

DÉPARTEMENT DES HAUTES-PYRÉNÉES

COMMUNE D'OSSUN

**PROJET D'EXTENSION
DU CIMETIÈRE COMMUNAL**

***NOTICE D'IMPACT
ENVIRONNEMENTAL***
ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE PRÉALABLE

Etude réalisée par :

ÉLÉMENTS

7, Place Parmentier

65000 TARBES

Tél. : 05 62 93 63 46

Fax : 05 62 51 30 37

Mobile : 06 64 68 54 87

elements@elements.fr

www.elements.fr

2018

TABLE DES MATIÈRES

Rapport

- 1 – SITUATION ET NATURE DU PROJET.
- 2 – DONNÉES DISPONIBLES ET INVESTIGATIONS EFFECTUÉES.
 - 2.1 – DONNÉES DISPONIBLES.
 - 2.2 – INVESTIGATIONS EFFECTUÉES SUR LE SITE PAR ÉLÉMENTS.
- 3 – CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU SITE.
 - 3.1 – TOPOGRAPHIE, HYDROGRAPHIE.
 - 3.2 – GÉOLOGIE, GÉOMORPHOLOGIE, HYDROGÉOLOGIE.
 - 3.3 – CLIMATOLOGIE, ÉCOULEMENTS SUPERFICIELS.
 - 3.4 – ENVIRONNEMENT NATUREL ET HUMAIN. OCCUPATION DES SOLS.
- 4 – PROJET D'AMÉNAGEMENT DE L'EXTENSION DU CIMETIÈRE :
ESQUISSE D'IMPLANTATION ET MODALITÉS GÉNÉRALES
D'INSTALLATION DES SÉPULTURES.
- 5 – APTITUDE DU TERRAIN D'EXTENSION À L'IMPLANTATION D'UN CIMETIÈRE.
IMPACTS POTENTIELS DU PROJET ET DISPOSITIONS PRÉVENTIVES.

Cartes, plans et graphiques

- Situation générale. Échelle : 1 / 150 000^{ème}.
- Situation locale – Hydrographie.
Échelle : 1 / 25 000^{ème}.
- Situation cadastrale du cimetière existant et du projet d'extension.
Échelle : 1 / 2 500^{ème}.
- Extrait du Plan Cadastral – Repères de Nivellement IGN. Echelle : 1 / 1 000^{ème}.
- Vue aérienne du site d'OSSUN [IGN - Géoportail]. Échelle : 1 / 10 000^{ème}.
- Configuration du terrain d'extension du cimetière.
Sondages de reconnaissance et caractéristiques hydrodynamiques du sol.
Échelle : 1 / 500^{ème}.
- Coupe topographique et aperçu hydrogéologique du terrain d'extension.
Échelles : Horiz. : 1 / 500^{ème} / Vert. : 1 / 10^{ème}.
- Graphique des mesures de perméabilité dans les sondages.
- Fiche IGN du Repère de nivellement n° ET' – 160 (Alt. normale : 366,786 m).



1 – SITUATION ET NATURE DU PROJET.

- Voir : . Carte de situation, à l'échelle du 1 / 150 000^{ème} ;
. Environnement topographique et hydrographique. Carte IGN à l'échelle du 1 / 25 000^{ème} ;
. Situation cadastrale du projet d'extension (Section AD n°482), à l'échelle du 1 / 2 500^{ème} ;
. Vue aérienne, à l'échelle du 1 / 10 000^{ème}.

La Commune d'OSSUN¹ est située dans le Département des **Hautes-Pyrénées**, à 10 km à vol d'oiseau au Sud-Ouest du centre de TARBES (Mairie) et à peu près à mi-distance entre TARBES et LOURDES, aux environs de 360 à 370 m d'altitude, sur la bordure occidentale de la plaine de l'Echez et de l'Adour et plus particulièrement sur une **terrasse d'alluvions anciennes du Quaternaire**, dont l'épaisseur, incertaine au droit du cimetière, est de l'ordre d'une vingtaine à une trentaine de mètres au dessus du substratum ancien (Secondaire terminal ou Tertiaire ?) constitué de roches de faciès dominant imperméable.

Le territoire communal s'étend sur une superficie de **27,59 km²**, répartie entre environ un quart sur la **plaine alluviale** au Nord-Est (aire urbanisée, champs cultivés, terrain d'aviation) et trois-quarts sur les **coteaux** et le **Plateau de Ger** à l'Ouest et au Sud (forêts d'Ossun et de Féline, landes du Gabastou) dont l'altitude culmine à 557 m (Pouey Casanières). Cet espace correspond *grosso modo* à l'aire de drainage du cours supérieur de deux ruisseaux tributaires de rive gauche de l'Echez, lui-même affluent de l'Adour : le **Souy** et son affluent le **Mardaing**. Ce dernier traverse le bourg d'OSSUN en son centre (Quai de la Moselle, près de la Mairie) et le cimetière communal se trouve exactement sur la frange Nord-Est de son bassin versant, à la limite entre la zone urbanisée et la plaine cultivée.

La Commune compte une population de **2 364 habitants (2016)**, ce qui correspond à une densité moyenne de **86 habitants par km²**, en fait inégalement répartie, le bourg, sur moins de 2 km² en plaine, étant très densément peuplé et le reste du territoire, sur le relief, étant boisé ou cultivé et quasi-désert. L'habitat comprend **990 logements**, dont la très grande majorité (90 %, **888 logements**) sont des **résidences principales**, 2,8 % (28 habitations) des résidences secondaires et 7,5 % (74 habitations) sont vacants. Ce relatif dynamisme démographique n'est pas nouveau² et il s'explique en grande partie, d'abord par la proximité des bassins d'emploi de TARBES et de LOURDES, ainsi que par la facilité d'accès, la proximité des centres commerciaux et la qualité de l'environnement.

¹ OSSUN : Code postal : **65380**. Code INSEE : 65344.
SIREN n°216 503 441. TVA intracommunautaire n° FR 81 216 503 441.

Arrondissement de TARBES. Canton d'OSSUN.

Communauté d'agglomération TARBES – LOURDES - PYRÉNÉES.

² À titre de comparaison, la densité moyenne en France métropolitaine en 2011 (**116 hab./km²**) est à peine 30 % plus élevée que celle d'OSSUN.

Le nombre d'habitants est resté supérieur à 3 000 pendant toute la première moitié du XIX^{ème} siècle, avec un **maximum absolu** de **3 552 personnes** en **1821**, dont l'activité et le mode de vie étaient alors essentiellement liés au monde rural (notamment pour le commerce du beurre). À partir de 1851, la population subit une décroissance régulière et continue jusqu'en **1921** où elle passe par un **minimum absolu** de **1 621 habitants**. Puis, pendant 60 ans, de 1921 à 1982, elle remonte légèrement ou se stabilise autour de 1 700 à 1 900 personnes. Enfin, le nombre d'habitants repasse au dessus de 2 000 vers 1990 et ne cesse d'augmenter régulièrement depuis le début du XXI^{ème} siècle.

Le **cimetière communal** est situé sur la périphérie orientale du bourg le long de la voie ferrée TOULOUSE – BAYONNE non loin de la gare d'OSSUN, à environ 300 m à l'Est de l'Eglise et 400 m du Mardaing, dans un quartier où la plupart des maisons sont de construction assez récente.

À l'intérieur de ses limites actuelles (2018), sur les parcelles cadastrales AE 142 et AE 143 (« Le Bourg Sud »)³, le cimetière occupe une superficie totale de **8 885 m²**, mais **il n'y reste plus qu'une vingtaine d'emplacements libres**. Cette situation, étant donné l'évolution démographique constatée ces dernières décennies et le renforcement des obligations réglementaires, a amené la Municipalité à décider son *agrandissement sur la parcelle AD 482* (« Le Bourg Est »)⁴ dont elle est également propriétaire, jouxtant au Nord le cimetière actuel sur une superficie supplémentaire de **3 290 m²**, soit une augmentation de 37 % de l'espace disponible.

