



BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES
Chemin du Tonneau, Les Gorguettes,
13720 La Bouilladisse
www.cerretti.fr | accueil@cerretti.fr

T. +33(0) 442 180 820
F. +33(0) 442 189 104

**DEPARTEMENT DES BOUCHES DU RHONE (13)
COMMUNE DE SAINT-MARTIN-DE-CRAU**

**Création d'un magasin LIDL
Avenue Marcel Pagnol – 13410 SAINT-MARTIN-DE-CRAU**

NOTE HYDRAULIQUE – Phase PC



**LIDL Direction Régionale Provence (DR08)
394 chemin de Favary
13790 ROUSSET**

**Affaire n° 18518
Indice M – Octobre 2021**

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
AVANT PROPOS	3
1 - PRESENTATION SOMMAIRE DE L'OPERATION.....	4
1.1 - LOCALISATION DE L'OPERATION	4
1.2 - DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'OPERATION.....	5
2 - CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	6
2.1 - REGLEMENT DU ZONAGE PLUVIAL DE LA COMMUNE.....	7
2.1.1 - Gestion quantitative des EP	8
2.1.2 - Gestion qualitative des EP	9
2.2 - PRESCRIPTIONS RETENUES.....	10
2.3 - INONDABILITE DU SECTEUR D'ETUDE	10
3 - CONTEXTE PLUVIOMETRIQUE	12
4 - PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS COMPENSATOIRES.....	14
4.1 - PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES (EP).....	14
4.2 - GESTION DES EP DE TOITURE PAR UNE NOUE D'INFILTRATION	15
4.2.1 - Perméabilité du sous sol retenu.....	15
4.2.2 - Niveaux de la nappe	15
4.2.3 - Volume utile de la noue d'infiltration.....	16
4.2.4 - Caractéristiques de la noue d'infiltration	18
4.3 - GESTION DES EP DE LA VOIRIE ET ESPACES VERTS PAR UN BASSIN DE RETENTION.....	18
4.3.1 - Débit de fuite	19
4.3.2 - Volume utile de rétention.....	20
4.3.3 - Caractéristiques du dispositif de rétention	21
5 - MAINTENANCE ET ENTRETIEN DES DISPOSITIFS DE GESTION DES EP	23
5.1 - ENTRETIEN DES NOUES PAYSAGERES.....	23
5.2 - ENTRETIEN DU BASSIN DE RETENTION ENTERRE ET OUVRAGES DE TRAITEMENT.....	24
CONCLUSION.....	25
ANNEXES.....	26

AVANT PROPOS

L'opération concernée par la présente étude est la création d'un magasin LIDL, sur la commune de Saint-Martin-de-Crau (13).

Le projet se situe à l'adresse suivante : Avenue Marcel Pagnol - 13410 SAINT-MARTIN-DE-CRAU.

La parcelle cadastrale concernée par ce projet est la parcelle n° 21 de la section BM. Elle est actuellement occupée sur la majorité de sa surface en stabilisé par une casse auto et sur une partie de surface imperméabilisée par un centre de contrôle technique. Ce dernier sera conservé sur la parcelle après aménagement.

Il est projeté de conserver le centre du contrôle technique et de démolir les entrepôts de la casse auto et construire une nouvelle surface commerciale d'enseigne LIDL avec voiries et places de stationnement associées.

Afin de ne pas aggraver la situation hydraulique à l'aval, il y a lieu d'étudier la nécessité de mettre en place des aménagements permettant d'écrêter les apports d'eau supplémentaires dus à ces imperméabilisations nouvelles.

La présente étude hydraulique comprend :

- La présentation sommaire de l'opération,
- L'analyse du contexte règlementaire,
- L'analyse du contexte pluviométrique,
- La proposition d'aménagements compensatoires,
- Le plan de principe de gestion des eaux pluviales de l'opération.

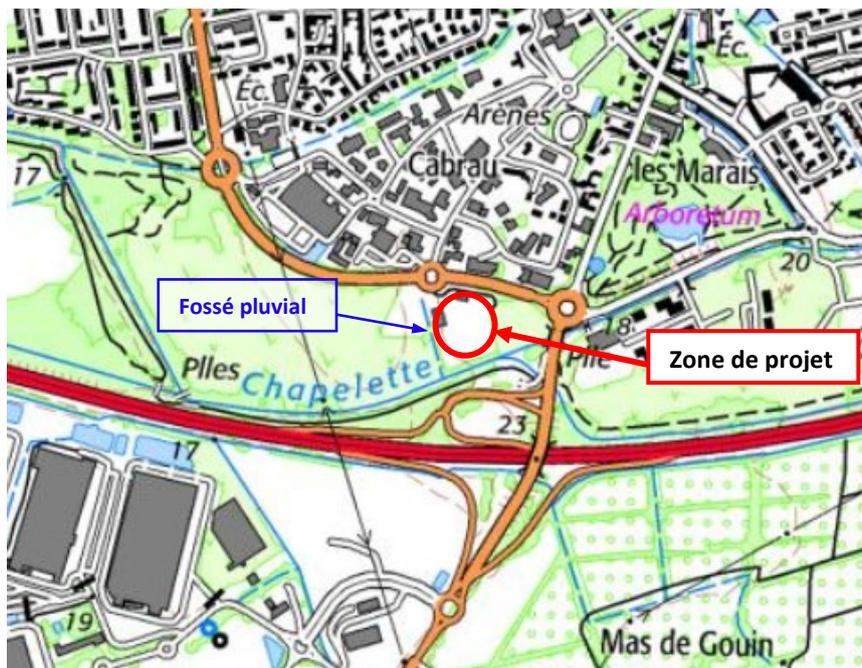
Le présent document correspond à la note hydraulique qui pourra être jointe au dossier de demande de permis de construire.

1 - PRESENTATION SOMMAIRE DE L'OPERATION

1.1 - LOCALISATION DE L'OPERATION

L'opération est située au droit de l'avenue Marcel Pagnol (RD24), en rive droite de la roubine de la Chapelette, sur la commune de Saint-Martin-de-Crau.

Le plan et la photographie aérienne, ci-dessous, permettent d'apprécier la localisation du site.



Localisation de la zone de projet – extrait de carte IGN



Localisation de la zone de projet – vue aérienne

1.2 -DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'OPERATION

L'opération est située sur la parcelle cadastrale de section BM n°21. Le projet couvre une surface totale mesurée de 9 096 m².

A l'état actuel, le terrain du projet est occupé par une casse auto (bâtiment et stationnement en stabilisé).

L'**annexe 1** présente le plan d'état des lieux de la zone du projet.

Il est projeté de démolir les bâtiments de la casse auto existants et de construire une nouvelle surface commerciale d'enseigne LIDL avec voiries et places de stationnement associées.

L'**annexe 2** présente le plan de masse de l'opération.

Le détail des surfaces projetées liées aux calculs hydrauliques (cf. **annexe 3**) est le suivant :

- 1 551 m² de bâtiment (toitures avec débords et auvent),
- 1 210 m² de toiture végétalisée et plantée,
- 2 275 m² de voiries lourdes imperméabilisées et autres surfaces revêtues,
- 989 m² de stationnement en revêtement perméable (*) de type « Ecovégétal Mousse » (941 m²) et « Ecovégétal Pavé » (48 m²), (cf. **annexe 4**),
- 3 071 m² d'espaces verts dont 212 m² de surface en Paillage minéral.

Le calcul de ces surfaces diffère légèrement des surfaces déclarées dans la partie urbanisme car une partie des débords de toiture est superposée aux autres surfaces. Ces derniers ne sont donc pas comptés en double dans le cadre de l'étude hydraulique.

Pour rappel, le détail des surfaces indiquées à l'urbanisme est le suivant :

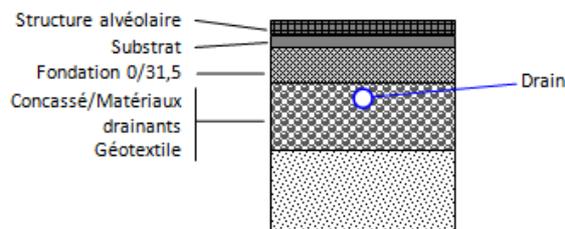
- 1 550 m² de bâtiment (toitures avec débords et auvent),
- 1 210 m² de toiture végétalisée et plantée,
- 2 470 m² de voiries et autres surfaces imperméables,
- 995 m² de stationnement en revêtement perméable (*) de type « Ecovégétal Mousse » (945 m²) et « Ecovégétal Pavé » (50 m²), (cf. **annexe 4**),
- 3 097 m² d'espaces verts dont 226 m² de surface en Paillage minéral.

Dans le cadre du projet, la parcelle BM n°04 est également aménagée (emprise de 469 m²), permettant l'amélioration de l'accès à la parcelle projet et aux parcelles voisines. Le détail des surfaces projetées de cette parcelle est le suivant :

- 469 m² de voiries lourdes imperméabilisées et autres surfaces revêtues.

(*) Caractéristiques des structures alvéolaires drainantes :

Pour rappel ces structures sont constituées d'une couche de matériaux drainants qui permet le stockage des eaux pluviales avant infiltration (coupe type ci-dessous). Afin de pallier à un apport d'eau trop important au regard de la capacité d'infiltration des sols en présence, un drain de surverse pourra être ajouté au niveau de la partie supérieure de la couche de matériaux drainants. Le drain est raccordé via un regard de jonction sur réseau de collecte des EP et permet ainsi la surverse des eaux non infiltrées vers le réseau EP. La nécessité de mettre en place ce drain devra être conforme aux prescriptions du fournisseur.



Les couches de fondation sous la structure alvéolaire doivent être conçues conformément aux prescriptions du fournisseur et en fonction de la charge à supporter.

Coupe type / structure alvéolaire drainante

Après projet, les surfaces imperméables couvriront une superficie de 4 295 m², augmentant ainsi la surface totale imperméabilisée par rapport à la situation à l'état actuel, et bien évidemment par rapport à l'état naturel.

Les volumes d'eaux de ruissellement seront donc plus importants sur la zone de projet à cause de cette imperméabilisation supplémentaire et les débits de pointe générés seront donc plus élevés qu'à l'état actuel, pour une pluie de période de retour donnée.

Un dispositif de compensation des surfaces imperméabilisées doit donc être prévu pour gérer les volumes d'eaux de ruissellement supplémentaires en plus des volumes d'eaux ruisselant déjà à l'état actuel, et bien évidemment par rapport à l'état naturel.

2 - CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Concernant les eaux pluviales, le projet est sujet au cadre réglementaire suivant :

- Code de l'environnement,
- Code civil,
- Règles d'urbanisme de la commune (Plan Local d'Urbanisme),

- Règles du zonage pluvial résultant du Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales (SDGEP) de la commune.

Le territoire de la commune n'est pas concerné par un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE).

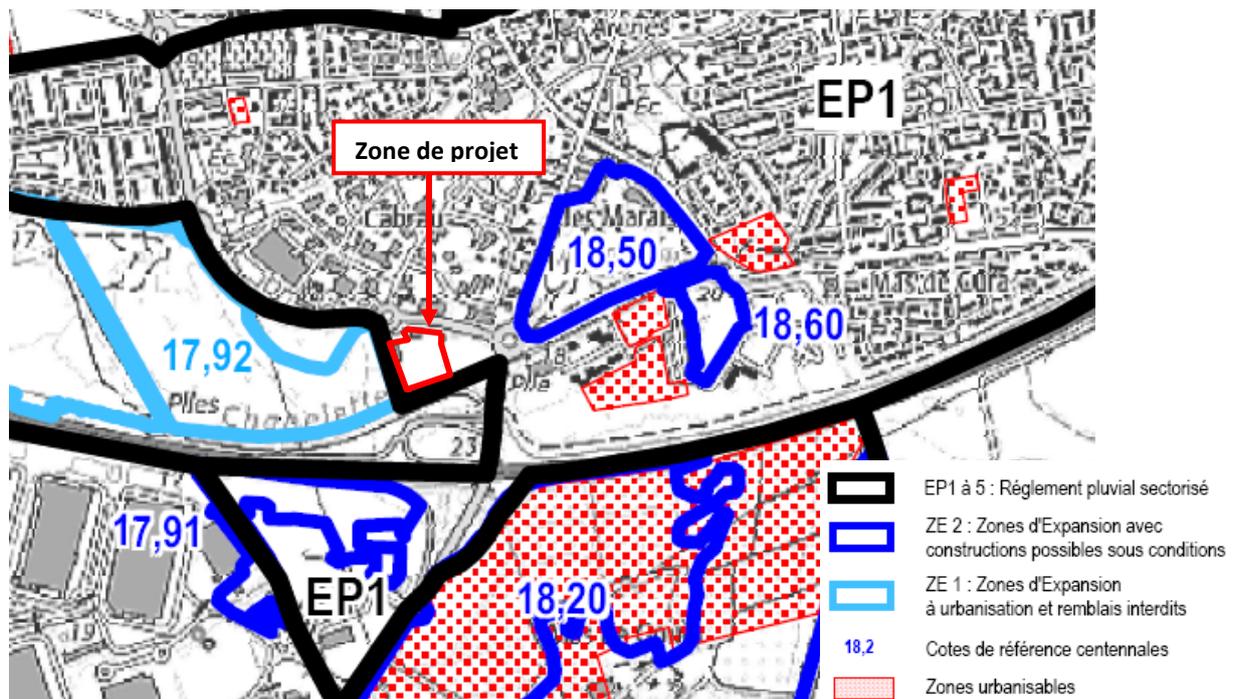
Selon la surface drainée par l'assiette foncière du projet, l'opération n'est pas redevable d'un dossier « Loi sur l'Eau » au titre de la rubrique 2.1.5.0.

Suite aux échanges avec la commune de Saint-Martin-de-Crau, les prescriptions à respecter dans le cadre du dimensionnement du dispositif de rétention sont celles définies par le règlement du zonage pluvial de la commune datant de février 2018. Ce règlement constitue les résultats réglementaires du Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales (SDGEP) de Saint-Martin-de-Crau (ARTESIE/OTV, 2017). Il constitue la référence réglementaire actualisée pour la gestion des eaux pluviales sur le territoire de Saint-Martin-de-Crau.

2.1 - REGLEMENT DU ZONAGE PLUVIAL DE LA COMMUNE

En termes de gestion des eaux pluviales sur la commune de Saint-Martin-de-Crau, les dispositions à respecter sont fixées par le règlement du zonage pluvial datant de février 2018.

Comme on peut l'apprécier sur l'extrait du plan de zonage pluvial ci-après, la parcelle du projet se situe dans la zone pluviale « EP1 ».



Extrait du plan du zonage pluvial de Saint-Martin-de-Crau

Le projet ne se trouve pas dans les zones d'expansion des eaux de ruissellements définies selon le plan du zonage pluvial de la commune.

La zone EP1 dans laquelle se situe le projet, couvre les secteurs identifiés comme centre-ville et/ou secteurs densément urbanisés, appartenant au bassin versant de la roubine de la Chapelette. Cette dernière constitue le collecteur principal d'évacuation et de drainage des eaux pluviales traversant le centre de la commune.

Le site du projet ne récupère les ruissellements d'aucun bassin versant amont. Les écoulements de l'avenue Marcel Pagnol sont collectés et évacués par son propre réseau EP, et les ruissellements générés sur la parcelle adjacente au Nord du projet s'écoulent suivant la pente du terrain vers le fossé pluvial à l'Ouest.

Conformément au règlement du zonage pluvial, une infiltration partielle des eaux pluviales du projet, notamment les eaux de toiture, est envisagée dans le cadre de cette opération via une noue d'infiltration « paysagère ».

En plus de la collecte et de l'infiltration des eaux de toiture du projet, les ruissellements des autres surfaces de la zone du projet (voirie, parkings, espaces verts) seront collectés et stockés dans un dispositif de rétention. Le rejet de ce dernier s'effectuera dans la roubine de la Chapelette longeant la limite sud du projet.

2.1.1 - Gestion quantitative des EP

Concernant la gestion quantitative des EP, selon le zonage pluvial, le projet est concerné par les prescriptions réglementaires spécifiques à la zone EP1, à savoir :

« Pour toute parcelle de surface supérieure à 1000 m² :

- **La faisabilité de l'infiltration** dans le sol devra être étudiée en priorité dans le cadre d'une étude spécifique comprenant au minimum :
 - La réalisation de fouille(s) pédologique(s) à une profondeur adaptée,
 - la réalisation d'au moins deux tests d'infiltration dans le même horizon géologique que le fond attendu du futur dispositif de rétention et à une profondeur proche de celui-ci,
 - une mesure de l'éventuel niveau de la nappe si celui-ci est rencontré dans les 4 premiers mètres du terrain naturel. Ce niveau doit être stabilisé après vérification par plusieurs mesures pendant un temps suffisant qui ne peut être inférieur à 5 h ou en cas de doute par le suivi d'un piézomètre,
 - un descriptif de l'incidence du projet sur la nappe ainsi qu'une évaluation des risques de colmatage.

Si l'infiltration est possible, celle-ci devra être privilégiée par rapport à un rejet superficiel, ou le rejet superficiel sera utilisé en complément de celle-ci.

- Le dimensionnement des dispositifs de rétention des eaux pluviales sera effectué par la méthode des pluies (présentée dans le Guide La Ville et son Assainissement, CERTU, 2003) appliquée à la série des pluies de référence donnée dans le cadre du présent règlement, pour des durées de pluies allant de 6 minutes à 4 jours :

- pour l'**occurrence centennale** ;
- avec un débit de fuite maximal de **5 l/s/ha de surface interceptée y compris le projet** sans que, dans le cas d'un rejet gravitaire, cela ne puisse conduire à mettre en œuvre un orifice de régulation de diamètre inférieur à 60 mm (ou de section inférieur à 0,0028 m²) ;

Dans tous les cas, le calcul de la méthode des pluies doit s'appliquer à la surface interceptée par le bassin, y compris les écoulements en provenance de l'amont du projet.

- Dans le cas où les rétentions ne sont pas étanchées, le fond des rétentions devra se situer à au moins 1 m au-dessus du niveau de la nappe de la Crau en hautes eaux, afin de permettre une filtration minimale naturelle des eaux pluviales avant d'atteindre la nappe ».

Selon le règlement : « La **surface interceptée** s'entend ici comme la somme de la surface de parcellaire du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel extérieur dont les écoulements sont interceptés par le projet (parcelle naturelle, agricole, urbanisée...) ».

2.1.2 - Gestion qualitative des EP

Concernant la gestion qualitative des EP, le projet étant un site commercial, il doit respecter les exigences du règlement spécifiques aux cas des projets de ZAC, zone d'activités artisanales, commerciales et zone industrielle. Pour ces types de projet, le règlement stipule :

« Tout nouveau projet ou extension (ZAC, zones d'activité, zones commerciales, zones industrielles) doit prévoir la mise en place de dispositifs de traitement des eaux pluviales sur la parcelle concernée par le projet. Le dispositif devra permettre les 3 fonctions suivantes : **dégrilleur, dessableur et déshuileur. L'utilisation de dispositif de type déshuileur - débourbeur est proscrite en dehors des cas particuliers mentionnés ci-dessous. En effet, ces derniers sont peu efficaces pour réduire la charge chronique des eaux pluviales des zones résidentielles et de surcroît nécessitent une procédure d'entretien suivie et exigeante faute de quoi ils sont susceptibles d'aggraver les risques de relargage d'hydrocarbures vers l'aval en cas d'orage.**

La fonction de dégrilleur sera réalisée par un système d'une ou plusieurs grilles. Leur conception sera adaptée pour permettre un entretien aisé.

La fonction de dessableur sera réalisée par un regard ou fosse de décantation primaire.

