GESTION EFFICACE DE L'EAU



DESCHACHT
construction | projet | partenaire

www.deschacht.eu

Sommaire

Qui sommes-nous ? ..... page 3
Notre Métier ..... page 4
Avantages ..... page 5
Logistique intégrée ..... page 6
Bassin d'orage visitable ..... page 8
Réserve incendie visitable CS TUBAO ... pages 10
Poste de relevage ..... pages 12
Ouvrage de régulation ..... page 13
Bassin / Puits d'infiltration visitable ..... page 14
Passage inférieur ..... page 15
Canalisation ..... page 16
Récupération d'eau de pluie visitable ..... page 17
FILTRAO® ..... page 18
Abri souterrain / Coffrage perdu ... page 19
Abaque général ..... page 20
Résistance technique ..... page 21
Matériaux utilisables pour le remblai ... page 22
Définition des groupes de sol ..... page 23
Remblais /cas général ..... page 24
Raccord des tuyaux ..... pages 25
Conditions générales
de fabrication & d'installation ..... pages 28
Entretien ..... page 34
Quelques-unes de nos réalisations ..... page 35

Vidéo Corporate TUBAO

FABRIQUÉ EN FRANCE





QUI SOMMES-NOUS ?



TUBAO S.A.S. VOUS PRÉSENTE SA SOLUTION TUBAO®

Depuis plus de 50 ans, notre société s'est spécialisée dans le traitement, le stockage, la régulation, le relevage et la réutilisation de l'eau.

Avec plus de 50 000 références chantiers à notre actif, nous pouvons affirmer que nous possédons une très bonne maîtrise des techniques de gestion de l'eau.



Notre vision :

Notre métier c'est l'eau et l'eau c'est l'enjeu du 21ème siècle.

Notre mission :

Imaginer les meilleures solutions durables pour la gestion de l'eau.

Nos valeurs :

La confiance, la proximité humaine, le respect des engagements, le dynamisme et le progrès.

Notre équipe se compose d'un service technico-commercial, d'un bureau d'études intégré, de soudeurs qualifiés et de chauffeurs grutiers permettant d'assurer un projet complet de la commande à la livraison.

La zone de chalandise couvre la France métropolitaine et DOM-TOM. Notre réseau nous permet aussi l'export vers le BENELUX, la Péninsule Ibérique, la Suisse, mais aussi toute l'Europe et l'Afrique.

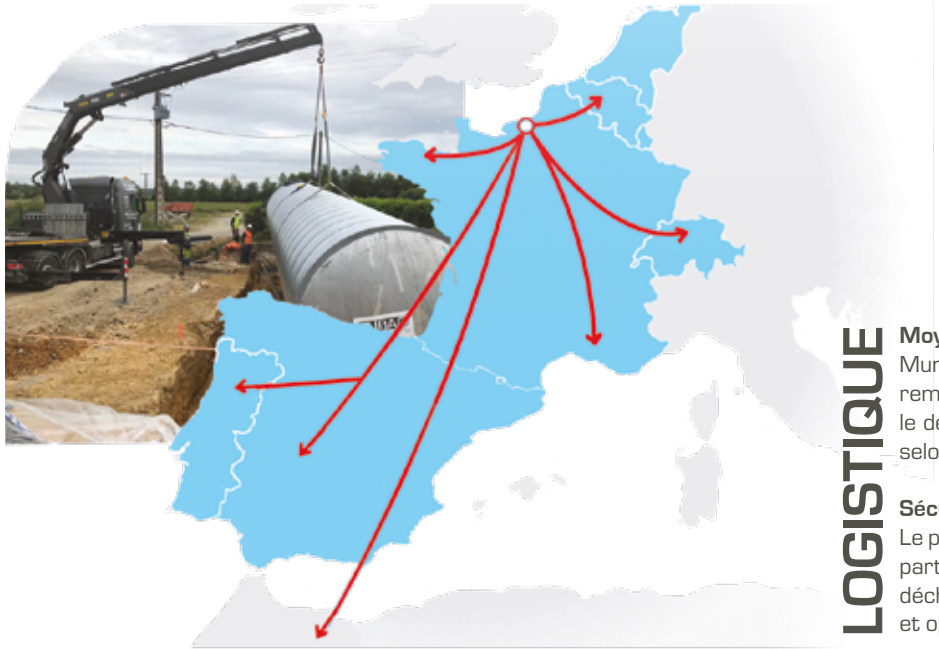
Nos engagements :

Nous remercions tous nos clients pour la confiance qu'ils nous accordent chaque jour en tant que professionnels et nous nous engageons à perpétuer les valeurs qui vous sont chères, à savoir :

La proximité et la dynamique d'une PME familiale française.

HISTORIQUE

1965	Début des citernes reconditionnées pour le stockage de l'engrais liquide (agriculture).
1986	Début de l'activité de négoce de cuves et citernes neuves pour le stockage d'eau, d'hydrocarbures, etc. (industrie et agriculture).
1995	Aménagement d'une aire de stockage de 40 000 m².
2008	Création de la marque TUBAO® et réflexion sur le concept des buses métalliques et lancement de la gamme Métal en acier galvanisé.
2010	Construction de notre nouvelle usine sur le site de Saint Saëns.
2011	Lancement des bassins d'infiltration visitable en acier galvanisé
2016	Nouvelle unité de production en PEHD WEHOLITE
2020	Obtention de l'**Avis Technique TUBAOTEC**
2021	Installation d'un broyeur PEHD : objectif **0 déchet.** Installation de la seconde grue de parc.
2022	Obtention de l'**Avis Technique** CS TUBAO pour les réserves de défense incendie Installation d'une seconde ligne de production pour le **PEHD WEHOLITE**



LOGISTIQUE

Moyens adaptés

Muni d'un service logistique intégré, nos porteurs remorqueurs équipés de grue de 66 et 72 tonnes permettent le déchargement des tubes TUBAO pesant jusqu'à 10 tonnes, selon les départements.

Sécurité

Le professionnalisme et l'expérience de nos chauffeurs grutiers partenaires vous garantissent une mise en place ou un déchargement en toute sécurité. Les livraisons sont cadencées et optimisées.

Notre métier

Fabricant de solutions pour la gestion des eaux pluviales et pratiquant l'ingénierie éco-responsable, TUBAO S.A.S a créé TUBAO®.











Les solutions spiralées, en acier galvanisé, sont les moyens les plus efficaces de gérer, diriger, infiltrer ou réguler les eaux pluviales.

Nous offrons aux utilisateurs des solutions visitables, viables et rentables possédant une aisance et une facilité d'exploitation.

Des années de service fiable et une multitude d'installations très variées ont amené l'industrie des tubes ondulés galvanisés à jouer un rôle majeur dans la technologie et l'ingénierie moderne des réseaux.

Les tuyaux **TUBAO®** jouent ainsi un rôle important sous forme de bassins de rétention, de déversoirs d'orage, de passages inférieurs ou supérieurs, de ponceaux, de conduits de protection de convoyeurs, de coffrages perdus pour les éoliennes, de tunnels de service, pour les aéroports, les municipalités, les zones d'activités, les centres commerciaux, les parcs industriels, les projets de gestion d'inondation et de conservation, la réduction de la pollution de l'eau et de nombreux autres programmes.

Les solutions **TUBAO®** sont fabriquées suivant des spécifications rigoureuses pour assurer la haute qualité du produit, optimisées sur le plan de la résistance, de la durabilité, de la facilité d'installation, de l'éco-responsabilité et de l'économie.

Ils sont fabriqués avec un matériau polyvalent qui combine la résistance de l'acier et la dureté de la tôle ondulé aux capacités de portance du remblai pour gérer les forces du sol et de l'eau.

Le résultat est robuste et assure une longévité exceptionnelle.

TUBAO® offre des tuyaux ondulés se déclinant en différentes tailles, longueurs et épaisseurs avec des revêtements permettant de prolonger les cycles de vie et de résister à l'agression des sédiments.

Avantages

- UNE SOLUTION INNOVANTE, MODULABLE & DURABLE



Réduit l'empreinte carbone

La maniabilité et la légèreté du TUBAO® monopolisent moins d'engins de manutention pour leur installation, réduisant ainsi considérablement l'empreinte carbone sur les chantiers.



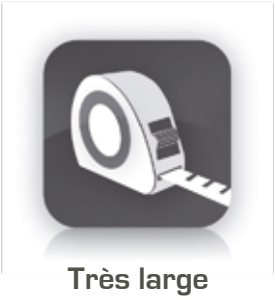
Matériau 100% recyclable

Depuis toujours, l'acier usagé est recyclé pour être réutilisé dans la production d'acier neuf.



Grande longueur

Les tuyaux TUBAO® sont commercialisés de 3 à 21 m en monobloc et peuvent être assemblés.



Très large gamme standard

Les tuyaux TUBAO® se déclinent en différents diamètres, longueurs et épaisseurs selon les besoins et contraintes du projet.



Légèreté & maniabilité

Extrêmement légers, souples et maniables, les tuyaux TUBAO® sont très simples et rapides à mettre en oeuvre.



Rapidité d'installation

Compte tenu de la légèreté et de la maniabilité du TUBAO®, le temps de son installation est considérablement réduit par rapport à la mise en place d'autres procédés.



Entièrement visitable

Munis de trous d'homme et d'échelles, les tuyaux TUBAO® sont entièrement visitables en toute sécurité. Garantie supplémentaire de l'efficacité du bassin en phase d'exploitation.



Fiabilité & robustesse

La résistance de l'acier ondulé galvanisé assure une parfaite maîtrise des forces en présence offrant ainsi un produit final TUBAO® robuste.



BTP sécurisé

L'équipe TUBAO® s'engage à respecter les règles de sécurité et le port des équipements individuels sur vos chantiers.



Relation de confiance

Soucieuse de répondre à vos attentes, l'équipe TUBAO® déploie toute son énergie et son expertise pour la parfaite concrétisation de vos projets.



Logistique intégrée

Muni d'un service logistique intégré, nous pouvons assurer la livraison et le déchargement de nos TUBAO® selon nos conditions, en toute sécurité, grâce au professionnalisme et à l'expérience de nos chauffeurs grutiers partenaires.



Innovation Ingénierie

Notre Bureau d'Etudes intégré vous accompagne dans l'optimisation de vos projets. Il assure le suivi depuis la conception de vos ouvrages jusqu'à l'assistance à l'assemblage.*

* Par assistance à l'assemblage, nous entendons la présence d'un intervenant de la société TUBAO S.A.S. pendant le temps défini à la prise de commande (sur confirmation écrite de notre part) ; ceci afin de former le personnel de la société installatrice. Se référer au document nos **Conditions d'assistance à l'assemblage TUBAO®.**

Logistique intégrée

- LIVRAISON ET DÉCHARGEMENT







Muni d'un service logistique intégré, nous assurons la livraison et le déchargement de nos TUBAO® selon les départements.



Nos porteurs remorqueurs équipés de grue réalisent l'auto-déchargement des TUBAO® si l'endroit est propice.

Le professionnalisme et l'expérience de nos chauffeurs vous garantissent une mise en place simplifiée et un déchargement en toute sécurité.

Chaque livraison est cadencée et optimisée en fonction du nombre d'éléments à installer.







