ROTOCAL
un nom, un métier, des formes.
ROTOMOULAGE DE CALÉDONIE

MEMOIRE TECHNIQUE
« SNC LES HAUTS DE GADJI »

1. Note de présentation …… 2

2. Permis de construire …… 2

3. Descriptif général du procédé ……. 3

4. Descriptif des différentes unités ……... 4

5. Bases de dimensionnement ……. 5

    a. Nombre d'équivalents/habitants
    b. Charges polluantes attendues
    c. Normes de rejet attendues
    d. Les ouvrages…… 6

6. Elimination des différentes pollutions

    a. Elimination des matières en suspension
    b. Elimination de la pollution carbonée et azotée…… 7
    c. Dénitrification…….. 8
    d. Rejet de l'eau traitée

7. Descriptif technique …… 9

    a. Fosses de prétraitement
    b. Mini station d'épuration « MINIFLO »
    c. Consommation électrique…… 10
    d. Réseaux
        i. Electrique
        ii. Hydraulique

8. Conseils de pose …… 11

9. Essais Analyses

10. Annexes ...……. 12 à 13

Z.I PAITA - BP7312 - 98801 DUCOS - NOUMEA Cedex - NOUVELLE CALEDONIE
Tél. : (687) 43 88 11 – Fax (687) 43 89 11 - E-mail rotocal@lagoon.nc

1. Note de présentation

M. KALINOWSKI projette de construire une SNC dénommé « LES HAUTS DE GADJI ». Dans le cadre du respect de l'environnement une mini station d'épuration est intégrée dans ce projet. Cette installation a pour but de traiter la pollution des eaux usées domestiques de cet immeuble avant rejet vers le réseau des eaux pluviales.

A ce titre les exigences de traitement des pollutions portent sur :

- les matières en suspension (M. E. S.)
- sur la pollution organique

Pour satisfaire aux exigences de la réglementation, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre ont choisi une mini station de type « MINIFLO » fabriquée localement et commercialisée par la Société ROTOCAL sous le contrôle de la Société APC.

La filière, qui a reçu l'avis favorable de la Direction Générale de la Santé (1986) et bénéficie d'un arrêté interministériel de mise en exploitation (1987) présente toutes les garanties de fiabilité et d'efficacité.

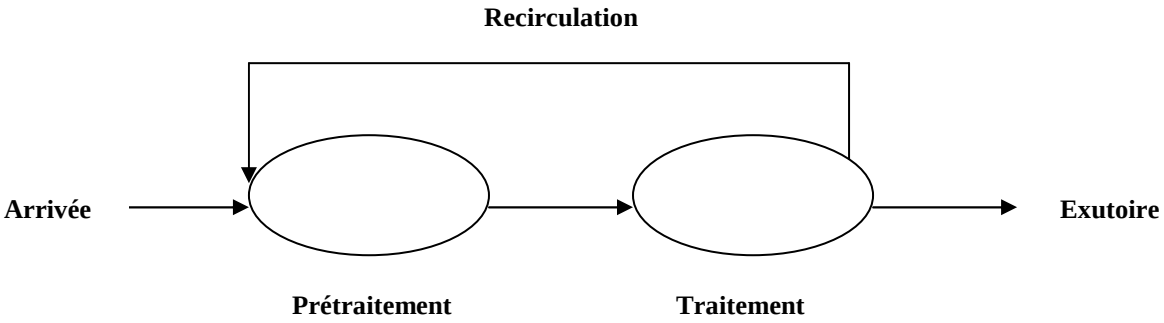
Elle se compose d'une fosse de prétraitement et d'une mini station d'épuration biologique par cultures fixées.

2. Permis de construire

A renseigner par M. KALINOWSKI.

3. Descriptif général du procédé

Le procédé MINIFLO est un procédé d'épuration biologique à cultures fixées qui associe un pré traitement anaérobie à une épuration biologique aérobie selon le schéma présenté ci-dessous.



Le prétraitement est de type « fosse septique toutes eaux » caractérisé par un temps de séjour important (48 heures) et une grande capacité de stockage des boues.

Le traitement aérobie est de type « cultures fixées sur textiles immergés ».

La conjonction de ces deux éléments permet de procéder à l'élimination des différentes pollutions dans les trois domaines prévus par la réglementation :

- Elimination des matières en suspension (boues)
- Elimination de la pollution carbonée
- Elimination de la pollution azotée et dénitrification.