Dans le cas d'un exutoire placé en fond de bassin, la fonction de déshuileur sera réalisée par un ouvrage à lame siphonide en sortie d'ouvrage. La fonction de déshuileur peut également être effectuée au niveau de chaque avaloir grille dans le cas d'un réseau pluvial au moyen d'un regard de décantation avec cloison siphonide.

Des conventions d'entretien de ces ouvrages devront obligatoirement être passées avec la commune.

Sur les parcelles recevant des activités à risque de rejet polluant comme les stations services, aires de stationnement poids lourds, aires de stockage d'hydrocarbure, ... il sera mis en place au minimum, en complément des systèmes rétention obligatoire pour la parcelle, un ouvrage de type déshuileur –

déboureur avec un obturateur pour bloquer la pollution accidentelle et une cunette étanche de fond de bassin ».

Le projet étant une plate-forme commerciale ne recevant pas des activités à risques de rejet polluant, le traitement des eaux pluviales des projets sera assuré au niveau de l'ouvrage de régulation du dispositif de rétention.

De plus, la fonction de dessableur sera réalisée par la mise en place d'un regard à décantation avant chaque entrée de collecteur pluvial dans le bassin de rétention enterré.

2.2 -PRESCRIPTIONS RETENUES

Suite aux différents éléments abordés *supra*, **la conception du futur dispositif de gestion des eaux pluviales sera conforme aux préconisations énoncées ci-dessus, à savoir :**

- **Mettre en place une noue d'infiltration « paysagère » pour rétention et infiltration des eaux de toiture du projet.** La vidange de cette noue s'effectuera uniquement par infiltration, elle sera dimensionnée pour une pluie d'occurrence centennale et sur la base d'une perméabilité de 2.6×10^{-5} m/s, soit la perméabilité minimale mesurée sur site à une profondeur comprise entre 0,8 et 1,5 m (*source : étude géotechnique G2 du projet réalisée par Fondasol*).
- **Mettre en place un bassin de rétention des eaux de la voirie et espaces verts assurant une protection centennale (T = 100 ans)** pour une durée allant de 6 min à 4 jours par dimensionnement selon la méthode des pluies,
- **Limiter le rejet du bassin de rétention au réseau pluvial au débit de fuite maximum de 5 l/s/ha du bassin versant du projet sous condition que le diamètre d'orifice de régulation ne soit pas inférieur à 60 mm pour un rejet gravitaire,**
- **Evacuer les eaux pluviales vers la roubine du drainage pluvial de la commune « la Chapelette »**

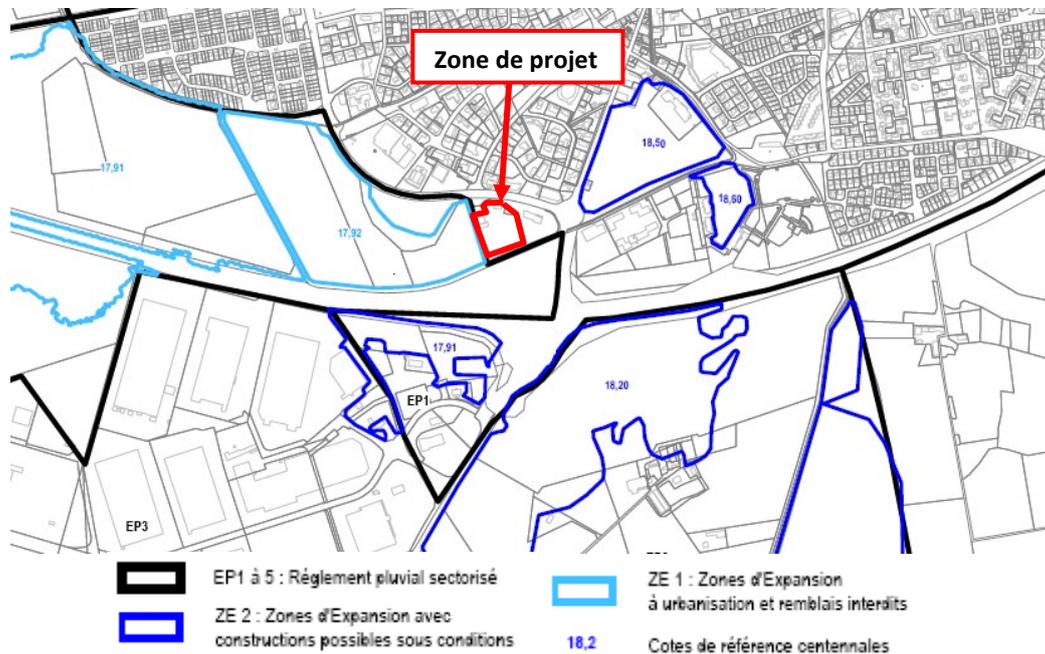
2.3 -INONDABILITE DU SECTEUR D'ETUDE

La commune de Saint-Martin-de-Crau n'est actuellement pas concernée par un PPRI (Plan de Prévention des Risques Inondations).

Néanmoins, la commune de Saint-Martin-de-Crau est concernée par un risque inondation lié principalement aux ruissellements urbains et périurbains en cas de fortes précipitations. En effet, les orages intenses et de durées longues peuvent provoquer une saturation des principaux canaux d'évacuation des écoulements (roubine de la Chapelette, roubine de Raillon) ce qui entraîne des débordements des réseaux et des accumulations des eaux dans les points bas de la commune.

Une cartographie des zones inondables par accumulations des eaux a été établie par des études hydrauliques antérieurs (ISL, 2006) et est complétée par le diagnostic hydraulique établie dans le

cadre du Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales de la commune (ARTESIE / HTV, 2017). La délimitation actualisée des périmètres inondables (appelées zones d'expansion selon le zonage pluvial) en crue centennale est donc représentée sur le plan du zonage pluvial, un extrait de ce plan ci-après permet d'apprécier la localisation du projet vis-à-vis de ces zones inondables :



Extrait du plan de zonage pluvial

(Schéma directeur de gestion des eaux pluviales de la commune, 2017)

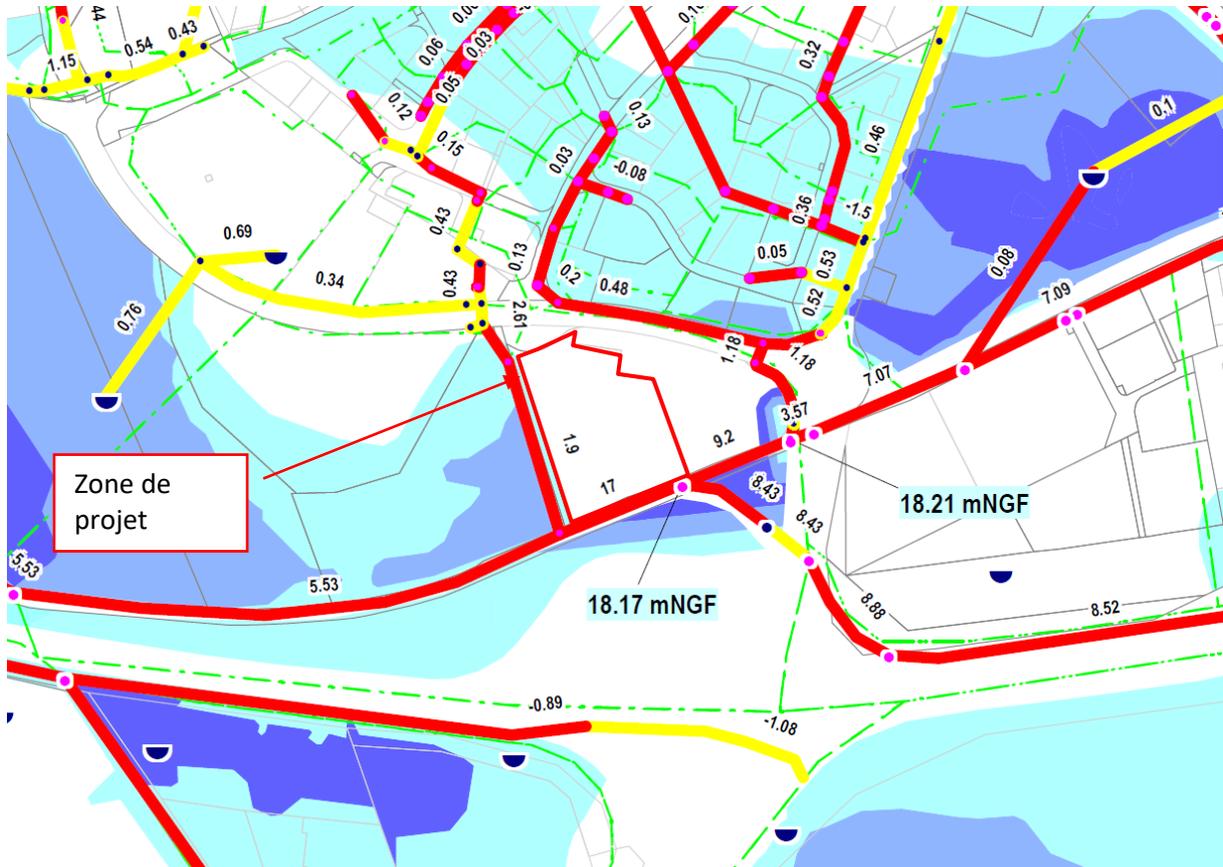
D'après cet extrait de plan, la zone de projet n'est donc pas située dans une zone d'expansion de crue.

Une demande de compléments rédigée le 5 août 2020 dans le cadre de l'instruction par la CDAC13 indique dans son courrier que le secteur du projet était en zone inondable avant intégration au PLU du Schéma Directeur de Gestion des Eaux Pluviales rédigé par ARTESIE en 2017, la référence au sein de la DDTM13 étant l'étude menée par ISL en 2006. Les points suivants, justifiés par ARTESIE et envoyés à la DDTM13 permettent de justifier de la plus grande précision du modèle ARTESIE par rapport au modèle ISL :

- Ce modèle comprenant un maillage hydraulique plus fin que l'étude ISL de 2006, il prend mieux en compte la cinétique de mise en charge de l'ensemble des biefs principaux et zones de rétentions naturelles ou non de la commune ;
- Ce modèle est basé sur des compléments de relevés topographiques et le relevé LIDAR du RGE Alti de l'IGN, dont l'étude de 2006 ne disposait pas, ce qui a permis d'identifier les principales zones de rétention naturelles, paramètre majeur pour expliquer la dynamique des crues de la Chapelette ;
- Ce modèle tient compte de la particularité du bassin versant, à savoir une cinétique lente de la montée des crues avec des pluies critiques très longues. Après simulation de plusieurs pluies, la pluie de référence retenue est la pluie centennale en double triangle de durée 24h avec un pic de ruissellement de 30 minutes survenant au bout de 18h, pluie critique qui conduit à une mise en charge maximale de l'ensemble des zones de rétention identifiées.

L'étude de 2006 ne tenait compte que de la pluie centennale de 4h, qui a également été simulée mais qui conduit à des hauteurs de crues moindres que la pluie de 24h.

La cartographie suivante permet d'apprécier les hauteurs d'eau lors de l'événement de référence modélisé.



Hauteurs d'eau pour l'événement de référence modélisé
(Schéma directeur de gestion des eaux pluviales de la commune, 2017)

Ces justifications permettent de confirmer que la zone de projet est en dehors de toute zone d'expansion de crue.

3 - CONTEXTE PLUVIOMETRIQUE

Pour le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales du projet, le règlement pluvial de la commune de Saint-Martin-de-Crau préconise l'utilisation des données pluviométriques exploitées dans le cadre de son schéma directeur de gestion des eaux pluviales et présentées dans le règlement pluvial.

Il s'agit des observations à la station météorologique de Salon-de-Provence et des analyses réalisées par l'IRSTEA d'Aix-en-Provence (anciennement CEMAGREF), les quantiles de pluie de référence à considérer pour le projet sont renseignés dans le tableau ci-après :

CREATION D'UN MAGASIN LIDL
Avenue Marcel Pagnol – SAINT-MARTIN-DE-CRAU (13)
Note hydraulique / Phase PC – Indice M / Octobre 2021

Durée de la pluie	Période de retour						
	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
6 min	10	13	14	18	20	22	28
15 min	14	20	23	29	34	37	46
30 min	17	27	33	41	48	53	66
1 h	28	38	46	56	66	72	86
2 h	37	49	60	75	88	98	115
3 h	44	59	73	91	106	121	141
4 h	49	66	82	103	121	139	163
6 h	55	75	93	116	136	163	195
12 h	67	92	114	142	166	198	244
24 h	82	111	136	170	199	230	281
48 h	85	132	161	185	230	264	320
96 h	100	157	190	214	267	302	350

Quantiles de pluie en mm pour la station météorologique de Salon-de-Provence (13)

(Source : Règlement du zonage pluvial de la commune de Saint-Martin-de-Crau)

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une quantité de pluie $h(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$h(t) = a \times t^{(1-b)} \quad \text{avec } b > 0$$

Les quantités de pluie $h(t)$ s'expriment en millimètres et les durées t en heures.

Les coefficients de Montana (a, b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les quantités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Les coefficients de Montana présentés dans le tableau suivant sont extraits du règlement du zonage pluvial de la commune de Saint-Martin-de-Crau :

	Coefficients de Montana						
	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
a (mm/min) < 4 h	4.233	6.048	6.278	7.851	9.186	9.666	12.752
b < 4 h	0.553	0.561	0.525	0.526	0.521	0.512	0.535
a (mm/min) de 4 à 24 h	9.911	13.300	17.809	21.919	24.645	31.534	31.500
b de 4 à 24 h	0.710	0.708	0.708	0.718	0.718	0.725	0.699
a (mm/min) de 24 à 96 h	14.855	18.630	24.759	34.413	42.993	54.947	77.755
b de 24 à 96 h	0.78	0.754	0.765	0.78	0.789	0.803	0.823

Coefficients de Montana – Salon-de-Provence (13)

(Source : Règlement du zonage pluvial de la commune de Saint-Martin-de-Crau)

Ces données nous permettront de déterminer le volume d'apport d'eaux pluviales sur le site. Elles seront donc indispensables pour le dimensionnement du dispositif de rétention par la Méthode des Pluies.

4 - PROPOSITIONS D'AMENAGEMENTS COMPENSATOIRES

4.1 -PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES (EP)

D'un point de vue hydraulique, l'objectif est de ne pas surcharger le milieu récepteur afin de ne pas aggraver la situation, et même de l'améliorer. Il convient donc de dimensionner des aménagements de rétention compensatoires afin de limiter le débit évacué à l'aval, au milieu récepteur.

L'opération projetée nécessite donc la mise en place d'un nouveau système d'assainissement pluvial cohérent et adapté aux contraintes topographiques et au milieu récepteur.

Ce système de gestion des eaux pluviales sera composé de :

- Un réseau de collecte des eaux pluviales de toiture et un réseau de collecte des eaux pluviales de voirie,
- Un dispositif de dépollution des eaux pluviales potentiellement souillées (EP voirie),
- Une noue paysagère pour la rétention et l'infiltration des eaux pluviales de toiture,
- Un dispositif de rétention pour les eaux pluviales collectées des voiries, des aires de stationnement et des espaces verts. La vidange du dispositif s'effectue à débit régulé dans le fossé pluvial existant, permettant d'assurer une protection pour une pluie centennale (T = 100 ans).

Les eaux de toiture seront collectées et dirigées vers la noue d'infiltration indépendamment des ruissellements des voiries.

Les eaux pluviales provenant des surfaces hors toiture seront collectées grâce à des regards équipés de grilles. Pour cela, la voirie possèdera une pente permettant d'orienter les flux vers les ouvrages de collecte. Les eaux pluviales ainsi collectées seront acheminées jusqu'au dispositif de rétention par des canalisations enterrées sous la voirie assurant le lien entre les regards de collecte et ce dispositif de rétention.

Le réseau pluvial sera dimensionné pour une pluie d'occurrence 100 ans, en cohérence avec le dimensionnement du dispositif de rétention.

Concernant le traitement qualitatif des eaux pluviales potentiellement souillées (correspondant aux EP de voirie), il sera assuré au niveau de l'ouvrage de rejet du bassin de rétention, par une fosse de décantation, un dégrillage et une cloison siphonide. Cet ouvrage permettra donc de retenir les matières en suspension (MES) et les éventuelles traces d'hydrocarbures.

Le bassin de rétention servira également d'ouvrage de décantation des MES. Il sera donc nécessaire de procéder à un entretien régulier de ces ouvrages.

Un fossé pluvial est présent à l'Ouest de l'opération. La voie d'accès traverse donc ce fossé. Il est prévu un busage du fossé de diamètre 1200 mm pour la traversée de la voie d'accès à l'opération.

Le plan et les coupes de principe de gestion des eaux pluviales de l'ensemble de l'opération sont présentés en **annexe 7**.

4.2 -GESTION DES EP DE TOITURE PAR UNE NOUE D'INFILTRATION

La noue d'infiltration est destinée à recevoir uniquement les eaux de toiture du projet. Le dimensionnement de cette noue de compensation de l'imperméabilisation due à la surface de toiture dépend de plusieurs facteurs, à savoir :

- La surface collectée et la pluie de dimensionnement,
- la capacité d'infiltration des eaux par le sous sol (perméabilité du sous sol),
- l'emprise d'infiltration disponible,
- Le niveau de la nappe.

4.2.1 - Perméabilité du sous sol retenu

La perméabilité du sous sol retenu pour le dimensionnement de la noue d'infiltration est issue des résultats de l'étude géotechnique du projet établie par Fondasol.

Les essais d'infiltration ont été réalisés sur le site du projet à différentes profondeurs, le tableau suivant représente les résultats obtenus :

N° Sondage	Prof de l'essai (m)	Lithologie	K (m/s)
SDI	Entre 0.8 et 1.5 m	Remblai de limon sableux à graviers et galets	$2.6.10^{-5} \leq K \leq 7.3.10^{-5}$
SDI	Entre 2 et 3 m	Limon à limon sableux	$5.10^{-6} \leq K \leq 9.4.10^{-6}$

Résultats des essais d'infiltration (source : étude géotechnique G2 – Fondasol)

La noue d'infiltration projetée sera peu profonde et ne dépassant pas une profondeur de 1,5 m, il convient donc de considérer la mesure de perméabilité réalisée entre 0,8 et 1,5 m de profondeur. Par mesure de sécurité en termes de la fiabilité des tests d'infiltration, **nous retiendrons la perméabilité la plus contraignante, soit 2.6×10^{-5} m/s.**

4.2.2 - Niveaux de la nappe

Les niveaux d'eau mesurés dans les sondages réalisés sur le site du projet par Fondasol sont présentés dans le tableau ci-après :

CREATION D'UN MAGASIN LIDL
Avenue Marcel Pagnol – SAINT-MARTIN-DE-CRAU (13)
Note hydraulique / Phase PC – Indice M / Octobre 2021

Sondages	SPI	SP2	SP3	SDI+Pz	SCI	SC2	SC3	SC4
Arrivée d'eau par rapport au TN en cours de forage	3.0 m et 5.5 m	3.0 m et 5.9 m	3.2 m et 5.6 m	2.6 m	Non rencontré	Non rencontré	Non rencontré	/
Niveau d'eau par rapport au TN en fin de forage	/	2.5 m	2.9 m	2.4 m	Non rencontré	Non rencontré	Non rencontré	3.1 m
Niveau d'eau par rapport au TN en fin de chantier	2.4 m	/	/	/	Non rencontré	Non rencontré	Non rencontré	/

Niveaux d'eau mesurés en mars 2018 (source : étude géotechnique G2-Fondasol)

D'après ces résultats de mesures ponctuels, le niveau de la nappe le plus proche du terrain naturel a été mesuré en fin de chantier à 2,4 m par rapport au TN.