Logistique sur-mesure

Votre chantier se trouve dans un lieu reculé ou difficile d'accès ? Nous vous aiderons à trouver la solution adaptée à votre projet

Grâce à l'accompagnement et à l'expérience de nos technico-commerciaux, équiper votre chantier d'un de nos ouvrages n'est jamais impossible.

Que le lieu soit géographiquement reculé des grands axes routiers ou inaccessible de manière terrestre, nous rendrons possible la livraison de nos ouvrages en toute sécurité.











Bassin d'orage visitable

- GESTION DES EAUX PLUVIALES



Un bassin d'orage est un ouvrage qui retient et régule les eaux pluviales produites lors d'un orage.





Ces bassins se retrouvent aussi bien en environnement urbain que le long des grands axes de communication.

Lors de fortes pluies, les quantités d'eau arrivant dans les stations d'épurations (par les réseaux unitaires) augmentent et saturent ces dernières. Les réseaux séparatifs permettent alors de détourner les eaux pluviales excédentaires vers les bassins d'orage.

Les bassins d'orage qui sont alignés le long des axes autoroutiers permettent quant à eux l'évacuation des eaux de ruissellement et servent d'espaces tampons.

Mais ces eaux sont susceptibles d'être contaminées par les revêtements routiers (usure des pneus, des freins) et par les rejets des échappements.

Les boues de décantation qui vont se retrouver au fond de ces bassins devront donc être traitées afin de ne pas polluer les nappes phréatiques et les cours d'eau récepteurs.

Nos solutions d'optimisation

- EXEMPLES D'ÉQUIPEMENTS FABRIQUÉS SUR-MESURE POUR NOS BASSINS D'ORAGE



Coude
Angle au choix



Régulateur de débit extractible à effet vortex



Collecteur



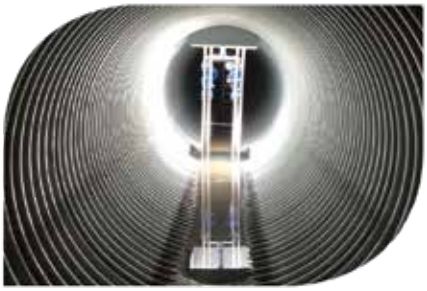
Trop plein intégré
Version avec régulateur de débit extractible et marnage



Trop plein intégré grand diamètre
Version avec orifice calibré



Kit de liaison



Poste de relevage intégré



Vanne intégrée

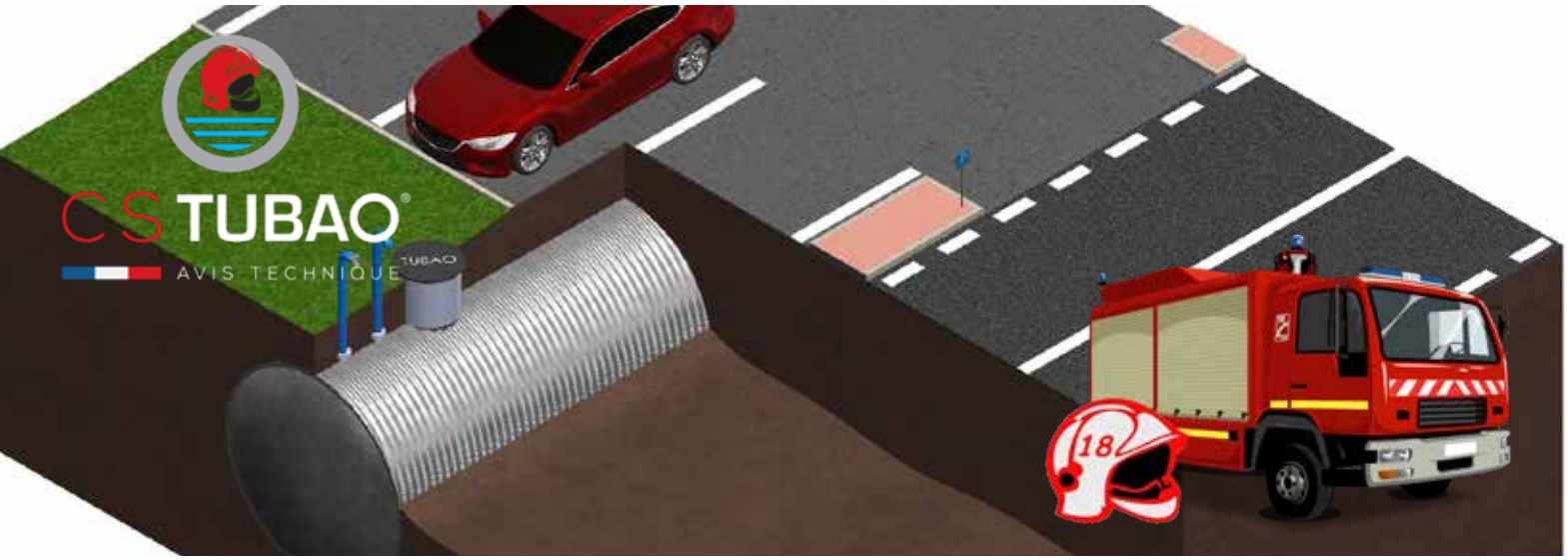


Rehausses à bride



Répartiteur

CSTUBAO - Réserve incendie sous ATEC



Réserve acier galvanisé enterrée - SANS DALLE DE REPARTITION* - Solution clef en main

Équipements standards*

Robinet à flotteur DN 40
Évent et rehausse
Canne et rehausse d'aspiration

* Voir conditions générales
Equipements variables selon les dispositions du Décret 2015-235

Équipements sur mesure

Anti-vortex
Crépine
Clapet de pied
Fosse de puisage
Kit de liaison
Poteau incendie (hydrant)

Les atouts de la réserve incendie CS TUBAO

- Capot de protection anti-gravat sur le trou d'homme (1)
- Rehausses d'évent et d'aspiration sur-mesure*; (2)
- Cache brides fournies; (2)
- Robinet à flotteur DN 40 avec branchement PE (3)

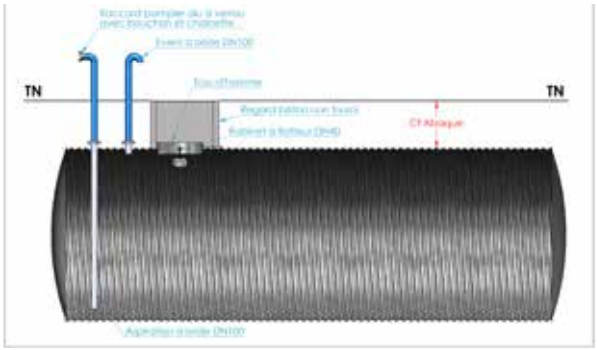


Même si nos réserves incendies ne nécessitent pas d'entretien particulier, un contrôle visuel périodique doit permettre de confirmer le niveau d'eau, le passage d'air dans l'évent et la fonctionnalité de celle-ci.

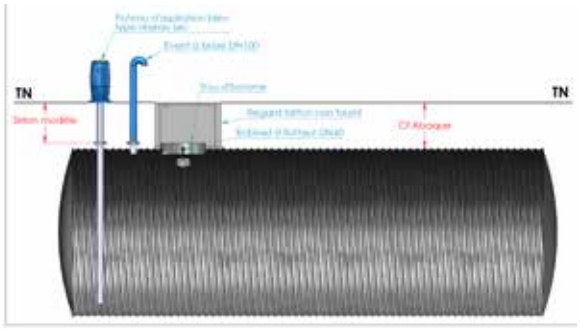
Pour les réserves incendie alimentées par le réseau d'eau potable ; un système de disconnexion doit être prévu en amont de l'alimentation (bride, robinet à flotteur, etc.) pour éviter tout risque de retour d'eau (Cf. par exemple norme NF P 16-005 de janvier 2012 ou NF EN 1717 de mars 2001).

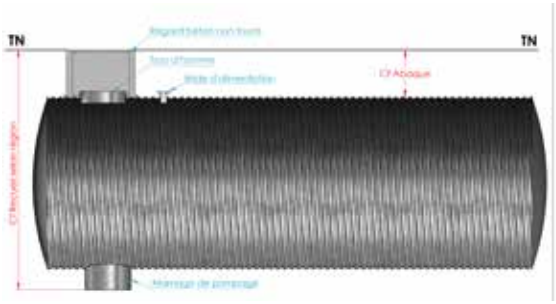
Réserve incendie visitable et certifiée

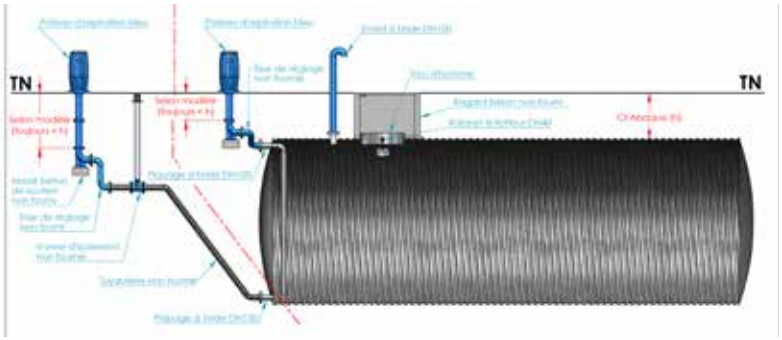
- STOCKAGE INCENDIE ENTERRÉ











La solution simple et efficace pour la mise aux normes des industriels, des collectivités, des lotissements...

Équipée d'un robinet à flotteur, la réserve incendie est toujours opérationnelle en eau. De plus, elle permet de se raccorder très facilement en cas d'incendie.

La résistance de l'ouvrage est calculée pour supporter toutes les charges routières (**sans dalle de répartition même sous voirie lourde si nos conditions de pose sont respectées**).
Ceci permet d'aménager la plate-forme obligatoire pouvant accueillir aisément la mise en oeuvre des engins et la manipulation du matériel pour les motopompes, sur la cuve, donc une économie foncière.

Les bénéfices de CSTUBAO :

Certification tierce partie :
Avis Technique du CSTB n° **17.2/18-335_v3** la qualité certifiée.