La biomasse se développe naturellement sur les supports textiles de la MINIFLO, l'effluent circule entre les rames de tissu par effet de convection lié aux mouvements d'eau provoqués par le système d'aération.

Le temps de séjour dans la MINIFLO est identique à celui de l'effluent dans la zone de prétraitement. Le système est donc du type « à faible charge » avec des avantages qui lui sont liés : facilité pour absorber les pointes de débit et bonne performances d'élimination des pollutions.

Les matières en suspension sont extraites et stockées dans la fosse de prétraitement grâce à la recirculation permanente.

L'effluent épuré peut rejoindre le milieu hydraulique naturel.

4. Descriptif des différentes unités

4.1. Le prétraitement : Fosse toutes eaux

Le prétraitement anaérobie est effectué au moyen d'une « fosse septique toutes eaux ».
Ce compartiment anaérobie fonctionne selon le **mode flottation/décantation**.

La qualité de la décantation est conditionnée par la durée du temps de séjour de l'effluent à l'intérieur de la fosse.

Cette fosse de prétraitement est équipée de dispositifs qui permettent de réduire très fortement les courants préférentiels. Ils sont de trois ordres :

- la forme particulière du diffuseur d'entrée : de forme conique, dirigé vers le fond de la fosse, il calme le débit d'entrée tout en évitant une accumulation des matières les plus décantables dans cette zone.
- Le filtre indicateur de colmatage : placé avant la sortie et rempli de pouzzolane. Son principal rôle est de se colmater en cas de relargage intempestif des boues. Il a un rôle secondaire également important : la pouzzolane, par sa masse, freine le passage de l'effluent et diminue le risque de court circuit en protégeant l'orifice calibré. Il permet enfin, à l'occasion des opérations hebdomadaires d'entretien de récupérer les objets flottants qu'il bloque dans la fosse.
- La régulation de débit par orifice calibré : Ce système breveté PURFLO permet de supprimer la quasi-totalité des courts circuits hydrauliques.

  Basé sur la constatation que les débits importants sont de courte durée, la section de passage de l'orifice calibré est prévue pour admettre le 1/10 ème du débit de pointe. Cela entraîne une mise en charge passagère de la fosse jusqu'à sa résorption. Le volume de marnage est égal à 5% du volume nominal.

Le système de recirculation au moyen d'une pompe à partir de la « MINIFLO » fait de ce compartiment de prétraitement la zone essentielle de stockage des boues.

4.2. Le traitement par cultures fixées : mini station « MINIFLO »

Il est effectué au moyen d'une fosse aérobie d'un volume identique à celui de la fosse de prétraitement.

Le traitement permettant l'élimination de la pollution carbonée, de la pollution azotée et la dénitrification est effectué au moyen des deux dispositifs suivants (la fosse anaérobie ayant dans ces domaines les performances des fosses septiques classiques) :

- Un support linéaire assurant la fixation des bactéries épuratrices.

- Une oxygénation fournie par un compresseur et au moyen de diffuseurs à membranes souples.

- Une pompe de recirculation des boues

5. Bases de dimensionnement

5.1. Nombre d'équivalents/Habitants

Type	Services et Bureaux	Nombre d'Eq. Habitants
Nombre public	690	34.5
Nombre personnel	42	21
TOTAL	732	55.5

5.2. Charges hydrauliques et polluantes

Charges hydrauliques (m3/jour)	**Consommation / EqH**	**150 litres/j**
	Débit journalier	8.32 m3
	Débit moyen sur 24 h.	0.34 m3/h
	Débit de pointe (sur 9 h/j)	0.92 m3/h

Charges polluantes (Kg/ jour)	DBO (Kg/j)	3.33
	DCO (Kg/j)	7.21
	MES (Kg/j)	2.22

Norme de rejet = norme « e »

5.3. Normes de rejet attendues

Conformes aux prescriptions de la délibération n° 10277/DENV/SE du 30avril 2009 relatives aux installations classées pour la protection de l'environnement.

Inscrite à la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement sous le n° 2753 « ouvrage de traitement et d'épuration des eaux résiduaires et domestiques ou assimilées d'une capacité entre 50 et 500 équivalents habitants soumises à déclaration.