En revanche, ce niveau mesuré n'est pas obligatoirement représentatif du niveau des Plus Hautes Eaux (PHE) de la nappe de Crau au droit du projet. Cette dernière étant une nappe libre, elle pourra connaître des remontées plus importantes en cas de fortes précipitations, et plus particulièrement dans les périodes des irrigations intenses du foin de la Crau (spécificité de la nappe de Crau très influencée par les irrigations).

Un suivi piézométrique mensuel a été mis en place sur la zone de projet depuis mai 2019 et pour une longue durée (1 an) permettant de statuer le niveau des plus hautes eaux de la nappe. Les niveaux d'eau mesurés pendant ce suivi par Fondasol sont donnés dans le tableau suivant :

Date du relevé	Profondeur nappe / TN
	SD1+PZ
28/05/2019	2.04 m
24/06/2019	1.79 m
04/07/2019	1.75 m
01/08/2019	2.10 m
26/09/2019	1.82 m
25/10/2019	1.72 m
26/11/2019	1.83 m
24/12/2019	2.09 m

Suivi du niveau de la nappe au droit de la zone de projet (Fondasol – 24/12/2019)

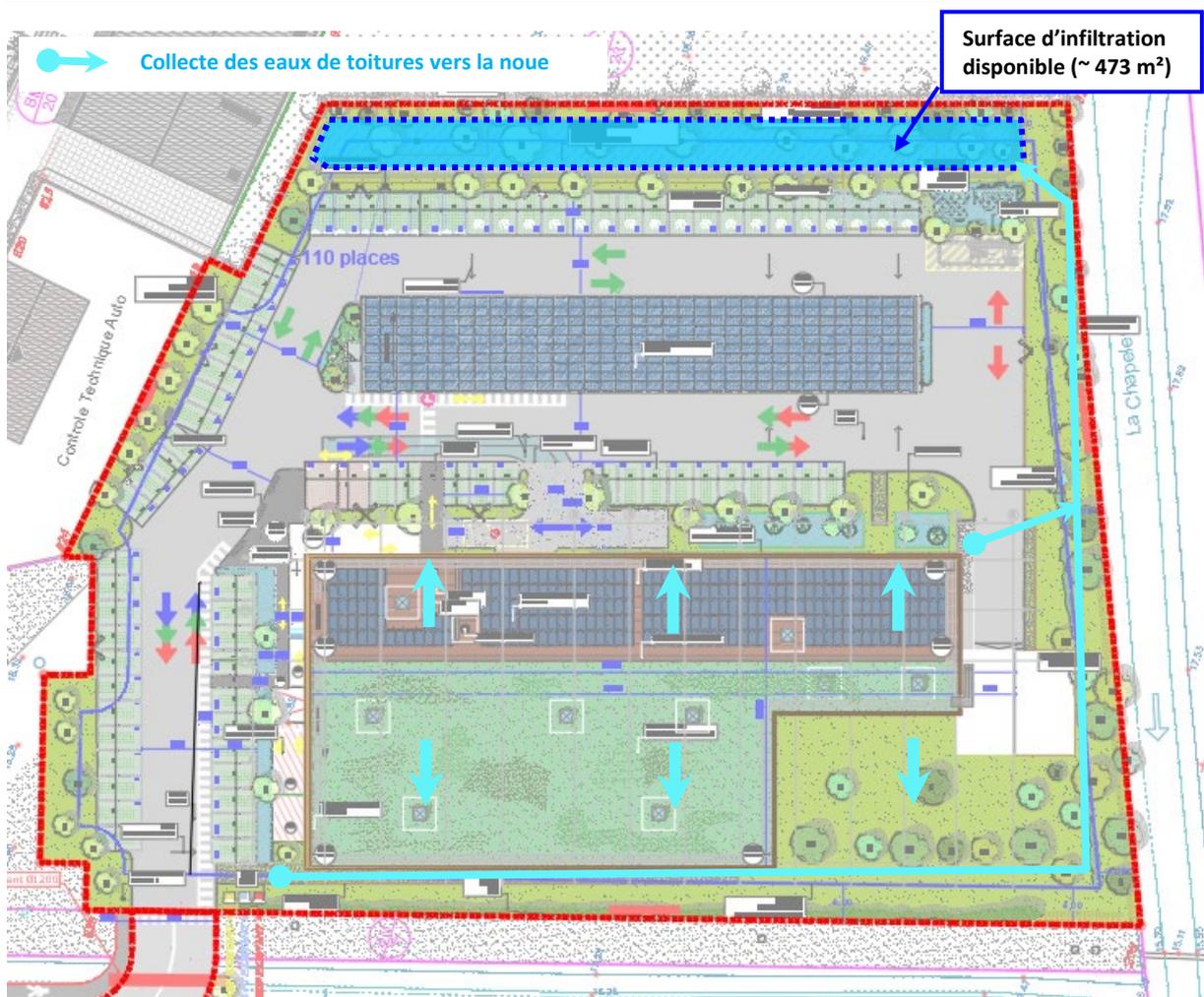
D'après ces éléments, nous considérerons que le niveau de nappe le plus contraignant est situé à **- 1.72 m par rapport au TN (mesure du mois d'octobre)**.

Par conséquent, dans le cas de la mise en place d'un ouvrage de rétention perméable, il est nécessaire de caler son fond à au moins 1 m au dessus du niveau de la nappe en plus hautes eaux, **soit à une profondeur maximale de l'ouvrage de 0.70 m du TN.**

4.2.3 - Volume utile de la noue d'infiltration

Le projet prévoit l'aménagement d'une partie de ses espaces verts sous forme d'une noue d'infiltration pour collecter les eaux de toiture, la carte suivante présente l'emplacement et la superficie disponible pour aménager la noue.

CREATION D'UN MAGASIN LIDL
Avenue Marcel Pagnol – SAINT-MARTIN-DE-CRAU (13)
Note hydraulique / Phase PC – Indice M / Octobre 2021



Zone d'implantation de la noue d'infiltration

La surface mesurée disponible pour l'infiltration des eaux de toiture est d'environ 473 m² (fond + parois de la noue). L'application de la perméabilité minimale retenue de $2,6 \cdot 10^{-5}$ m/s sur cette surface permet d'obtenir un débit de vidange par infiltration d'au moins **12.3 l/s**.

Conformément aux prescriptions du règlement pluvial énoncées ci-avant, le volume utile de la noue d'infiltration est calculé par la méthode des pluies, pour un évènement pluvieux centennal avec un débit de vidange par infiltration dans le sol de 12.3 l/s. le tableau ci-dessous présente le volume utile retenu, la note de calcul est présentée en **annexe 5** :

Surface de toiture collectée (m ²)	Coefficient d'apport	Débit de vidange par infiltration (l/s)	Volume utile calculé par la méthode des pluies (T=100 ans)	Temps de vidange de la noue (heures)
2 760 (dont 1 210 m ² de toiture végétalisée)	0.74	12.3	158 m ³	3.6

Calcul du volume utile de la noue d'infiltration par la méthode des pluies, pour une occurrence centennale

Le volume utile nécessaire pour la rétention et l'infiltration des eaux pluviales provenant de la toiture du projet est de 158 m³.

4.2.4 - Caractéristiques de la noue d'infiltration

Comme présenté sur la carte ci-dessus, la noue d'infiltration sera aménagée au niveau de l'espace vert disponible dans la partie est de la zone de projet.

Cette noue bénéficiera d'une intégration paysagère et sera régulièrement entretenu afin de garantir sa pérennité et son bon fonctionnement.

La noue proposée pourra posséder les caractéristiques suivantes :

- Profondeur maximale : 0.5 m (dont 0.4 m de hauteur utile et 10 cm de revanche de sécurité),
- Surface au miroir : 473 m²,
- Surface au fond : 409 m²
- Pente des talus : 1H/1V.
- Débit d'infiltration (vidange) : 12.3 l/s.
- Volume utile : 158 m³.

Cette noue pourra être adaptée selon les contraintes du site et du chantier tant que les conditions d'infiltration et le volume utile de rétention offerts sont conformes aux principes *supra*. En effet, la modification de la surface d'infiltration impliquera le calcul d'un nouveau débit d'infiltration et un nouveau volume utile par la méthode des pluies.

La mise en place de la noue d'infiltration d'une profondeur maximale de 0.5 m permettra de respecter la distance minimale de 1 m par rapport au niveau haut mesuré de la nappe (1.72 m du TN) avec une revanche supplémentaire de 0,20 m.

A noter que les eaux de la toiture collectées et acheminées vers la noue ne correspondent pas à des eaux potentiellement souillées, et donc ne présentent aucun risque majeur de pollution de la nappe. De plus, l'impact de la noue d'infiltration sur la nappe pourra être jugé positif en permettant un traitement sommaire grâce au pouvoir épurateur des sols lors de la filtration naturelle des eaux avant d'atteindre la nappe.

4.3 -GESTION DES EP DE LA VOIRIE ET ESPACES VERTS PAR UN BASSIN DE RETENTION

Hormis les eaux de toiture du projet gérées par une noue d'infiltration « paysagère », les écoulements provenant de la voirie, des places de stationnement et des espaces verts seront gérés par un dispositif de rétention conformément aux prescriptions réglementaires présentées *supra*.

Le dimensionnement du dispositif de rétention pour compensation des imperméabilisations (hors toiture) dépend de la pluie, de la surface drainée, de l'occupation des sols, et du débit de vidange (=débit de fuite) du dispositif.

4.3.1 - Débit de fuite

Le calcul du débit de fuite du dispositif de rétention devra répondre aux conditions rappelées ci-dessous du règlement pluvial :

« Un débit de fuite maximal de 5 l/s/ha de surface interceptée y compris le projet sans que, dans le cas d'un rejet gravitaire, cela ne puisse conduire à mettre en œuvre un orifice de régulation de diamètre inférieur à 60 mm (ou de section inférieure à 0,0028 m²) »

Le projet reçoit les eaux pluviales d'une partie de la parcelle BM n°04, intégrée directement dans le calcul des surfaces à l'état projet. La surface totale collectée est de **0.6804 ha (hors toiture gérée séparément)**.

En appliquant le ratio de 5 l/s/ha du BV de projet, le débit de fuite obtenu est donc de 3.4 l/s. Compte tenu de l'implantation altimétrique du dispositif de rétention par rapport au milieu récepteur, le rejet EP est prévu en écoulement gravitaire dans la roubine de la Chapelette. Par conséquent, le débit de fuite du projet pourra être adapté afin d'éviter un orifice de régulation de diamètre inférieur à 60 mm (ou de section inférieure à 0.0028 m²). A noter que les orifices de fuite de petits diamètres peuvent provoquer un risque de dysfonctionnement des dispositifs de rétention par leur colmatage.

En considérant la hauteur utile du bassin de rétention de 1.20 m, la formule ci-dessous permettra de calculer la section d'ajutage en fonction du débit de fuite et de la hauteur d'eau dans le bassin :

$$S = Q / (m \times (2 \times GH)^{1/2})$$

Avec :

S= aire en m² de l'orifice,

Q= débit de rejet en m³/s,

m= coefficient de contraction dépendant de la forme de l'orifice (=0,62),

H= hauteur d'eau au dessus du centre de l'orifice en m,

G= accélération de la pesanteur (m/s²).

Le tableau suivant présente le débit de fuite retenu après adaptation afin de respecter le diamètre et la section d'orifice d'ajutage minimums admissibles en cas du rejet gravitaire :

	Adaptation du débit de fuite conformément au règlement pluvial de la commune		Valeur retenue
Débit de fuite	3.4 l/s <i>(5 l/s/ha de la surface interceptée, imposé initialement)</i>	8.1 l/s <i>(après adaptation)</i>	8.1 l/s
Diamètre Orifice de fuite calculé	39 mm	60 mm	60 mm
Section d'ajutage calculée	0,0012 m ²	0,0028 m ²	0.0028 m²

Débit de fuite retenu pour respecter le diamètre et la section d'orifice d'ajutage minimums admissibles

Les prescriptions du règlement pluvial de la commune dans le cas d'un rejet gravitaire du bassin de rétention, nous amène à retenir un **débit de fuite minimal de 8.1 l/s** pour l'ensemble de l'opération hors toitures, correspondant à un ratio de 12 l/s/ha du BV de projet, **afin de respecter la section d'ajutage minimale imposée par la commune.**

4.3.2 - Volume utile de rétention

Le tableau ci-dessous synthétise la décomposition des surfaces collectées par le dispositif de rétention hors la surface de toiture dont les eaux pluviales sont gérées séparément par la noue d'infiltration.

Nature des surfaces	Surface	Coefficient de ruissellement C(10)	Surface active
Toitures (y/c débords), terrasse et auvents	1 551 m ²	1.00	1 551 m ²
Toiture végétalisée	1 210 m ²	0.40	484 m ²
Voirie et autres surfaces revêtues	2 744 m ²	0.95	2 607 m ²
Surface en paillage minéral	212 m ²	0.45	95 m ²
Stationnements perméables ECOVEGETAL*	-	-	-
<i>Pavés drainants "Ecovégétal mousse"</i>	941 m ²	0.20	188 m ²
<i>Pavés drainants "Ecovégétal Pavé"</i>	48 m ²	0.00	0 m ²
Espaces verts	2 859 m ²	0.25	715 m ²
Total	9 565 m²	0.59	5 640 m²

Synthèse des surfaces du projet hors surface de toiture

Pour rappel, les surfaces indiquées dans ce tableau diffèrent des surfaces calculées en urbanistique pour 2 raisons :

- Les surfaces sont calculées d'un point de vue hydrologique (toitures et débords de toitures, voiries revêtues, balcons et corniches ne constituant pas d'emprise au sol) ;
- Les voiries de la parcelle BM n°04 sont prises en compte pour le dimensionnement du bassin de rétention.

Les surfaces réelles d'emprise au sol sont données à titre indicatif en page 5 du présent rapport.

A l'issue de l'aménagement, et sans compter la surface de toiture compensée par la noue d'infiltration, le site possèdera une surface imperméabilisée de 2 744 m² occupée par la voirie et cheminements imperméables.

Le volume utile du dispositif de rétention pour la compensation de cette imperméabilisation par la voirie est calculé par la méthode des pluies pour une pluie d'occurrence centennale et un débit de fuite retenu de 8.1 l/s.

Le coefficient de ruissellement centennal a été calculé à l'aide de la formule ci-dessous du Guide Technique Assainissement Routier de SETRA :

$$C_{(T)} = 0.8 \times \left(1 - \frac{P_{(0)}}{P_{j(T)}} \right) \text{ si } C_{(10)} < 0.8 \text{ et avec } P_0 = \left(1 - \frac{C_{(10)}}{0.8} \right) \times P_{j(10)}, \text{ et si } C_{(10)} \geq 0.8, \text{ il est admis que } P_0 = 0 \text{ et } C_{(T)} = C_{(10)}$$

Avec :
 $C_{(T)}$: coefficient de ruissellement pour une période de retour T (sans unité),
 P_0 en mm,
 $P_{j(T)}$: hauteur de la pluie journalière de période de retour T,

Le coefficient de ruissellement centennal obtenu est de 0.68.

Le tableau suivant présente le volume utile du dispositif de rétention retenu par le projet :

Désignation	Surface collectée	Pluie de dimensionnement	Coefficient d'apport centennal	Débit de fuite	Volume retenu
Dispositif de rétention	6 804 m ²	100 ans	0,67	8.1 l/s	733 m³ (161 l/m ² de surface active)

Détermination du volume utile de rétention à retenir

La note de calcul du volume utile du bassin de rétention par la méthode des pluies, pour un évènement pluvieux centennal avec un débit de fuite de 8.1 l/s, est présentée en **annexe 6**.

En application des préconisations du règlement pluvial de la commune, nous amène à retenir un **volume de rétention de 733 m³ associé à un débit de fuite de 8.1 l/s pour l'ensemble de l'opération.**

Le temps de vidange de ce dispositif sera de 28.7 heures.

4.3.3 - Caractéristiques du dispositif de rétention

En raison des contraintes inhérentes au projet, il serait difficile de mettre en place un bassin de rétention à ciel ouvert pour la gestion des eaux de voiries. Le volume de rétention pourra être assuré par un dispositif enterré sous chaussée de type SPIREL (buses métalliques surdimensionnées).

Selon les contraintes du site, nous considérons, pour ce dispositif, les caractéristiques présentées par le tableau ci-après :

Désignation	Linéaire total	Hauteur utile (m)	Volume utile offert (m ³)	Autres caractéristiques
BR2 Bassin de type buse métallique surdimensionnée DN1200	612 ml	1.20	692	0,5 m mini de couverture sous voirie (indication du fournisseur)

Caractéristiques dimensionnement du bassin de rétention BR2

Ce dispositif pourra être adapté selon les contraintes du site et du chantier tant que le volume utile total de rétention offert est suffisant par rapport à la valeur calculée *supra*.

Compte tenu du niveau de la nappe mesuré à 1.72 m (cf. §4.2.1 *supra*) et la profondeur maximale du bassin enterré de 1.70 m, le bassin de rétention enterré sera étanche (buse métallique). Si aucun autre niveau de nappe n'a été mesuré à -1.7 m du TN au droit de la zone du projet, le bassin n'aura pas besoin d'un lestage. L'avis du géotechnicien pourra être également sollicité pour confirmer la stabilité de l'ouvrage.

En plus de l'étanchéité du bassin de rétention permettant de préserver la qualité des eaux souterraines, un traitement qualitatif pour préserver la qualité des eaux superficielles et du milieu récepteur sera également opéré au niveau de son ouvrage de rejet. Ce dernier sera équipé d'une fosse de décantation des Matières En Suspension (MES) couplée à un dégrillage et à une cloison siphonide. Cette décantation des MES pourra également être assurée par le bassin de rétention.

La vidange du dispositif de rétention se fera par une canalisation en gravitaire à débit régulé dans la Chapelette le long de la limite sud de la zone de projet. De plus, une descente des eaux pluviales en béton sera mise en place en sortie de cette conduite afin de permettre l'accompagnement des eaux de pluie sur les berges de la Chapelette sans érosion.

La canalisation de rejet du bassin de rétention sera équipée d'un clapet anti-retour (avec ouvrage de protection) permettant d'éviter l'alimentation du bassin de rétention par les écoulements de la Chapelette.

L'ouvrage de rejet du bassin de rétention sera muni d'une vanne d'obturation permettant leur isolement par rapport au milieu récepteur en cas d'une pollution accidentelle. Cette dernière sera confinée dans le bassin étanche et évacuée immédiatement vers les filières de traitement spécifiques. Cet ouvrage sera visitable afin de permettre le nettoyage du bac de décantation et l'aspiration des hydrocarbures.

Le plan et les coupes de principe de gestion des eaux pluviales avec un rejet à débit régulé dans le milieu naturel sont présentés en **annexe 7**.

Le bassin de rétention sera de marque TUBOSIDER ou modèle équivalent. Sa fiche technique est présentée en **annexe 8**.

5 - MAINTENANCE ET ENTRETIEN DES DISPOSITIFS DE GESTION DES EP

Le maître d'ouvrage assurera à ses frais par lui-même ou par toute structure mandatée par lui, la surveillance, maintenance et entretien des ouvrages principaux et annexes nécessaires à la gestion des eaux pluviales.

Un contrôle des installations sera réalisé de manière régulière et après chaque pluie significative par le gestionnaire. Ces visites permettront d'inspecter l'état des équipements, d'identifier les instabilités ou les points sensibles des ouvrages, et le cas échéant de procéder à leur entretien ou leur réparation.

Le présent chapitre décrit les procédures et les fréquences de contrôles des ouvrages.

Les équipements de gestion des eaux pluviales seront entretenus de manière à garantir leur bon fonctionnement permanent. Tous les équipements nécessitant un entretien régulier sont pourvus d'un accès permettant leur desserte en toute circonstance notamment par des véhicules d'entretien.

Lors de l'entretien des ouvrages, un curage pourra être réalisé par une entreprise spécialisée à l'aide d'hydrocureuses et d'aspiratrices.

