

COLLECTIVITE DE LA MARTINIQUE

Ville de Ducos

Réalisation d'un Eco-Parc d'entreprises

MAÎTRE D'OUVRAGE

SCCV CARRERE

Immeuble Synergie ZI Californie 2
97232 Le Lamentin

BUREAU D'ÉTUDES TECHNIQUES



Ingénierie – Bureau d'Études – Coordination
Lotissement Oliver - Acajou
97232 LAMENTIN
Tél. : 05 96 50 98 70 - Fax : 05 96 50 98 74

ARCHITECTE



21 rue de Châtillon
75014 PARIS - Tél. : 01 44 32 02 50

ETUDES PREALABLES – PHASE DOSSIER LOI SUR L'EAU

Note descriptive du système SAUL

Indice	Date	Objet des modifications
0	06/03/2024	Première diffusion
1	21/03/2024	Mise à jour suite échange NIDAPLAST
Rédigé par : C. BRIDELANCE		Validé par : S. HODOUL

SOMMAIRE

1.	LE SYSTÈME SAUL ET SON DIMENSIONNEMENT	3
2.	LES TÊTES D' OUVRAGES.....	4
3.	LE REMBLAI TRANSPARENT SOUS LE PARKING	5
3.1	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT & COUPE TYPE :.....	5
3.2	DIMENSIONNEMENT RÉSEAU DE DIFFUSION	9
3.3	POSITIONNEMENT DES REGARDS, VENTILATION DE L' OUVRAGE	11
3.4	DISPOSITIONS FACE AU RISQUE DE COLMATAGE	11
3.5	CHARGE SUR L' OUVRAGE	12
3.5.1	Poussée d' archimède	12
3.5.2	Portance <i>MINIMALE DU SOL SUPPORT</i>.....	12
3.5.3	<i>PORTANCE</i> Couche <i>DE FORME ET RECOUVREMENT</i>.....	13
4.	ANNEXES :.....	14

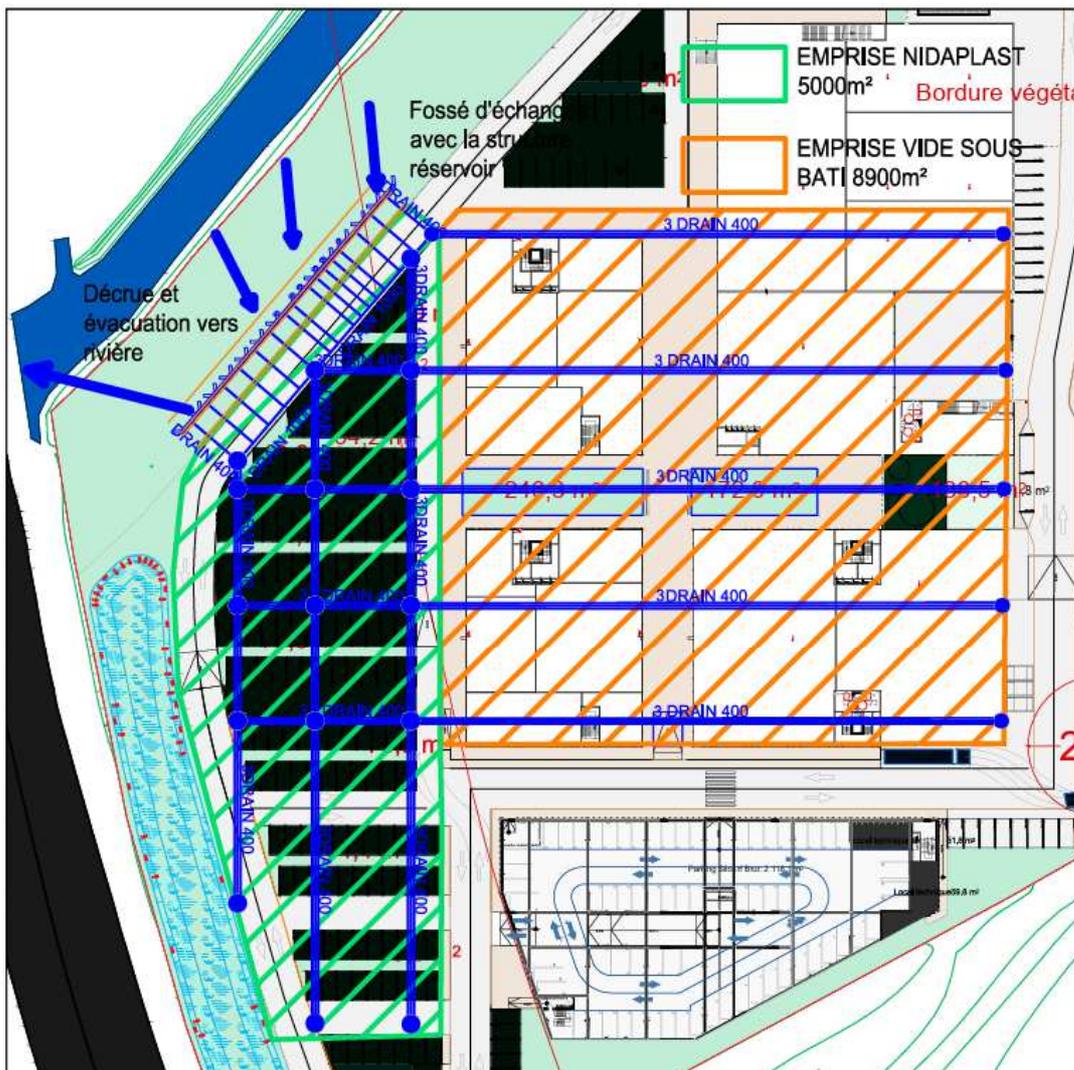
1. LE SYSTEME SAUL ET SON DIMENSIONNEMENT