Le rejet de la station se fera dans le réseau unitaire du Lotissement Savannah situé au sud-ouest de la parcelle, réseau qui rejoint un talweg jusqu'à la baie de Gadji.

Normes de rejet prises en compte pour la station projetée

Paramètres	Concentration maximale en rejet (mg/l)
D.B.O 5	25
D.C.O.	125
M. E.S.	35

Ces concentrations maximales sont tirées de la délibération n° 10277/DENV/SE du 30 avril 2009.

5.4. Les ouvrages

► La fosse toutes eaux

La qualité de la décantation est conditionnée par la durée du temps de séjour de l'effluent à l'intérieur de la fosse. S'il n'y a pas de maximum de temps de séjour, le minimum est de 13 heures. Ce minimum est admissible occasionnellement pendant une durée de 48 heures.

Dans tous les cas, le volume de la fosse est calculé sur un **temps de séjour de 48 heures** et une quantité d'effluents de **150 litres par jour et par équivalent usager** ce qui donne des volumes légèrement surestimés au regard des prescriptions du concepteur.

Le volume de la fosse doit donc permettre de recevoir 300 litres par équivalent usager, la quantité journalière d'effluent par équivalent usager restant inchangée.

► La mini station d'épuration MINIFLO

Fosse aérobie d'un volume identique à celui de la fosse de prétraitement.

Compte tenu de ces paramètres, le volume de chacun des deux ouvrages pour la SNC « LES HAUTS DE GADJI » est de 22 m3.

6. Elimination des pollutions

Outre l'élimination des matières en suspension effectuée principalement par piégeage dans la fosse de prétraitement et au moyen de la recirculation qui optimise le procédé, le traitement par la fosse aérobie « MINIFLO » permet l'élimination d'une très grande partie de la pollution carbonée, de la pollution azotée et assure la dénitrification.

6.1. Elimination des matières en suspension

► Production de boues

La production de boues biologiques est la somme de plusieurs facteurs : les matières minérales en suspension, les matières organique non biodégradables, l'accroissement du poids de la matière cellulaire, la perte de matières en suspension.

Sur ces bases, les essais effectués depuis 1986 font apparaître une production journalière de **boues biologiques** de 14.3 grammes par équivalent usager.

La quantité journalière de **boues primaires accumulées dans la fosse septique** est de 20 à 30 grammes par équivalent usager.

Méthode de calcul de la production de boues = X EqH x 40 g/j x 365

Compte tenu de ces paramètres, la production totale annuelle de boues dans le cas de la SNC « LES HAUTS DE GADJI » est de : 810.3 Kg

La concentration des boues dans la fosse septique varie en fonction de la profondeur entre 30 grammes/l à l'interface liquide/boue et 150 grammes/litre dans le fond de la fosse.

► Elimination des matières en suspension

Elle est effectuée par la combinaison de l'action de la fosse toutes eaux et de la recirculation des effluents du compartiment « MINIFLO » vers la fosse de prétraitement.

Ces boues sont traitées de la manière suivante par l'ensemble :

- 20 % piégées par la fosse dans le passage avant l'arrivée dans la MINIFLO

- A chaque recirculation dans la fosse celle-ci piège 20 %
- Aux termes des 6 recirculations, le taux réel de matières en suspension dans la MINFLO est inférieur à 20 mg/l (soit 243 g/jour et donc 3g/jour / EqH).

Méthode de calcul de l'élimination des boues : X EqH x 3 g/j x 365

Dans le cas de la SNC « LES HAUTS DE GADJI », l'élimination annuelle de boues est de : 60.77 Kg

Dans le cas de la SNC « LES HAUTS DE GADJI », la quantité de boues résiduelles dans la fosse toutes eaux est de 749.53 Kg /an.

► **Traitement des boues**

Compte tenu des volumes de la fosse et de la MINIFLO et des boues résiduelles sur une année, la fréquence des vidanges peut aisément être alignée sur la réglementation (arrêté du 6 mai 1996) qui prévoit une **vidange au moins tous les quatre ans pour la fosse toutes eaux** et si besoin tous les ans pour la mini station. Celles-ci seront effectuées en cas de besoin sur recommandation du prestataire chargé de la surveillance de l'efficacité de l'installation.

L'extraction des boues et l'évacuation des boues, des flottants et des graisses seront effectuées après en avoir informé le propriétaire.

