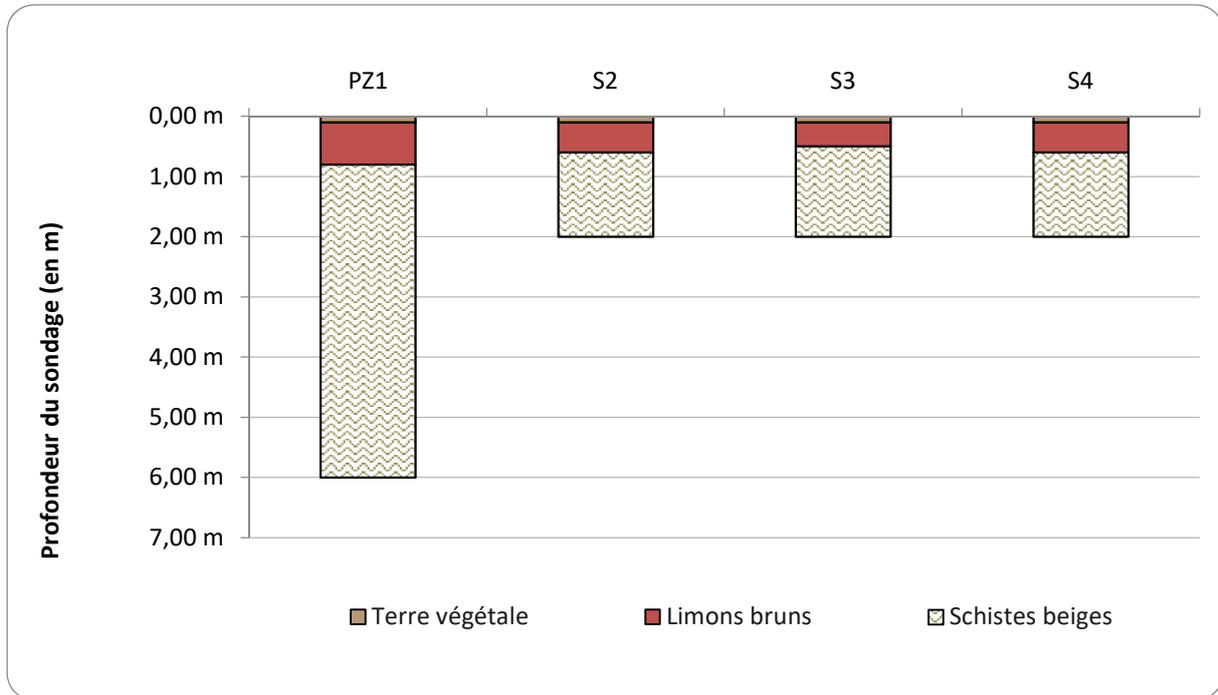
Le plan d'implantation des sondages figure ci-dessous.



Plan d'implantation des sondages (Source : S2e)

5.2. Résultats des sondages de reconnaissance

Les sondages ont mis en évidence la succession géologique suivante :



5.3. Résultats des essais de perméabilité

Les tests d'infiltration ont été réalisés dans les sondages. Les résultats sont présentés ci-dessous.

Point de mesure	Profondeur	Nature du sol	Perméabilité à saturation	
			(mm/h)	(m/s)
S2	2,00 m	Schistes beiges	0,12	3,3E-08
S3	2,00 m	Schistes beiges	0,25	6,9E-08
S4	2,00 m	Schistes beiges	0,25	6,9E-08

Pour ce type de sol, les essais en sondage (diamètre 100 mm) ont tendance à sous-estimer les valeurs d'infiltration. En effet, la rotation de l'outil a tendance à colmater les parois.

Nous retiendrons une perméabilité du sol de 0,25 mm/h ($6,9 \cdot 10^{-8}$ m/s). Il s'agit d'une perméabilité faible, témoignant d'une faible capacité drainante des schistes.

6. SYNTHÈSE DES DONNÉES

Le tableau ci-dessous présente, à ce jour, une synthèse des principaux facteurs pouvant avoir un impact sur la faisabilité de l'extension du cimetière :

Synthèse des éléments pour l'évaluation de l'incidence de l'extension d'un cimetière	
Critères géologiques	
Lithologie des terrains en présence	Schistes
Facilité d'affouillement / Tenue des parois	Affouillement localement difficile / Bonne tenue des parois
Perméabilité des terrains superficiels	Perméabilité faible : $K = 0,25 \text{ mm/h}$ ($6,9 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$).
Critères hydrogéologiques	
Masse d'eau souterraine concernée	<i>Socle métamorphique dans le bassin versant de l'Evre et ses affluents</i>
Profondeur de la nappe	5 m
Nature	Libre
Nature des terrains aquifères	Schistes, roche fissurée peu aquifère
Critères sanitaires	
Présence du réseau public d'alimentation en eau potable (AEP)	Quartier desservi par le réseau AEP
Distance à la première habitation	0 m au Sud
Distance au premier captage privé déclaré ou inventorié	60 m
Situation par rapport aux périmètres de protection de captage (PP)	Hors des périmètres de protection
Critère topographique	
Situation	Point haut du bourg de la Jubaudière
Pente	1 % vers le Nord
Critères hydrologiques/hydrauliques	
Inondabilité par débordement du réseau hydraulique superficiel	Néant
Inondabilité par remontée de nappe d'eau souterraine	Néant
Présence d'un dispositif d'assainissement pluvial	Réseau pluvial (Nord et Sud - Ouest)