Les ouvrages de rétention et leurs annexes devront faire l'objet d'opérations de surveillance visuelle, de maintenance et d'entretien régulier, après chaque événement pluvieux importants.

5.1 -ENTRETIEN DES NOUES PAYSAGERES

L'objectif est d'assurer, chaque fois que nécessaire le nettoyage du fond enherbé de la noue, et l'enlèvement de tout déchet ou dépôt risquant à terme d'obstruer l'ouvrage d'évacuation (fond enherbé).

Un ramassage régulier des flottants, papier, bouteilles, détritrus divers sera assuré, pour maintenir les qualités paysagères du site et la fonction de stockage des noues.

La noue sera surveillée lors de tournées régulières organisées comme suit :

- une visite détaillée par an qui permettra de fixer la nature des éventuels travaux d'entretien à réaliser (comme des espaces verts classiques...),
- des visites régulières, et systématiquement après chaque forte pluie.

5.2 -ENTRETIEN DU BASSIN DE RETENTION ENTERRE ET OUVRAGES DE TRAITEMENT

Les travaux de maintenance régulière de ce type d'ouvrage se décomposent en :

- Une inspection visuelle et/ou vidéo pour évaluer les besoins de nettoyage des ouvrages,
- Un nettoyage complet par hydrocurage et aspiration pour retrouver le volume de stockage initial.

La fréquence d'exécution conseillée des inspections visuelles et/ou vidéo est la suivante :

- Après un évènement météorologique exceptionnel (forte quantité de matières en suspension entraînée),
- Au minimum tous les 2 ans.

La fréquence d'exécution conseillée des hydrocurages et aspirations est la suivante :

- Dès qu'une inspection visuelle et/ou vidéo fait rapport d'un taux d'encrassement non négligeable,
- Après un évènement météorologique exceptionnel (forte quantité de matières en suspension entraînée),
- Au minimum tous les 2 ans.

Cette maintenance permet de s'assurer que les ouvrages remplissent leur fonction de rétention conformément aux exigences de pérennité et de performance définies lors de leur conception.

Lors d'évènements pluvieux successifs, il faudra veiller à ce que le dispositif de rejet à débit régulé soit parfaitement opérationnel.

La vidange de ce dispositif sera à effectuer dès que nécessaire.

CONCLUSION

La réalisation des aménagements projetés va se traduire par une **augmentation des surfaces imperméables**, et donc par une **augmentation des flux de ruissellement à évacuer vers l'aval**, par rapport à l'état actuel, et bien évidemment par rapport à l'état naturel.

Cette situation oblige à prendre des mesures compensatoires adéquates visant en particulier à réduire les pointes de débit à évacuer, de façon à ne pas aggraver la situation avant projet ; ces mesures compensatoires seront **conformes aux prescriptions du règlement du zonage pluvial en vigueur**, et consisteront-en :

- Un **réseau de collecte des eaux pluviales de toiture et de voirie (2 réseaux distincts)**,
- Un **dispositif de traitement qualitatif des eaux pluviales**, permettant de piéger les matières en suspension et les hydrocarbures,
- L'aménagement d'une **noue d'infiltration paysagère d'une capacité de stockage de 158 m³**. **La vidange de la noue se fera par infiltration dans le sol sous-jacent, à un débit d'infiltration minimal de 12.3 l/s.**
- L'aménagement d'un **dispositif de rétention d'une capacité totale d'au moins 692 m³, enterrée sous voirie de type buse métallique et protégé du risque de remontées de nappe**. **Le rejet des eaux pluviales se fera par une canalisation en gravitaire, à un débit limité à 8.1 l/s**, permettant ainsi de réguler le rejet au milieu récepteur.

Les eaux pluviales ainsi collectées vers le bassin de rétention seront évacuées vers la roubine de la Chapelette passant le long de la limite Sud de la zone du projet.

Les aménagements hydrauliques tels que calculés permettront de ne pas aggraver, et même d'améliorer, la situation hydraulique actuelle à l'échelle de l'opération.

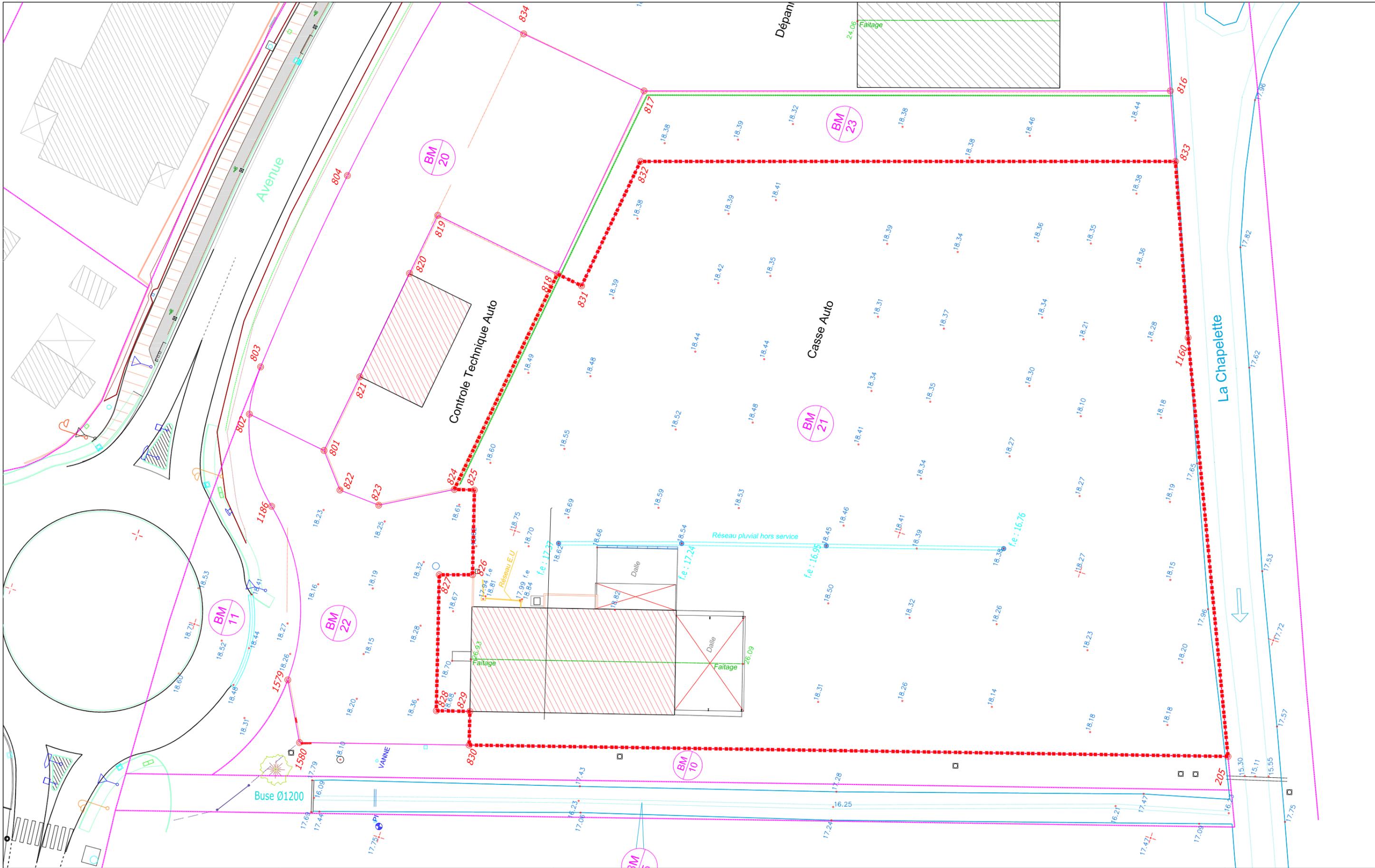
Les cotes projet après aménagement pourront nécessiter l'adaptation du dispositif d'assainissement des eaux pluviales de l'opération.

ANNEXES

- 1) Plan d'état des lieux de la zone du projet ;
- 2) Plan de masse du projet ;
- 3) Plan des surfaces projetées ;
- 4) Guides techniques et fiches des systèmes ECOVEGETAL PAVE et ECOVEGETAL MOUSSE ;
- 5) Note de calcul du volume utile de la noue d'infiltration par la méthode des pluies ;
- 6) Note de calcul du volume utile du bassin de rétention par la méthode des pluies ;
- 7) Plan et coupes de principe de gestion des eaux pluviales ;
- 8) Fiche technique d'un bassin TUBOSIDER.

ANNEXE 1 :

Plan état des lieux de la zone de projet



Bureau d'études :

B.E.T. CERRETTI
 Chemin du Tonneau, Les Gorguettes
 13720 La Boulladisse
 accueil@cerretti.fr
 Téléphone : 04.42.18.08.20
 Télécopie : 04.42.18.91.04

Maître d'ouvrage

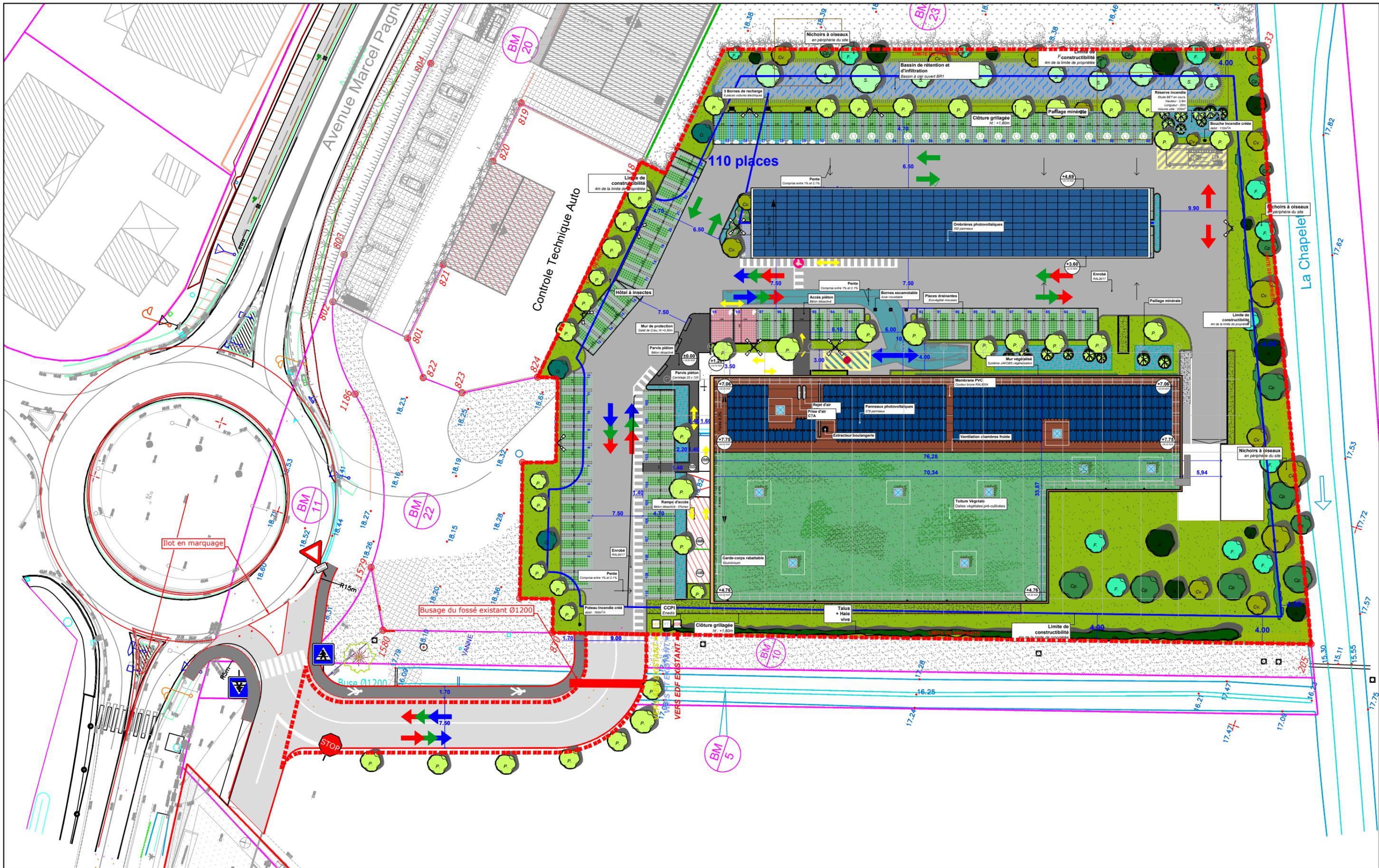
LIDL
 Direction Régionale Provence (DR08)
 394 Chemin de Favary
 13790 ROUSSET

Création d'un magasin LIDL
Avenue Marcel Pagnol - SAINT-MARTIN-DE-CARU (13)
Plan d'état des lieux

DATE: 08/06/2020
Ech. : 1/500
Réf. : 18518.MA
N° : 1.1 Ind.G
PHASE : PC

ANNEXE 2 :

Plan de masse du projet



Bureau d'études :
B.E.T. CERRETTI
 Chemin du Tonneau, Les Gorguettes
 13720 La Boulladisse
 accueil@cerretti.fr
 Téléphone : 04.42.18.08.20
 Télécopie : 04.42.18.91.04

Maître d'ouvrage
LIDL
 Direction Régionale Provence (DR08)
 394 Chemin de Favary
 13790 ROUSSET

Création d'un magasin LIDL

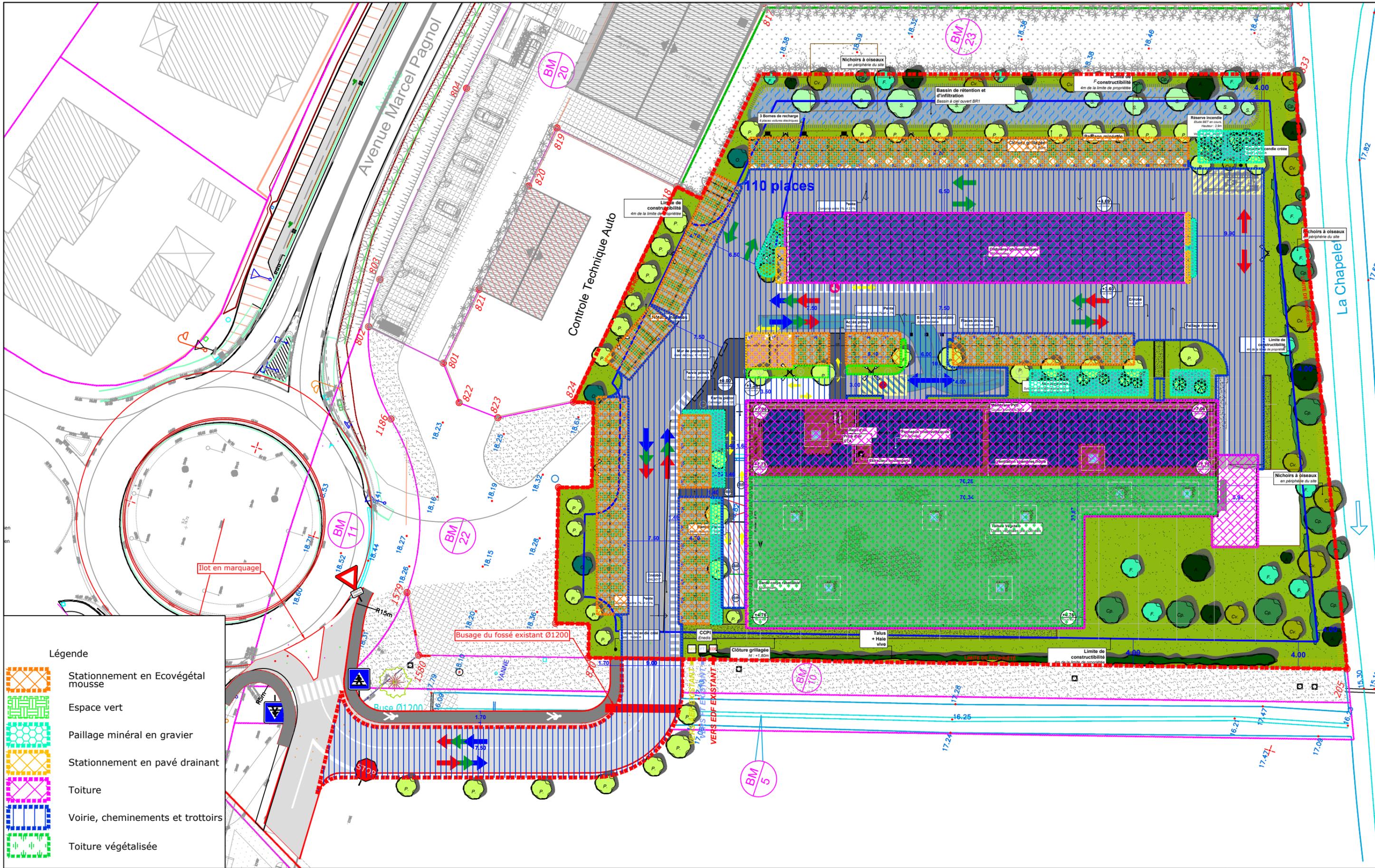
Avenue Marcel Pagnol - SAINT-MARTIN-DE-CRAU (13)

Plan des aménagements projetés

DATE : 11/10/2021
 Ech. : 1/500
 Réf. : 18518.QM
 N° : 1.2 Ind.M
 PHASE : PC

ANNEXE 3 :

Plan des surfaces projetées



Légende

-  Stationnement en Ecovégétal mousse
-  Espace vert
-  Paillage minéral en gravier
-  Stationnement en pavé drainant
-  Toiture
-  Voirie, cheminements et trottoirs
-  Toiture végétalisée

Bureau d'études :

B.E.T. CERRETTI
 Chemin du Tonneau, Les Gorguettes
 13720 La Boulladisse
 accueil@cerretti.fr
 Téléphone : 04.42.18.08.20
 Télécopie : 04.42.18.91.04

Maître d'ouvrage

LIDL
 Direction Régionale Provence (DR08)
 394 Chemin de Favary
 13790 ROUSSET

Création d'un magasin LIDL
Avenue Marcel PAGNOL - SAINT-MARTIN-DE-CRAU (13)
Plan d'identification des surfaces projetées