Les boues, les flottants et les graisses sont traités comme des matières de vidange pour leur stockage, leur évacuation et leur élimination.

Toutes ces opérations ainsi que le lieu de traitement sont inscrites par l'exploitant sur le document de suivi de la station qui reste à la disposition de l'autorité sanitaire.

6.2. Elimination de la pollution carbonée et azotée

Elle est effectuée en quasi-totalité par le compartiment aérobie MINIFLO, la fosse anaérobie ayant dans ces domaines les performances des fosses septiques classiques.

Elle est réalisée au moyen des dispositifs de fixation des cultures et de l'oxygénation de celles-ci.

► Besoin en oxygène

Le besoin en oxygène par équivalent habitant est de 0.2 Kg d'O2 par jour

Dans le cas de la SNC « LES HAUTS DE GADJI » le besoin total en oxygène est de : 11.10 Kg O2/jour

► Production d'oxygène par la Miniflo

Débit air du compresseur (M3/h) = 62.5 soit 1500 m3/j
Abattement pour perte de charge entre le compresseur et les diffuseurs = 20 %
Temps de fonctionnement du compresseur/jour = 24 heures
Taux d'oxygène dans l'air = 20.95 %

$$O2\ Produit/jour\ /EH = \frac{(X\ m3 - 20\ \%) \times 1.293 \times 20.95\ \%}{X\ EqH} = X\ Kg\ d'O2$$

Dans le cas de la SNC « LES HAUTS DE GADJI » la production d'oxygène par jour par équivalent habitant est de = 4.68 Kg d'O2

Cet apport supplémentaire d'oxygène est très appréciable lors des pointes de charge et explique les bons rendements.

6.3. La dénitrification

Les études effectuées conjointement avec le CSTB depuis 1990 ont mis en évidence les points nécessaires et suffisants pour optimiser la dénitrification :

- Température comprise entre 16 et 30 °
- Rapport C/N supérieur à 4
- Passage brutal en anoxie
- Temps de passage supérieur à 2 h00

Le procédé de recirculation propre à la MINIFLO permet de remplir intégralement ces 4 conditions : l'effluent à saturation d'oxygène de la MINIFLO est renvoyé dans la fosse de prétraitement ou le carbone est très concentré (effluent brut + boues).
La température liée aux fermentations anaérobie est en outre très favorable en Nouvelle Calédonie.
Le volume du prétraitement permet de recircurler 6 fois le débit.

Le taux de dénitrification dans ces conditions est supérieur à 80 % et permet d'obtenir un niveau d'épuration de type NGL1.

6.4. Rejet de l'eau traitée

L'eau traitée de norme « e » sera rejetée directement dans le caniveau EP. Une analyse des rejets sera réalisée semestriellement avec un maximum de 6 mois entre deux analyses conformes aux normes de rejet attendues. Ces analyses porteront sur les M.E.S., la D.B.O5 et la D.C.O. Tous ces résultats d'analyses seront classés dans le carnet d'entretien de la station détenu par l'exploitant et qui reste disponible à l'autorité sanitaire.

7. Descriptif technique

7.1. Fosse de prétraitement

► Ouvrage en polyéthylène (densité 938) **Garantie : 10 ans**

► Dimensions :
- Longueur = 6.47 m
- Diamètre = 2.28 m
- Poids = 778 Kg
- Volume total = 22 m3
- Volume utile au fil d'eau = 20 m3
- Canalisation d'entrée : Ø 200 mm
- Canalisation de sortie : Ø 200 mm

7.2. Mini station d'épuration MINIFLO

► Ouvrage en polyéthylène (densité 938) : **Garantie : 10 ans**

► Dimensions :

- Longueur = 6.47 m
- Diamètre = 2.28 m
- Poids = 778 Kg
- Volume total = 22 m3
- Volume utile = 20 m3
- Canalisation d'entrée : Ø 200 mm
- Canalisation de sortie : Ø 200 mm

► Equipements :

- Un support linéaire assurant la fixation des bactéries épuratrices.
Garantie : 10 ans

Il consiste à suspendre à l'intérieur de la fosse de traitement des panneaux de tissus de type BIOTEX (brevet MILCAP) qui assurent la fixation des bactéries épuratrices.