Lors de la crue, une partie du volume des eaux collectés sera envoyée vers le remblai transparent sous le parking, constitué d'environ 4200 blocs de Nidaplast répartis sur 2 couches de 48cm de hauteur pour une emprise au sol de 5000m² sous voirie, l'autre partie sera renvoyée sous le vide sanitaire inondables)

- La répartition du volume de compensation lors de la crue se fait de la manière suivante :
 - 4 596 m³ dans un remblai transparent situé sous le parking
 - 8 309m³ situé sous les vide-sanitaires inondables, vidangeables, ventilés

Les eaux de crue transiteront via 3 éléments principaux :

1. Les têtes d'ouvrage
2. Le remblai transparent sous parking
3. Les vides sanitaires

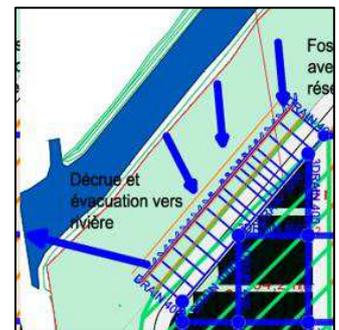
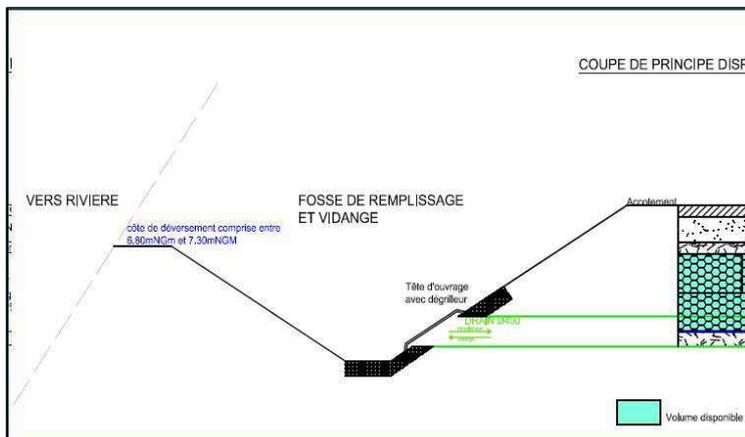


2. LES TETES D'OUVRAGES

Descriptif :

Les têtes d'ouvrages sont positionnées au niveau de la fosse de remplissage et de vidange

Elles sont destinées à accueillir et à répartir le flux entrant de la crue vers le volume du vide sanitaire et le remblai transparent



Chaque tête d'ouvrage sera équipée de dégrilleurs de type moyen (écartement compris entre 40 et 10 mm) permettant d'éviter l'entrée d'embâcles dans les ouvrages et ainsi de les protéger d'éventuelles dégradations pendant les périodes de crue.



Détermination du nombre de tête d'ouvrage :

Chaque tête d'ouvrage est associée à un drain ou une canalisation de diamètre 400mm.

Afin de déterminer le nombre de tête d'ouvrage nécessaire pour absorber le débit de pointe de 3000 L/s, les facteurs entrant en jeu pour déterminer le débit admissible par les têtes d'ouvrages d'une canalisation sont :

- la pente de la canalisation en m/m,
- le coefficient de Manning (dépendant du type de canalisation)
- le diamètre intérieur de la canalisation.