Economique :
Avec un investissement modéré pour la mise en œuvre et une durée de vie supérieure à celle de toutes les autres solutions ⟼ **++ le coût total de possession le plus faible.**

Installable en nappe et/ou sous voirie lourde circulée :
Une résistance mécanique exceptionnelle, certifiée par l'Avis Technique ⟼ **pas de disposition constructive particulière, pas de surcoût induit.**

Léger :
5 tonnes pour une réserve de 120 m³ ⟼ **une mise en œuvre accessible à toutes les entreprises, avec des moyens ordinaires.**

Durable :
Une durée de vie de 50 ans certifiée par l'Avis Technique ⟼ **un ouvrage qui dure bien au-delà de tous les autres.**

Optimisation du foncier :
Une mise en œuvre enterrée, y compris sous zone circulée ⟼ **le foncier à l'aplomb de la réserve reste disponible à l'aménagement.**

Système anti-vandalisme :
L'ouvrage est enterré et inaccessible ⟼ **aucun risque de vandalisme sur la réserve.**

Invisible :
Seul le tampon, le poteau et l'évent sont apparents ⟼ **pas de pollution visuelle.**

Équipement pompier
Sur mesure



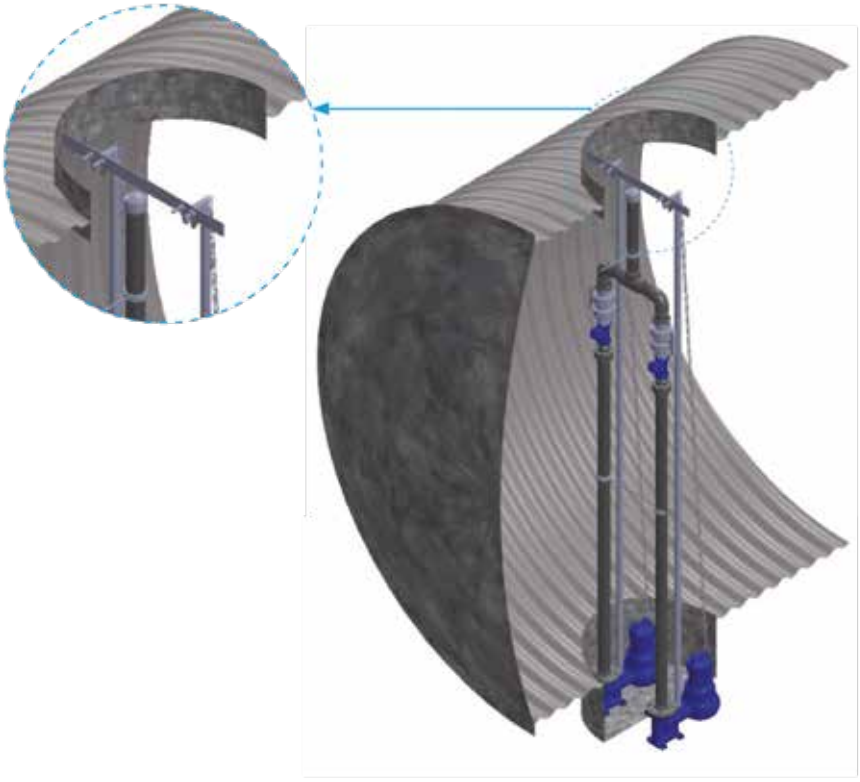
Rehausses d'aspiration et d'évent

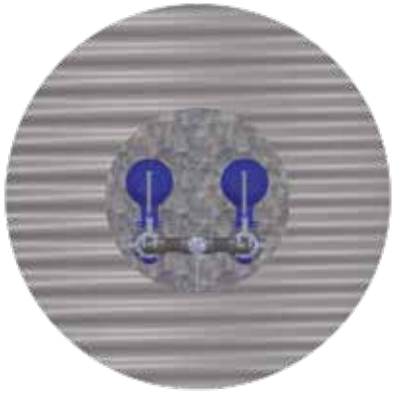


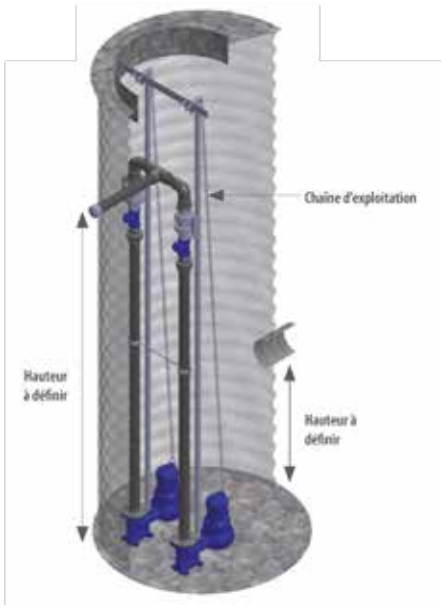
Aspiration anti-vortex

Poste de relevage

- ACHEMINEMENT D'EAUX PLUVIALES







Le poste de relevage est utilisé pour l'acheminement d'eaux pluviales d'un point bas à un point haut.



Le poste de relevage est nécessaire pour une vidange régulée d'un bassin quand l'écoulement gravitaire n'est pas possible.

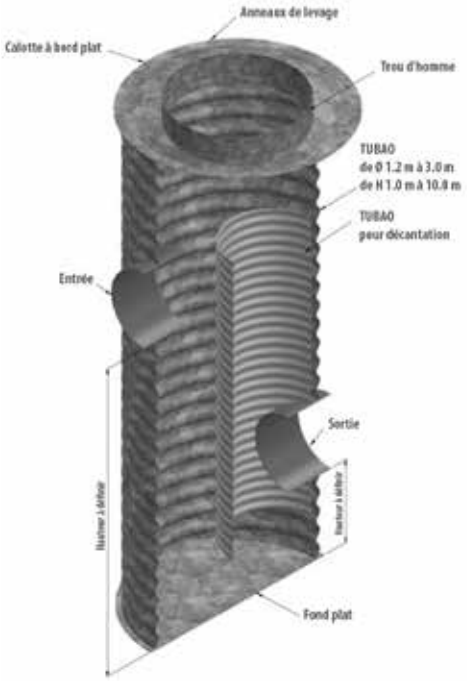
Une, deux ou trois pompes immergées sont installées en atelier dans les TUBAO®. Ces pompes sont équipées de sondes de niveaux, d'un coffret de commande déporté et de barres de guidage.

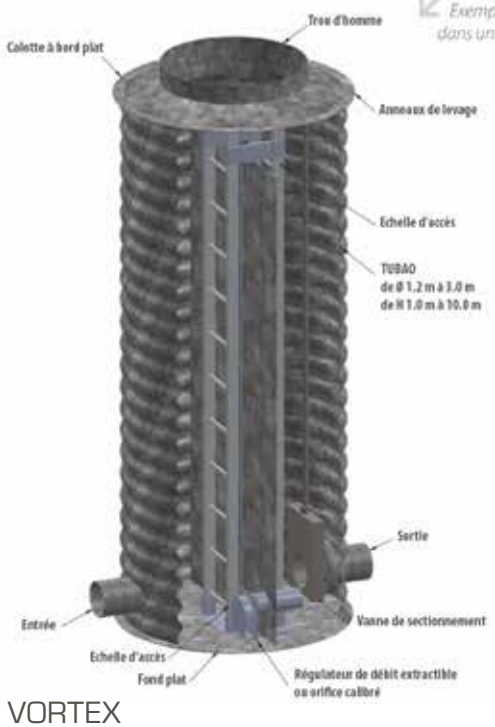
L'intégration d'alarme et/ou d'une télégestion avec report sur téléphone portable est aussi possible.

Le marnage permet une vidange complète des bassins.

Ouvrage de régulation

- GAIN DE TEMPS AU MONTAGE





Exemple d'intégration d'un régulateur dans un ouvrage de régulation TUBAO®





RÉGULATEUR DE DÉBIT À EFFET VORTEX

Le régulateur de débit conçu en acier inoxydable, fonctionne sur le principe hydraulique de l'effet vortex.

L'augmentation de la hauteur d'eau entraîne une augmentation de la vitesse de rotation et crée une perte de charges entraînant une réduction de la section hydraulique et du débit.

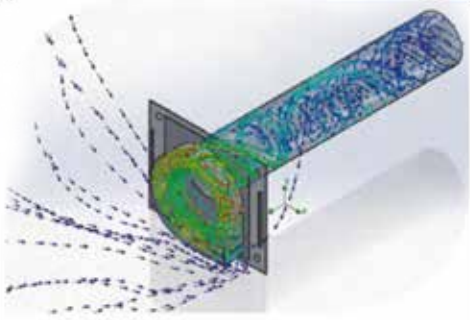
Cette spirale ne nécessite aucun réglage et ne comporte pas de pièce en mouvement. Cet ensemble ne contient aucune pièce d'usure et ne nécessite aucun entretien. Ce régulateur est composé de 2 parties : la spirale est extractible pour le contrôle ou en cas d'obstruction et l'autre reste fixe.

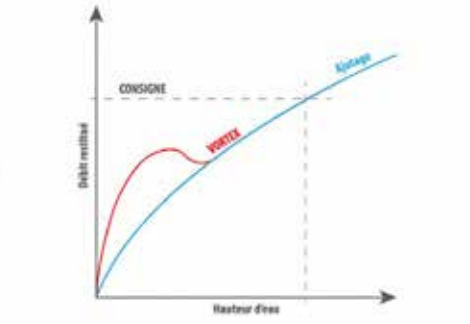
Le régulateur de débit peut être intégré directement dans un bassin d'orage ou un ouvrage de régulation mais peut aussi être implanté dans un regard extérieur.

Le régulateur adapté est déterminé en fonction du débit recherché pour une hauteur d'eau maximale. Aucune énergie auxiliaire ne sera nécessaire au fonctionnement du régulateur.

L'entrée du régulateur étant constamment sous l'eau, ce dernier permet de retenir les petits flottants dans le bassin.

L'avantage de la mise en place d'un régulateur de débit à effet vortex par rapport à un orifice calibré repose sur la taille de la section de passage. En effet, celle-ci pouvant être 2 à 3 fois plus importante que dans le cas d'un orifice calibré, les risques d'obstruction de la sortie sont réduits.





Ajutage (orifice calibré) vs. vortex

Le débit de sortie est plus proche de la consigne sur toute la hauteur d'eau avec un régulateur vortex.

Bassin / Puits d'infiltration visitable

- GESTION DES EAUX PLUVIALES



Un bassin / puits d'infiltration visitable est un ouvrage qui retient les eaux pluviales issues d'un orage et les infiltre directement dans le sol, sans encombrer les réseaux.

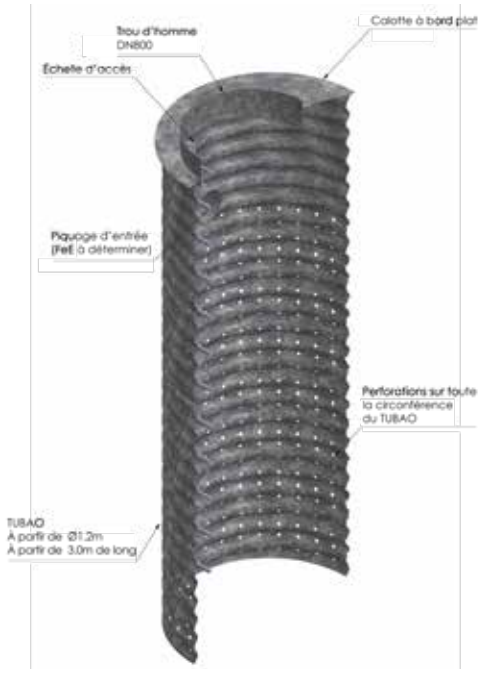
Ces bassins se retrouvent généralement en environnement urbain, pour gérer les eaux pluviales à la parcelle. Mais ils sont aussi installés le long des grands axes de communication, en aval de systèmes de traitement.

Lors d'un agrandissement ou d'une construction neuve, en retenant l'intégralité des pluies d'orage sur la parcelle réceptrice, on évite l'encombrement des réseaux unitaires ou d'eaux pluviales existants en aval ou la création de nouveaux réseaux dans les zones éloignées des exutoires de surface.

En effet, les réglementations évoluent pratiquement partout en faveur du recours aux techniques alternatives ; techniques permettant entre autres la recharge des nappes phréatiques.

Les avantages des bassins / puits d'infiltration TUBAO® sont nombreux :

- Grande flexibilité : infiltration totale ou partielle des eaux pluviales, bassin d'infiltration équipé de régulateurs de débit ou disposant d'une réserve jouant le rôle de récupérateur d'eau pluviale ;
- Rapidité d'installation et de mise en œuvre ;
- Bassin 100 % visitable, entretien aisé à moindre coût.