La faisabilité de l'extension du cimetière dans son environnement physique et urbain doit être vérifiée sous forme d'un *diagnostic d'impact environnemental*, notamment en ce qui concerne **l'aspect hydrogéologique et les risques de pollution des eaux superficielles et souterraines**, ainsi que pour estimer les **caractéristiques physiques du sol** dans la couche superficielle du terrain où seront aménagées les sépultures.

Les résultats de cette étude sont résumés dans le présent rapport à l'intention de la Municipalité et de l'Administration.

³ Parcelle AE 142 : S = 7 228 m² ; Parcelle AE 143 : S = 1 657 m². Source : www.cadastre.gouv.fr .

⁴ *Idem* note n°3.

2 – DONNÉES DISPONIBLES ET INVESTIGATIONS EFFECTUÉES.

2.1 – DONNÉES DISPONIBLES.

▪ Cartes topographiques :

▫ Échelle 1/150 000^{ème} :

MICHELIN « DEPARTEMENTAL » n°342 (« Hautes-Pyrénées / Pyrénées-Atlantiques »).

▫ Échelle 1/25 000^{ème} - IGN Série Bleue :

Partie Est : n°1746 Ouest (« BAGNÈRES-DE-BIGORRE ») ;

Partie Ouest : n°1646 Est (« LOURDES »).

▪ Cadastré :

▫ Plan cadastral (extrait) de situation de la parcelle à aménager [Section AD ; n°482].

Échelle d'origine : 1/1 000^{ème}. Échelles d'édition : 1/2 500^{ème} & 1/1 000^{ème}.

▪ Repère de nivellement IGN :

N° ET' - 160 [Gare d'OSSUN ; côté voie, angle SE]. Altitude normale : **366,786 m NGF**.

N.B. : Les altitudes du lever tachéométrique du site ont été rattachées à ce repère (cf ci-après).

Il existe également d'autres repères IGN dans un rayon de 200 m autour du site du projet.

▪ Vue aérienne du site :

Extrait du site Internet IGN « Géoportail ». Échelle 1 / 10 000^{ème}.

▪ Carte géologique de la France :

Échelle 1 / 50 000^{ème} – Feuille n°1052 (XVI-46) « LOURDES ».

▪ Coupes géologiques de la formation alluvionnaire quaternaire,

d'après les relevés des « logs » des très nombreux **sondages** réalisés par la S.N.P.A. (Sté Nationale des Pétroles d'Aquitaine, PAU) pour la prospection pétrolière par la **méthode géophysique** de sismique-réflexion : **Profil HPN2P1**, Sondages n°113 à n°120 (Sud-Nord, à env. 1 km à l'Est du cimetière d'OSSUN) ; Profil N3R15 (NW-SE à env. 1 km au Sud du centre-bourg d'OSSUN).

▪ Rapports d'études et autres documents relatifs à l'Eau Potable (AEP), l'Assainissement des Eaux Usées & l'Environnement :

▫ **Avis hydrogéologique sur la protection sanitaire du Puits communal P3 à OSSUN (Hautes-Pyrénées)**, par Georges OLLER, Hydrogéologue Agréé – 6 septembre 2013.

Cette étude, réalisée sous l'égide de l'Agence Régionale de Santé (ARS) pour la Commune d'OSSUN, Maître d'Ouvrage du captage d'AEP, constitue la nécessaire mise à jour du premier Avis d'hydrogéologue agréé émis en Avril 1996 (par M. OLLER) sur le Puits P3, réalisé en 1968.

▫ **Avis hydrogéologique sur l'impact des travaux de la déviation de la RN 21 entre LANNE et LOURDES sur la protection des captages de LOURDES et OSSUN**, par Georges OLLER, Hydrogéologue Agréé - juillet 2016.

Cette étude, réalisée sous l'égide de l'ARS à la demande de la DREAL Occitanie, Maître d'Ouvrage, et de la Direction Régionale des Routes du Sud-Ouest (DIRSO), Maître d'Œuvre, n'apporte pas d'élément supplémentaire décisif sur le sujet du présent rapport (hydrogéologie sur le site du cimetière d'OSSUN), par rapport à l'étude de 2013 pour la protection du captage P3, dont elle reprend les résultats essentiels.

▫ **Dossier d'enquête publique préalable à la DUP (Déclaration d'Utilité Publique) du captage d'AEP d'Ossun (Puits P3) et du système de production, de traitement et de distribution communal**, par le Bureau ASCONIT / Agence Sud-Ouest - octobre 2014.

Dossier récapitulatif des études et informations antérieures, préparatoire à l'Enquête d'Utilité Publique.

- **Enquête publique** du 12 janvier au 13 février 2018 portant sur l'exploitation du **puits d'alimentation en eau potable « P3 »** sur la commune d'OSSUN (Hautes-Pyrénées), en vue de la DUP :
 - **Procès-verbal de synthèse de la commissaire-enquêteur** - 13 février 2018 ;
 - **Conclusions motivées de la commissaire-enquêteur** - 7 mars 2018.Commissaire enquêteur : Mme Claire-Emmanuelle MERCIER.
- **Plan Local d'Urbanisme (PLU). Révision n°2** – Dossier reçu à la Préfecture des Hautes-Pyrénées le 17/05/2005.
Pièce 5.2.2 - **Réseau d'assainissement – Echelle 1 / 2 500^{ème}**.
POS initial approuvé par Décision du Conseil Municipal le 23/03/1981 - 1^{ère} révision du PLU approuvée par DCM le 01/07/1994).
- **Sites « Natura 2 000 » et ZNIEFF(s)** [Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique] voisins du site du projet :
Cartes et fiches des zones concernées → site Internet de la DREAL Occitanie, en particulier :
 - NATURA 2000 n° FR 7300889 [Vallée de l'Adour] ;
 - ZNIEFF n° 730002959 [Plateau de Ger et coteaux de l'ouest tarbais] ;
 - ZNIEFF n° 730011467 [Tourbières de Couet-Daban et de Gabastou] ;
 - ZNIEFF n° 730011468 [Marais de la Matole et chênaie atlantique d'Ossun] ;
 - ZNIEFF n° 730011469 [Landes humides du Plateau de Ger].

2.2 – INVESTIGATIONS EFFECTUÉES SUR LE SITE PAR ÉLÉMENTS.

- Lever topographique tachéométrique, le 7 août 2018 :
 - Altitudes rattachées au Nivellement Général de la France (NGF), à partir du repère ET'-160.** Nombre de points levés : 29, à partir de 6 stations (y compris le rattachement au repère IGN de la Gare).
 - Instrument : niveau d'ingénieur de précision WILD NAK1 avec cercle de visée gradué en grades (mesure des angles horizontaux) et fils stadimétriques (mesure des distances).
 - Repérage planimétrique en coordonnées polaires relatives [ρ, θ].
 - Précision théorique :
Altitudes $\pm 0,25$ cm ; Angles $\pm 0,05$ grade à $\pm 0,1$ grade ; Distances $\pm 0,05$ m à $\pm 0,1$ m.
- Sondages (4) à la tarière manuelle et tests de percolation (4) dans la couche superficielle du sol sur l'emprise du terrain d'extension, le 7 août 2018 également.
Ces sondages et les tests d'infiltration correspondants donnent les informations de base sur la nature lithologique et la perméabilité du sol.
- Coordination avec la Municipalité :
Mme Nathalie BORDENAVE, Directrice Générale des Services, a communiqué à ÉLÉMENTS (ing. Martial GAYRAUD) les informations dont dispose la Commune sur le projet d'extension du cimetière.
Les principaux documents relatifs à l'AEP, à l'Assainissement et à l'Environnement (cf Liste dans le § 2.1) ont été consultés à la Mairie le 5 septembre 2018.
Le cimetière actuel, le terrain d'extension adjacent et le captage d'eau potable « P3 » en service, ont été visités par l'ingénieur-conseil sous la conduite de Mr Alcée DUPRÉ, Adjoint au Maire chargé des Travaux.