D'après la formule de Manning-Strickler cela donne pour une tête de canalisation de 400mm posée à 0.5% de pente (pente moyenne des drains choisie volontairement sous-estimée afin de sécuriser la face cruciale d'absorption de la crue au droit des têtes d'ouvrage un débit unitaire maximum (« capable ») de 0,191m³/s.

<u>Pente de la canalisation :</u>	I (m/m) =	0,005
<u>Coefficient de Manning</u>	K =	100
<u>Diamètre intérieur de la canalisation :</u>	D (mm) =	400
<u>Section Hydraulique (à pleine section) :</u>	SH (m ²) =	0,126
<u>Périmètre mouillé (à pleine section) :</u>	PH (m) =	1,257
<u>Rayon Hydraulique :</u>	RH (m) =	0,100
<u>Débit capable :</u>	Qcap (l/s) =	191

Il faut donc répartir 16 têtes d'ouvrage de D400 le long de la zone de débordement en partie basse pour garantir la capacité de rejet du débit entrant.

En phase d'exécution un nouveau calcul sera effectué en fonction des paramètres éventuellement recalés (pente du support, diamètre canalisation et prise en compte des dégrilleurs). Il s'agit ici de montrer que l'ouvrage est réalisable.

3. LE REMBLAI TRANSPARENT SOUS LE PARKING

3.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT & COUPE TYPE :

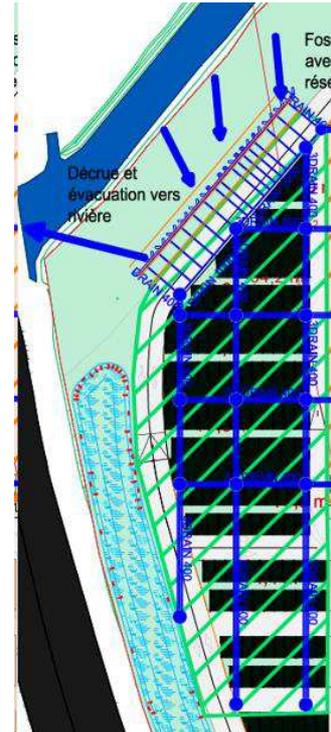
Les systèmes NIDAPLAST sont des dispositifs enterrés de stockage et de restitution des eaux pluviales. Dans le cadre de cette application, le système justifie d'un l'Avis Technique du 05.02.2019 (Groupe spécialisé n°17) du CSTB.

Au regard de ses caractéristiques techniques, nous avons choisi de les utiliser dans le cadre de notre projet afin de réaliser **le remblai transparent** sous le parking de notre projet.

Le système NIDAPLAST sera localisé sous le parking, sur les surfaces hors emprise des bâtiments (cf. Figure ci-dessous) : il n'y a donc aucune interface ou problématique possible entre les structures alvéolaires et les fondations spéciales des bâtiments.

De telles structures ont déjà été mises en œuvre en métropole dans le cadre d'une telle application spécifique.

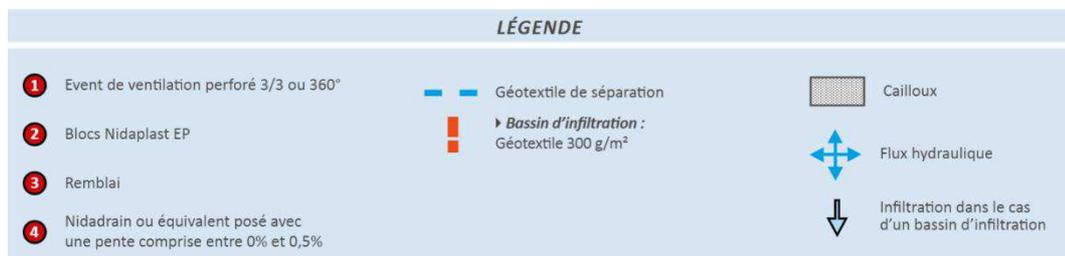
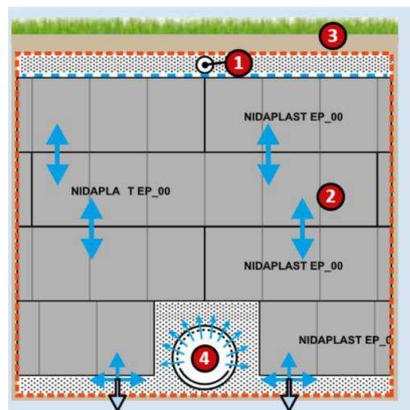
Vous trouverez par exemple, la référence du projet d'extension de la Gare des Ardoines (94) dont « la Notice descriptive travaux » est présentée en **Annexe** et pour laquelle nous vous joignons également le lien vers la une video : https://www.youtube.com/watch?v=NHa-8Bf7cNI&ab_channel=NIDAPLASTTV permettant de visualiser le chantier (livré depuis) pendant sa phase de réalisation.