Puits d'infiltration

Passage inférieur

- LA SÉCURITÉ AU MEILLEUR RAPPORT QUALITÉ-PRIX



TUBAO®
peut être utilisé comme passage inférieur.

Les buses métalliques TUBAO® permettent de créer des passages sans utilisation de béton ou de structures métalliques lourdes et coûteuses sous des voiries dites «circulées».

Exemples d'utilisation :
- Passage routier;
- Passage de cours d'eau;
- Passage d'animaux;
- Passage de skieurs;
- Passage piéton.



Coupe d'extrémité au choix...

- Droite
- Sifflet
- Sifflet tronqué
- Sifflet tronqué casquette

Canalisation

- LA SOLUTION CLÉ EN MAIN POUR LA RÉALISATION DE CANALISATIONS D'EAU PLUVIALE









TUBAO®
peut être utilisé comme système de canalisation.

La canalisation en acier galvanisé TUBAO® remplace avantageusement les autres procédés de canalisation :

- Rapidité et facilité de mise en place ;
- Légèreté et maniabilité ;
- Pas de dalle de répartition à prévoir sous voirie (se référer aux abaques) ;
- Diamètre de 300 à 3 000 mm ;
- Longueur de 3 à 21 m en monobloc ;
- Possibilité d'intégrer des coudes à la canalisation.

Ouvrage de récupération d'eau de pluie

- SYSTÈME INDUSTRIEL ÉCOLOGIQUE

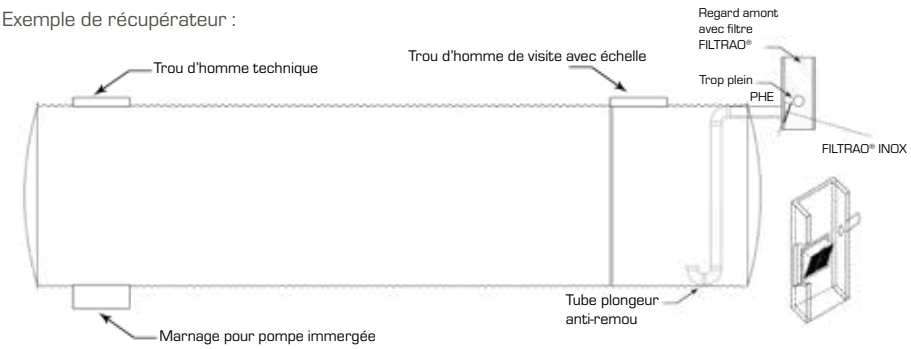






TUBAO® peut servir à la récupération des eaux pluviales.

Exemple de récupérateur :



Le meilleur choix technique pour récupérer l'eau de pluie.

L'eau de pluie est récupérée dans la cuve via un filtre et une canne anti-remous qui évitent la mise en suspension des dépôts de fonds de cuve.
L'eau stockée dite « eau claire » est ensuite aspirée via un kit d'aspiration muni d'un clapet crépine et d'un flotteur. L'eau pompée peut être acheminée vers une deuxième phase de filtration le plus souvent constituée d'un élément en nylon pouvant filtrer les boues fines et d'un autre élément au charbon actif pour les odeurs.

Comme pour les particuliers, l'utilisation des eaux de pluie peut être valorisée pour les eaux sanitaires ou de process. Pour cela, nous proposons un système supplémentaire de filtration par lampe UVC qui permet de détruire les microorganismes. Un système d'oxygénation est envisageable.

Notre objectif : vous proposer le meilleur choix technique pour récupérer l'eau de pluie, en fonction des contraintes physiques de votre projet !

**Systèmes de récupération d'eau de pluie pour l'usage intérieur et/ou extérieur des bâtiments :
se conformer à l'arrêté du 21 août 2008.**

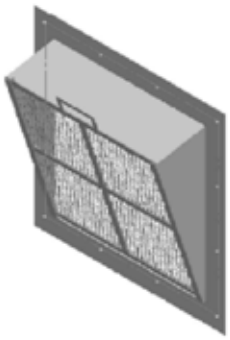
FILTRAO®

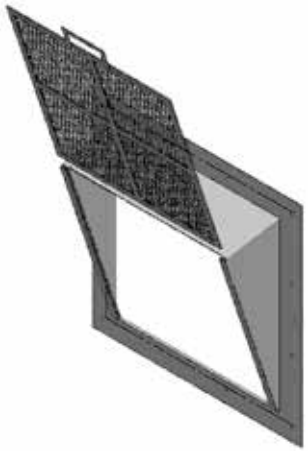
- GESTION DES EAUX PLUVIALES



Détail du FILTRAO® à positionner dans un regard carré Maille inox 1000 µm conformément à l'arrêté du 21 août 2008

FILTRAO® système simple et efficace utilisé pour filtrer les eaux pluviales et assurer la pérennité de vos ouvrages.



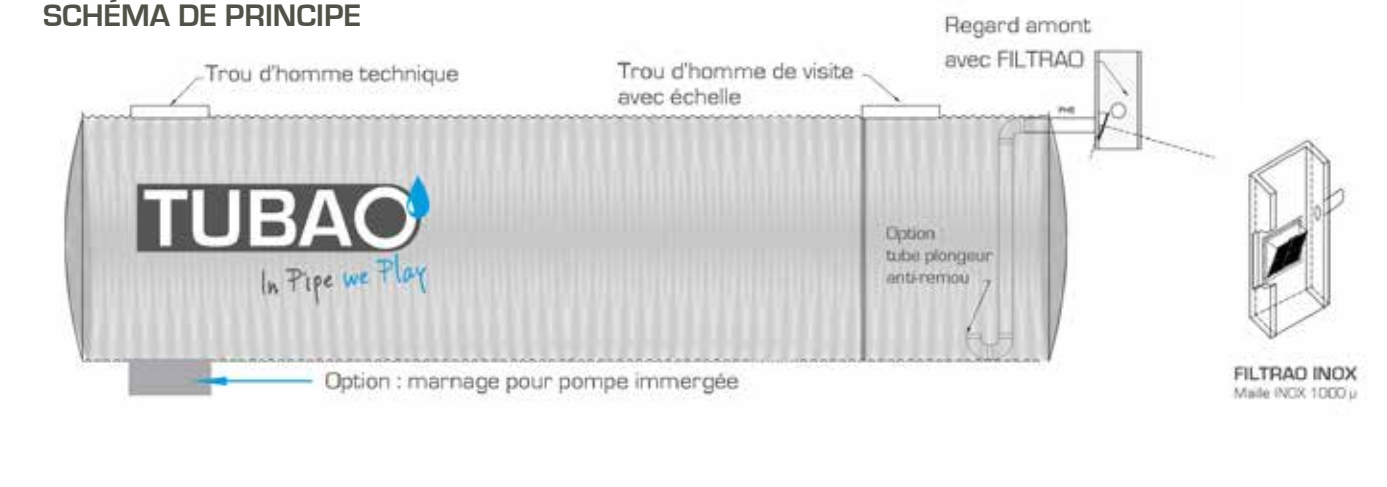


Ensemble constitué d'un porte-filtre en INOX et d'une cartouche filtrante en grille INOX à maille carrée. FILTRAO® doit-être installé dans un regard de décantation.

Ses points forts :

- Facilité d'entretien;
- Optimisation du remplissage : l'eau transite par un regard de décantation;
- Adapté pour des gros diamètres de canalisation (jusqu'au DN 630 et au-delà sur demande);
- Plus de problème de perte de fil d'eau entre l'entrée et la sortie;
- Sans contrainte d'implantation de la cuve sous voiries et espaces verts;
- Possibilité de raccorder la cuve en dernière phase du chantier et ainsi de la protéger des déchets issus de celui-ci.

SCHÉMA DE PRINCIPE



DIMENSIONS

FILTRE	L X H (mm)	DN ENTRÉE DANS BASSIN PVC
S	350 X 350	DN 100 à DN 250
M	550 X 500	DN 315 à DN 400
XL	900 X 750	DN 500 à DN 630

PRESCRIPTION DE POSE

Le choix de l'emplacement du regard doit permettre un accès direct et sécurisé au personnel d'entretien.
Le support de filtre doit être centré dans le regard pour permettre son extraction aisément.

ENTRETIEN TRIMESTRIEL

Nettoyer le regard dans lequel le FILTRAO® est installé.
Sortir la grille de son support et laver la grille inox au jet.

Abri souterrain

- LA SOLUTION POUR LA RÉALISATION D'UN ABRI SOUTERRAIN



TUBAO®
peut être utilisé comme abri souterrain.

TUBAO® possède toutes les qualités requises dans la construction d'abri souterrain.

Produit final robuste, rapidité d'exécution, facilité d'installation, pas de mise en place de coffrage et fabrication sur mesure.

Utilisation passive pour stocker (cave, atelier, coffre-fort, abri de jardin, ...).

Utilisation active pour se protéger (à l'étranger, ce type d'ouvrage sert, par exemple, à la construction d'abri parasismique ou paranucléaire).

Coffrage perdu

- LA SOLUTION IDÉALE POUR LA RÉALISATION D'UN COFFRAGE PERDU



TUBAO®, la solution pour le coffrage de fondation des éoliennes, des poteaux électriques et des bâtiments sur pieux.

Léger et rigide, TUBAO® bénéficie d'une excellente résistance à la poussée du béton.

Économique, il ne nécessite aucune manutention liée au décoffrage. La mise en place du coffrage perdu limite les problèmes de sécurité liés au travail du personnel dans les fouilles. Plus besoin de descente en fouille profonde pour la pose.

Autre avantage, le coffrage TUBAO® s'adapte à tous types de diamètre et de longueurs.