3 – CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU SITE.

- Voir : . Carte de situation (topographie et hydrographie), à l'échelle du 1 / 25 000^{ème} ;
 . Vue aérienne du site, à l'échelle du 1 / 10 000^{ème} ;
 . Plan cadastral, à l'échelle du 1 / 1 000^{ème} ;
 . Plan de la configuration du terrain d'extension du cimetière, à l'échelle du 1 / 500^{ème} ;
 . Coupe topographique et aperçu hydrogéologique du terrain d'extension, à l'échelle horizontale du 1 / 500^{ème} et à l'échelle verticale du 1 / 10^{ème} ;
 . Graphique des mesures de percolation dans les sondages.

3.1 – TOPOGRAPHIE, HYDROGRAPHIE.

Le cimetière actuellement utilisé (2018) et son extension adjacente se trouvent dans la **plaine alluviale de l'Adour – Echez**, mais à faible distance — moins d'un kilomètre — des premiers reliefs collinaires qui la bordent à l'Ouest (colline du Camp de César, etc.).

La plaine a une **déclivité générale d'environ 1 % vers le Nord à la latitude d'OSSUN** ; elle forme un « dôme » très aplati dont la génératrice supérieure suit à peu près le tracé de la voie ferrée entre la Zone Industrielle d'ADÉ (ZI DU TOULICOU) et le bourg d'OSSUN, en constituant la ligne de partage des eaux (en surface mais pas nécessairement au niveau de la nappe souterraine) entre le bassin versant de **la Geune** et de **l'Echez** du côté Est, et le bassin versant du **Mardaing** et du **Souy** du côté Ouest.

Le **Mardaing** au centre du bourg (Quai de la Moselle, près de la Mairie et de l'Eglise) draine un **bassin versant de 10,9 km²**. C'est un affluent du **Souy**, lui-même tributaire de **l'Echez**, ce dernier confluant avec **l'Adour** à MAUBOURGUET. Le bassin du Mardaing est boisé (Forêt d'Ossun) sur plus de 65 % de sa superficie. Le terrain du cimetière appartient au système hydrographique de ce ruisseau dans la mesure où les ruissellements d'eaux pluviales qui y prennent naissance s'écoulent vers l'Ouest⁵, ou plus exactement vers le Nord-Ouest, mais il est à la limite de la pénéplaine de l'aérodrome (« Lanne Mourine ») qui constitue une surface hydrographique particulière, sans collecteurs naturels d'écoulement bien marqués.

Notons dès à présent que les vecteurs hydrauliques principaux de la plaine, l'Echez et l'Adour, ainsi que le bassin versant amont du Souy, font l'objet de mesures de protection particulières dans le cadre du SDAGE Adour-Garonne⁶ 2016-2021 (voir ci-après Chapitre 3 § 3.4 et Chap. 5).

En revanche, les **caractéristiques hydrodynamiques de la nappe phréatique à l'aplomb du cimetière** sont plus difficiles à appréhender à défaut de sondages descendant jusqu'au substratum ou au moins jusqu'à l'aquifère saturé, c'est-à-dire *grosso modo* entre 20 et 30 m de profondeur (voir ci-après § 3.2 « Hydrogéologie »).

⁵ Le **niveau d'eau courant dans le Mardaing à la latitude du cimetière** est environ **4 m plus bas** (NE ≈ 362 m NGF) **que le niveau du sol dans le cimetière** (z ≈ 366 m NGF).

⁶ SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Adour-Garonne.

A l'échelle locale, la parcelle AD 482 (extension) forme un grand rectangle d'environ 130 m de longueur dans le sens Est-Ouest sur 26 m de largeur dans le sens Nord-Sud ; au niveau de précision décimétrique elle est **pratiquement plane**, mais elle présente néanmoins un **micro-relief** ordonné de la façon suivante :

- **Dans le sens Est-Ouest** (cf Coupe), sur le terrain de l'extension proprement dit, une « **noe** » centrale très évasée à la cote 366.11 sépare deux bombements latéraux très aplatis au niveau 366.21 à 366.29 m NGF ;
- En revanche, **sur la Rue Hubert Peyou** qui borde l'extension au Nord, le profil longitudinal de la chaussée asphaltée est « lissé » avec une légère pente $i \approx 0,4$ % vers l'Ouest, bien suffisante pour assurer une bonne évacuation des Eaux Pluviales (EP) ;
- **Dans le sens Nord-Sud**, le terrain est **pratiquement plat** voire légèrement bombé au centre, sauf dans la noe, qui présente une certaine pente $i \approx 1$ à 2 % vers le Nord (vers la rue Hubert Peyou) ;
- **À son extrémité Ouest**, le sol de l'extension domine d'environ 1,20 m la chaussée de la Rue de l'Egalité, alors qu'à l'Est la RD 923 est sensiblement au même niveau que le cimetière (du moins au droit de l'extension)⁷. La pente de la Rue de l'Egalité (et de la Rue des Arts) se prolonge vers le Nord-Ouest et l'Ouest au-delà du carrefour.

3.2 – GÉOLOGIE, GÉOMORPHOLOGIE, HYDROGÉOLOGIE.

La Carte Géologique indique que le projet d'extension du cimetière se trouve sur la formation sédimentaire identifiée comme « **Alluvions anciennes du Riss** », notée **Fx** et cartographiée en **gris-vert pâle**.

Cette terrasse, dite de l'aéroport d'Ossun, s'est formée au **Quaternaire supérieur** dans un environnement périglaciaire⁸ par la sédimentation des **alluvions du Gave de Pau** lorsque celui-ci coulait vers le Nord en empruntant le **couloir d'ADÉ**⁹ pour rejoindre la vallée de l'Adour après la phase d'extension maximum du glacier de **LOURDES**¹⁰. Par la suite, à une date très récente à l'échelle géologique (quelques dizaines de milliers d'années), le Gave a été détourné vers l'Ouest au terme d'une phase d'érosion régressive partant de la région de **NAY – BÉTHARRAM – SAINT-PÉ-DE BIGORRE**, désignée sous le nom de « **phénomène de capture** ». Cette genèse géologique permet de comprendre la complexité et la diversité de la terrasse, tant du point de vue **géomorphologique** (modèle vallonné du « paléo-relief » du toit du substratum ancien, correspondant à des variations fortes et rapides d'épaisseur des alluvions), que du point de vue des **faciès sédimentologiques** (matériaux très hétérogranulaires et relativement peu altérés), et par suite de la **variabilité des caractéristiques hydrogéologiques de l'aquifère alluvial** à l'échelle de l'hectare et du km².

⁷ En revanche, la Voie Ferrée est encaissée de quelques décimètres dans le TN, pour amorcer la descente vers son passage en tranchée complètement « effacée » dans le sol dans le prolongement de la piste de l'aérodrome.

⁸ Âge approximatif de la **période glaciaire du Riss** : – 100 000 à – 300 000 ans.

⁹ Egalement dénommée « vallée morte » ou « vallée fossile ».

¹⁰ Cela explique l'énorme quantité de matériaux et l'épaisseur de la terrasse, comparées à la petitesse du bassin versant topographique qui la domine actuellement, pratiquement réduit au bassin du Mardaing et de quelques autres petits ruisseaux alimentant la Geune.

La Notice de la Carte Géologique donne la description lithologique suivante des sédiments alluvionnaires : « *alluvions à gangue graveleuse, à paléosol brun, assez riches en galets granitiques (environ 50 % du nombre total des galets). Granites et schistes ne sont que partiellement altérés* »¹¹.