Le remblai transparent sera constitué :

- D'un réseau de diffusion composé de drain de diamètre 400mm et d'une surface captante minimum de 240 cm² par mL
- D'un lit de pose drainant en grave 20/40 assurant la diffusion surfacique de l'eau sous les modules de stockage
- De modules de stockage en structure nid d'abeille
- D'une couche de ventilation en grave 20/40 positionnée au-dessus des blocs et d'un géotextile de séparation
- De regard ventilés d'inspection connecté au réseau de diffusion et à la couche de ventilation

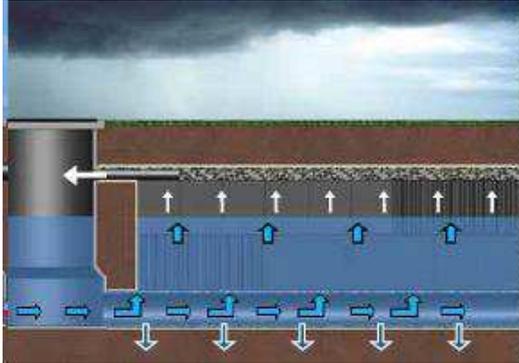
L'ensemble de l'ouvrage sera enveloppé dans un géotextile de 300gr/m²



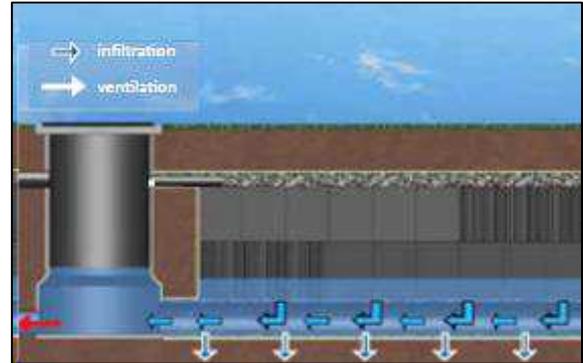
Le volume de la structure réservoir situé sous le parking sera constitué d'environ 4200 blocs de Nidaplast de dimension 1200*2400*480mm. Composé de 95% de vide, chaque bloc est capable d'accueillir 1,09m³ d'eau soit 4596m³ utile au total.

Les blocs seront superposés sur 2 couches soit une hauteur de 960mm

Le principe de fonctionnement d'un ouvrage:



Mise en charge de l'ouvrage pendant la crue



Vidange de l'ouvrage

SCCV CARRERE – Réalisation d'un éco-parc d'entreprises
 Note descriptive du traitement des Eaux Pluviales