Abaque Général

Caractéristiques	Diamutre (mm)	Épaisseur tole (mm)	Section de la cuve (m)	Poids au ml (Kg)	Profondeur d'enfouissement **			
					Espace vert [1]		Voirie lourde [2]	
					Min	Max	Min [0,5 + LL/10]	Max
68 x 13 Z600	300	1,25	0,07	12	0,50	40	0,50	40
	400	1,25	0,13	15	0,50	30	0,50	30
	500	1,25	0,20	19	0,50	24	0,50	24
	600	1,25	0,28	23	0,50	20	0,50	20
	700	1,25	0,38	26	0,50	17	0,50	17
	800	1,25	0,50	31	0,50	15	0,50	15
	900	1,25	0,64	35	0,50	13	0,50	13
125 x 25 Z725	1000	2,0	0,79	57,8	0,50	8,91	0,62	8,74
	1000	2,5		72,3	0,50	15,59	0,60	15,59
	1100	2,0	0,95	63,4	0,50	8,15	0,66	7,95
	1100	2,5		79,4	0,50	14,30	0,61	14,30
	1200	2,0	1,13	69,1	0,50	7,50	0,69	7,29
	1200	2,5		86,4	0,50	13,19	0,62	13,19
	1300	2,0	1,33	74,7	0,50	6,93	0,73	6,67
	1300	2,5		93,5	0,50	12,22	0,63	12,20
	1400	2,0	1,54	80,3	0,50	6,43	0,76	6,16
	1400	2,5		100,5	0,50	11,38	0,64	11,32
	1500	2,0	1,77	86,0	0,50	6,00	0,80	5,70
	1500	2,5		107,6	0,50	10,64	0,65	10,54
	1600	2,0	2,01	91,6	0,50	5,61	0,83	5,30
	1600	2,5		114,6	0,50	9,98	0,66	9,85
	1700	2,0	2,27	97,3	0,50	5,27	0,86	4,94
	1700	2,5		121,7	0,50	9,39	0,67	9,24
	1800	2,0	2,54	102,9	0,50	4,96	0,89	4,61
	1800	2,5		128,7	0,50	8,86	0,68	8,69
	1900	2,0	2,84	108,5	0,50	4,68	0,92	4,26
	1900	2,5		135,8	0,50	8,39	0,69	8,20
	2000	2,0	3,14	114,2	0,50	4,43	0,98	3,94
	2000	2,5		142,8	0,50	7,96	0,70	7,75
	2100	2,0	3,46	119,8	0,50	4,20	1,05	3,63
	2100	2,5		149,9	0,50	7,57	0,71	7,34
	2200	2,0	3,80	125,4	0,50	3,99	1,13	3,33
	2200	2,5		156,9	0,50	7,21	0,72	6,97
	2300	2,0	4,15	131,1	0,50	3,79	1,22	3,03
	2300	2,5		164,0	0,50	6,88	0,73	6,62
	2400	2,0	4,52	136,7	0,50	3,62	1,33	2,72
	2400	2,5		171,0	0,50	6,58	0,75	6,31
	2400	3,0		205,3	0,50	8,88	0,74	8,71
	2500	2,0	4,91	142,4	0,50	3,45	1,48	2,38
	2500	2,5		178,1	0,50	6,30	0,77	6,02
	2500	3,0		213,8	0,50	8,51	0,75	8,32
	2600	2,0	5,31	148,0	0,50	3,30	1,76	1,88
	2600	2,5		185,2	0,50	6,04	0,79	5,75
	2600	3,0		222,2	0,50	8,17	0,76	7,97
	2700	2,5	5,73	192,2	0,50	5,80	0,81	5,50
	2700	3,0		230,7	0,50	7,85	0,77	7,64
	2800	2,5	6,16	199,3	0,50	5,58	0,83	5,27
	2800	3,0		239,2	0,50	7,56	0,78	7,33
	2900	2,5	6,61	206,3	0,50	5,37	0,85	5,05
	2900	3,0		247,6	0,50	7,28	0,79	7,05
	3000	2,7	7,07	230,3	0,50	5,94	0,80	5,64
	3000	3,0		256,1	0,50	7,03	0,80	6,78

Chaque cas est unique et doit faire l'objet d'une étude spécifique en fonction de plusieurs facteurs. Données indicatives sous réserve du respect de nos conditions de mise en œuvre. Profondeurs données hors nappe phréatique (la poussée hydrostatique s'ajoute aux charges considérées conformément aux dispositions du guide LCPC-SETRA). Les profondeurs annoncées pour les diamètres avec des ondulations 125x25 tiennent compte d'une réserve à la corrosion de 1,0/0,9 mm sur les épaisseurs d'acier (pas celles annoncées pour les diamètres avec des ondulations 68x13). Autres épaisseurs sur demande.

[1] Espace vert strict - 20 kN/m³

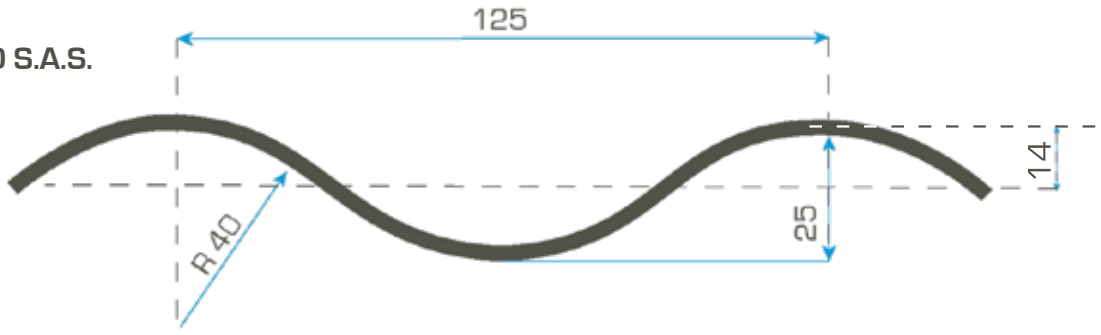
[2] Ø < 1000 mm : Voirie lourde VOSB600 : 200 kN/axe de 4 roues soit 50 kN/roue de 0,0625 m² - Couverture minimale arbitraire considérée à 0,5 m
Ø ≥ 1000 mm : Voirie lourde 65 kN/roue de 0,0625 m² - Couverture minimale calculée selon guide LCPC-SETRA (minimum considéré à 0,5 m + diamètre / 10)

Résistance technique

- ÉTABLIE PAR LA DIRECTION TERRITORIALE EST DU CEREMA, LABORATOIRE REGIONAL DE NANCY

Cette fiche décrit les caractéristiques relevées sur le matériel au 22/01/10 (épaisseurs 2,50 et 3,00 mm) et au 14/04/15 (épaisseurs 2,00 et 2,70mm).
Elle n'implique aucun contrôle de fabrication et ne préjuge pas des modifications pouvant être ultérieurement apportées par le fabricant.

Buse TUBAO®
Fabricant : TUBAO S.A.S.



1. Caractéristiques géométriques des ondulations

Les valeurs de l'épaisseur sont exprimées en mm.

- Épaisseurs nominales : 2,00 ; 2,50 ; 2,70 ; 3,00
- Distance des fibres extrêmes à l'axe neutre : $v\ (cm)=1{,}25+\frac{e}{20}$
- Section de métal par mètre de paroi : $S\ (cm^2/m)=10{,}98\ e$
- Rigidité de la paroi : $Ea.I\ (kN.m^2/m)=18{,}39\ e$
- Module d'inertie par mètre de paroi : $\frac{1}{v}\ (cm^3/m)=6{,}37\ e$
- Coefficient correcteur d'hélice : $\cos^2 i=1-\left(\frac{0{,}750}{pi.D}\right)^2$

2. Épaisseur minimale en fonction de la résistance requise

Pour des épaisseurs comprises entre 2,00 et 3,00mm d'épaisseur nominale : $e=\frac{Rp}{398}$ $646\ kN/m \le Rp$

Limité à 3,00 mm d'épaisseur nominale :

$$\begin{cases} e = 0{,}39 + \frac{Rp}{523} & 0 \le Rp \le 646\ kN/m \\ e = \frac{Rp}{398} & 646\ kN/m \le Rp \end{cases}$$

3. Protection des tôles contre la corrosion

Galvanisation à chaud en continu (suivant NF A 36-321)
Masses mesurées :

Épaisseur de l'éprouvette (mm)	Masse moyenne de revêtement double face (g/m²)
2,00	824
2,50	960
2,70	790
3,00	1185

Fiche Technique rédigée par
le Responsable plate-forme essais
métal-anticorrosion
Cerema/Direction Territoriale Est
Laboratoire Régional de Nancy

Le document « Buses métalliques, recommandations et règles de l'art » diffusé par le LCPC et le SETRA, indique que la galvanisation des buses métalliques doit être de 725g/m² en moyenne avec des valeurs minimales supérieures à 640g/m².
Selon le document « Buses métalliques, recommandations et règles de l'art », les masses mesurées sont donc conformes pour les épaisseurs 2,00 ; 2,50 ; 2,70 et 3,00 mm.