En revanche, ni le **niveau de la nappe aquifère**, ni celui du **toit du substratum**, pas plus que la formation stratigraphique et le faciès de ce dernier, ne sont connus avec précision au droit du cimetière :

- Le **niveau d'eau de la nappe** est à **plus de 10 m de profondeur**, plus probablement autour de **15 m** d'après les informations recueillies dans les sondages les plus proches, c'est-à-dire entre les altitudes NGF 350 et 355 m. Cela signifie que le **Ruisseau du Mardaing (alt. ≈ 362 m NGF)** est « **perché** » **7 à 12 m au dessus de la nappe** à la latitude du cimetière, ce qui explique en partie l'alimentation médiocre voire inexistante de l'aquifère souterrain à partir des vecteurs superficiels¹².
- Le **substratum** se rencontrerait aux alentours de la cote **346 m NGF à 336 m**, selon que l'on estime l'épaisseur des alluvions à cet endroit à 20 m ou 30 m ; il pourrait être constitué de **schistes noirs du Crétacé supérieur** (comme au puits d'AEP « P3 » et sur les affleurements du bassin supérieur du Mardaing), ou peut-être de **molasses** (argiles gréseuses), de **poudingues** ou de **marnes du Tertiaire**.

Un large éventail stratigraphique de **terrains tertiaires**, de l'Eocène (– 56 Millions d'années) au Miocène supérieur (– 7,3 à – 11,6 Ma) affleure d'ailleurs dans la **Butte du Camp de César**, à peine à plus d'un kilomètre au Nord-Ouest du cimetière¹³.

Ces couches profondes sont souvent imperméables ou peu perméables.

Il est vraisemblable que **la nappe s'écoule vers le Nord** avec un **gradient hydraulique** parallèle à la ligne de plus grande pente de la surface de la plaine ($i \approx 1 \%$), mais la piézométrie locale dépend certainement aussi de la nature plus ou moins (faiblement) perméable et lenticulaire des sédiments, ainsi que du paléo-relief souterrain du substratum lequel est probablement assez bosselé et/ou sillonné de « vallées mortes » dans ce secteur¹⁴.

¹¹ Cf Notice de la Carte Géologique, Feuille LOURDES, Page 8.

Georges OLLER, Hydrogéologue Agréé, en donne également la description plus complète suivante dans ses rapports mentionnés au § 2.1 ci-avant (voir notamment Rapport du 6 septembre 2013, § 2, page 4, à propos de la terrasse rissienne dans laquelle a été réalisé — en 1968 — le puits de captage « P3 » pour l'AEP de la Ville d'OSSUN) :

« *Cette terrasse a une épaisseur de 30 à 40 m environ. Les matériaux sont constitués par des galets de granite (50 %) parfois altérés et friables, et de quartzites (40 %), le tout emballé dans des sables et graviers de même composition avec un liant parfois argileux. La taille des éléments grossiers varie de quelques centimètres à 30 ou 50 cm. À part quelques schistes et micaschistes il y a peu ou pas de calcaires. Les puits et forages réalisés dans le secteur ont montré localement la présence de bancs d'argile sableuse, sur une épaisseur inférieure au mètre, interstratifiés au sein des alluvions plus graveleuses* ».

¹² Sans exclure totalement ce type d'apports par échanges nappe-rivière, surtout sur le cours amont du Mardaing.

¹³ Cf Notice de la Carte Géologique Feuille LOURDES : pages 10-11 (Crétacé, étage Cénomaniens, affleurant dans la **Forêt d'Ossun**) ; page 6 (Eocène à Miocène, étages Yprésien, ..., Burdigalien à Tortonien, affleurant dans la **Butte du Camp de César**, notamment dans la **marnière** exploitée près de la Chapelle St Joseph).

¹⁴ À la « maille » de l'hectomètre au kilomètre, on dispose d'indications sommaires sur le faciès lithologique des alluvions et sur la profondeur du contact alluvions-substratum grâce aux sondages de géophysique sismique (« trous de tir ») réalisés pour la prospection pétrolière dans les années 1960 – 1970 (cf § 2.1, page 5).

A l'échelle locale, la **couche superficielle** des sédiments alluvionnaires, sur 1,5 m à 3 m d'épaisseur, a subi des **transformations hydro-pédologiques** dues aux facteurs météoriques, biologiques et anthropiques, qui ont plus ou moins modifié sa structure et sa composition. Les résultats des investigations effectuées *in situ* dans le sol du terrain d'extension — **quatre sondages** et **quatre tests de percolation** dans ces sondages — permettent de renseigner plus précisément cet aspect de l'environnement hydrogéologique, qui concerne au premier chef les conditions de réalisation et d'entretien des sépultures.

* Investigations effectuées :

- **Date** : mardi 7 août 2018.

- **Conditions météorologiques** :

Les conditions météorologiques *in situ* durant les jours et les mois qui précèdent les investigations sur le terrain sont analysées en se basant sur les valeurs des **précipitations** (et des températures) durant la période d'intervention comparées à leurs moyennes inter-annuelles (« normales »), relevées par METEO FRANCE à la **station météorologique de TARBES-OSSUN-LOURDES (TOL)**.

Temps assez chaud mais couvert (« brume de chaleur ») une grande partie de la journée du 7 août 2018, avec une température voisine de la normale (T_{\min} le matin à TOL $\approx 18,5^{\circ}\text{C}$, soit $+ 3,6^{\circ}\text{C}$ / normale ; T_{\max} l'après-midi à TOL $\approx 23,5^{\circ}\text{C}$, soit $-1,7^{\circ}\text{C}$ / normale). **Précipitations quasi-nulles du 1^{er} au 6 août 2018** (0,2 mm le 2 et le 5) et pendant tout le mois d'Août (31,7 mm / $- 53\%$). Au contraire **forts excédents de pluie en Juillet 2018** (146,7 mm / $+ 162\%$, dont **107,3 mm en 6 jours du 13 au 18 juillet**) et en **Juin 2018** (179,4 mm / $+ 130\%$, avec un **record journalier supra-décennal de 84 mm en 24 h le 12 juin 2018**), après un mois de mai 2018 relativement peu pluvieux (71,0 mm / $- 36\%$).

- **Sondages** :

- **Nombre** : **4**, à l'aplomb des points topographiques (d'Ouest en Est) n^{os}136 (S1), 131 (S2), 127 (S3), 123 (S4).
- **Méthode** : tarière manuelle \varnothing 80 mm ($r = 40$ mm).
- **Profondeur** : **101,5 cm** (S1) ; **103,2 cm** (S2) ; **80,9 cm** (S3) ; **118 cm** (S4).
- **Conditions de foration** : **faciles**, dans une **terre argilo-silteuse homogène**, non saturée (pas de venue d'eau).

- **Tests de percolation** :

- **Nombre** : **4**.
- **Méthode** : **injection d'eau dans le sondage** jusqu'à une vingtaine à une trentaine de centimètres de la surface du sol et **mesure de la variation du niveau d'eau en fonction du temps**.

Méthodologie : L'infiltration de l'eau dans le sol à l'état réputé naturel est régie par la *Loi de Darcy*. La **perméabilité, dans le sol non saturé** (au-dessus de la nappe phréatique), est fonction de la géométrie du trou d'injection et de la variation du niveau d'eau. Si l'on note h la hauteur d'eau dans le trou de section circulaire de rayon r au temps t , la **courbe théorique représentant $\log_{10}(h+r/2)$ en fonction du temps est une droite**.

On reporte les points de mesure correspondant aux couples [niveau d'eau - durée de percolation] sur un graphique dont l'axe des abscisses représente le **temps** (en minutes) en **échelle linéaire** et l'axe des ordonnées représente **$h + r/2$** (en centimètres) en **échelle logarithmique**, puis on choisit une portion « rectiligne » (ou quasi-rectiligne) de la courbe où le calcul de la perméabilité est jugé significatif de la capacité locale d'infiltration dans le sol. La perméabilité calculée est proportionnelle à la pente du segment de droite retenu.

Remarque : D'une manière générale, il est pertinent de choisir pour le calcul de la perméabilité le segment de droite correspondant à la partie médiane à inférieure de la courbe de percolation (la plus rectiligne et la moins influencée par les effets de surface), en gros dans la plage de temps comprise entre 20 minutes et 1 h après l'injection d'eau dans le sondage (considérée comme « instantanée »), injection qui est suivie quasi-immédiatement (1 à 2 mn) par le début des mesures de descente du niveau d'eau (au temps $t_0 = 0$).