Les panneaux « BIOTEX » sont constitués de fibres de 50 microns de diamètre d'une concentration de 1000 fibres au cm2 (surface colonisable = 50 m²/panneau).
Le nombre de panneaux étant de 3 au m3, la surface spécifique colonisable par les micro-organismes est de 150 m² par m3.

Dans le cas de la SNC « LES HAUTS DE GADJI », le nombre de panneaux est de 60 et la surface de fixation de 3 000 m².

- Une oxygénation fournie par un compresseur et au moyen de diffuseurs à membranes souples.

- Le compresseur : **Garantie : 1 an**

Puissance = 1.5 Kw

Débit = 50 m3/h

- Les diffuseurs **Garantie : 10 ans**

De type « sanitaire – Flygt ». Ces diffuseurs admettent un débit d'air entre 2 et 6 m3/h. Ils sont de type fines bulles et équipés d'un dispositif anti colmatage (au repos la membrane vient se plaquer sur son support pour empêcher tout encrassement.

Nombre de diffuseurs pour la mini station MINIFLO de la SNC « LES HAUTS DE GADJI » = 24 diffuseurs

- La pompe de recirculation des boues (amovible) **Garantie : 1 an**

7.3. Consommation électrique

	Puissance (Kw)	Fonctionnement/jour heures	Consommation /jour
Compresseur	1.5	24	36
Pompe	0.5	20'/h	4

Consommation totale journalière : 40 Kw
Consommation totale mensuelle : 1 200 Kw
Consommation totale annuelle : 14 400 Kw

7.4. Réseaux

► Electrique :

L'énergie électrique basse tension 380 V triphasé est délivrée à la station
Puissance nécessaire à la station :
Raccordement du coffret de commande de la station par une gaine Ø 80/90 rouge avec câble de section appropriée à l'alimentation de la station.
Raccordement du compresseur et de la pompe par chemin de câbles.

► Hydraulique

- Réseau eaux usées en gravitaire
  Diamètre = 100 mm
  Matériaux = PVC pression

- Réseau de recirculation des boues

  Diamètre = 32 mm
  Matériaux = Polyéthylène

- Réseaux eaux traitées

  Diamètre = 100 mm
  Matériaux = PVC pression

8. Conseils de pose

La société ROTOCAL donne les conseils de pose selon 2 formules :

- Les cabinets d'architectes, bureaux d'études, promoteurs …. qui demandent une cotation pour un ensemble MINIFLO sont informés que, dès la conception du projet, un conseil peut leur être apporté sur le positionnement de l'ensemble, la composition optimale de celui-ci, le dimensionnement … Cette information est réalisée par le document joint attaché à toute offre de prix.

- Les conseils de la pose elle-même sont également diffusés aux personnes intéressées au moyen du document joint qui récapitule tous les cas possibles de pose en fonction de la nature du terrain, de la présence d'eau, de la nécessité de créer un passage de véhicule… Ce conseil de pose est, à la demande donné sur chantier.

9. Essais analyses

► Essais de fonctionnement

- Mise en eau et observation

► Analyses

- DBO 5
- DCO
- MES
- pH

ANNEXE
Tableau récapitulatif des principales données pour la SNC « LES HAUTS DE GADJI »

KALINOWSKI	Unités	« LES HAUTS DE GADJI »
Données de base		
Equivalent habitant	Eqh	55.5
Consommation d'eau /habitant/jour	l/j	150
DCO	g/Eqh	130
DBO 5	g/Eqh	60
MES	g/Eqh	40
NK	g/Eqh	4
Pt	g/Eqh	0.8
Débit journalier	m3/j	8.32
Temps moyen	h	24
Temps de production	h	13
Débit moyen sur 24 h	m3/h	0.34
Débit moyen de production	m3/h	0.64
Coefficient de pointe		2.7
Débit de pointe	m3/h	0.92
Temps de fonctionnement	h/j	24
Débit moyen du système	m3/h	0.64
Caractéristiques des eaux usées		
pH		Compris entre 6 et 9
Charge DBO/jour	Kg/j	3.33
Charge DCO/JOUR	Kg/j	7.21
Charge MES/jour	Kg/j	2.22
Charge NK/jour	Kg/j	0.22
Charge Pt/jour	Kg/j	0.044
Elimination des pollutions		
Production MES	g/Eqh	40
MES rejetées	g/Eqh	3
MES résiduelles	g/Eqh	37
Besoin en oxygène	Kg/Eqh	0.2
Oxygène fourni	Kg/Eqh	4.68
Azote	%	80 % minimum
Moyenne des résultats obtenus		
pH		Entre 7 et 8
MES	Mg/l	15.8
DBO5	Mg/l	2
DCO	Mg/l	< 30
Données techniques		
Volume fosse prétraitement	m3	22
Volume mini station	m3	22
Temps de rétention	h	48
Nombre de panneaux BIOTEX		60
Surface de fixation des bactéries	m ²	3 000
Nombre de diffuseurs d'air		24
Débit du compresseur	m3/h	50
Consommation électrique mensuelle	Kw	1 200
Temps de stockage des boues	jours	365 minimum
Poids annuel des boues résiduelles	Kg	749.53
Volume de stockage des boues	m3	20