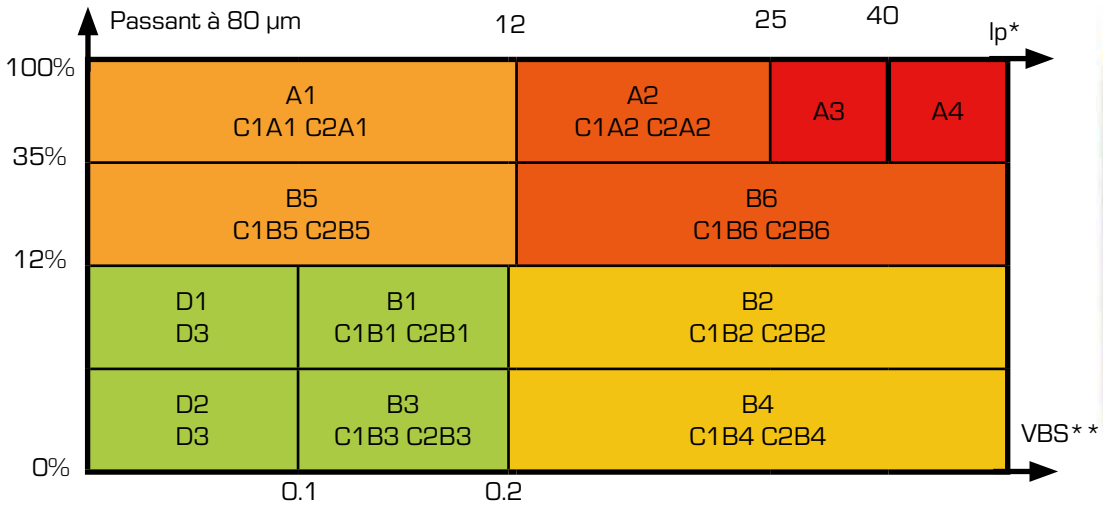
Matériaux utilisables pour le remblai

Suivant les recommandations du Guide LCPC SETRA

	Classe de sol RTR	Caractéristique d'identification selon RTR	Ordre de grandeur du module à considérer	Classe de sol GTR	Caractéristique d'identification selon GTR92 (norme NF P 11 300)	Exemples	Observation
Matériaux particulièrement aptes à l'utilisation en remblai	**B1**	D < 50 mm 5% < T80 < 12%, T2 < 30% ES > 35	50 à 100 Mpa	B1	D ≤ 50mm T80≤ 12% T2> 70% 0,1 < VBS ≤ 0,2 ou ES > 35	Sables silteux	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 hydrique très défavorables (nappe). Ils s'érodent facilement sous l'action du ruissellement.
	D1	D < 50 mm T80 < 5%, T2 < 30%	50 à 100 Mpa	D1	VBS ≤ 0,1 - T80 ≤ 12% D ≤ 50mm et T2 > 70%	Sables fins, Sables de dune	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 hydrique très défavorables (nappe).
	B3	D < 50 mm 5% < T80 < 12%, T2 > 30% ES > 25	50 à 100 Mpa	B3	D ≤ 50mm T80 ≤ 12% T2 ≤ 70% 0,1 < VBS ≤ 0,2 ou ES > 25	Graves silteuses	Ces sols sont insensibles à l'eau, et peu érodables.
	D2	D < 50 mm T80 < 5%, T2 > 30%	50 à 300 Mpa	D2	VBS ≤ 0,1 - T80 ≤ 12% D ≤ 50mm - T2 ≤ 70%	Graves alluvionaires brutes ou concassées	Ces sols constituent les meilleurs matériaux de construction des remblais
	D3	50mm < D < 250mm T80 < 5%	80 à 300 Mpa	D3	VBS ≤ 0,1 - T80 ≤ 12% D > 50mm	Graves alluvionaires	
	Cra	Craie dense yd ≥ 1,7 g/cm³	150 à 200 Mpa	R1	R 11 : Craie dense yd >1,7 g/cm³	Craie	Ces matériaux se réemploient sans difficulté à condition que l'on obtienne à l'extraction une granulométrie assez continue et dont le diamètre des plus gros éléments ne gène pas le réglage en couche mince ou moyenne.
Matériaux utilisables sous réserve d'un contrôle strict de leur état de mise en œuvre	**A1m**	D < 50mm T80 > 35%, Ip < 10 ω%: comprise entre WOPN-2 et WOPN +1	30 à 80 Mpa	A1m	D ≤ 50mm - T80 > 35% VBS ≤ 2,5 ou Ip ≤ 12 8 < IPI ≤ 25 ou 0,9 wOPN ≤ wn < 1,10 wOPN	Limons peu plastiques, sables fins	Ces sols s'emploient facilement mais sont très sensibles aux conditions météorologiques.
	A2m	D < 50mm T80 > 35%, 10 < Ip < 20 ω%: comprise entre WOPN-2 et WOPN +2	30 à 60 Mpa	A2m	D ≤ 50mm - T80 > 35% 12 < Ip ≤ 25 ou 2,5 < VBS ≤ 6 5 < IPI ≤ 15 ou 1,05 < Ic ≤ 1,2 ou 0,9 wOPN ≤ wn < 1,1 wOPN	Limons, sables argileux	Ces sols posent généralement peu de problème de réutilisation en remblai sauf par pluie forte ou moyenne.
	A3m	D < 50 mm T80 > 35%, 20 < Ip < 50 ω%: comprise entre WOPN-4 et WOPN +4	15 à 60 Mpa	A3m	D ≤ 50mm - T80 > 35% 25 < Ip ≤ 40 ou 6 < VBS ≤ 8 3 < IPI ≤ 10 ou 1 < Ic ≤ 1,15 ou 0,9 wOPN ≤ wn < 1,2 wOPN	Limons argileux, marnes, argiles	La plasticité de ces sols entraîne pour les remblais des risques de glissement, même dans les meilleures conditions (w, météo) de mise en œuvre. L'utilisation des sols les plus argileux de cette classe (Ip>35) sont à exclure en remblai de buse.
	B2m	D < 50mm 5% < T80 < 12% T2< 30%, ES < 35 ω%: comprise entre WOPN-1 et WOPN +2	30 à 80 Mpa	B2m	D ≤ 50mm T80 ≤ 12% - T2 > 70% - VBS > 0,2 ou ES ≤35 0,9 wOPN ≤ wn < 1,10 wOPN	Sables limoneux	Ces sols sont très sensibles à la situation météorologique.
	B4m	D < 50mm 5% < T80 < 12% T2 > 30%, ES < 25 ω%: comprise entre WOPN-1 et WOPN +2	30 à 100 Mpa	B4m	D ≤ 50mm T80 ≤ 12% - T2 ≤ 70% - VBS > 0,2 ou ES ≤25 0,9 wOPN ≤ wn < 1,10 wOPN	Graves argileuses	Ces sols sont très sensibles à la situation météorologique.
	B5m	D < 50mm 12% < T80 < 35%, Ip > 10 ω%: comprise entre WOPN-2 et WOPN +1	30 à 100 Mpa	B5m	D ≤ 50mm 12% < T80 ≤ 35% - VBS ≤ 1,5 ou Ip ≤ 12 12 < IPI ≤ 30 ou 0,9 wOPN ≤ wn < 1,10 wOPN	Sables et graves silteuses	Ces sols sont très sensibles à la situation météorologique, qui peut très rapidement interrompre le chantier à cause de l'excès de teneur en eau ou au contraire, conduire à un matériau sec, difficile à compacter.
	B6m	D < 50mm 12% < T80 < 35%, Ip > 10 ω%: comprise entre WOPN-2 et WOPN +2	30 à 100 Mpa	B6m	D ≤ 50mm 12% < T80 ≤ 35% - VBS > 1,5 ou Ip > 12 10< IPI ≤ 25 ou 1 < Ic ≤ 1,2 ou 0,9 wOPN ≤ wn < 1,1 wOPN	Sables et graves argileux	Ces sols ne posent pas de problème d'utilisation en remblai sauf par pluie forte. Trop humides, ils sont rapidement sujet au matelassage et leur portance diminue fortement.
	C1m	D > 50mm 10% < T80 < 20%, Ip > 10 ω%: comprise entre WOPN-2 et WOPN +4	20 à 100 Mpa	C1A1m C1B5m C1A2m C1A3m C1B6m C1B2m C1B3m C1B4m	D > 50mm - T80 > 12% ou D > 50mm - T80 ≤ 12% - VBS > 0,1	Argiles à silex, argiles meulières, éboulis, moraines, alluvions grossières	Ces sols sont très sensibles à la situation météorologique. Le WOPN considéré pour cette classe de matériaux est celle déterminée sur la fraction 0/20 mm. La granularité de ces matériaux peut nécessiter un écrêtage à 80 mm.
	C2m	D < 250mm, 5% < T80 < 20% , Ip > 10 ω%: Doit se présenter en état d'humidité moyenne	50 à 150 Mpa	C2A1m C2B2m C2B4m C2B5m C2A2m C2A3m C2B6m C2B3m	D > 50mm - T80 > 12% ou D > 50mm - T80 ≤ 12% - VBS > 0,1	Argiles à silex, argiles meulières, éboulis, moraines, alluvions grossières	L'état d'humidité de cette classe de sols ne peut être apprécié que visuellement. Les sols de cette classe constituent des matériaux de choix pour la construction des remblais étant donné leurs caractéristiques mécaniques et leur facilité de mise en œuvre. La granularité de ces matériaux nécessite généralement un écrêtage à 80 mm.

Ip : indice de plasticité - ω% : Teneur en eau naturelle - yd : densité de la craie dans son gisement - WOPN : Teneur en eau Optimum Proctor Normal - ES : équivalent de sable
D : dimension maximale des éléments - Ic : indice de consistance - VBS : valeur de bleu de méthyle du sol - IPI : indice portant immédiat - T80 : % tamisat < 80 µm - T2 : % tamisat < 2mm

Définition des groupes de sol



En plus des matériaux élaborés (DC1, DC2 et DC3) utilisables en remblais, on pourra utiliser les matériaux du site définis ci-contre (hors G5).

Sous réserve de leur bonne mise en oeuvre.

Groupe 1
Groupe 2
Groupe 3
Groupe 4
Groupe 5

Ces matériaux devront être dans leur état sec (s), m (moyen) ou h (humide) selon la norme NF P 11 300.

NB : L´état hydrique dans lequel se trouve le matériau au moment de sa mise en place joue un rôle très important vis-à-vis notamment des difficultés de compactage. Ces matériaux dans les états «th» (très humide) ou «ts» (très sec) au sens de la norme NF P 11-300 ne sont pas utilisables en remblai.

Le groupe de sol est pris en compte dans le mode de calcul du Fascicule 70 et sera donc déterminant pour définir la hauteur de remblai minimale / maximale.
A : Sols fins
B : Sols sableux et graveleux avec fines
C : Sols comportant à la fois des éléments fins et de grandes tailles
D : Sols insensibles à l'eau

Les sols du groupe G5 ne sont pas utilisable en zone d'enrobage conformément au Fascicule 70.

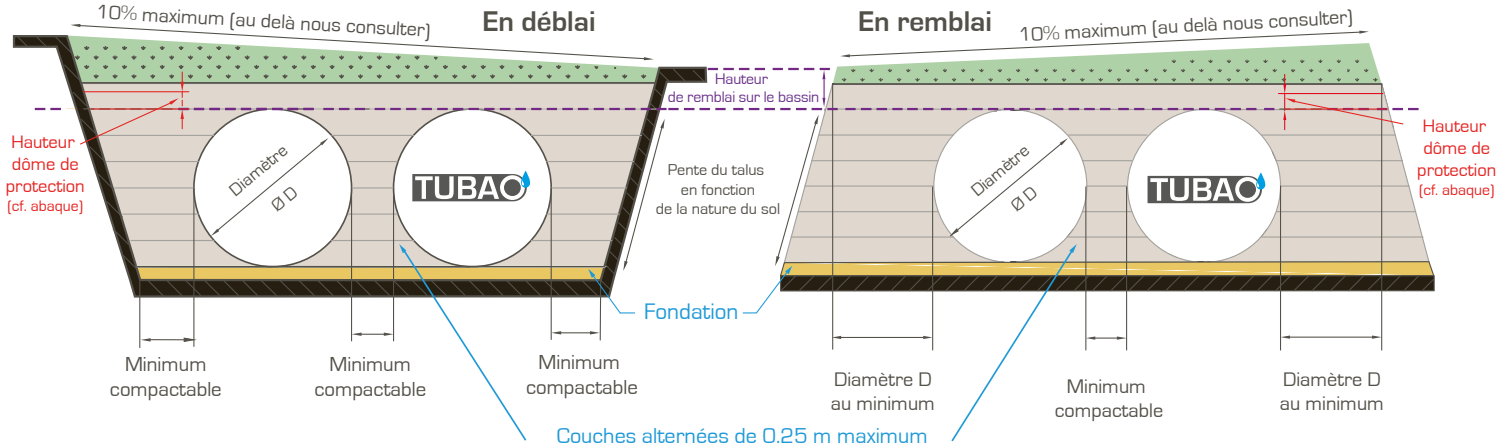
Ip* : INDICE DE PLASTICITE
VBS: VALEUR AU BLEU DU SOL**

A	A1	Limons peu plastiques, loess, silts alluvionnaires...
	A2	Sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques...
	A3	Argiles et argiles marneuses, limons très plastiques...
	A4	Argiles et argiles marneuses très plastiques...
B	B1	Sables silteux...
	B2	Sables argileux...
	B3	Graves silteuses...
	B4	Graves argileuses...
	B5	Sables et graves très silteux...
	B6	Sables et graves argileux à très argileux
C	C1A1 C1A2	Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, moraines...
	C1B1 C1B2 C1B3 / C1B4 C1B5 C1B6	Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, moraines...
	C2A1 C2A2	Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, biefs à silex...
	C2B1 C2B2 C2B3 / C2B4 C2B5 C2B6	Argiles à silex, argiles à meulière, éboulis, biefs à silex...
D	D1	Sables alluvionnaires propres, sables de dune...
	D2	Graves alluvionnaires propres, sables...
	D3	Graves alluvionnaires propres...

Remblai / Résumé cas général

Fondation

- **Lit stable, plan, résistant, non rigide et exempt de point dur ou de matière putrescible** (jamais de béton ou de bois de calage).
- Sur un sol dur ou rocheux, interposer une couche de matériaux souple de 0.1 à 0.2 m d'épaisseur minimum.
- Sur un terrain irrégulier ou à faible pouvoir porteur, épaisseur de la fondation artificielle à définir au cas par cas.