* Nature du sol :

- La coupe de la tranche du sol entamée par les sondages montre les faciès pédologiques suivants :
 - 0 (surface du sol) – 0,30 m : terre végétale brune, très sèche.
 - 0,30 m – $\geq 1,20$ m : **argile silteuse brun-clair, homogène, sèche, à gravillons roulés** (\varnothing 0,5 à 2 cm) plus ou moins abondants et **rare graviers**.

● **Aucune venue d'eau** n'a été constatée dans les sondages, même plus de 3 heures après la foration des trous (S4). Cette observation corrobore évidemment les observations sur la profondeur importante du niveau de la nappe faites en d'autres points sur la Commune¹⁵, et de plus, elle montre qu'il **n'existe pas de « nappe perchée »** superficielle sur le site du cimetière.

* Tests de percolation. Aquifères souterrains locaux :

PERMÉABILITÉ CALCULÉE
(tests de percolation à niveau variable)

N° du sondage	Profondeur (centimètres)	Perméabilité du sol		Observations
		10 ⁻⁵ m/s	mm/h	
S1 (point topo n°136)	101,5	0,35	12,8	Sous la terre végétale (e ≈ 0,30 m) : Argile silteuse brun-clair à gravillons roulés et rares graviers. Pas de venue d'eau.
S2 (point topo n°131)	103,2	0,98	35,2	<i>Idem</i>
S3 (point topo n°127)	80,9	1,67	60,1	<i>idem</i>
S4 (point topo n°123)	118,0	1,31	47,3	<i>Idem</i>

Le sol présente une perméabilité [k] relativement élevée et homogène sur l'ensemble de la parcelle AD 482. Etant donné la configuration géologique du site (terrasse fluvio-glaciaire ancienne de plus de 10 m d'épaisseur), il est certain que des conditions hydrogéologiques sinon identiques du moins comparables à celles mesurées en surface régneront en permanence dans le sous-sol profond : **bonne perméabilité** (au moins égale à celle de la tranche superficielle), **bon drainage vertical** (non saturation). L'absence de traces d'hydromorphie à la surface de la parcelle telles que des « mouillères », plantes hydrophiles (joncs, etc.) corrobore ces constats.

Dans la **tranche de profondeur comprise entre 0,80 m et 2,70 m de profondeur**, qui est celle où les différentes catégories de sépultures sont susceptibles d'être installées, on retiendra la valeur numérique moyenne suivante :

$k \approx 40 \text{ mm/h}$ [soit $k \approx 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$]

¹⁵ Notamment dans le puits d'AEP « P3 » et dans les piézomètres voisins PZ1 et PZ2 où les mesures suivantes de profondeur du niveau « statique » ont été faites :

Ouvrage [forage]	Profondeur du niveau d'eau [NE] par rapport au repère de surface (margelle, etc.)		
	Puits AEP « P3 »	PZ1	PZ2
Date de la mesure			
27/09/ 1995	18,22 m	18,19 m	13,79 m
14/03/1996		18,03 m	12,67 m
04/07/2013	14,20 m	14,10 m	12,60 m

L'amplitude annuelle des variations naturelles de NE est de l'ordre de 2 à 4 m.

Sur le site du cimetière d'OSSUN, il est possible que la profondeur de la nappe soit encore plus grande, de l'ordre de 20 à 30 m.

3.3 – CLIMATOLOGIE, ÉCOULEMENTS SUPERFICIELS.

Le tableau suivant donne une idée de l'importance et de la répartition mensuelle et saisonnière des **précipitations** dans la région d'OSSUN pendant la période **1981 - 2010 (30 années)**¹⁶ :

Mois Année Précipitations	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
	CUMUL MOYEN [millimètres]	95,0	81,1	87,0	111,7	111,6	78,0	56,0	68,1	71,6	88,1	102,5	96,7
MAXIMUM en 24 h [millimètres]	70,4 24-2014	66,4 2-1952	60,0 10-2006	70,5 1-1957	65,6 21-1959	84,0 12-2018	69,1 6-1967	59,6 24-2002	82,6 2-2011	64,5 7-1947	56,5 21-2013	69,8 25-1993	84,0 12 juin 2018
MAXIMUM en 5 j [millimètres]	138,4	115,0	105,4	121,2	104,7	121,3	99,4	77,8	123,2	125,3	116,0	141,7	141,7 décembre

Par saisons :

Automne – Hiver [Octobre à Mars] : 550,4 mm.

Printemps – Été [Avril à Septembre] : 497,0 mm.

On constate que les précipitations courantes sont assez modérées et uniformément réparties au cours de l'année.

Les **averses de très forte intensité**, par nature courtes et rares (fréquence de dépassement décennale et au-delà), seront celles qui engendreront les ruissellements les plus forts, non pas en volume (beaucoup moins important que celui des fortes pluies hivernales) mais en **débit de pointe**, qui est l'élément important pour le **dimensionnement des ouvrages d'assainissement pluvial** (fossés collecteurs, conduites, regards, exutoires, ...). Ces averses ont lieu principalement, pour ne pas dire uniquement, **au printemps et en été**. Les risques potentiels de débits notables à évacuer dépendent principalement, d'une part de la surface de drainage et d'autre part de la morphologie du terrain et de son aptitude au ruissellement (« coefficient de ruissellement »).

Sur l'**impluvium de l'extension du cimetière** les principaux éléments déterminant le **ruissellement des averses de forte intensité** peuvent être quantifiés ainsi :

¹⁶ D'après les relevés effectués par METEO FRANCE à la station météorologique de l'aéroport de **TARBES-OSSUN-LOURDES** (on ne peut pas souhaiter avoir de meilleure référence !).

Le poste météorologique de **TARBES-OSSUN-LOURDES (Aéroport)** n'est qu'à environ 2 km du cimetière et presque exactement à la même altitude (360 m) que le cimetière (366 m) ; on y dispose d'une longue série de mesures fiables et récentes. De plus, il y a été établi des **courbes « intensité-durée-fréquence »** (dites courbes de Montana) des **pluies de courte durée** (quelques minutes à quelques heures) à partir d'enregistrements pluviographiques, qui permettent de calculer les **apports pluviaux sur des très petits bassins versants** tels que celui de la parcelle AD 482 (voir suite du § 3.3 ci-après).

⇒ **Superficie de l'impluvium de la parcelle AD 482 : BV = 3 290 m²** ; en réalité, le « micro-relief » de la parcelle délimitera des **impluviums partiels plus ou moins indépendants**, si la morphologie superficielle originelle du terrain est conservée dans le nouveau cimetière :

- la « **noüe** » **centrale** (au droit du sondage S3) **draine environ 2 600 m²** au grand maximum (50 m à l'Ouest de la noüe et 50 m à l'Est de celle-ci, sur quelque 26 m de largeur) vers la **Rue Hubert Peyou**, cette dernière constituant un impluvium supplémentaire d'au moins 840 m² (140 m x 6 m) incliné vers l'Ouest avec une pente d'environ 0,4 % puis 2,8 % sur les trente derniers mètres débouchant dans la **Rue de l'Égalité** ;
- l'**extrémité occidentale de la parcelle** (25 m x 25 m ≈ 625 m²) ainsi peut-être qu'une bande étroite le long du mur de l'ancien cimetière, verse directement vers la **Rue de l'Égalité**.

⇒ **Temps de concentration : tc ≈ 25 mn**, en prenant pour hypothèse une vitesse moyenne d'écoulement de 5 cm/seconde sur une distance maximum de 75 mètres¹⁷ [N.B. : ces chiffres sont des « valeurs équivalentes » car le **cheminement réel de concentration des eaux** sur le cimetière aménagé jusqu'à son exutoire sera localement plus rapide ou plus lent selon la pente et la nature de la surface (gravier ou autre revêtement dans les allées, dalles, etc.), mais il sera également déterminé par le contournement des nombreux obstacles (« sinuosité »), **hormis si le cimetière est systématiquement drainé ou en partie recouvert d'un revêtement imperméable** (béton, asphalte)] ;

⇒ **Coefficient de ruissellement : CR ≈ 0,55** [N.B. : cette valeur relativement élevée tient compte de la hauteur des précipitations d'une averse vingtennale de durée 25 mn (27,2 mm, voir ci-après) durant laquelle on a estimé que les « pertes » de ruissellement (par infiltration et surtout par rétention temporaire dans les anfractuosités superficielles) sont au moins égales à environ 12 litres/m² (27,2 mm x 0,45)].