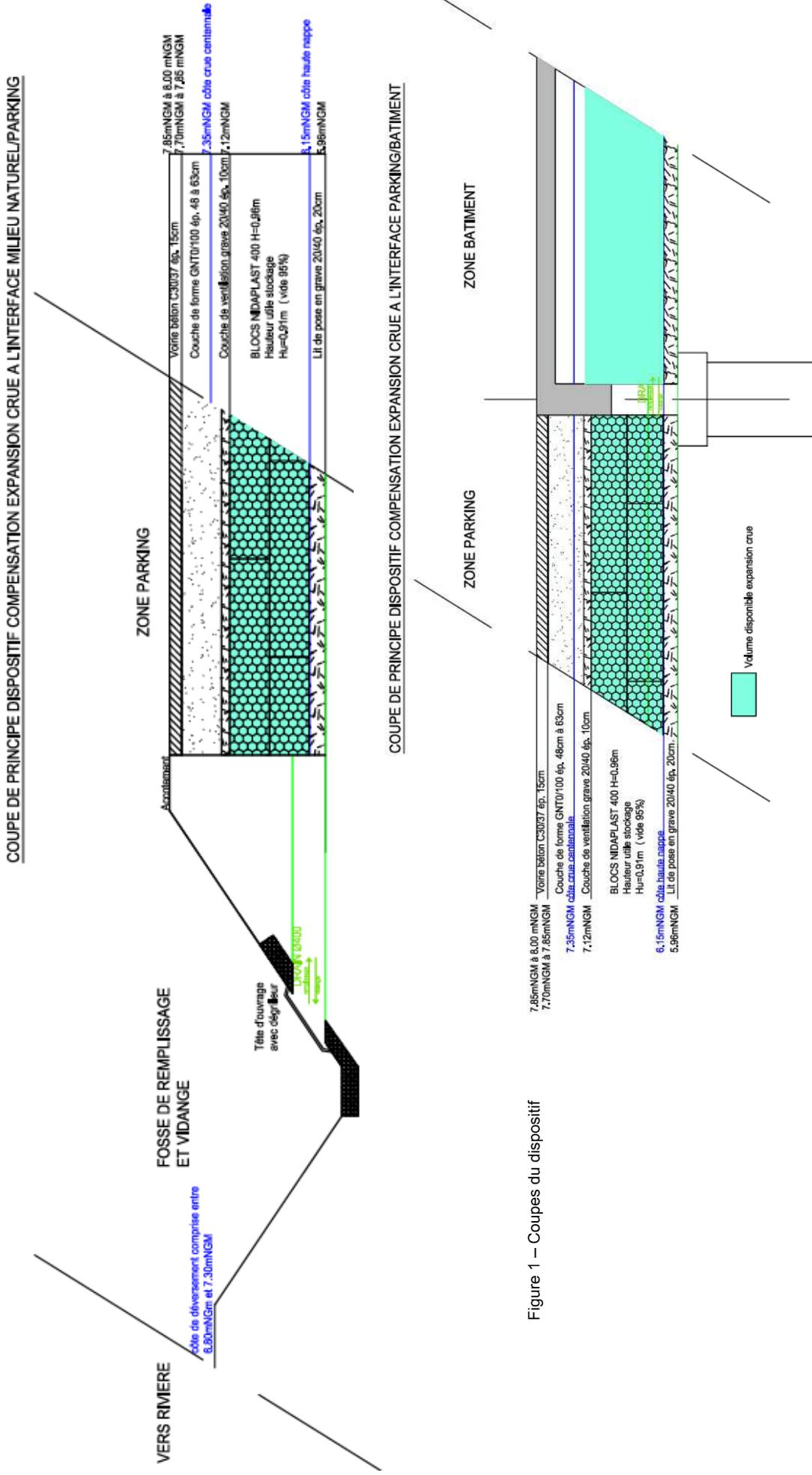


Figure 1 – Coupes du dispositif

3.2 DIMENSIONNEMENT RESEAU DE DIFFUSION

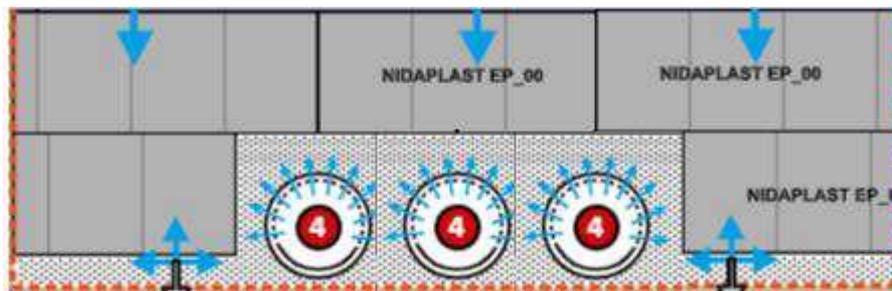
Afin d'assurer la diffusion des volumes d'eau dans les blocs NIDAPLAST, **un réseau de diffusion** sera mis en œuvre dans un lit de cailloux de granulométrie 20/40

Il est composé de drain DN400 et associé à des regards bétons_ afin de pouvoir le contrôler et l'hydro-curer

Les regards seront conçus avec un niveau de fond de regard situé en dessous du niveau du canal de diffusion (collecteur) ce qui permet aux matières en suspension de s'accumuler au fond

Ce réseau de diffusion sera réalisé à l'aide de drain de diamètre 400mm et d'une surface captante de minimum 240cm² par mètre linéaire

Les drains seront positionnés dans une couche de matériaux drainants comme sur le croquis ci-dessous :



Sur la base d'une hypothèse d'un débit entrant dans l'ouvrage de 3000L/s, deux paramètres ont été vérifiés afin de justifier la bonne diffusion des eaux dans le bassin :

- Le nombre de drain de diamètre 400 mm suffisants en entrée du bassin afin d'assurer une **continuité hydraulique** tout au long de l'ouvrage
 - Le linéaire de drain suffisant à la bonne diffusion du volume dans les blocs
- ➔ NIDAPLAST a recommandé la mise en œuvre d'un linéaire minimum de 272ml de drains d'une surface captante 240 cm²/ml à l'aide de la note de dimensionnement ci-dessous
- ➔ Afin de s'assurer au-delà du linéaire total l'absence de nœud d'étranglement et la bonne continuité hydraulique nous avons raccordé les entrées d'eau sur une canalisation de diamètre 1000 et posé 3 NIDADRAINS en parallèle dans chaque tranchée.