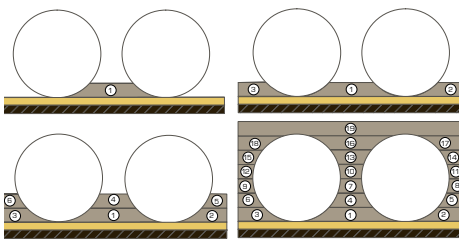


Matériaux de remblai

Les matériaux de remblai utilisés en remblai contigu aux buses métalliques seront choisis dans les classes proposées dans le guide LCPC-SETRA. Les matériaux particulièrement aptes sont de classe B1, D1, B3, D2 et D3 sous conditions.
La grave 1 de granulométrie 0-50 convient pour le remblayage des citernes TUBAO®.
Les caractéristiques électrochimiques des remblais et de l'eau en transit à respecter sont détaillées dans le guide LCPC-SETRA. Les matériaux de remblais devront ainsi, à minima, être insensibles à l'eau, non évolutifs et avoir une résistivité > 5000 Ω.cm et 5 < pH < 9.
Aucun objet dur de plus de 50 mm de diamètre ne doit être présent au voisinage immédiat de la citerne pour éviter le poinçonnement.

Remblai

Le déchargement des matériaux devra être effectué en rubans, en tas de 1.5 m de haut maximum et à 1.5 m minimum des parois extérieures du bassin.
Le remblayage en talus est interdit. La montée des remblais devra s'effectuer de manière symétrique de part et d'autre de la buse ; soit en procédant à la mise en œuvre des matériaux alternativement d'un côté puis de l'autre ; soit en procédant simultanément des deux côtés de telle sorte qu'à aucun moment la différence de niveau des remblais de part et d'autre du bassin n'excède 0.25 m.
Pour l'apport des matériaux, le régalage et le compactage ; la circulation des engins à pneus et de tous les engins lourds de chantier est interdite tant que la hauteur minimale de recouvrement (dôme de protection) n'est pas atteinte. A moins de 0.5 m des parois extérieures du bassin, l'approvisionnement des matériaux sera réalisé au grappin et le régalage se fera manuellement. Au-delà de cette zone, le régalage est effectué à l'aide d'engin léger à chenilles (moins de 10 tonnes) ou manuellement.
Pour la pérennité de l'ouvrage, il est essentiel que les remblais soient très bien compactés par couches successives de 0.25 m ; aussi bien au niveau de la fondation que des remblais latéraux ou de couverture (compactage minimum de 90% de l'optimum PROCTOR modifié ou de 95% de l'optimum PROCTOR normal).
On prendra dans tous les cas un soin particulier pour le calage des reins des bassins.
En déblai, réaliser les remblais latéraux de butée avec un minimum de 0.8 à 1.0 m de largeur de matériaux, largeur fixée par les conditions de mise en œuvre et de compactage. Dans le cas de bassins multiples, une distance minimale entre buses de 0.8 à 1.0 m est pertinente. En remblais, la largeur du massif de part et d'autre du bassin doit être au moins égale au diamètre.
Toute méthode de construction des remblais de couverture, y compris au-delà du dôme de protection éventuel, susceptible d'engendrer des efforts de poussées dissymétriques de part et d'autre du bassin est interdite. La pente des remblais transversalement au bassin ne devra pas excéder 10%.
Le dôme de protection correspond à la hauteur de couverture minimale à la clé de voute d'une buse métallique en phase chantier (travaux). Son épaisseur est calculée en fonction des paramètres du chantier et du type d'engins amené à circuler au-dessus de l'ouvrage en phase travaux.
La hauteur minimale de remblai à la clé d'une buse métallique est calculée en fonction des paramètres du projet et du type d'engins amené à circuler au-dessus de l'ouvrage en phase de service.



- Ne pas créer de dissymétrie sous peine de déformation ou d'écrasement
- Ne pas rouler sur un tuyau sans la hauteur minimum de remblai requise
- Ne jamais remplir le TUBAO® avant remblayage complet
- En présence de nappe phréatique, prévoir des puits d'assèchement

Raccord des tuyaux

- COLLIERS D'ASSEMBLAGE & BANDES ADHÉSIVES D'ÉTANCHÉITÉ POUR LES DIAMÈTRES < 1200 mm



Les colliers servent au raccordement des TUBAO®. Ils sont en acier galvanisé, ajustés au diamètre du tuyau. Ils peuvent être composés de plusieurs pièces à assembler selon le diamètre des tuyaux.

Colliers pour finition réondulée			
Diamètre (mm)	Nombre de pièces	Largeur (mm)	Nombre d'ondulations
300 - 1200	1	354	6
1300 - 1500	2	354	6
1600 - 2000	3	354	6
2100 - 3000	3	550	8

Installation des colliers

L'installation des colliers se fait à l'aide d'une ligne de vie de part et d'autre de la buse ou d'une nacelle, tout en étant harnaché. Le travail s'effectue impérativement dans une fouille totalement hors d'eau.

Selon le diamètre des tuyaux, hors nappes phréatiques, deux procédés d'étanchéité sont utilisés : bandes ou mastic d'étanchéité.

Ci-après description de l'étanchéification par bandes.

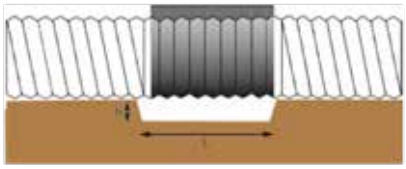
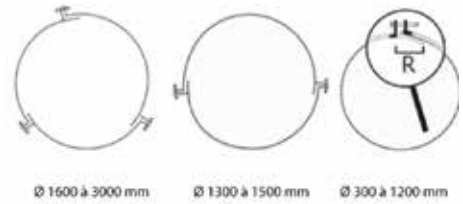


SCHÉMA D'UN DÉCAISSEMENT SOUS COLLIER



Zone de recouvrement R standard : 90 mm / Mini : 30 mm / Maxi : 110 mm

1. Préparation du fond de fouille

Fond de fouille de niveau et hors d'eau.
Prévoir un décaissement sous les jonctions :
L = 1,50 m / h = 0,40 m

2. Positionnement des tuyaux

Si les colliers sont en plusieurs éléments, placer un des éléments dans le décaissement.

2.1. Placer les tuyaux au-dessus de la partie décaissée, en vérifiant l'alignement en plan et en niveau, grâce aux repères sur les extrémités des tuyaux.

2.2. Valider l'emplacement à l'aide du gabarit ou en superposant un élément du collier sur les extrémités. Un espace vide de 1 à 5 cm doit rester entre les 2 tuyaux.

3. Étanchéité

3.1. S'assurer à l'aide d'un chiffon que la surface des tuyaux soit sèche et propre.

3.2. Coller la bande adhésive à cheval sur les 2 extrémités des tuyaux en partant du sommet.

3.3. Tirer l'autre bout de la bande afin de la tendre et la faire revenir par-dessus le point de départ.

3.4. Couper le surplus.

4. Installer les colliers

4.1 Positionner les éléments du collier autour des tuyaux.

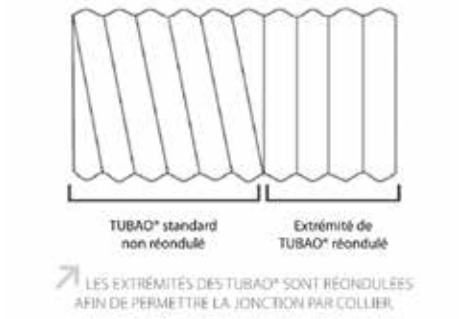
4.2. Placer la bande adhésive en s'assurant de ne pas la pincer ou l'arracher.

4.3. Appliquer la graisse minérale sur la bande d'étanchéité de manière à faire glisser le collier lors du serrage.

4.4. Serrer les boulons progressivement et alternativement sur chaque cornière de jonction des éléments du collier, jusqu'à ce que le joint soit correctement plaqué sous le collier.

5. Remblai

Remblayer et compacter le fond de fouille avant de remblayer autour des tuyaux.
Une attention particulière doit être apportée au compactage du décaissement sous collier avant de remblayer autour des tuyaux.



LES EXTRÉMITÉS DES TUBAO® SONT RÉONDULÉES AFIN DE PERMETTRE LA JONCTION PAR COLLIER



SCHÉMA DE RACCORDEMENT DE 2 TUBAO® À L'AIDE D'UN COLLIER

Raccord des tuyaux

- COLLIERS D'ASSEMBLAGE & MASTIC D'ÉTANCHÉITÉ POUR LES DIAMÈTRES ≥ 1000 mm, HORS NAPPE PHRÉATIQUE



Les colliers servent au raccordement des TUBAO®. Ils sont en acier galvanisé, ajustés au diamètre du tuyau. Ils peuvent être composés de plusieurs pièces à assembler selon le diamètre des tuyaux.

Installation des colliers

L'installation des colliers se fait à l'aide d'une ligne de vie de part et d'autre de la buse ou d'une nacelle, tout en étant harnaché. Le travail s'effectue impérativement dans une fouille totalement hors d'eau.
Pour ces opérations, il est nécessaire de vous munir du kit de pose fourni, d'une source d'eau et de chiffons propres.
Selon le diamètre des tuyaux, hors nappes phréatiques, deux procédés d'étanchéité sont utilisés : bandes ou mastic d'étanchéité. Ci-après, description de l'étanchéification par mastic.

1. Préparation du fond de fouille

Fond de fouille de niveau et hors d'eau.
Prévoir un décaissement sous les jonctions :
L = 1,50 m / h = 0,10 m

2. Positionnement des tuyaux et des colliers (voir ci-contre)

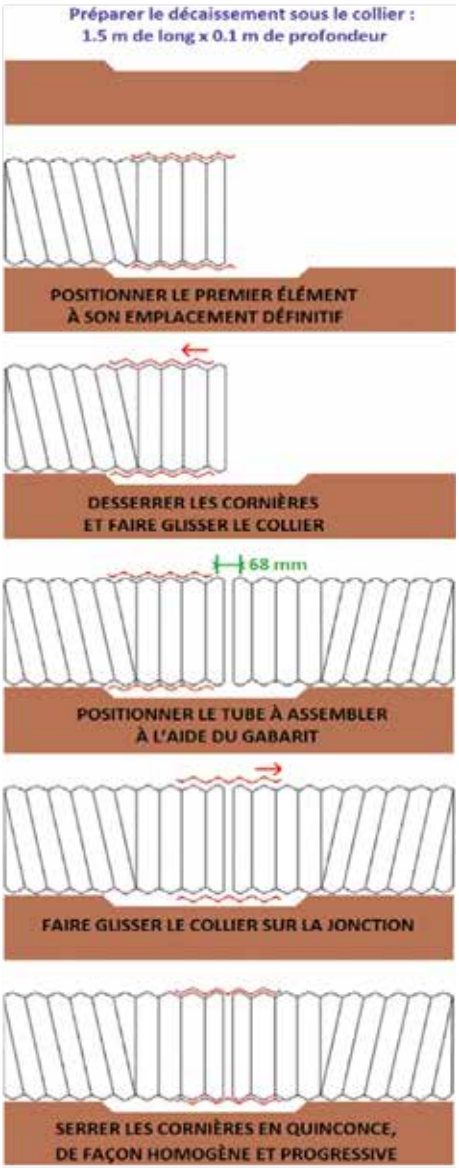
2.1. Placer le premier tuyau au-dessus de la partie décaissée, en vérifiant l'alignement en plan et en niveau, grâce aux repères sur les extrémités des tuyaux.
2.2. Desserrer les cornières et faire glisser le collier.
2.3. Positionner le second tuyau à assembler à l'aide du gabarit. Un espace vide de 1 à 5 cm doit rester entre les tuyaux, correspondant à un espacement de 6,8 cm entre deux sommets d'ondulation.
2.4. Faire glisser le collier sur la jonction.
2.5. Serrer les boulons progressivement et alternativement sur chaque cornière de jonction des éléments du collier, jusqu'à ce que les ondulations du collier épousent celles des tuyaux.