POSE DES FOSSES DE 3 à 60 M^3

Remarques préalables :

Avant le remblai, s'assurer du bon état général de la fosse et vérifier que les canalisations sont bien raccordées à celle-ci de façon étanche.

Il est conseillé d'enterrer la fosse le plus près possible du point de sortie des eaux ménagères afin d'éviter le colmatage de la canalisation (pente de 2 à 4 %).

Afin de tenir compte du tassement naturel du sol après le remblaiement définitif, les raccords seront souples (type joint élastomère ou caoutchouc).

La fosse sera mise en eau au fur et à mesure du remblai pour progressivement équilibrer les contraintes.

En condition standard, le remblai de la fosse doit être effectué symétriquement avec du sable ou scorie, en couches successives compactes (pas de béton).

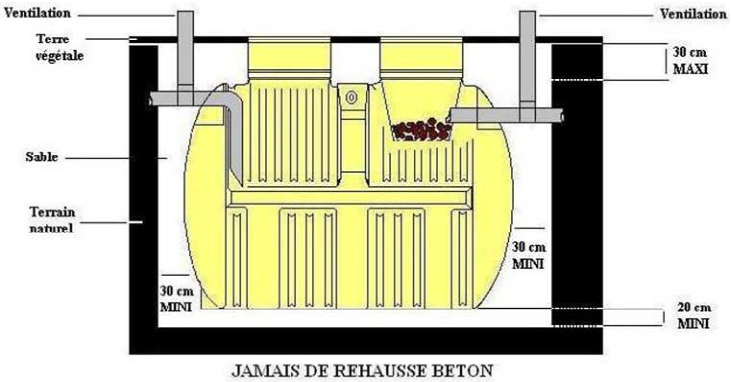
Dans le cas de pose en terrains difficiles (forte présence d'eau, terrain non stabilisé ou en pente, argile…) se reporter au 3ème paragraphe de cette notice et remblayer intégralement au sable ou scorie stabilisé dosé à 200 kg de ciment sec/m^3 de sable.

Une prise d'air doit être présente en AMONT des ouvrages, à l'extérieur des bâtiments. En AVAL, l'air vicié est rejeté à l'extérieur de l'habitation et des ouvrages par l'intermédiaire d'une **conduite de DN 100 minimum** coiffée d'un **extracteur statique.**

Ne pas oublier de mettre en place la pouzzolane (granulométrie 15/40 mm) dans le panier prévu à cet effet (1 sac) et remettre en place les couvercles.

Dans tous les cas, se conformer aux prescriptions des textes en vigueur (DTU 64.1…).

1) POSE EN TERRAIN SEC



JAMAIS DE REHAUSSE BETON

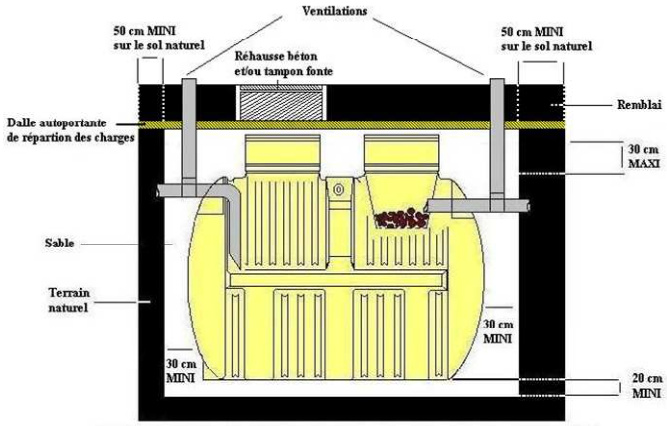
Commentaires :

La fosse doit être posée impérativement sur un lit de matériau coulant bien tassé (sable grossier ou scorie) **d'au moins 20 cm d'épaisseur.**

Un espace de 30 cm entre la fosse et les parois de l'excavation devra être remblayé au sable ou scorie, de toutes parts, par couches successives de 30 cm parfaitement tassées.