Le débit maximum et le volume ruisselé engendrés par le ruissellement d'une **pluie (P)** sur un **impluvium (BV)** de superficie déterminée et pour une averse de **probabilité d'occurrence (F)** choisie à l'avance, se calculent à partir du classement statistique « Intensité – Durée – Fréquence » établi METEO FRANCE¹⁸ à la station pluviographique de TARBES-OSSUN-LOURDES, classement qui s'ajuste sur une équation dite « **Formule de Montana** » de la forme :

$$P = a \cdot t^{1-b}$$

dans laquelle :

- . **P** est la **hauteur de pluie de l'averse**, exprimée en **millimètres** (= litres par m²) ;
- . **t** est la **durée de l'averse**, exprimée en **minutes** (ou en heures) ;
- . **a** et **b** sont des **coefficients spécifiques du lieu et de la fréquence**, dans un segment déterminé de durées des pluies (dans le cas présent : 6 mn ≤ t ≤ 1 h).

Le **débit de pointe [Qp]** et le **volume ruisselé** sont calculés à l'aide des formules pluie-débit simplifiées :

$$Q_p = \frac{P}{t} \times BV \times C_R$$

$$V = P \times BV \times C_R$$

$\frac{P}{t}$: **intensité de la pluie** pendant la durée tc = « **débit de pluie** » par unité de surface d'impluvium ;

C_R : coefficient de ruissellement sur l'impluvium (sans dimensions).

On exprime généralement **Qp** en **litres par seconde** et **V** en **mètres cubes**.

¹⁷ Longueur estimée du cheminement : 50 m (distance planimétrique directe) x 1,5 (coeff. de sinuosité) = 75 m.

¹⁸ Statistiques sur la période 1961-2012, avec un échantillon d'une durée minimum de 39 années pour des « pas de temps » de 6 mn à 1 h.

Sur l'impluvium de l'extension du cimetière d'OSSUN (BV ≈ 2 600 m²), on obtient :

Probabilité d'occurrence de l'averse de 25 mn [Période de retour T]	<i>P</i> <i>mm</i>	<i>P/t</i> <i>mm/h</i>	<i>Q_p</i> <i>l/s</i>	<i>V</i> <i>m³</i>
Vingtennale T = 20 ans	27,21	65,3	26	39
Cinquantennale T = 50 ans	31,86	76,5	30,5	45,5

Remarque : Ces calculs sont plutôt des repères pour ajuster le dimensionnement des ouvrages en fonction du niveau de protection souhaité ; *au-delà de la fréquence cinquantennale*, ils perdent toute justification économique car la « valeur actuelle » du gain potentiel attendu par la surprotection est quasi-nulle au regard du surcoût des travaux à engager dès le début de l'aménagement (sans parler des frais récurrents de maintenance). En d'autres termes, si une averse très exceptionnelle doit se produire, il est moins avantageux d'en anticiper les nuisances que de les réparer le moment venu (sauf s'il y a des risques graves pour la sécurité humaine).

Bien entendu, **l'assainissement pluvial de l'extension du cimetière** doit être considéré dans son environnement urbanisé, intégrant non seulement la parcelle elle-même mais également la voirie adjacente (Rue Hubert Peyou) et éventuellement une partie de certaines parcelles donnant sur cette rue, ainsi que le petit secteur Ouest du nouveau cimetière (≈ 600 m²) se déversant directement sur la Rue de l'Égalité (dans l'état actuel des lieux).

3.4 – ENVIRONNEMENT NATUREL ET HUMAIN. OCCUPATION DES SOLS.

Dans son état de l'été 2018, **le terrain du futur cimetière** est uniformément couvert par une **prairie artificielle** utilisée à des fins agricoles, sans végétation arbustive ou arborée. Aucune ligne (électrique ou téléphonique) ne surplombe la parcelle AD 482.

Autour du terrain d'extension, l'occupation des sols est la suivante :

- *au Sud*, le **vieux cimetière**, séparé de l'extension par un mur en maçonnerie (sans ouverture) de 120 mètres de longueur et d'environ 2,50 m de hauteur ;
- *à l'Est*, la **RD 293**, assez peu fréquentée, puis, une quinzaine de mètres plus loin et légèrement surbaissée par rapport au terrain naturel, la **double voie ferrée TOULOUSE - BAYONNE** et enfin plus de 1 300 m de champs cultivés plats et sans arbres avant les pistes de l'**aérodrome** ;
- *au Nord*, au-delà de la Rue Hubert Peyou, un quartier de villas de construction récente¹⁹ sur des parcelles d'environ 1 000 m², ainsi que le nouveau bâtiment du S.D.I.S. ;
- *à l'Ouest et au Nord-Ouest*, la Rue de l'Égalité et un quartier de maisons plus anciennes à deux niveaux, dont le sol est environ 1,20 m plus bas que le terrain de l'extension.

¹⁹ **Quatre maisons de plain-pied** donnent sur la Rue Hubert Peyou ; leurs entrées et/ou façades principales regardent vers le Sud (vers le cimetière) ou le Sud-Est. Le mur Sud du S.D.I.S. est aveugle.

Dans l'environnement étendu du site du cimetière d'OSSUN, les principaux milieux naturels et les ouvrages qui font l'objet de mesures de protection, sont, par ordre d'impact potentiel décroissant :

- Les **zones délimitées par les périmètres de protection (p. immédiat, p. rapproché, p. éloigné ou « zone sensible ») du captage d'AEP « P3 »**, qui ont fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique (cf Chap. 2, § 2.1, pp. 5-6) ; **le cimetière est à l'extérieur de ces zones**, bien qu'il soit situé sur la bordure Nord-Est du bassin versant de surface du Mardaing, dans lequel se trouvent également le Puits P3 et son périmètre de protection rapproché ;
- **L'Echez** sur tout son cours, dans lequel se jettent le **Souy** et le **Mardaing**, ainsi que **l'Adour** (à l'aval du confluent de l'Echez à MAUBOURGUET), identifiés en tant que « *Axes à grands migrateurs amphihalins* » dans le **SDAGE Adour-Garonne 2016-2021**. Orientation D – Disposition D 31 [Commission Territoriale Adour / Sous-bassin l'Adour] – pp. 261-263.
 - . Le *confluent Mardaing - Souy* se trouve sur la Commune de BORDÈRES-SUR-L'ECHEZ, à environ 6 km à l'aval de l'Autoroute A 64 ;
 - . Le *confluent Souy - Echez* se trouve sur les Communes de LAGARDE et GAYAN, à environ 10 km à l'aval de l'Autoroute A 64 et à 7,5 km au Nord de TARBES ;
- Le **Bassin Versant du Ruisseau du Souy à l'amont de l'Autoroute A 64**, identifié comme « *cours d'eau constituant un réservoir biologique* » dans le **SDAGE Adour-Garonne 2016-2021**²⁰. Orientation D – Disposition D 26 [B 0076] – p. 210.

Nous confirmerons au Chapitre 5 que la création de l'extension ne peut avoir aucun impact sur ces domaines hydrologiques et hydrogéologiques protégés.

²⁰ **SDAGE Adour-Garonne** : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Adour-Garonne pour la période 2016-2021.