7. ANALYSE DE L'APTITUDE DU SITE AU PROJET D'EXTENSION DU CIMETIERE

7.1. Préambule

Conformément au tableau ci-dessus, plusieurs facteurs peuvent avoir une influence sur la faisabilité de l'extension d'un cimetière :

- Les critères géologiques (lithologie, facilité d'affouillement, ...);
- Les critères hydrogéologiques (présence d'une masse d'eau souterraine, ...);
- Les critères sanitaires (captages d'eau potable);
- Les critères topographiques (pente du terrain);
- Les critères hydrologiques (inondabilité).

Parmi ces différents facteurs, la plupart est favorable au projet :

- La cohésion et l'homogénéité relative des terrains superficiels;
- L'absence de nappe à faible profondeur;
- La desserte du quartier par le réseau AEP;
- la présence d'un réseau de collecte des eaux pluviales.

Les critères les plus contraignants sont les suivants :

- La faible perméabilité des schistes;
- la proximité des habitations.

7.2. Critères topographiques – Eaux de ruissellement

Les cimetières doivent préférentiellement s'implanter sur des terrains à topographie plane ou de faible pente (5 à 7 % par exemple) afin d'éviter toutes problématiques liées à l'instabilité des terrains et à la gestion des eaux de ruissellement.

Il convient ici de considérer le sous-sol du projet comme peu perméable (schistes).

Afin de limiter l'impact des eaux de ruissellement sur les sépultures, il est conseillé de mettre en place un système de drainage superficiel dans les allées et en limite du terrain.

Ces drains pourront être dirigés vers le bas du terrain ou tout exutoire adapté.

7.3. Critères hydrogéologiques

→ Préambule :

Le sous-sol du terrain du projet se trouve constitué par des schistes.

La profondeur de la nappe a été mesurée à une profondeur de 5,15 mètres (avril 2024). Cette période, à la fin d'un hiver pluvieux, est sensée correspondre à une nappe haute.

Compte tenu du règlement du cimetière, la profondeur maximum attendue des caveaux (ou des fouilles en pleine terre) est de 2,5 mètres. Une marge de plus d'un mètre par rapport au niveau de nappe est alors respectée.

→ Drainage du fond des caveaux :

On retrouve fréquemment en fond des caveaux la présence d'eau provenant des phénomènes de condensation, de la dégradation des corps, de l'infiltration d'eau depuis la surface ou le sous-sol,

Ces eaux doivent être considérées comme « polluées » car elles contiennent des éléments de dégradation de la matière organique ainsi que des bactéries diverses et des matières en suspension.

Conformément aux résultats de nos reconnaissances de sol, le sous-sol du site doit ici être considéré comme peu drainant. Nous conseillons ainsi la mise en place d'un massif de graviers (épaisseur minimum de 20 cm) en fond de fouille de chaque caveau afin de favoriser l'infiltration et limiter tous risques de stagnation de ces eaux au sein des sépultures.

7.4.Critères géo-pédologiques

Le sol présente des aptitudes au creusement hétérogènes. Des bancs schisteux résistants peuvent nécessiter l'utilisation de BRH.

La tenue générale en fouille attendue est bonne.

7.5.Critères sanitaires

En considérant :

- le massif filtrant (graviers) en fond de fouille de chaque caveau,
- le système de drainage superficiel mis en place sur la totalité du projet,
- l'absence d'une nappe à faible profondeur,
- l'absence d'usage recensé de la nappe,
- l'éloignement de tout milieu hydraulique superficiel,

Les risques sanitaires du projet vis à vis de la ressource en eaux souterraine et superficielle peuvent ici être considérés comme nuls.

7.6.Conclusions

Sous réserve de l'application des précautions et aménagements listés ci-dessus, le projet d'extension du cimetière communal de La Jubaudière nous apparaît donc compatible avec le contexte hydrogéologique et sanitaire du site.

Les dispositions proposées pour compenser la faible capacité d'infiltration des sols sont les suivantes :

- mise en place d'un massif de graviers (épaisseur minimum de 20 cm) au fond de chaque sépulture afin de favoriser l'infiltration et limiter tous risques de stagnation en fond de fouille ;
- mise en place d'un système de collecte des eaux de ruissellement (drainage superficiel dans les allées et en limite du terrain).