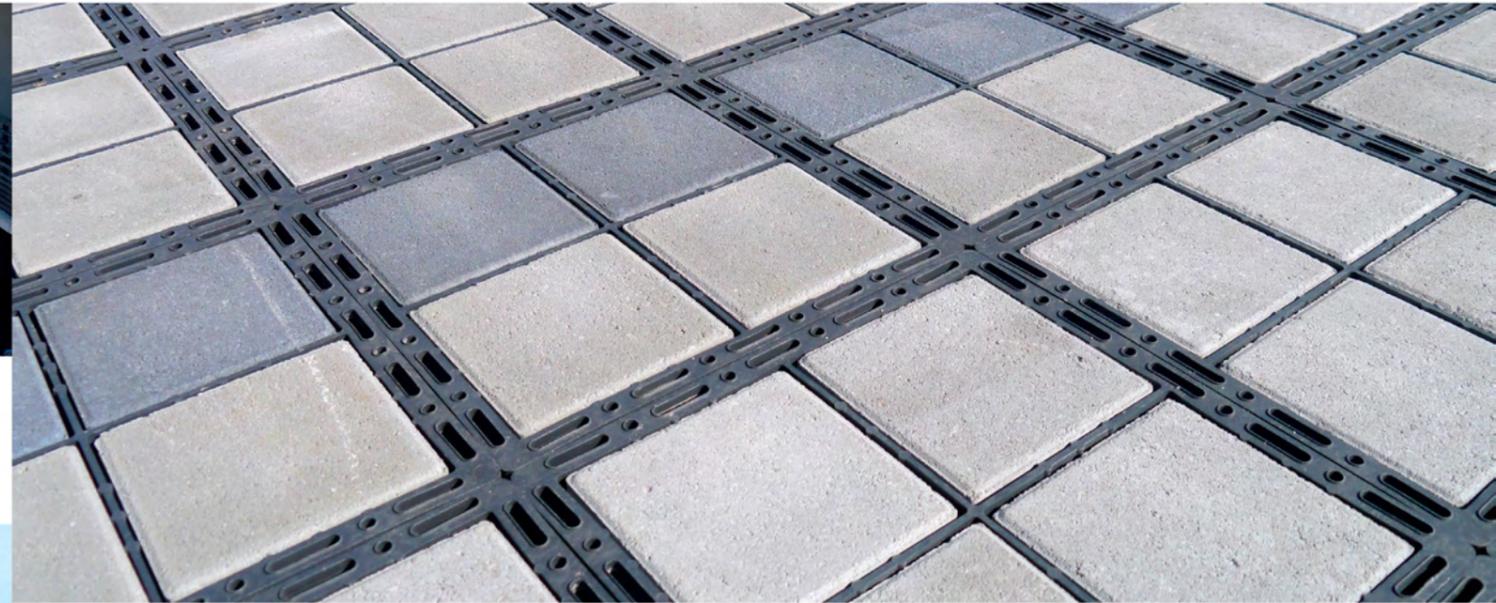
DATE : 11/10/2021
Ech. : 1/500
Réf. : 18518.QM
N° : 1.3 Ind.M
PHASE : PC

ANNEXE 4 :

Guides techniques et fiches des systèmes ECOVEGETAL PAVE et MOUSSE



TOITURES VÉGÉTALES



PARKINGS PERMÉABLES

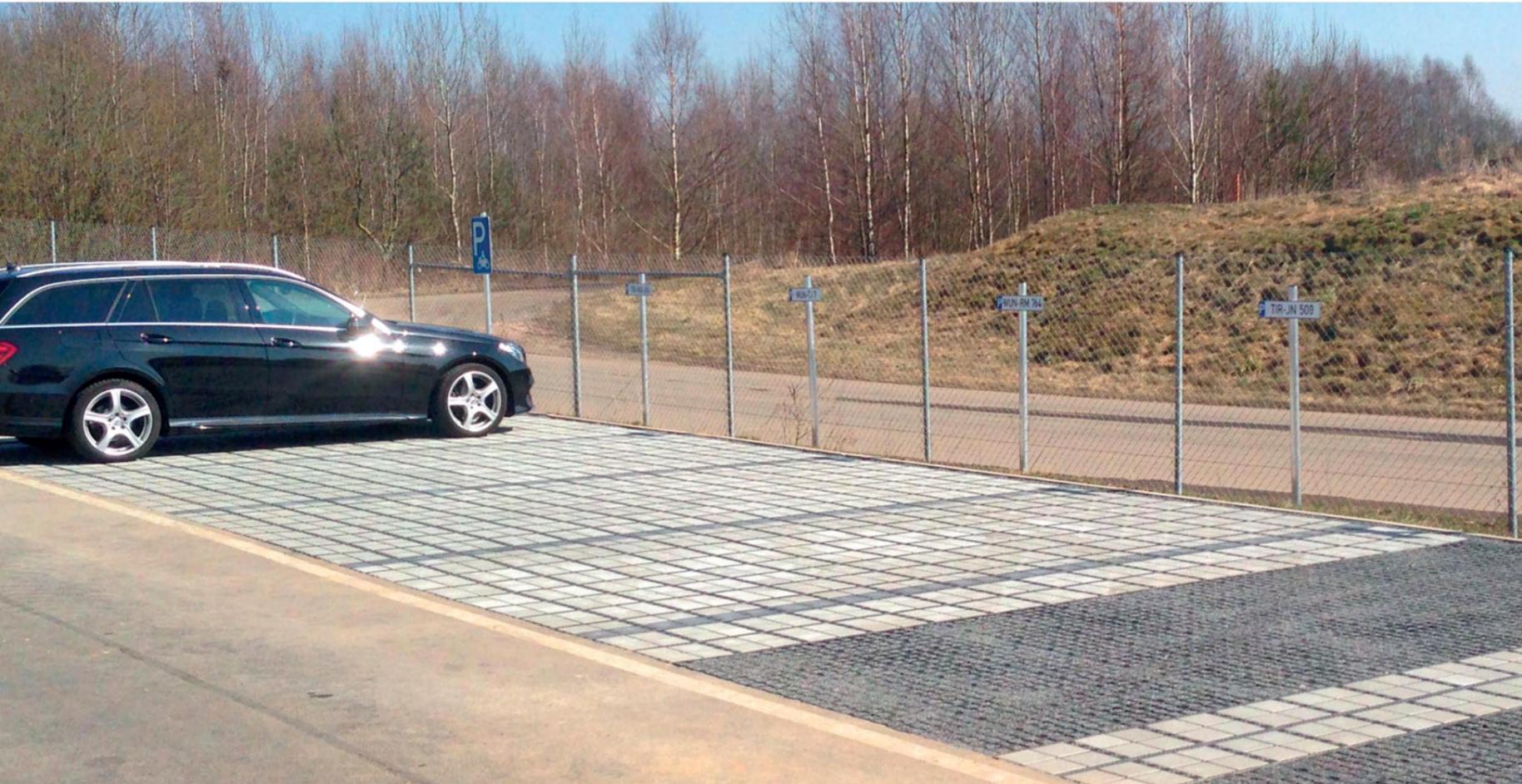


SOLS ÉQUESTRES

GUIDE TECHNIQUE
**Pavés pour parkings
et voies perméables**



SYSTÈME POUR PARKINGS ET VOIES PERMÉABLES ECOVEGETAL PAVÉ



CARACTÉRISTIQUES ET AVANTAGES DU SYSTÈME



Coefficient de ruissellement de surface nul



Mise en œuvre rapide



Éléments recyclés et recyclables



Accessible PMR

UN SYSTÈME QUI REND LES SURFACES PAVÉES PARFAITEMENT PERMÉABLES

Par sa facilité de mise en œuvre et sa modularité, le système ECOVEGETAL PAVÉ s'adapte à de nombreuses contraintes environnementales.

ECOVEGETAL PAVÉ est idéal pour la création de parkings perméables à usage intensif, de voies de circulation ou de cheminements piétons. ECOVEGETAL PAVÉ simplifie la délimitation de places de parking et d'emplacements PMR. ECOVEGETAL PAVÉ est l'association parfaitement complémentaire d'une dalle Ecoraster Bloxx et d'un remplissage en pavé béton. L'ensemble est conçu pour une stabilité optimale. Les avaloirs rendent la surface minérale entièrement perméable.

LES AVANTAGES DU SYSTÈME

- INFILTRATION TOTALE DES EAUX DE PLUIES GRÂCE AUX PAVÉS DRAINANTS.
- POSE RAPIDE : UNE ÉQUIPE DE 5 PERSONNES POSE 300 MÈTRES CARRÉS PAR JOUR !
- CALEPINAGE CRÉATIF GRÂCE À DE NOMBREUSES TEINTES ET À LA MODULARITÉ DES SYSTÈMES ECOVEGETAL.
- IMPACT NUL SUR L'ENVIRONNEMENT GRÂCE À L'UTILISATION DE MATÉRIAUX RECYCLÉS ET RECYCLABLES.

UNE SOLUTION TRÈS COMPÉTITIVE POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES.

MISE EN ŒUVRE TECHNIQUE

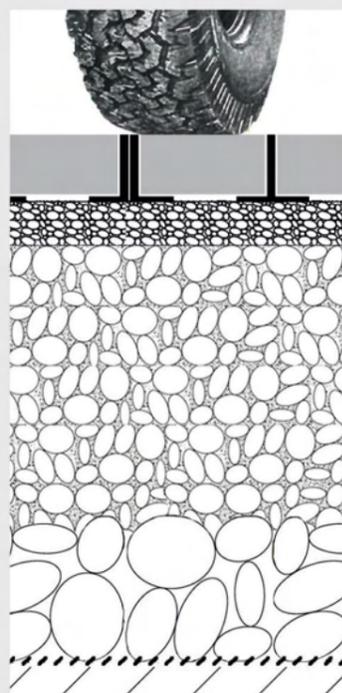
Contrairement aux pavés traditionnels, ECOVEGETAL PAVÉ ne nécessite aucun béton ni mortier. Une simple fondation stable et un sol régulièrement compacté sont nécessaires pour la pose du système ECOVEGETAL PAVÉ. On veillera naturellement à la parfaite perméabilité de la fondation et du lit de pose.

UNE POSE SIMPLE ET RAPIDE.

Les modules s'assemblent en quelques secondes grâce au système breveté d'attache par tenon-mortaise sécurisé (Voir photo ci-contre). Le nombre réduit de pavés au mètre carré (36 pavés au m²) en fait la solution la plus simple du marché et la plus rapide à mettre en œuvre.

UN SYSTÈME MODULABLE ET ADAPTABLE.

ECOVEGETAL PAVÉ est compatible avec nos autres systèmes : ECOVEGETAL GREEN, MOUSSES et MINERAL.



SYSTÈME ECOVEGETAL PAVÉ

Lit de pose 3 cm concassé 2/4 ou 4/6

Fondation 20 cm grave drainante 0/31,5

Sous fondation 10 à 40 cm grave drainante 0/80 cm

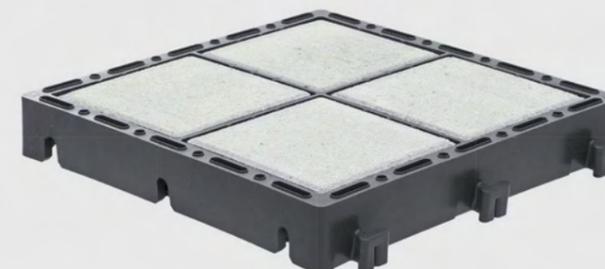
Géotextile anticontaminant
Fond de forme

SYSTÈME D'ATTACHE SÉCURISÉ

Système d'attache breveté par tenon-mortaise

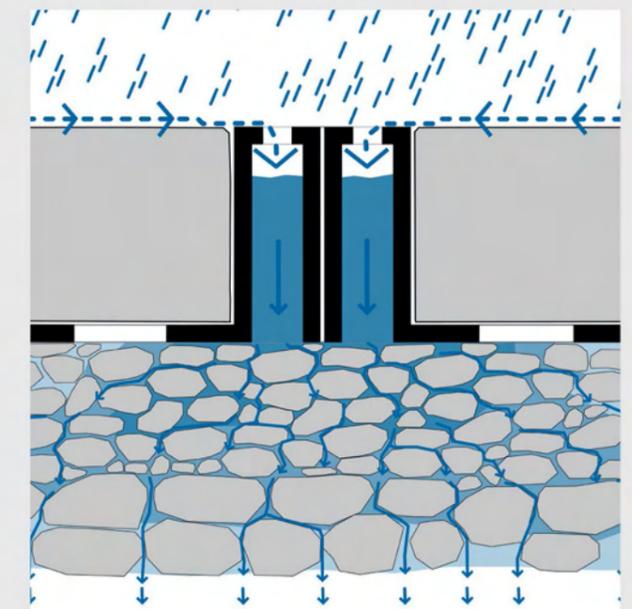


Facilement clipsable en quelques secondes



100% INFILTRATION DES EAUX DE PLUIE

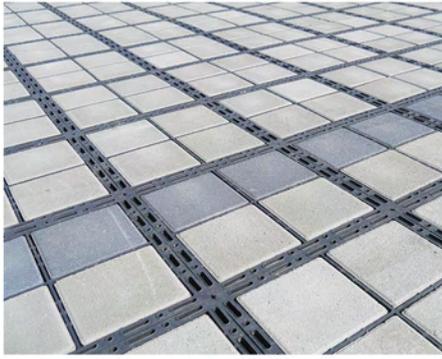
Coefficient de ruissellement de surface nul



ECOVEGETAL PAVÉ

Fiche système

Réf : 1382



Solution pour parkings perméables à usage intensif pour véhicules légers et utilitaires.

Utilisations :

- Voie de circulation de parkings
- Emplacement PMR
- Marquage des places de parkings
- Cheminements piétons
- Conception de passe pieds



Système d'attache breveté par tenon-mortaise

Caractéristiques

- Les parois avaloirs des ECOVERASTER Bloxx : coefficient de ruissellement de surface nul

- Temps de pose réduit : seulement 36 pavés/m² et module de 1,33 m² préassemblé

- Usage intensif, sans entretien

- Utilisation pour véhicules légers et utilitaires

- Compatible avec nos autres systèmes : ECOVERASTER GREEN, ECOVERASTER MOUSSES ET ECOMINERAL (E50, S50)

- 100 % recyclé et recyclable

Données techniques

Le système ECOVERASTER PAVÉ est composé de la dalle ECOVERASTER Bloxx et du PAVÉ BÉTON Bloxx autobloquant.

ECORASTER Bloxx :

Réf : 1373/1374

Matériau :	PEBD 100% recyclé et recyclable
Couleur :	Noire
Dimensions du module :	1,00 x 1,33 m
Dimensions de la dalle :	0,33 x 0,33 m
Epaisseur :	0,05 m
Poids au m ² :	8,22 kg/m ²
Résistance à la flexion :	> 6,0 N/m ²
Stabilité dimensionnelle :	-50°C < T° < 90°C
Certificats TÜV :	Neutre pour l'environnement, résistance aux UV, gel et aux liquides agressifs.

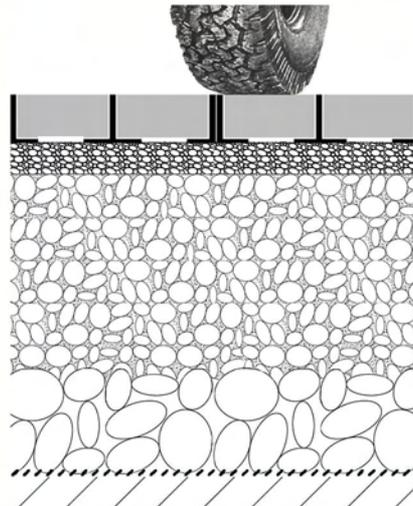
PAVÉ BÉTON Bloxx :

Réf : 1375 à 1379

Matériau :	Béton compressé
Dimensions :	14 x 14 x 4,5 cm
Poids/unité :	2,12 kg
Pavés/m ² :	36
Teinté dans la masse :	gris, gris clair, anthracite et ocre rouge
Norme qualité OECD 202 :	2004

Exemple de mise en oeuvre

Système ECOVERASTER PAVÉ



Système ECOVERASTER PAVÉ

Lit de pose 3 cm
concaissé 2/4 ou 4/6

Fondation 20 cm
Grave drainante 0/31,5 cm

Sous fondation 10 à 40 cm
Grave drainante 0/80 cm

Géotextile anticontaminant
Fond de forme

Proposition de descriptif

Dalle en PEDB 100% ; Couleur : noire ; Module de 1,33 m² ou dalle de 0,11 m² ; Epaisseur : 5 cm ; Poids au m² : 8,2 kg/m² ; Remplissage en pavés autobloquants : Matériau : béton compressé ; Dimensions : 14 x 14 x 4,5 cm ; Poids : 2,12 kg ; 36 pavés/m² ; Teinté dans la masse : gris, gris clair, anthracite et ocre rouge.

ECOVEGETAL PAVÉ

Fiche système

Réf : 1382

PARKINGS PERMÉABLES À USAGE INTENSIF POUR VÉHICULES LÉGERS ET UTILITAIRES

CCTP POUR PARKING PERMÉABLE ECOVEGETAL PAVÉ

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU SUPPORT ECORASTER® BLOXX

- Module en PEBD 100 % recyclé, issu du recyclage «post consumer», de couleur noire avec support de portance à la base
- Système d'attache par tenon-mortaise sécurité pour une stabilité parfaite dès la mise en oeuvre
- Modules avec 36 points de fixation par m² qui forme une armature solidaire, continue et très stable
- Neutre pour l'environnement, résistant au gel, inaltérable aux UV (Certificats TÜV)
- Dimensions : Modules de 1,33 m² ; Hauteur : 50 mm
: Dalles de 0,11 m² ; Hauteur : 50 mm
- Capacité de charge à vide : 350 t/m²
- Capacité de charge statique avec pavés : 800 t/m² minimum
- Parois intégrant un joint de dilatation
- Les avaloirs de la dalle accélèrent l'infiltration de l'eau : coefficient de ruissellement de surface nul
- Découpe aisée et rapide des ECORASTER Bloxx grâce à une structure profilée
- Garantie 20 ans (selon nos conditions de garantie)



PAVÉ BÉTON AUTOBLOQUANT

- Béton compressé
- Dimensions : 14 x 14 x 4,5 cm
- Poids : 2,12 kg
- Teinté dans la masse : gris, gris clair, anthracite et ocre rouge
- Unité de vente : 9,33 m²

RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN OEUVRE ET LE SUIVI

Avant travaux : réaliser une étude géotechnique de portance à court et à long terme du fond de forme et vérifier la perméabilité du sol.

Terrassement : le dimensionnement des plateformes pour la circulation des véhicules est donné par le Guide des Terrassements Routiers (GTR). La compacité de la couche de forme et la portance de la plateforme doivent être contrôlés. Les valeurs attendues pour une plateforme de niveau de résistance PE2 destinée à un usage parking sont : $EV2 \geq 50 \text{ kPa}$ ou indice portance $10 < CIR \leq 20$.

- Décaisser le sol sur 30 à 60 cm en fonction de la portance du fond de forme ;
- Vérifier la perméabilité du sol. Un drain de sécurité est recommandé, pour un coefficient de perméabilité $K < 10^{-6} \text{ m/s}$;
- Poser un géotextile sur l'arase ;
- Mettre en oeuvre la sous fondation, 10 à 40 cm de grave drainante (0/80) en fonction de la portance du fond de forme ; Elle assurera portance et drainage. Compacter selon les règles de l'art ;
- Terminer la fondation par 20 cm d'une grave drainante (0/31,5) dont le pourcentage de fines est limité ;
- Compacter selon les règles de l'art, vérifier la déformabilité de la plateforme, contrôler les niveaux ;
- Régler la fondation par un lit de pose de 3 cm compacté d'un concassé 2/4 ou 4/6 ;
- Poser les modules ECORASTER® Bloxx ;
- Procéder au remplissage des modules avec les pavés Bloxx choisis ;
- Procéder au sablage des pavés et passer la plaque vibrante ;
- Temps de pose : 300 m² par jour pour une équipe de 5 personnes (hors découpes et finitions).

CONDITIONNEMENT

Le module ECORASTER BLOXX : Dimensions : 1,00 x 1,33 x 0,05 m ; 57,19 m² par palette soit 43 modules ; 470 kg

La dalle ECORASTER BLOXX : Dimensions : 0,33 x 0,33 x 0,05 m ; 35,31 m² par palette soit 107 dalles ; 284 kg

Le pavé BLOXX : Dimensions : 14 x 14 x 4,5 cm ; 9,33 m² par palette soit 336 pavés ; 712,32 kg



Cerema

Cerema Ile-de-France

Estimation sur modèle physique du coefficient de ruissellement de surface du système ECOVEGETAL PAVE

09 Août 2017



Crédit photo : © Lucie Varnède/ECOVEGETAL

Partenaire(s) de l'étude


ECOVEGETAL
La référence naturelle

Description du produit

Le système ECOVEGETAL PAVE est composé de dalles plastiques ECORASTER BLOXX (format dalle ou ligne) et de pavés béton spécialement conçus pour entrer dans les dalles. La fiche produit du système ECOVEGETAL PAVE est placée en annexe à la fin de ce rapport.