SCCV CARRERE – Réalisation d'un éco-parc d'entreprises
Note descriptive du traitement des Eaux Pluviales

			NOTE DIMENSIONNEMENT REMBLAI TRANSPARENT EN SAUL V2
	Date: 26/08/2022	Affaire:	WE-99-MARTINIQUE-Remblai transparent

Données de calcul et hypothèses

Paramètre	Symbol	Valeur	Unité
Débit maximum entrant	Q_{max}	3000	L/s
Surface totale remblai SAUL	S_r	5000	m ²
Péremabilité du sol	K	10 ⁻⁶	m/s
Débit sortant	Q_s	S _r *K*1000	L/s
Hauteur remblai SAUL	H	0,96	m
Surface de diffusion des fentes	S_f	240	cm ² /ml
Linéaire réseau drain	L	A déterminer	m
Débit de diffusion des fentes	Q_{fentes}	L * q _{fentes}	L/s

Commentaires
<i>Valeur fournie</i>
<i>Valeur fournie</i>
<i>Valeur théorique sécuritaire supposant une infiltration quasi nulle</i>
<i>Correspond au débit infiltré naturellement Q_s = S_r * (K * 1000)</i>
<i>2 couches en bloc Nidaplast de 48cm d'épaisseur</i>
<i>Valeur correspondant à la surface de diffusion des fentes des drains commercialisés par Nidaplast</i>
<i>Sevira à dimensionner le réseau de drain</i>
<i>q_{fentes} = 0,133x S_f * (H/2)^{0,5} (Cf Avis Technique Nidaplast)</i>

q_{fentes} : débit diffusé par 1 ml de drain Nidaplast

Afin d'assurer que toute l'eau recueillie dans les drains (à l'intérieur de la SAUL) soit diffusée par les fentes des drains, il faut que Q_{fentes} > (Q_{max} - Q_s)
 On appliquera un coef de sécurité de 2, soit Q_{fentes} > 2 * (Q_{max} - Q_s)

Ainsi Longueur minimale du réseau de drain à l'intérieur de la SAUL doit être supérieur à

$$L > [2 * (Q_{max} - Q_s) / q_{fentes}]$$

Résultats

Paramètre	Symbol	Valeur	Unité
Débit sortant	Q_s	5	L/s
Débit diffusion fentes sur 1ml	q_{fentes}	22,1	L/s
Linéaire total réseau drain sans coef de sécurité	L'	136	ml
Coef de sécurité	C	2	m
Linéaire réseau drain avec coef de sécurité	L = c * L'	272	ml

Conclusion

La mise en place d'un réseau de drain (type Nidadrain) de longueur 272 ML à l'intérieur du remblai transparent Nidaplast permettra la diffusion de la totalité de l'eau recueillie dans les drains.
 En effet le débit de diffusion serait de Q_{fentes} = 6010 L/s ce qui est largement suffisant pour un débit entrant Q_{max} : 3000 L/s



NIDAPLAST - 1524 Rue de la Paix - 59970 Fresnes-Sur-Escout - FRANCE
 Tél.: +33 (0)3 27 44 72 01 - Fax.: +33 (0)3 27 44 72 09
 contact@nidaplast.com - www.nidaplast.com - R.C. VALENCIENNES 971 204 474 - NAF 2223 Z



3.3 POSITIONNEMENT DES REGARDS, VENTILATION DE L'OUVRAGE

Des regards sont positionnés de manière répartie sur l'ouvrage afin de permettre le contrôle et l'hydrocurage du réseau de diffusion

La distance maximale entre 2 regards doit être inférieure à 60m

Chaque regard est connecté à la couche de ventilation en gravier positionnée au-dessus des blocs NIDAPLAST. Celle-ci est nécessaire afin d'assurer la mise en charge de l'ouvrage

Des événements de ventilation relient chaque regard entre eux dans la couche de gravier sous voirie et au-dessus de la dernière rangée de bloc S.A.U.L.