**4 – PROJET D'AMÉNAGEMENT DE L'EXTENSION DU CIMETIÈRE :
ESQUISSE D'IMPLANTATION ET MODALITÉS GÉNÉRALES
D'INSTALLATION DES SÉPULTURES.**

*Voir : . Configuration topographique du terrain d'extension, à l'échelle du 1 / 500^{ème} ;
. Coupe topographique longitudinale [Est – Ouest] et aperçu hydrogéologique du terrain d'extension, à l'échelle horizontale du 1 / 500^{ème} et à l'échelle verticale du 1 / 10^{ème} ;*

La Municipalité d'OSSUN n'a pas encore établi de **règlement de cimetière** sur son emplacement actuel (2018) ni pour l'extension prévue sur la parcelle AD 482. Ce code n'est pas obligatoire mais il est fortement recommandé, voire indispensable pour une bonne gestion du cimetière. Il fixe notamment le délai de rotation des tombes et reprend les prescriptions prévues par l'Hydrogéologue Agréé.

D'après la Direction Générale des Services de la Commune, le schéma de principe d'utilisation de l'extension prévoirait de **commencer l'occupation par l'extrémité Ouest**, en progressant régulièrement vers l'Est au fur et à mesure de la manifestation des besoins. Le vaste espace disponible permettra d'installer un **grand nombre de nouvelles tombes** (au minimum 150 à 200), ainsi qu'un **terrain commun** le cas échéant. Il est recommandé de grouper l'implantation spatiale des caveaux secteur par secteur de façon à produire un meilleur effet visuel que s'ils étaient dispersés.

Dans le sous-sol jusqu'à environ 2,70 m de profondeur (niveau inférieur minimum des caveaux) **il n'y a aucun risque de remontée de la nappe phréatique** ni même de saturation locale du terrain²¹, **pas plus que de difficulté d'excavation des fosses**, le matériau naturel étant homogène et facile à creuser. L'implantation éventuelle d'un « **carré musulman** » ne présente pas de contrainte particulière quant au choix du secteur.

Le terrain étant pratiquement plat, les terrassements préparatoires seront très minimes et les risques d'érosion seront pratiquement exclus sous réserve de quelques précautions élémentaires. Toutefois, il conviendra de faire un **plan de drainage des eaux de surface et de sub-surface** (0 à 10 cm de profondeur) **cohérent avec l'aménagement des allées et des parties communes**, en tenant compte du micro-relief topographique mis en évidence schématiquement dans la présente étude, notamment en déterminant si la **noie** de direction méridienne qui traverse le terrain à peu près dans son milieu (au droit du sondage S3) doit effectivement constituer un **axe collecteur des ruissellements d'environ 80 % de la surface de l'extension** jusqu'au caniveau de la Rue Hubert Peyou. À cet effet, un lever préalable de la topographie détaillée (en gros à la « maille » carrée 2,50 m x 2,50 m) sera sans doute utile, voire nécessaire. Le *dimensionnement des vecteurs hydrauliques d'évacuation des Eaux Pluviales* (fossés, caniveaux, conduites, ...) pourra s'appuyer sur les estimations de **débit de pointe** et de **volume de ruissellement** faites précédemment (voir pp. 13-14).

Les allées du cimetière actuel sont revêtues d'une nappe de géotextile recouverte de gravier fin. Ce dispositif conviendrait bien également au traitement des allées de l'extension. Celle-ci disposera évidemment d'un **portail d'entrée sur la Rue Hubert Peyou** et, de plus, une **ouverture sera percée dans le mur Nord de l'ancien cimetière** pour communiquer avec ce dernier.

Toutes ces dispositions ne soulèvent pas d'objection du point de vue de la présente étude.

²¹ Sauf en cas d'averse très exceptionnelle et très fugaces, sans conséquences pérennes sur l'aménagement.

5 – APTITUDE DU TERRAIN D'EXTENSION À L'IMPLANTATION D'UN CIMETIÈRE. IMPACTS POTENTIELS DU PROJET ET DISPOSITIONS PRÉVENTIVES.

Les *conditions générales d'installation d'un cimetière* en matière de protection de l'hygiène publique (aptitude du terrain à recevoir des sépultures, évaluation des impacts consécutifs à leur installation et précautions à prendre) sont régies actuellement par le **Code de la Santé Publique** et le **Code Général des Collectivités Territoriales**.

Le **Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France** (séance du 5 septembre 1996) a émis les prescriptions et les recommandations essentielles à respecter, qui portent sur les points énumérés ci-dessous à titre d'information pour les responsables de la Commune :

- . Critères topographiques :
 - **Surface horizontale** ou présentant une faible déclivité (≤ 5 à 7%).
- . Critères géologiques et hydrogéologiques :
 - **Épaisseur [e] suffisante de terrain facile à creuser**, avec un **recouvrement minimum de 1 m au dessus du dernier cercueil** (e = 1,50 m pour un corps, e = 2,10 m pour deux corps, e = 2,70m pour trois corps superposés). Dans le cas des caveaux maçonnés, une profondeur de 1,40 m peut suffire pour la superposition de deux corps.
 - **Caractéristiques physiques du terrain appropriées** : porosité et perméabilité suffisantes pour permettre l'oxydation des matières organiques entraînant la **dégradation rapide des corps**.
 - Les fosses ou les caveaux doivent se trouver dans la **zone non saturée du sol** pour permettre la circulation de l'air et la percolation des eaux sans stagnation dans le fond des fosses.
 - **Le fond des fosses ou des caveaux doit rester en toutes circonstances au dessus du niveau de la nappe phréatique**. Une marge de sécurité de 1 m est recommandée. Les caveaux, même étanches, ne peuvent pas être installés directement dans la nappe.
 - Les produits de la dégradation des corps doivent être éliminés le plus rapidement possible grâce au **rôle épurateur du terrain** mettant en jeu des phénomènes de **décomposition aérobie** (par l'air et l'oxygène contenu dans l'eau), de **filtration** (à travers les matériaux et d'autant mieux que la granulométrie est plus fine) et d'**adsorption** (sur les argiles contenues dans les matériaux). **L'alternance de phases non-saturées (aérobies) et saturées (anaérobies)** est favorable à l'oxydation complète des produits de décomposition. L'adsorption devient pratiquement quasi-inexistante dans la zone saturée alors que la filtration continue à y produire ses effets.
 - La **dispersion des polluants** est d'autant meilleure que la **vitesse d'écoulement** et le **renouvellement de l'eau** sont importants.
 - L'emploi, pour l'inhumation, de certaines substances difficilement biodégradables ou la pratique de certains soins de conservation (thanatothérapie) est à éviter.
 - La **protection des captages d'eau** doit être assurée (l'usage d'un puits à usage collectif est interdit à moins de **100 m** d'un cimetière (distance tolérée pour un puits à usage familial : 35 m).

Les *impacts environnementaux potentiels* du projet d'extension portent essentiellement sur trois aspects pratiques :

- **L'effet visuel** dans l'ensemble architectural et paysager du site ;
- **Le risque de pollution** due aux infiltrations à partir des sépultures ;
- **L'écoulement des eaux de surface** (ruissellements).

Sur le site d'OSSUN, l'application de ces critères dans l'analyse des impacts potentiels conduit aux conclusions suivantes :

▪ Topographie :

La parcelle AD 482 est **pratiquement plate**, tout en étant plus haute que la voirie environnante, ce qui permettra une bonne évacuation des Eaux Pluviales :

- + 0,15 m à + 0,30 m par rapport à la Rue Hubert Peyou, dont la chaussée présente une déclivité de 0,4 % vers l'Ouest ;
- + 1 m à + 1,20 m par rapport à la Rue de l'Égalité, qui descend vers le Nord - Nord-Ouest ou par rapport à la Rue des Arts qui est inclinée vers l'Ouest.

Tout ce secteur fait partie du **bassin versant du Mardaing**, mais le **cheminement hydraulique jusqu'au ruisseau** se fait, au minimum, sur 500 m de longueur.

▪ Insertion architecturale et paysagère :

L'adjonction de l'extension à côté du cimetière existant ne modifie presque pas la configuration générale du quartier.