La méthodologie et le protocole ont été conçus par le Cerema et les tests ont été réalisés dans les locaux d'ECOVEGETAL.

Objectifs des essais

- Estimer le coefficient de ruissellement de surface du système ECOVEGETAL PAVE à partir de simulations de pluies (ce coefficient correspond au rapport entre le volume de ruissellement produit à la surface du dispositif et le volume de précipitations).
- Réaliser ces tests pour des pluies correspondant à des occurrences de pluie exceptionnelles (décennales, vingtennales, cinquantenales, centennales) pour le climat français

Résultats obtenus par la mesure

Test 1 :

- **Volume d'eau aspergé sur l'échantillon du système ECOVEGETAL PAVE : 234L en 1h sur 1 m² soit une intensité moyenne de 234 mm/h.**
- **Volume d'eau mesuré dans le bidon : 1,1 L**

On a donc obtenu 1,1 L d'eau ruisselée pour 234 L d'eau versée.

- **Calcul du ruissellement de surface :**

$$C_{R-surf} = \frac{\text{Volume d'eau ruisselée}}{\text{Volume d'eau versée}} \quad (\text{sans unité})$$

Le résultat est donc : $C_{R-surf} = \frac{1.1}{234} = 0,0047$

Le coefficient de ruissellement de surface calculé pour le test 1 est de 0,0047.

Test 2 :

- **Volume d'eau aspergé sur l'échantillon du système ECOVEGETAL PAVE : 239L en 1h sur 1 m² soit une intensité moyenne de 239 mm/h.**
- **Volume d'eau mesuré dans le bidon : 0,975 L**

On a donc obtenu 0,975 L d'eau ruisselé pour 239 L d'eau versé.

- **Calcul du ruissellement de surface :**

$$C_{R-surf} = \frac{\text{Volume d'eau ruisselée}}{\text{Volume d'eau versée}} \quad (\text{sans unité})$$

Le résultat est donc : $C_{R-surf} = \frac{0.975}{239} = 0,0041$

Le coefficient de ruissellement de surface calculé pour le test 2 est de 0,0041.

En moyenne, le coefficient de ruissellement de surface mesuré est de 0,0044.

9 Conclusions

Les tests de ruissellement sont réalisés sur un échantillon du système ECOVEGETAL PAVE avec un système d'aspersion réglé pour simuler des pluies de l'ordre de 230 mm en 1h. Le coefficient de ruissellement de surface moyen obtenu sur 2 tests est de 0,0044. Les observations réalisées ont montré que ce ruissellement de surface provient pour l'essentiel de l'écoulement le long des parois latérales du dispositif expérimental et des éclaboussures.

Par conséquent, le coefficient de ruissellement de surface du système ECOVEGETAL PAVE peut être considéré comme nul.

Essais et mesures validés par le Cerema Île de France.

Jérémie SAGE,

Chargé d'étude

Signature : 03/03/17



Jean GABER,

Directeur du Département Ville Durable

Signature :





Cerema

Cerema Ile-de-France

12 rue Teisserenc de Bort - CS 20600 – 78197 Trappes-en-Yvelines Cedex

Tel : 01 34 82 12 34 – Fax : 01 30 50 83 69 – mel : dteridf.cerema@cerema.fr

www.cerema.fr

ANNEXE 5 :

Note de calcul du volume utile de la noue d'infiltration par la méthode des pluies

ANNEXE 6 :

Note de calcul du volume utile du dispositif de rétention par la méthode des pluies

AFFAIRE n° 18518 : LIDL - ST-MARTIN-DE-CRAU (13)

ANNEXE 6

Calcul du volume utile de rétention par la méthode des pluies - Bassin de rétention

Pluvio Schéma pluvial St-Martin (Station SALON)- T = 100 ans Surface du projet Débit de fuite
 Coefficients de Montana S = **6804 m²** Qf = **0.0081 m³/s**
 6 mn < t < 4 h 4 h < t < 24 h 24 h < t < 96 h 8.1 l/s
 a = **12.752 31.500 77.755** Coefficient d'apport Volume de fuite par pas de temps
 b = **0.535 0.699 0.823** Ca = **0.67** Vf dt = **38.880 m³**

Pas de temps Surface active Coefficient de sécurité
 dt = **80.00 mn** Sact = **4554 m²** Coef sec = **1.00**

Temps mn	H pluie mm	Vap cum. m ³	Vap dt m ³	Qap m ³ /h	Vf cum m ³ /dt	Qf dt m ³ /dt	Qf m ³ /h	Vst m ³
0	0	0	0	0	0	0.000	0	0
80	98	446	446	334	39	38.880	29	407
160	135	615	169	127	78	38.880	29	537
240	163	743	128	96	117	38.880	29	626
320	179	814	72	54	156	38.880	29	659
400	191	871	57	42	194	38.880	29	676
480	202	920	49	37	233	38.880	29	687
560	212	964	44	33	272	38.880	29	691
640	220	1003	40	30	311	38.880	29	692
720	228	1039	36	27	350	38.880	29	689
800	236	1073	33	25	389	38.880	29	684
880	242	1104	31	23	428	38.880	29	676
960	249	1133	29	22	467	38.880	29	667
1040	255	1161	28	21	505	38.880	29	655
1120	261	1187	26	20	544	38.880	29	643
1200	266	1212	25	19	583	38.880	29	629
1280	271	1236	24	18	622	38.880	29	614
1360	276	1259	23	17	661	38.880	29	598
1440	281	1280	22	16	700	38.880	29	581
1520	284	1295	15	11	739	38.880	29	556
1600	287	1307	12	9	778	38.880	29	529
1680	289	1318	11	9	816	38.880	29	502
1760	292	1329	11	8	855	38.880	29	474
1840	294	1340	10	8	894	38.880	29	445
1920	296	1350	10	8	933	38.880	29	417
2000	299	1359	10	7	972	38.880	29	387
2080	301	1369	9	7	1011	38.880	29	358
2160	303	1378	9	7	1050	38.880	29	328
2240	305	1387	9	7	1089	38.880	29	298
2320	306	1396	9	6	1128	38.880	29	268
2400	308	1404	8	6	1166	38.880	29	238
2480	310	1412	8	6	1205	38.880	29	207
2560	312	1420	8	6	1244	38.880	29	176
2640	314	1428	8	6	1283	38.880	29	145
2720	315	1435	8	6	1322	38.880	29	114
2800	317	1443	7	6	1361	38.880	29	82
2880	318	1450	7	5	1400	38.880	29	50
2960	320	1457	7	5	1439	38.880	29	19
3040	322	1464	7	5	1477	38.880	29	0
3120	323	1471	7	5	1516	38.880	29	0
3200	324	1477	7	5	1555	38.880	29	0
3280	326	1484	6	5	1594	38.880	29	0
3360	327	1490	6	5	1633	38.880	29	0
3440	329	1496	6	5	1672	38.880	29	0
3520	330	1503	6	5	1711	38.880	29	0
3600	331	1509	6	4	1750	38.880	29	0
3680	333	1514	6	4	1788	38.880	29	0
3760	334	1520	6	4	1827	38.880	29	0
3840	335	1526	6	4	1866	38.880	29	0

Volume nécessaire de rétention : 693 m³

152 l/m² de surface active

Temps de vidange de la rétention : 23.8 heures soit 0.99 jours.

ANNEXE 7 :

Plan et coupes de principe des dispositifs de gestion des eaux pluviales

Légende

-  Réseau EP VOIRIE
-  Réseau EP TOITURE
-  Grille carrée
-  Caniveau à Grille
-  Regards de visite

Noe de rétention et d'infiltration à ciel ouvert BR1
 $S_{ENCOMBREMENT} = 486 \text{ m}^2$
 $S_{MIROIR} = 473 \text{ m}^2$
 $S_{FOND} = 409 \text{ m}^2$
 Hauteur utile = 0,40 m
 Revanche = 0,10 m
 Hauteur totale = 0,50 m
 Talus = 1H/1V
 Volume utile = 158 m³

Bassin de rétention BR2
 • BR2: Partie enterrée type SPIREL étanche
 Diamètre = DN1200
 Hauteur de couverture = 0.50 m
 Linéaire = 612 m
 Volume utile = 693 m³

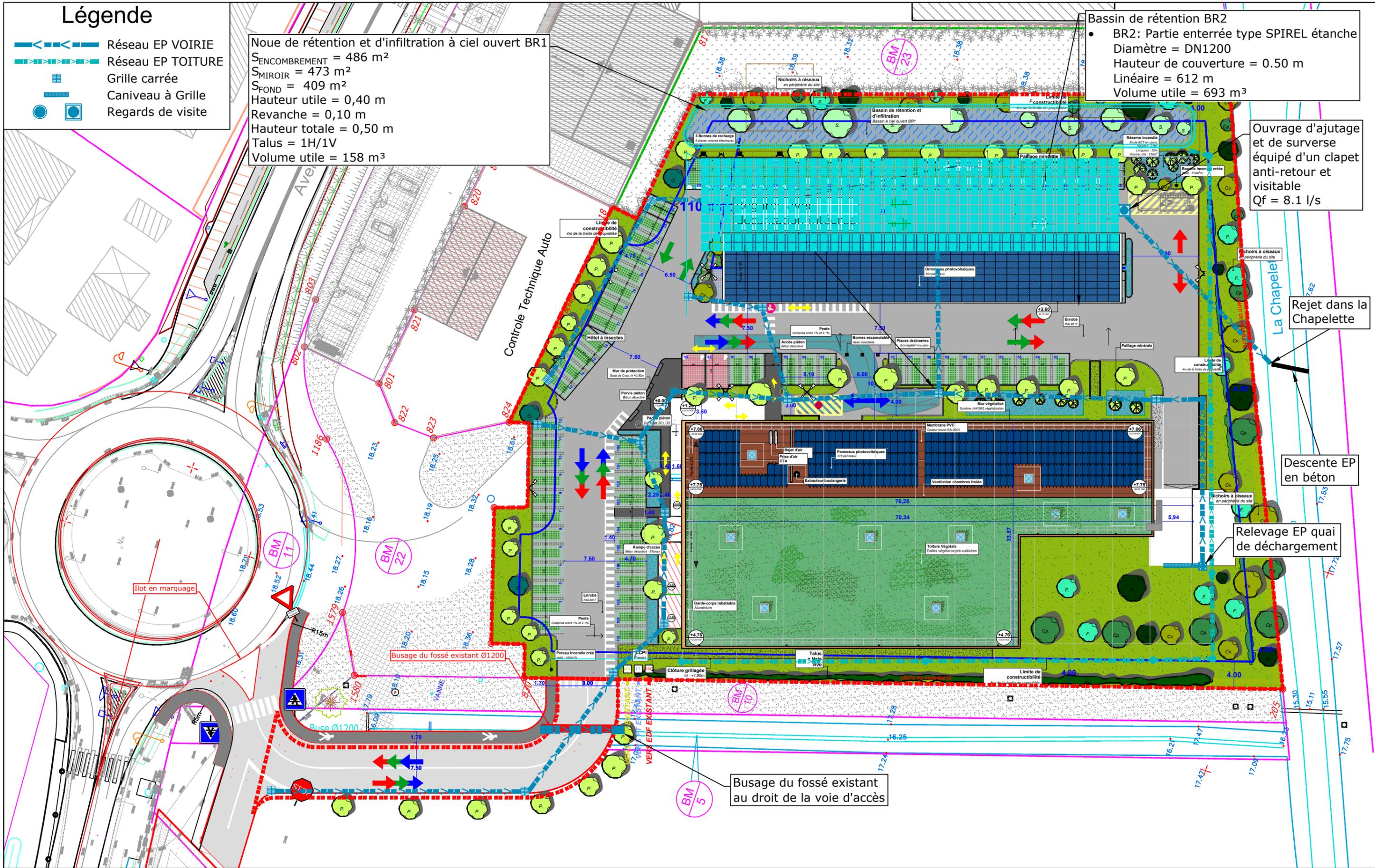
Ouvrage d'ajutage et de surverse équipé d'un clapet anti-retour et visitable
 $Q_f = 8.1 \text{ l/s}$

Rejet dans la Chapelette

Descente EP en béton

Relevage EP quai de déchargement

Busage du fossé existant au droit de la voie d'accès



Bureau d'études :
B.E.T. CERRETTI
 Chemin du Tonneau, Les Gorguettes
 13720 La Boulladisse
 accueil@cerretti.fr
 Téléphone : 04.42.18.08.20
 Télécopie : 04.42.18.91.04

Maître d'ouvrage
LIDL
 Direction Régionale Provence (DR08)
 394 Chemin de Favary
 13790 ROUSSET

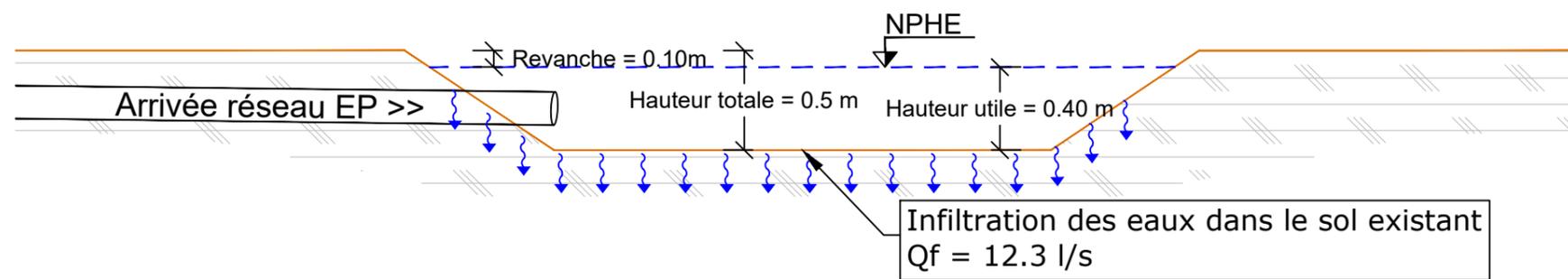
Création d'un magasin LIDL

Avenue Marcel PAGNOL - SAINT-MARTIN-DE-CRAU (13)

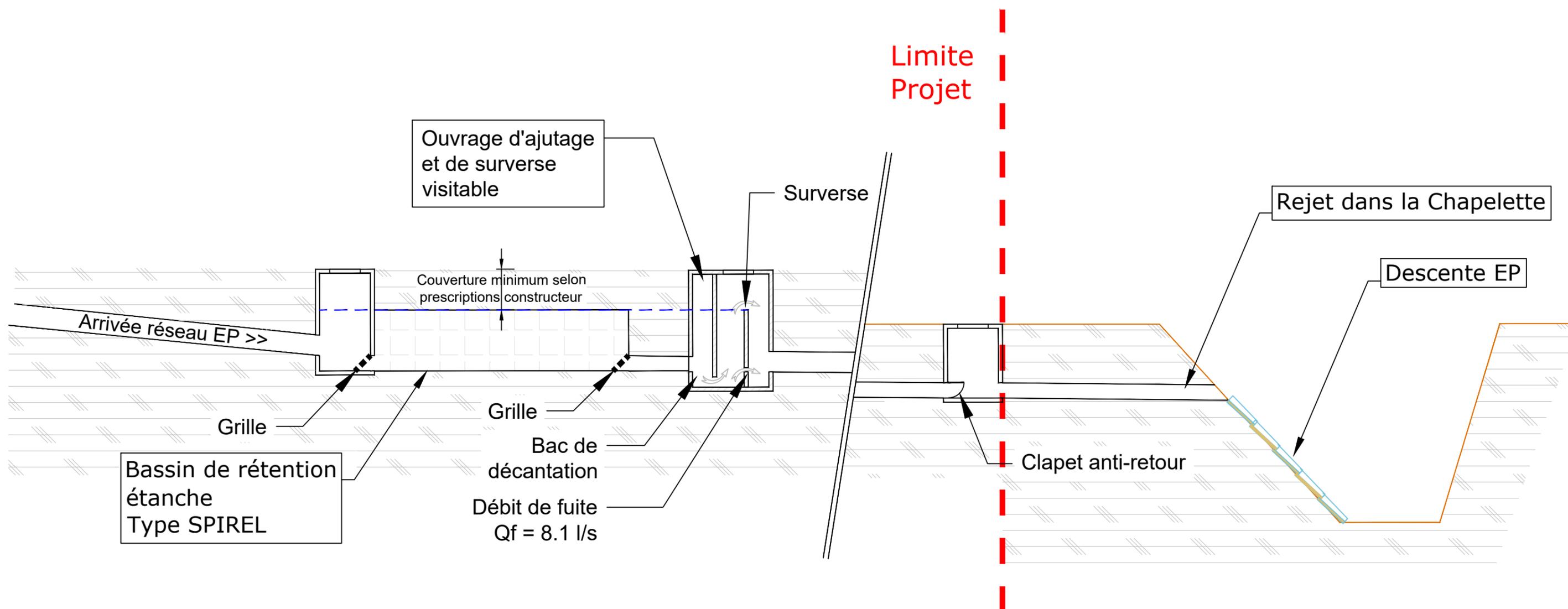
Plan de principe de gestion des EP

DATE: 11/10/2021
Ech. : 1/500
Réf. : 18518.QM
N° : Annexe - Ind.M
PHASE : PC

Bassin BR1 : Noue de rétention et d'infiltration à ciel ouvert



Bassin BR2 : Bassin de rétention enterré en buse métallique surdimensionnée



Bureau d'études :



B.E.T. CERRETTI
 Chemin du Tonneau, Les Gorguettes
 13720 La Bouilladisse
 accueil@cerretti.fr
 Téléphone : 04.42.18.08.20
 Télécopie : 04.42.18.91.04

Maître d'ouvrage



LIDL
 Direction Régionale Provence (DR08)
 394 Chemin de Favary
 13790 ROUSSET

Création d'un magasin LIDL
Avenue Marcel PAGNOL - SAINT-MARTIN-DE-CRAU (13)
Coupes de principe de gestion des EP

DATE: 11/10/2021

Ech. : 1/75

Réf. : 18518.QM

N° : Annexe - Ind.M

PHASE : PC

ANNEXE 8 :

Fiche technique d'un bassin TUBOSIDER



SPIREL®

Canalisation - Rétention - Infiltration - Incendie - Génie civil



TUBOSIDER

FRANCE



21 000 m²

à Neuville sur Saône (20km au nord de Lyon)

2 lignes de production

pour une réactivité optimale
et le respect des délais de fabrication.

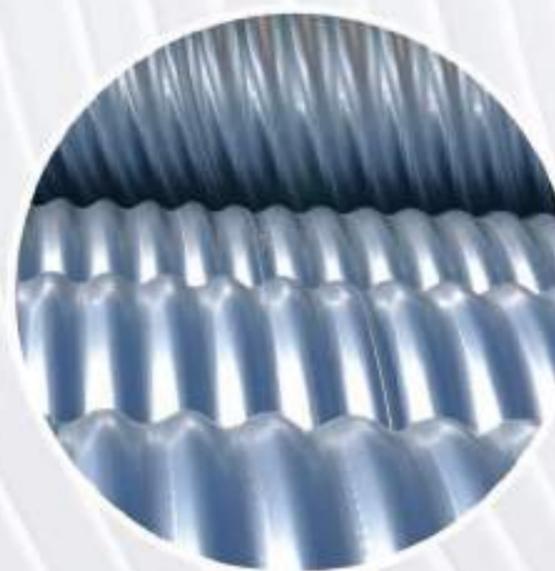
6 hectares

de parc de stockage

50 ans d'expérience

et d'innovations pour répondre au mieux
à l'évolution des besoins en assainissement
et aux nouvelles normes et homologations.