Ces regards sont ventilés grâce à des tampons adaptés



Chaque regard ventilé en amont et aval du bassin doit être connecté à un drain routier perforé DN100 classe SN8, type **nidaevent**, posé sur la dernière couche de blocs.

Il n'est pas nécessaire de connecter les événements entre eux.
S'assurer que les tampons des regards soient bien ventilés.



3.4 DISPOSITIONS FACE AU RISQUE DE COLMATAGE

Les dispositifs mis en place afin de limiter les risques de colmatages :

- Dégrilleurs au niveau des regards d'entrées (têtes d'ouvrages)
- Niveau bas des regards situés en dessous du canal de diffusion ce qui permet de créer une réserve pour emprisonner un maximum de pollution
- modules de stockage nidaplast recouverts d'un géotextile thermocollé sur chaque face
- Une faible largeur de perforations des drains

Canal de sédimentation
inspectable
et Hydrocurable



Périodicité d'entretien

L'entretien concernera les éléments ci-dessous :

- Les dégrilleurs au niveau des têtes d'ouvrage
- Les tampons et les regards
- Le canal de diffusion inspectable et hydrocurable

En termes de surveillance, afin de garantir les fonctions hydrauliques de l'ouvrage, les entretiens ci-dessous seront mis en place :

- Saison sèche, hors épisode exceptionnel :
 - inspection régulière des tampons et des dégrilleurs
- En fin de saison sèche avant le début de la saison cyclonique :
 - Inspection visuel des dégrilleurs
 - Inspection télévisée des tampons et de l'ensemble du canal de diffusion
 - Nettoyage et hydrocurage si besoin.
- Pendant l'année, après la survenue d'un évènement exceptionnel (orage, montée des eaux etc...)
 - Inspection / hydrocurage de l'ensemble de l'ouvrage

3.5 CHARGE SUR L'OUVRAGE

3.5.1 Poussée d'archimède

Les blocs de forme alvéolaire en nid d'abeille permettent la libre fluctuation du niveau de l'eau à l'intérieur des alvéoles

lors d'une éventuelle remontée de la nappe, en immersion, l'ouvrage ne subira pas de poussée d'Archimède

L'étude du CER Rouen (cf. **Annexe correspondante**) confirme cette capacité d'immersion et de drainage du SAUL en démontrant que la fluctuation de l'eau peut s'opérer librement à travers les alvéoles sans générer de pression. De plus, un système de ventilation en partie haute du système assuré par la mise en place d'une couche de graviers et de canalisations, achemine l'air vers tampons ventilés.

3.5.2 Portance MINIMALE DU SOL SUPPORT

SCCV CARRERE – Réalisation d'un éco-parc d'entreprises
Note descriptive du traitement des Eaux Pluviales

Le guide de pose du système préconise la mise en place d'une portance minimal avant la mise en œuvre.

La portance du fond de fouille devra être caractérisée par un essai approprié (accessibilité du fond de fouille). Cette portance devra être au minimum de **35 MPa** dans le cas d'ouvrage sous infrastructures. Cette valeur guide, susceptible d'être adaptée aux exigences et spécificités de conception de l'ouvrage, répond également aux exigences de confort pour la réalisation du fond de forme et l'installation de l'ouvrage.

Lit de pose et fond de forme

Un soin particulier sera apporté à la planéité du lit de pose afin de garantir la stabilité de l'ouvrage et d'assurer sa facilité de mise en œuvre. Ce réglage concerne aussi bien l'horizontalité générale de la plate-forme que l'absence locale de déflexion à l'échelle d'un module (le module doit reposer sur toute la surface). Toute déflexion au niveau de la couche de réglage se traduirait par un phénomène amplificateur au moment de l'empilement des modules et constituerait un danger pour la stabilité de l'ouvrage.

Le matériau concassé choisi devra être exempt de fines dans le cas d'un ouvrage d'infiltration et la granulométrie adaptée afin de permettre un réglage tel que décrit ci-dessus (exemple concassé 5/15). L'épaisseur minimale est généralement de 0,10 m.