Il faudra seulement définir précisément le type de traitement de la **clôture de la parcelle AD 482** sur ses côtés Nord, Ouest et Est. Une **haie végétale dense** d'environ 2,50 m à 3 m de hauteur pourrait être envisagée le long de la Rue Hubert Peyou. Un mur aveugle de 2,50 m de hauteur est peut-être mieux approprié sur les côtés Ouest et Est.

L'agencement des sépultures et des allées devra conjuguer l'aspect esthétique (tombes groupées) avec les impératifs techniques de drainage des Eaux Pluviales (voir ci-après « Ruissellements »).

▪ Risque de pollution des eaux :

Les agents polluants potentiels sont les **produits de décomposition des corps** : bactéries, nitrates, azote, phosphore, métaux lourds (plomb, mercure, ...), ainsi que, le cas échéant, les produits de thanatothérapie (conservation des corps, biocides, etc.). Ces produits de décomposition s'ajoutent à d'autres éléments polluants introduits dans l'environnement à partir du cimetière ou d'origine extérieure (engrais, pesticides, herbicides, hydrocarbures, etc.).

En pratique, dans le cas présent, le **risque de contamination des eaux** — tant souterraines que superficielles — par des polluants organiques (ou chimiques) provenant des sépultures **peut être considéré comme très faible, voire inexistant**. En effet :

- Le sous-sol a un **faciès argilo-limoneux homogène, de perméabilité faible à moyenne mais régulière**, sur plusieurs mètres voire probablement au moins 20 m d'épaisseur ;
- Le **niveau piézométrique de l'aquifère alluvionnaire est à plus de 10 m de profondeur** ; le sol ne pourra éventuellement se saturer dans les trois premiers mètres de profondeur qu'en cas d'averse exceptionnellement intense et par conséquent rare (probabilité infra-décennale à infra-vingtennale) et fugace (pendant quelques heures à quelques jours au grand maximum) ;

- Le **projet d'extension du cimetière** est à 900 m au Nord, à **l'aval-écoulement superficiel** (BV du Mardaing) et **souterrain** (gradient général de la plaine et de la nappe), du **captage d'eau potable de la Commune (P3)**, loin à l'extérieur du **périmètre rapproché de ce dernier** ;
En aucun cas, le projet ne pourra aggraver la contamination partielle des eaux par des résidus de pesticides et autres polluants agricoles constatée au cours des dernières décennies (avant la récente mise en place dans le cadre d'une D.U.P. de dispositions de protection renforcées dans le périmètre rapproché) ;
- Le **réseau d'assainissement** qui dessert le quartier (cf PLU) permettra, le cas échéant, d'évacuer les effluents engendrés occasionnellement à la surface du nouveau cimetière vers la **STEP communale** située à environ 1 km au Nord à vol d'oiseau, à une centaine de mètres de la rive droite du Mardaing (lieu-dit « Les Saingers ») ;
- Le **bassin du Souy** sur le parallèle du cimetière, et même à plusieurs kilomètres au Nord, est **complètement indépendant de celui du Mardaing**, aussi bien en surface comme qu'en ce qui concerne leurs nappes aquifères alluvionnaires respectives qui sont séparées par un **relief collinaire²² de formations imperméables** appartenant au substratum tertiaire, voire plus anciennes (colline du « Camp de César », etc.) ;
- Ainsi, les systèmes hydrographiques qui font l'objet de protections dans le SDAGE 2016-2021 (Souy, Echez, Adour)²³ ne pourront pas être impactés par la création de l'extension du cimetière.

▪ Ruissellements :

Le drainage des Eaux Pluviales sur l'extension a été évoqué au Chapitre 3, pp. 12/13/14. Il conviendra d'adapter le **plan des allées** et le **système de collecte des EP** dans le cimetière au micro-relief existant (ou éventuellement partiellement remodelé) et de vérifier que la capacité d'évacuation du réseau pluvial associé à la voirie (notamment le long de la Rue H. Peyou) est compatible avec l'ajout du débit de ruissellement sur le cimetière. *A priori*, la relative modestie de ce débit (environ **25 l/s pour l'averse vingtennale**) fait penser que cela devrait être le cas si les collecteurs ont un diamètre supérieur ou égal à 250 / 300 mm.

▪ Conclusion sur l'aptitude du terrain à recevoir un cimetière :

Au regard des critères réglementaires rappelés ci-dessus, **le terrain d'extension prévu par la Commune est parfaitement apte à recevoir un cimetière**. Pratiquement tous les critères topographiques et hydrogéologiques peuvent être satisfaits sans difficultés particulières de mise en œuvre. Les dispositions recommandées ci-après doivent permettre d'adapter au mieux le service funéraire communal aux conditions locales, en les intégrant, le cas échéant, dans le « règlement de cimetière » à instituer.

²² Au sommet duquel passe la « Route de crêtes », sur la ligne de partage des eaux entre les deux bassins versants.

²³ Cf page 15 du présent rapport.

Les *mesures de protection de l'Hygiène Publique* recommandées au Maître d'Ouvrage (Commune) par l'Ingénieur – Conseil porteront sur les points suivants :

- Dégradation des corps :

Le terrain doit favoriser au maximum une disparition rapide des corps (« squelettisation ») dans des conditions satisfaisantes pour l'hygiène publique sans pour autant entraîner des nuisances pour les eaux souterraines. Les émanations de gaz doivent se faire par diffusion lente et permanente à travers le sol. La dissémination microbienne et virale doit être limitée au sol.

En règle générale, **la décomposition complète a lieu en 8 à 10 ans**, mais on constate que cette durée est dépassée dans de nombreux cas (jusqu'à 30 à 40 ans, notamment dans les régions à climat froid, ce qui n'est pas le cas d'OSSUN).

En France, le **délai de rotation minimum des sépultures en pleine terre** avant déplacement vers un ossuaire, est de **5 ans**.

Dans le cas d'OSSUN, nous préconisons de prévoir un **DÉLAI MINIMUM DE ROTATION DE DOUZE ANS (12 ANS) POUR LES SÉPULTURES EN TERRAIN COMMUN ET EN PLEINE TERRE**.

- Types de sépultures :

« **Inhumation en pleine terre** » ; « **caveau traditionnel** » (maçonnés en parpaings ou en briques) ; « **caveau étanche** » ou « **autonome** » (en béton étanche).

Ces différentes sortes de sépultures peuvent être autorisées, prescrites ou interdites (en principe par décision municipale), selon le jugement des responsables communaux. Sauf à apporter de nouveaux arguments contraires, il n'a pas été mis en évidence dans la présente étude de raisons pour préconiser des restrictions particulières sur l'un ou plusieurs de ces types de tombes.

- Superficie des tombes et densité d'occupation du sol :

Pour une concession : **emprise de 4 m²**, dont 2 m² pour la tombe proprement dite, hors parties communes (allées de circulation, édifices, espaces verts, bassins-tampons, etc.).

- Mesures particulières propres à faciliter l'entretien des sépultures et des parties communes. Les principales dispositions pourraient concerner éventuellement :

- . **L'étanchéité des caveaux en surface**, ou du moins la limitation des infiltrations ;
- . **L'épuration des eaux usées dans une installation spécifique** (en particulier dans le cas de l'installation de sanitaires sur l'emprise du cimetière).
 - . La collecte et la dispersion des eaux pluviales, en cohérence avec l'agencement de surface de certaines parties communes (allées, espaces verts) ;
 - . Le drainage du sol et/ou du sous-sol (cas exceptionnels, *a priori* non pertinent à OSSUN) ;

- Captage d'eau potable : aucune prescription spécifique dans le cimetière proprement dit.

- Borne d'incendie : bien entendu, on veillera à la préservation du libre accès à la borne par le S.D.I.S. depuis la Rue H. Peyou.

- Règlement de cimetière :

Non obligatoire mais fortement recommandé, voire indispensable pour la gestion future du cimetière.

À décider par la Municipalité en concertation avec l'ARS et l'Hydrogéologue Agréé.

Fin du rapport
Fin du rapport

TARBES, le 6 juin 2019

Martial GAYRAUD
ingénieur hydrogéologue