**100% fabrication
française**



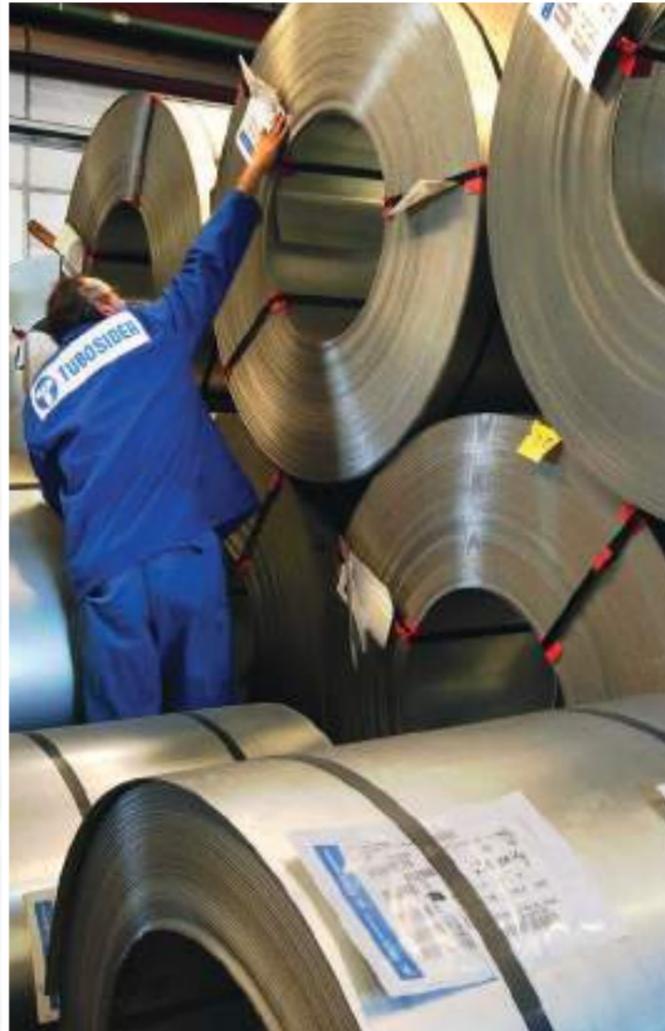
• Fabrication	4	
• Savoir-Faire	5	
• Tubostorm®	6 à 7	
• Equipements	8 à 10	
• Stockage	11	
• Tubo'Infiltration®	12-13	
• Tubostore®	14-15	
• Tubofire®	16-17	
• Tuyaux Spirel® Canalisations	18-19	
• Tubobât®	20-21	
• Tubopuits®	22	
• Assemblage	23	
• Réservoirs Monobloc	24	
• Logistique	25	
• Mise en œuvre	26-27	
• Annexes techniques	28-29	
• Recommandations	30	
• Service commercial	31	





Qualité et longévité irréprochables Résistance mécanique testée

- Fabrication à partir de bobines d'acier galvanisé à chaud ou trempé en continu (725g/m² double face).
- Réservoirs extrêmement résistants pouvant être posés sous voie circulée sans dalle de répartition en béton.
- Agréé par la direction des routes et autoroutes
- Qualité conforme aux règles de l'art du CEREMA.
- Durée de service minimale calculée pour 70 ans dans un environnement défini.
- Epaisseur d'acier spécifique à chaque projet et justifiée par une note de calcul selon guide du CEREMA - Recommandations et règles de l'art.



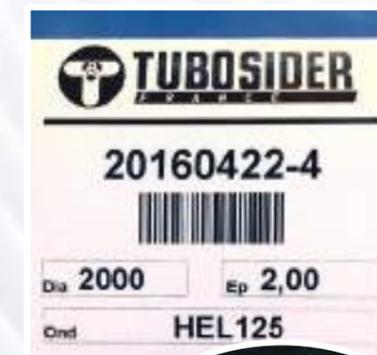
Fabrication sur mesure et traçabilité



- Réservoirs entièrement fabriqués sur mesure en atelier pour une pose rapide sur chantier.
- Gestion et répartition du débit en fonction du contexte technique et hydraulique pour les réservoirs posés en parallèle ou en série.
- Offre complète intégrant les raccords multimatériaux adaptés au type de collecteur (béton, PVC, PEHD, fonte, grès,...).



- Gestion et traçabilité des commandes (matériaux, étapes de fabrication, expédition) par logiciel spécifique.
- Bilan carbone de chaque réalisation sur simple demande





Piquage d'entrée et communication Ø1000 en SPIREL® à raccorder par collier



Piquage d'entrée acier lisse fil d'eau haut sur fond ou sur tuyau



Piquage acier lisse fil d'eau bas (sortie ou communication)



La répartition du débit entrant peut être gérée par des piquages latéraux de gros diamètres (acier lisse ou SpiREL®)



Nourrice du même diamètre que le réservoir = répartition hydraulique parfaite



Piquages sur fond avec raccordement par regard béton – possibilité de nourrice diffusant le débit entrant



Piquages sur fond avec réseau de raccordement PVC + joints multimatériaux ou piquage avec adaptateur à bride.





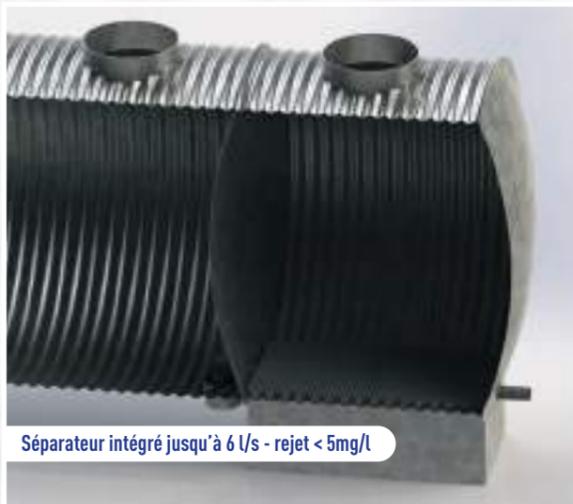
Équipements sur-mesure, livraison clé en main



Vanne murale pour confinement



Cloisons de surverse et de décantation



Séparateur intégré jusqu'à 6 l/s - rejet < 5mg/l



Gestion du débit de fuite

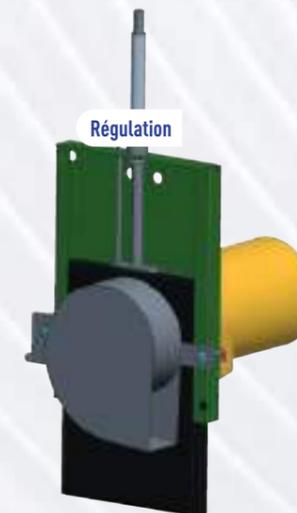
Régulation des eaux stockées avant leur rejet dans l'exutoire



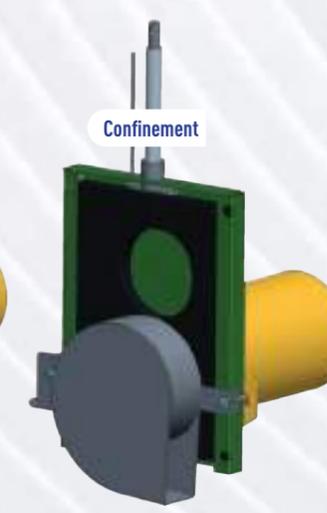
Orifice d'ajutage calibré au débit de fuite avec surverse intégrée en PVC (jusqu'à Ø400)



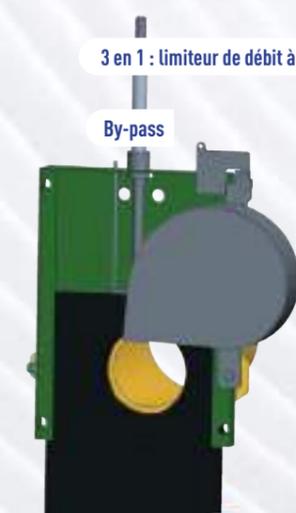
Limiteur de débit à effet vortex installé dans un caisson : accessible, amovible, précis (+/- 5%)



Régulation



Confinement



By-pass

3 en 1 : limiteur de débit à effet vortex avec vanne intégrée.



Gestion du débit de fuite



- Pompe et robinetterie : té en attente à raccorder avec passage dans réhausse béton.
- 2 pompes intégrées dimensionnées au débit de fuite (pas besoin de limiteur de débit) : fonctionnement en alternance et secours mutuel.



Capacités de stockage illimitées





Systeme de gestion pérenne des eaux pluviales par infiltration.

- De 600 à 2900 mm de diamètre.
- Jusqu'à 6,70 m³/ml de stockage pour le Ø 2900 mm.
- Tuyaux SPIREL® perforés et visitables.

Avantages

- Mise en œuvre **simple et rapide** comme les buses SPIREL® classiques
- Éléments **monoblocs ou à assembler** avec colliers de jonction (manutention avec engins de chantier)
- Volume de **stockage 100% de vide**
- **Inspectable** par caméra et **visitable** par accès trou d'homme
- Entretien et **exploitation facile**
- Grande **résistance mécanique** même sous charges roulantes, permettant la valorisation de l'espace foncier.
- Conception **sur mesure** avec possibilité de décantation amont réalisée à l'intérieur même du réservoir.
- Surdimensionnement des percements assurant un **coefficient de sécurité** en cas d'exploitation négligée.
- **Technicité reconnue** par de grandes communautés urbaines (Grand stade de Lyon...)

Principes

L'eau stockée dans le **Tubo'Infiltration®** est diffusée via des **lignes de percements**, dont le nombre et le Ø varie selon les caractéristiques du réservoir et la perméabilité du sol. Généralement, 1 ligne de 5 percements Ø 30 tous les 50 ou 80 cm.

La diffusion des eaux pluviales par infiltration est favorisée par **une couche de matériau drainant**, non friable, exempt de fines et de granulométrie 20/40 par exemple.

Une **1^{ère} couche de 30 cm** est positionnée sur toute la largeur de la fouille et sa longueur. Une **2^e couche** de matériau drainant est appliquée de **part et d'autre du Tubo'Infiltration®** jusqu'à hauteur de la dernière ligne de percements (en général 25 à 45 cm).

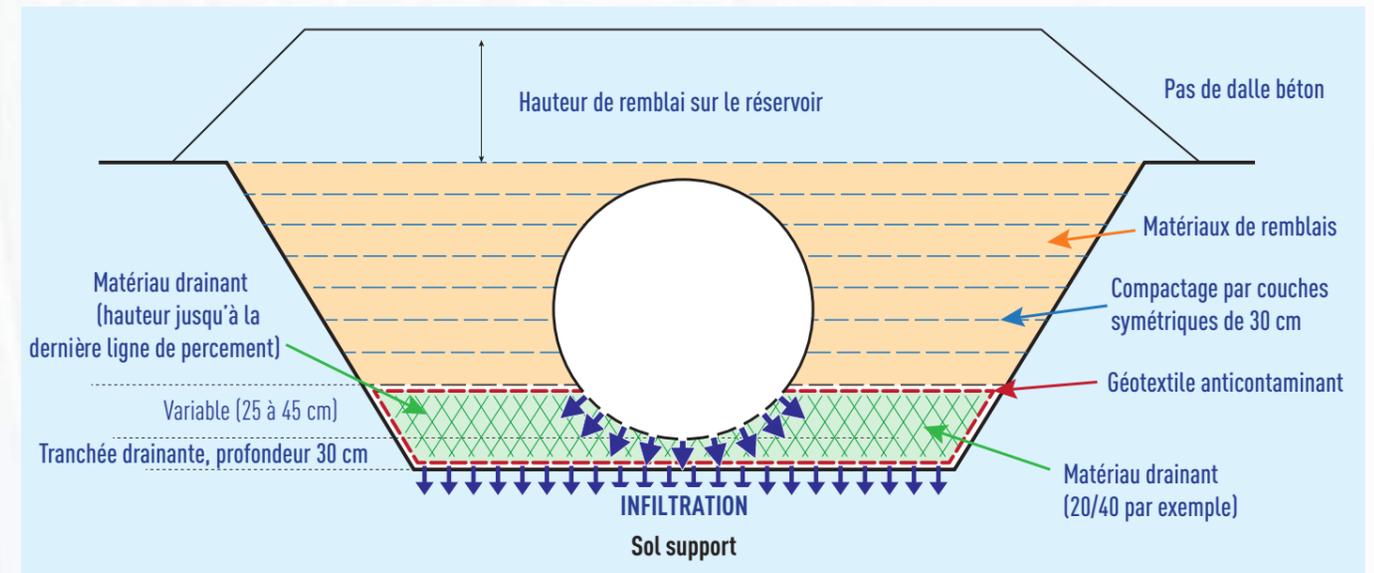
L'ensemble du matériau drainant, confiné dans un géotextile anticontaminant (perméabilité normale au plan > 0,05 m/s avec ouverture de filtration comprise entre 80 et 100 µm) permet une assise stable de la structure du réservoir qui ne reçoit pas les fines du remblaiement latéral.



La tranchée drainante à fort coefficient de perméabilité et se gorgeant en eau très rapidement permet ainsi de diffuser le volume stocké sur **l'ensemble de la surface de contact** du substratum en place. La **surface d'infiltration** correspond donc bien à la **largeur et longueur du fond de fouille** de pose du réservoir.



Pose



- Remise d'une fiche détaillée pour la mise en œuvre des remblais
- Les remblais utilisables selon recommandations du LCPC / SETRA sont transmis lors de l'élaboration du projet.
- Compactage des remblais par couches symétriques de 30 cm.



Infiltration - Visitable - Hydrocurable - Non colmatable - Jusqu'au Ø 2900 mm

- Plus de 10 ans de retour d'expérience
- Plus de 100 références de chantiers en France



*Valorisez l'eau aujourd'hui
et pour demain*

Réservoir de valorisation des eaux pluviales

Eco-responsable

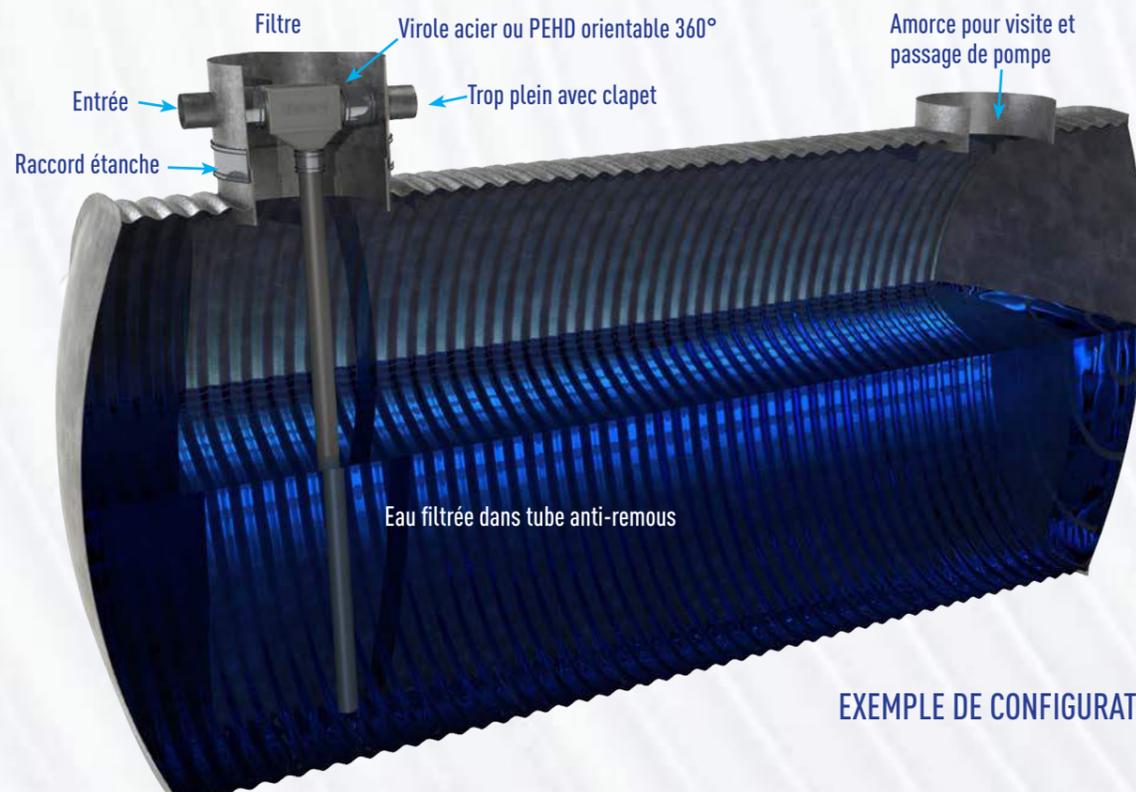
L'eau est un enjeu majeur et au centre des préoccupations du XXI^e siècle : notre mission est de valoriser et d'optimiser cette ressource au maximum. Avec TUBOSTORE®, TUBOSIDER contribue à préserver

ce bien précieux en stockant l'eau de pluie pour ensuite la réutiliser. La récupération d'eau de pluie est maintenant reconnue comme le procédé le plus efficace pour économiser l'eau.

Principe

Un réservoir de valorisation des eaux pluviales doit être ergonomique : c'est l'avantage premier de TUBOSTORE®. Sa conception permet une **installation rapide et facile** sur chantier, et autorise **différentes configurations**

d'exploitation : pompe immergée, pompe de surface avec aspiration par crépine flottante... **Le filtre est directement intégré au réservoir** et orientable à 360°, ou positionné en amont.



EXEMPLE DE CONFIGURATION

Avantages

- De 10 à 150 m³ **MONOBLOC**
- Pas de radier béton
- Possibilité de **jumelage**
- Pose sous voie circulée sans dalle de répartition
- Large gamme** : de Ø800 mm à Ø2900 mm
- Galvanisation à chaud : **longévité** estimée de 70 ans
- Poids **léger** : pose avec l'engin de chantier



Réservoirs Monoblocs pouvant être jumelés



Filtre breveté

- Le filtre utilise un **profil de grille breveté**
- Technologie permettant un **rendement de récupération maximal**
- Profil **autonettoyant** : débris et feuilles retenus sur la grille et évacués par le trop plein
- Trop plein avec **clapet anti-retour**
- Gamme étendue** pour surface de toiture de 150 m², 325 m², 700 m², 1650 m²

Clé en main

- Filtre adapté** à la surface de toiture collectée
- Réalisation du réservoir **sur mesure** selon spécificités chantier
- Des **accessoires** disponibles à la demande



Références

Hôtel du Prince du Qatar aux Invalides (75)

Stades et complexes sportifs : Olympique Lyonnais, Roubaix, Gennevilliers, Marseille, Pontoise, Vénissieux, La Roche sur Yon, Châteauroux, Saint Babel, Gannat, Colomiers...



QUELQUES EXEMPLES DE RÉALISATIONS

Centres commerciaux (Leclerc, Leroy Merlin, Gamm Vert...) : Blotzheim, Cherré, Morsbach, Belleville/Saône, Villefranche/Saône, Saint Benigne, Creutzwald...

Collèges : Mareuil le Port, Toulouse, La Brede, Blanquefort...

Ateliers municipaux : Troyes, Metz, Sarreguemines, Mandeure, Seloncourt...