Sur la partie supérieure, le remblai en sable ou scorie sera compacté par couches successives. Une faible couche de terre végétale peut être ajoutée. **L'épaisseur totale de la couverture ne pourra en aucun cas excéder 30 cm.**

2) POSE EN PROFONDEUR / PASSAGE DE VEHICULE

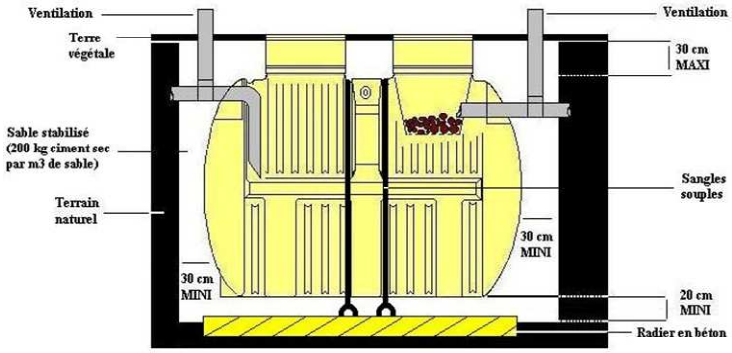


REHAUSSE BETON UNIQUEMENT SUR LA DALLE AUTOPORTANTE

Commentaires :

- Au cas où l'épaisseur de couverture serait supérieure à 30 cm, **prévoir obligatoirement une dalle autoportante de répartition des charges, destinée à supporter le poids du remblai en excès.** D'éventuelles **rehausses béton reposeront sur la dalle uniquement** afin d'éviter tout report d'effort direct ou indirect sur la cuve.
- **En outre, le passage de véhicules * ou le dépôt de charges au-dessus de l'ouvrage ou de son voisinage immédiat est interdit, à moins que celui-ci ne soit garanti par une dalle autoportante de répartition des charges de résistance suffisante.**
- Dans tous les cas, la dalle sera placée sans contact direct, à quelques centimètres au-dessus de la fosse et prendra appui sur le sol naturel (non remué) sur au moins 50 cm de chaque côté de la fouille pour éviter tout report d'effort de la cuve. L'épaisseur de la dalle fera l'objet d'une étude spécifique en fonction des charges prévisibles.

3) POSE EN ZONE INONDABLE OU A FORT HYDROMORPHIE



JAMAIS DE REHAUSSE BETON

Commentaires :

L'installation en zone humide nécessite impérativement : un radier en béton en fond de fouille, dont le poids sera au moins égal à celui du réservoir rempli d'eau, et un remblai intégral au sable stabilisé dosé à 200 kg de ciment sec/m^3 de sable. Le radier sera muni de **boucles d'ancrage incorrodables**, sur lesquelles seront fixées des **sangles d'amarrage** souples, imputrescibles et d'une résistance suffisante pour compenser la poussée d'Archimède.

En aucun cas la **fosse ne pourra reposer dans la nappe de plus 1/3 de sa hauteur** (70 cm environ du bas de l'ouvrage). Tous les moyens seront préalablement mis en œuvre, suivant les règles de l'art et la configuration du terrain, afin **d'assainir la zone** (drain de collecte en fond de fouille, puits de décompression) et/ou enfouir la fosse à **une moindre profondeur** (pose affleurante, talutage…)

Ne jamais poser la fosse directement sur le radier : prévoir un lit de pose de 20 cm d'épaisseur en sable stabilisé ou scorie dosé à 200 kg de ciment sec/m3 de sable ou scorie.

ROTOMOULAGE DE CALEDONIE – SARL. Au capital de 31 320 000 FCFP – ridet 430045.001
Z.I PAITA - BP7312 - 98801 DUCOS - NOUMEA Cedex – NOUVELLE CALEDONIE
Tél. : (687) 43 88 11 – Fax (687) 43 89 11 - E-mail rotocal@lagoon.nc