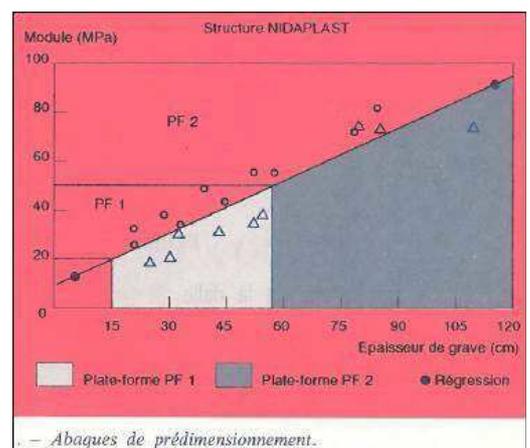
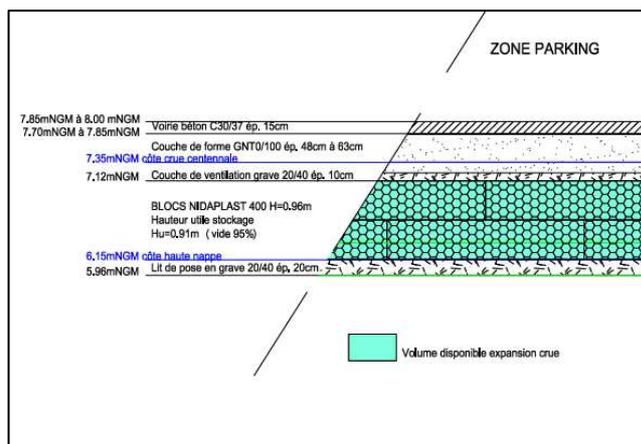
Nous nous assurerons de cette portance par essais de plaques avant toute mise en œuvre du système.

3.5.3 **PORTANCE Couche DE FORME ET RECOUVREMENT**

L'ouvrage étant situé **sous aire de stationnement**, une couche de forme de type PF2 (50MPa) est attendue.

Le fournisseur nous ayant fourni l'abaque suivante, nous avons prévu 58cm de couche de forme afin d'obtenir la portance minimale souhaitée.

En cas d'absence de portance minimale nous pourrions augmenter son épaisseur sans impact pour le projet.



La hauteur de recouvrement par-dessus le remblai transparent sera comprise entre 63 et 78cm.

4. ANNEXES :

1. FICHE REFERENCE DU CHANTIER DE L'EXTENSION DE LA GARE DES ARDOINES (94)
2. ETUDE DE VERIFICATION DES CAPACITES D'IMMERSION ET DE DRAINAGE DU SAUL (Il est à noter que cette étude évoque les blocs Induplast et est valable pour les blocs Nidaplast car la société Induplast est devenue Nidaplast il y a une vingtaine d'années.
3. Notice descriptive travaux connexes quais



NIDAPLAST

1524 Rue de la Paix
59970 FRESNES-SUR-ESCAUT – FRANCE
+33 (0)3 27 44 72 00

DATE : 26/04/2024

Objet : Avis NIDAPLAST relatif à la Note descriptive du système SAUL (indice 1 du 21/03/2024) pour la réalisation de l'Eco-Parc d'entreprises de la ville de Ducros

Au regard des éléments que nous avons à notre connaissance à savoir :

- La Géométrie de l'ouvrage (hauteur et implantation)
- Le débit des eaux entrantes à l'intérieur de l'ouvrage 3000L/s
- La hauteur de recouvrement et type d'aménagement prévu au-dessus de l'ouvrage (parking)
- La Stratégie de diffusions des eaux à l'intérieur du remblai transparent

Vous trouverez ci-dessous notre analyse :

- La nombre et le linéaire de drain décrit dans le document nous semble suffisant à la bonne diffusion des eaux à l'intérieur du remblai transparent et à son bon fonctionnement hydraulique ;
- Une hauteur de recouvrement de 63 à 78 cm par-dessus le remblai transparent est adaptée à la réalisation d'un parking au-dessus des blocs NIDAPLAST RA 400 ; la hauteur maximale de recouvrement pour ce type de blocs est de 2,3m ;
- La performance mécanique des blocs ne sera pas altérée en présence de la nappe ;
- La maîtrise d'œuvre ayant fait une évaluation des risques de colmatage, mis en place des dispositifs de maîtrise de la pollution en amont de l'ouvrage, mis en place un plan de contrôle et d'entretien, la pérennité des fonctions hydraulique de l'ouvrage dans le temps semble avoir été prise en compte.

A ce stade et compte tenu des éléments que nous avons à notre disposition, nous n'identifions pas de contre-indication à l'utilisation de nos produits pour ce type d'application.

L'installation devra se faire selon nos conseils de pose


nidaplast
1524 rue de la Paix
59970 Fresnes-sur-Escaut - FRANCE
Tel : +33 (0)3 27 44 72 00
www.nidaplast.com

Hatim BAHI SLAOUI
Responsable Projets