Usine Renault Trucks à Bourg en Bresse (01)

Biopôle de Colmar (68)

Ecoquartier Junot à Dijon (21)

Cité de l'habitat à Reims (51)

Gare TGV de Besançon (25)

Chaufferie Biomasse à Mantes la Jolie (78)

Centre INRA à Champenoux (54)



Réserve incendie SPIREL®

Avantages

- Jusqu'à 150 m³ monobloc
- Réserve incendie 60 et 120 m³ standard monobloc
- Possibilité de jumelage
- Poids léger : pose avec engin de chantier
- Pas de radier béton - pas besoin d'ancrage
- Pose sous voie circulée sans dalle de répartition
- Equipements et accessoires réalisés en usine à la demande
- Réservoir enterré : intégration parfaite et sécurisée dans le paysage
- Conservation du volume de stockage : aucune évaporation
- Entretien minimum



Les plus de notre acier

- Fabrication hélicoïdale acier galvanisé ondulé à joint serti.
- Résistance mécanique : pas de dalle de répartition en béton même sous voirie lourde.
- Pas de châssis speed avec radier béton : pose sur lit stable.
- Ne pas remplir le réservoir en phase remblai : rapidité de mise en œuvre.
- Acier galvanisé à chaud double face (intérieur/extérieur).
- Qualité : acier de la construction revêtu d'une galvanisation Z725 gr.

	VOLUMES ET DIMENSIONS STANDARDS :		
	30 m ³	60 m ³	120 m ³
Diamètre en mm	2400	2400	2900
Longueur en m	6,30	13,00	18,00
Poids en kg	1300	2400	4500

Autres volumes en eau et diamètres disponibles sur demande - Nous consulter



Accessoires



Jumelage

Les réserves SPIREL® peuvent répondre à tous types de volumes et de configuration de terrain. Elles peuvent être posées en série ou en parallèle.



Réservoirs posés en série



Liaison par raccords à brides



Pompage par véhicule d'intervention du SDIS



Solutions pour assainissement pluvial

DOMAINE D'UTILISATION

- Collecter et canaliser les eaux pluviales
- Busages hydrauliques : fossés, ruisseaux, rivières
- Passages ONF
- Busages provisoires
- Ouvrages de décharge
- Drainage



UNE LARGE GAMME

TUBOSIDER fabrique des tuyaux du Ø300 mm au Ø2900 mm et jusqu'à 22 ml de long. Légers et maniables, ils se transportent sur de longues distances.



RAPIDITÉ

En moyenne **25 fois plus légers que le tuyau béton** à Ø équivalent, les tuyaux SPIREL se posent **avec un engin de chantier** à vitesse grand « V ». Leur grande longueur permet de poser jusqu'à 22 ml instantanément !



Léger

Pose rapide



Pose classique : laser et mire



FACILITÉ



Gabarit de pose



Collier serré



Serrage des boulons à la clef à choc

Le raccordement des tuyaux SPIREL se réalise par **assemblage de colliers** à boulonner avec appareillage d'usage courant (simple clef à choc ou à cliquet)

ADAPTATION

TUBOSIDER réalise **sur demande et sur mesure** en usine :

- Coudes, sifflets, percements pour drainage
- Amorces trous d'homme
- Piquages.



Piquage



Percements pour drainage



Sifflets avec pente sur mesure



Pierre sur sifflet

PIQUAGES IN SITU



NOUVEAU ! KIT DE RACCORDEMENT IN SITU POUR DES SELLES DE PIQUAGES À LA DEMANDE

Un emplacement ou un raccordement imprévu ? Tubosider vous fournit la selle de piquage adaptée aux diamètres de vos tuyaux



et à l'angle souhaité. Après avoir fait un trou à la disqueuse ou à la scie cloche, il suffit simplement de coller le piquage



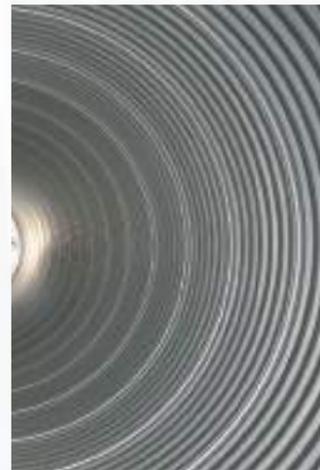


Solutions pour le bâtiment et le génie Civil

Grâce à leurs propriétés, les Tuyaux SPIREL® vous garantissent des solutions sur mesure économiques et performantes dans divers domaines du bâtiment et Génie Civil.

Avantages :

- Fabrication du Ø 300 mm au Ø 2900 mm
- Longueurs sur mesure et jusqu'à 22 ml
- Pièces spéciales réalisées à la demande : coudes, tés...
- Léger : pose avec engins de chantier
- Pas de radier béton
- Pose sous voie circulée sans dalle de répartition, ou sous dallage
- Galvanisation à chaud Z725 gr.



Domaines d'application :

Gaines de ventilation



Les tuyaux SPIREL® offrent une alternative économique à la réalisation de **gaines de ventilation** ou de **désenfumage** par rapport aux solutions traditionnelles (carneaux béton, ...). Les pièces **fabriquées sur mesure** s'adaptent à tous types de configuration technique. Acier Galvanisé à chaud de qualité M0 (classe A1 selon la EN 13501-1) **incombustible**.

Coffrages perdus



Les tuyaux SPIREL® peuvent être **posés verticalement** pour la réalisation de coffrages perdus.



Galleries techniques



Les tuyaux SPIREL® sont également utilisés pour la confection de galeries techniques. Un **aménagement intérieur est possible** (chemin de câbles, cornières, caillebotis...).

Passages inférieurs



Les tuyaux SPIREL® permettent de réaliser des passages inférieurs entre 2 bâtiments. D'un **aménagement facile**, ils apportent un **design original** à la structure. Les diamètres fabriqués par Tubosider permettent les **passages piétonniers**.

Références

De nombreux chantiers ont été réalisés avec les tuyaux SPIREL®, par exemple :

- Zenith de Strasbourg
- Aéroport de Bâle-Mulhouse
- Archives départementales de Bar-le-Duc
- Archives municipales de Bordeaux
- Cité des civilisations des vins de Bordeaux
- Ecole des Beaux-Arts de Lyon 1er
- Bâtiments communaux
- Centres commerciaux





Puits d'infiltration



Adaptabilité

- Ouverture Ø 600mm pour tampon de fermeture
- Obturation possible côté sol pour récupérer les matières décantées
- Réservations pour collecteurs EP : pas de carottage sur chantier

Avantages

- **Longévité** : acier galvanisé à chaud 725 g/m²
- **Economique et écologique** : plusieurs éléments en 1 seul transport



Caractéristiques

- Diamètre : de 800 à 2900 mm
- **Monobloc**
- Pose avec engins de chantier
- **25 fois plus léger que le béton.**
Exemple : puits de 5 ml Ø 1500 = 450 kg !



Mise en œuvre des colliers de jonction



Mise en place des 2 tuyaux



Utilisation d'un gabarit pour positionner le 2^e tuyau



Serrage à la clef à choc préconisé



- Raccordements des tuyaux par collier
- Collier composé de 2 à 4 éléments selon les Ø
- Joint d'étanchéité positionné entre les 2 tuyaux et le collier
- Compression du joint par serrage du collier (boulonnage)
- Procédure détaillée de pose fournie pour chaque chantier



Colliers assemblés et serrés : les ondulations collier / tuyau se marient





Des réservoirs jusqu'à 22 ml en un seul élément



Réservoir de 22 ml Ø2900 mm sur convoi



Réservoir de 22 ml Ø2900 mm soit 150 m³ (5,87) posé à la grue.



2 Réservoirs de 22 ml Ø2900 mm posés en parallèle.

- Procédé de fabrication permettant des tuyaux jusqu'à 22 ml.
- Ø2900 mm maximum soit un stockage de 150 m³ en Monobloc.
- 25 fois plus léger qu'un tuyau béton de même diamètre.
- Pose à l'aide d'un engin de chantier ou moyen de levage adapté.



Gestion et maîtrise du planning de livraison



Des milliers de transports à notre actif. Certains chantiers nécessitent la gestion de plusieurs dizaines de convois.

Déchargement et manutention



- Déchargement à l'aide d'un engin adapté (pelle de chantier ou grue mobile).
- Utilisation d'une paire de sangles non métalliques (élingues rondes ou plates en polyester).
- Longueur de l'élingue polyester = périmètre du tuyau + 3,5 ml minimum.



Les sangles sont positionnées en berceau sous le réservoir.





Remblaiement



Lit de pose propre et stable



Compactage par couches symétriques de 30 cm



- Remise d'une fiche détaillée pour la mise en œuvre des remblais. Le réservoir doit reposer sur un lit de pose plan et stable.
- Les remblais utilisables selon recommandations du LCPC / SETRA sont transmis lors de l'élaboration du projet.
- Compactage des remblais par couches symétriques de 30 cm.



Entretien facile et exploitation rapide



- Réservoirs inspectables par caméra ou visitables de manière pédestre, et nettoyables manuellement ou hydrocurables (guide technique d'exploitation transmis sur simple demande)

Réservoirs visitables. Fonctionnement pérenne



Passage caméra et rapport vidéo



Hydrocurage classique



Visite d'un réservoir multilignes avec galerie transversale de communication hydraulique et technique



Hauteurs de remblais admissibles sur tuyaux

DIAMÈTRE en mm	ÉPAISSEUR en mm	VOLUME en m ³ /ml	HAUTEUR MINIMUM	HAUTEUR MINIMUM	HAUTEUR
			SOUS VOIRIE LOURDE en m (fasc.61 titre II)*	SOUS VOIRIE LÉGÈRE en m	MAXIMUM en m
300	1,25	0,085	0,75	0,5	5,27
400	1,25	0,14	0,82	0,5	4,79
500	1,65	0,21	0,38	0,38	12,35
600	1,65	0,31	0,42	0,42	10,64
800	1,65	0,53	0,52	0,50	8,11
1000	1,65	0,82	0,63	0,50	6,42
1200	1,65	1,13	0,74	0,50	5,35
1400	1,65	1,58	0,83	0,50	4,74
	2,00	1,58	0,56	0,50	7,49
1500	1,65	1,81	0,90	0,51	4,32
	2,00	1,81	0,59	0,50	6,95
1600	1,65	2,06	0,98	0,53	3,92
	2,00	2,06	0,63	0,50	6,48
1800	1,65	2,60	1,17	0,57	3,17
	2,00	2,60	0,71	0,50	5,67
2000	2,00	3,20	0,79	0,54	5,01
2200	2,00	3,87	0,88	0,57	4,44
2400	2,00	4,60	0,99	0,61	3,88
2500	2,50	5,00	0,66	0,53	6,08
2800	2,50	6,25	0,75	0,58	5,32
2900	2,50	6,70	0,78	0,59	5,10

* Estimation pour les épaisseurs commerciales standard

* Sous espace avec passage camion 30T phase travaux : identique voirie légère



Remblais utilisables

Matériaux particulièrement aptes à l'utilisation en remblai contigu aux buses métalliques

Classe de sol R.T.R	Caractéristiques d'identification	Exemples	Ordre de grandeur du module à considérer (1)	Observations
B1	D : < 50 mm (2) % < 80 µm : compris entre 5 et 12% % > 2 mm : < 30 % ES : > 35 (3)	- Sables silteux	50 à 100 MPa	Bien qu'en principe insensibles à l'eau, ces sols peuvent matelasser à la mise en œuvre si celle-ci s'effectue dans des conditions hydriques très défavorables (nappe). Toutefois, après la mise en œuvre, ils retrouvent des caractéristiques mécaniques élevées (drainage).
	D1	- Sables fins - Sables de dune*		
B3	D : < 50 mm % < 80 µm : compris entre 5 et 12% % > 2 mm : > 30 % ES : > 25	- Graves silteuses	50 à 100 MPa	
D2	D : < 50 mm % < 80 µm : < 5% % > 2 mm : > 30%	- Graves alluvionnaires brutes ou concassées - Roches concassées	50 à 300 MPa	Les valeurs de module les plus élevées correspondent aux roches concassées.
D3	D : compris entre 50 et 250 mm % < 80 µm : < 5%	- Graves alluvionnaires - Roches minées ou concassées	80 à 300 MPa	- Certains de ces matériaux nécessitent un écrêtage. - Les valeurs de module les plus élevées correspondent aux roches minées ou concassées.
CRa	Craie dense γ _d > 1,7 g/cm ³ (4)	- Craie	150 à 200 MPa	La granularité de cette craie obtenue après extraction nécessite souvent un écrêtage ou une fragmentation complémentaire.

(1) Modules mesurés à l'essai de chargement statique à la plaque Ø 600mm, au 2ème chargement.

(2) D : dimension maximale des éléments.

(3) ES : équivalent de sable

(4) γ_d : densité sèche de la craie dans son gisement.

* Sauf précautions particulières, ces matériaux sont à éviter pour les ouvrages hydrauliques.

Extrait du Guide Technique LCPC - SETRA «Buses Métalliques - Recommandations et Règles de l'Art»



Tuyaux Spirel : Rappels des conditions de mise en œuvre

A FONDATION

Les canalisations doivent reposer sur un lit stable, plan et résistant, mais non rigide et exempt de points durs (**jamais de béton ou de bois de calage**). Sur un terrain à faible pouvoir porteur, l'épaisseur de la fondation est à définir suivant chaque cas pour éviter tout tassement différentiel avec le remblai adjacent. Sur un sol rocheux, il faut interposer une couche de matériaux souples de 10 à 20 cm d'épaisseur.

B NATURE DES MATÉRIAUX

GRANULOMÉTRIE:

0-50, passants à 80 microns inférieurs à 15%. Équivalent de sable supérieur à 20.

Les matériaux organiques ou gélifs sont à proscrire. Il faut éviter de placer de gros blocs contre la paroi pour empêcher le poinçonnement.

Les matériaux des remblais contigus seront choisis dans la classification des sols proposés par le guide LCPC/SETRA.

Les matériaux particulièrement aptes étant de classe B1, D1, B3, D2 ou R1.

COMPACTAGE

95% de l'optimum PROCTOR normal.

Pour le compactage, ne pas employer d'engins lourds mal adaptés à proximité immédiate des canalisations.

Critères électrochimiques = $5 < \text{pH} < 9$

Résistivité $> 5000\Omega \cdot \text{cm}$

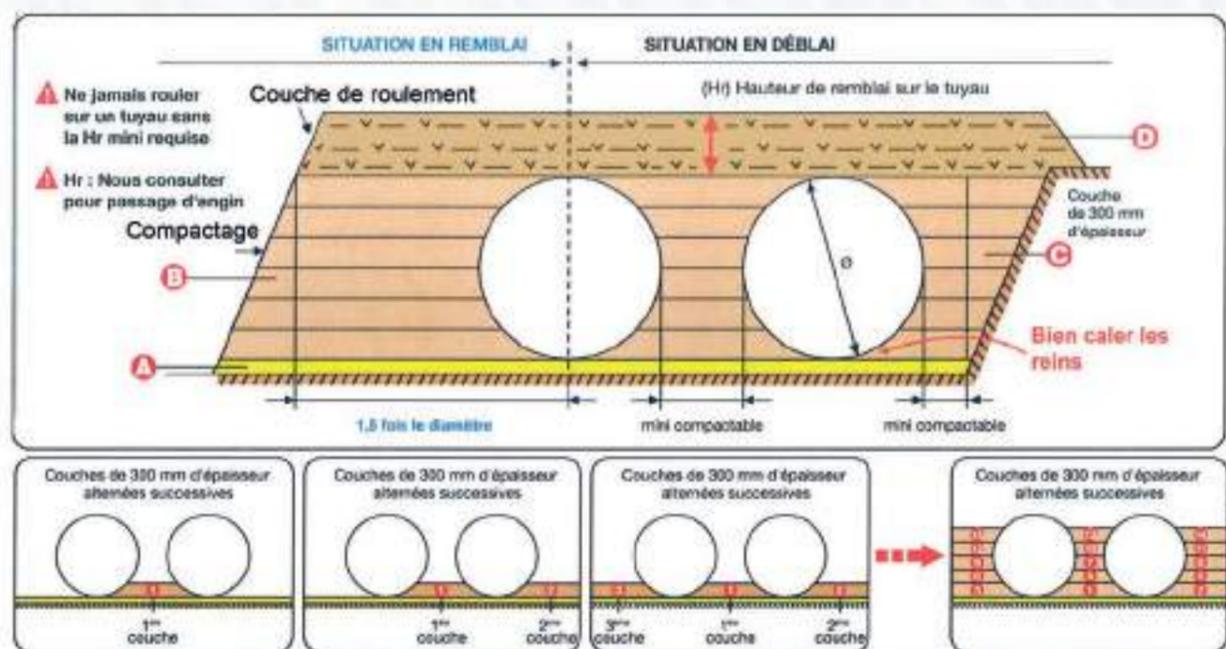
C REMBLAIS LATÉRAUX

NE JAMAIS CRÉER DE DISSYMMÉTRIE SOUS PEINE DE DÉFORMATIONS OU ÉCRASEMENTS.

Les ouvrages flexibles sollicitent les remblais contigus en butée. La mise en œuvre des matériaux **se fera par couches alternées successives de 300mm environ de part et d'autre du tuyau**. Dans tous les cas, **on prendra soin de bien caler les reins des tuyaux** et que le compactage soit équivalent au minimum requis.

En tranchée : La largeur sera réduite au minimum en fonction du matériau choisi **en gardant assez d'espace pour fixer les colliers et avoir un bon compactage**. Pour la pose des tuyaux en parallèle, un espace minimum de 800 mm entre tuyaux est pertinent.

En remblai : le massif doit être de **1,5 fois le diamètre du tuyau** à la génératrice supérieure du tuyau en partant du milieu sous peine de déformation.



HAUTEUR DE REMBLAI SUR LE TUYAU SPIREL

NE JAMAIS ROULER SUR UN TUYAU SANS LA HAUTEUR MINIMUM REQUISE.

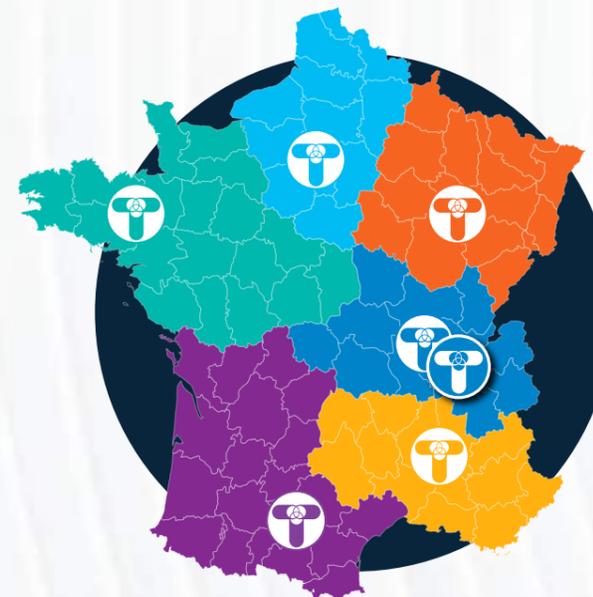
LA HAUTEUR MINIMUM DÉPEND DU DIAMÈTRE ET DE L'ÉPAISSEUR DU TUYAU :

il peut également être nécessaire de mettre en place une couche de remblai d'épaisseur supérieure au minimum pour permettre la circulation des engins de chantier pendant la durée des travaux. Nous consulter.

NE JAMAIS REMPLIR LE TUYAU AVANT REMBLAYAGE



Compétences, réactivité et proximité



- 6 agences commerciales réparties sur tout le territoire français.
- Accompagnement de la conception de vos projets à la livraison, avec assistance technique sur chantier.
- Une équipe de techniciens à l'écoute de vos demandes et contraintes pour vous proposer le meilleur compromis technico-financier.
- Réactivité assurée.



www.tubosider.fr



765 Avenue des frères Lumière - 69250 Neuville sur Saône

Tél. : 04 72 08 24 10

Fax : 04 78 91 72 99

contact@tubosider.fr

AGENCES COMMERCIALES :

RHÔNE-ALPES/AUVERGNE • 04 78 98 21 19

NORD / ÎLE DE FRANCE / CENTRE • 01 30 04 26 08

OUEST • 02 96 76 61 59

SUD-OUEST • 05 82 95 14 15

SUD • 04 42 31 31 00

EST • 03 72 30 01 55