3. Remblais

Remblayer et compacter le fond de fouille avant de remblayer autour des tuyaux.
Une attention particulière doit être apportée au compactage du décaissement sous collier avant de remblayer autour des tuyaux.

4. Étanchéité

4.1. Rentrer dans les tuyaux et inspecter les jonctions. Il est normal d'entrevoir, par endroits, un jour de quelques millimètres ; notamment au niveau des recouvrements des éléments de collier.
4.2. S'assurer à l'aide d'un chiffon que la surface des tuyaux est sèche, propre et dégraissée.
4.3. Couper l'extrémité de la cartouche de mastic en large biseau à l'aide d'un cutter.
4.4. Plaquer l'embout du pistolet sur l'une des jonctions et commencer à remplir cette dernière de mastic, en progressant toujours de haut en bas (pour ne pas risquer de marcher sur le mastic appliqué) et en remplissant le creux jusqu'à ce que le mastic déborde. Si nécessaire, avant de terminer l'application, absorber l'eau en point bas de la cuve à l'aide d'un chiffon propre.
4.5. Une fois les deux côtés de la jonction revêtus et que le mastic commence à former une peau (3 à 8 min. suivant la température et le taux d'hygrométrie) ; utiliser une éponge végétale correctement humidifiée pour finir de combler les jours résiduels, favoriser l'adhérence et lisser le mastic.
4.6. Attendre le séchage complet du mastic avant tout remplissage (nous consulter).



Raccord des tuyaux en nappe phréatique

COLLIERS D'ASSEMBLAGE : BANDE ADHÉSIVE ÉVENTUELLE ET MASTIC D'ÉTANCHÉITÉ POUR LES DIAMÈTRES ≥ 1000 MM EN PRÉSENCE DE NAPPE PHRÉATIQUE

Les colliers servent au raccordement des TUBAO®. Ils sont en acier galvanisé, ajustés au diamètre du tuyau. Ils peuvent être composés de plusieurs pièces à assembler selon le diamètre des tuyaux.

Installation des colliers
L'installation des colliers se fait à l'aide d'une ligne de vie de part et d'autre de la buse ou d'une nacelle, tout en étant harnaché. Le travail s'effectue impérativement dans une fouille totalement hors d'eau.

Il est indispensable d'épuiser la nappe phréatique jusqu'à l'achèvement complet des remblais et séchage du mastic d'étanchéité. Il est de plus nécessaire de maintenir la possibilité de rabattre la nappe une fois l'installation en service.
Les puits d'assèchement doivent être positionnés de part et d'autre de chaque collier de jonction et maintenus fonctionnels durant toute la durée de vie de l'ouvrage.

1. Préparation du fond de fouille
Fond de fouille de niveau et hors d'eau. Prévoir un décaissement sous les jonctions :
L = 1,50 m / h = 0,40 m ou 0,10 m

2. Positionnement des tuyaux
Si les colliers sont en plusieurs éléments, placer un des éléments dans le décaissement.

2.1. Placer les tuyaux au-dessus de la partie décaissée, en vérifiant l'alignement en plan et en niveau, grâce aux repères sur les extrémités des tuyaux.

2.2. Valider l'emplacement à l'aide du gabarit ou en superposant un élément du collier sur les extrémités. Un espace vide de 1 à 5 cm doit rester entre les 2 tuyaux.

3. Bande EPDM éventuelle
3.1. S'assurer à l'aide d'un chiffon que la surface des tuyaux soit sèche et propre.

3.2. En cas d'utilisation de bande adhésive, la coller à cheval sur les 2 extrémités des tuyaux en partant du sommet.
Tirer l'autre bout de la bande afin de la tendre et la faire revenir par-dessus le point de départ. Couper le surplus.

3.3. Positionner les éléments du collier autour des tuyaux.

3.4. Placer la bande adhésive éventuelle en s'assurant de ne pas la pincer ou l'arracher. Appliquer la graisse minérale sur la bande d'étanchéité de manière à faire glisser le collier lors du serrage.

3.5. Serrer les boulons progressive-ment et alternativement sur chaque cornière de jonction des éléments du collier, jusqu'à ce que la bande ou le collier soit correctement plaqué sous le tube.



4. Remblai
Remblayer et compacter le fond de fouille avant de remblayer autour des tuyaux avec un matériau insensible à l'eau.
Une attention particulière doit être apportée au compactage du décaissement sous collier avant de remblayer autour des tuyaux.

5. Étanchéité
5.1. Rentrer dans les tuyaux et inspecter les jonctions. Il est normal d'entrevoir, par endroits, un jour de quelques millimètres ; notamment au niveau des recouvrements des éléments de collier.

5.2. S'assurer à l'aide d'un chiffon que la surface des tuyaux est sèche, propre et dégraissée.

5.3. Couper l'extrémité de la cartouche de mastic en large biseau à l'aide d'un cutter.

5.4. Plaquer l'embout du pistolet sur l'une des jonctions et commencer à remplir cette dernière de mastic, en progressant toujours de haut en bas (pour ne pas risquer de marcher sur le mastic appliqué) et en remplissant le creux jusqu'à ce que le mastic déborde. Si nécessaire, avant de terminer l'application, absorber l'eau en point bas de la cuve à l'aide d'un chiffon propre.

5.5. Une fois les deux côtés de la jonction revêtus et que le mastic commence à former une peau (3 à 8 min. suivant la température et le taux d'hygrométrie) ; utiliser une éponge végétale correctement humidifiée pour finir de combler les jours résiduels, favoriser l'adhérence et lisser le mastic.

5.6. Attendre le séchage complet du mastic avant l'arrêt des pompes et tout remplissage (nous consulter).



Conditions générales de fabrication & d'installation

BASSINS D'ORAGE ET D'INFILTRATION, RÉSERVES INCENDIE, CUVES DE RÉCUPÉRATION DES EAUX PLUVIALES, PASSAGES INFÉRIEURS, CANALISATIONS, ABRIS SOUTERRAINS & COFFRAGES PERDUS



1. GÉNÉRALITÉS : CARACTÉRISTIQUES DES MATIÈRES PREMIÈRES

1.1. LA BUSE : TUBAO®

1.1.1. L'ACIER

Le corps des cuves, dit buse ou tuyau, est fabriqué en acier de classe S250GD+Z725.
L'acier est apte à la galvanisation suivant la norme NFA 35-503 de juin 2008.
L'épaisseur de l'acier sera déterminée en fonction de l'utilisation et de la destination du bassin et de la dimension du diamètre du TUBAO®.

1.1.2. LA GALVANISATION

La galvanisation du corps de la cuve est réalisée à chaud, conformément à la norme EN 10346 d'octobre 2015.



La masse de zinc déposée est au moins de 725 g/m² (Z725), pour une garantie de 640 g/m² en tout point.
L'utilisation des TUBAO® est une solution technique à la fois économique, mécanique et favorable pour l'environnement.

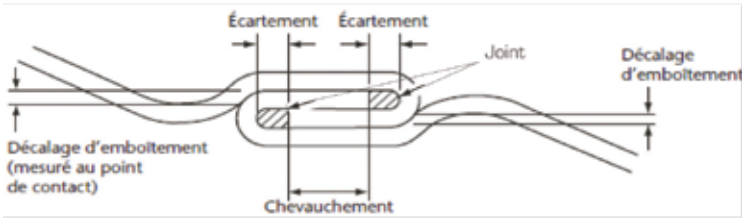
• *Mécanique :* la surface du TUBAO® est constituée de plusieurs couches intermétalliques zinc-fer plus dures que l'acier. Ce revêtement offre une résistance exceptionnelle, ainsi qu'une bonne adhérence. De plus, la galvanisation offre une protection cathodique intégrale.

• *Environnementale :* le zinc est recyclable. Issu de la nature, il peut être réutilisé indéfiniment. D'autre part, la durée de vie élevée du produit galvanisé réduit les interventions coûteuses en énergie et traitement de déchets.

1.1.3. L'ONDULATION

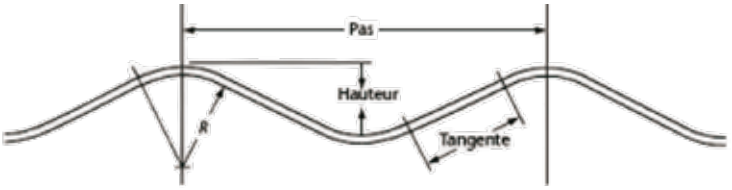
Le TUBAO® est un tuyau en tôle à ondulations hélicoïdales, fabriqué à partir de bobines

Tuyaux en tôle ondulée à joint hélicoïdal agrafé



Coupe type d'un joint agrafé

de tôles plates, avec un joint hélicoïdal continu agrafé.
Les ondules sont sous forme de spirales de hauteur et de largeur déterminées par un équipement de galets installé sur la machine dite « onduleur ». Ces ondulations en courbes régulières et continues assurent la rigidité du tuyau qui peut être enterré sans dalle de répartition des poids.
Pour permettre de garantir une totale étanchéité des réserves incendie et des récupérateurs d'eaux pluviales, un mastic polymère peut être appliqué en plus du joint inséré lors du sertissage de la tôle.



Source : CSA Publication

1.2. LES FONDS

Les fonds sont réalisés en acier galvanisé conformément aux normes en vigueur sur la classe de l'acier et la galvanisation.

L'épaisseur des fonds est calculée afin d'optimiser le rapport poids/rigidité/diamètre. Les fonds sont soudés au corps de la cuve. Les zones de raccordement sont enduites d'une peinture fortement enrichie en zinc, conforme et certifiée, respectant les règles de la galvanisation à froid en matière d'épaisseur de dépôt et de teneur en zinc.

1.3. LES OPTIONS ET ACCESSOIRES

1.3.1. LE TROU D'HOMME

Le trou d'homme est réalisé en acier plat



galvanisé. Il est cylindrique d'un diamètre et d'une hauteur à définir selon les besoins. Un plateau en acier, fixé par des boulons galvanisés peut être livré en option. Des manchons taraudés ou bobines peuvent être fixés sur le plateau afin d'y ajouter des accessoires type évent, robinet flotteur...

1.3.2. LA REHAUSSE D'ACCÈS

La rehausse est en acier galvanisé. Elle est



livrée en option sur demande et permet de faciliter l'accès à la cuve. Un couvercle en acier est fixé sur la rehausse à l'aide de boulons. Il n'est pas prévu pour supporter le passage de véhicules.

1.3.3. LES KITS DE LIAISON

Les brides de raccordement en acier sont soudées en atelier sur les fonds ou sur la virole. Le diamètre de jonction est calculé selon les diamètres d'entrée et de sortie, ainsi que les débits nécessaires en fonction de l'utilisation finale de la cuve ou du bassin. Le kit de liaison est composé de contre brides en acier et de tubes PVC.

1.3.4. LES COLLIERS DE JONCTION

Les colliers sont fabriqués en acier galvanisé, conforme aux contraintes du TUBAO®.



Ils peuvent être composés de plusieurs pièces à assembler selon le diamètre des tuyaux (voir tableau page 22).

1.3.5 APPLICATION D'UNE RÉSINE SUPPLÉMENTAIRE

L'ensemble des agrafes et soudures de la citerne peut être recouvert d'une résine d'étanchéité élastique à forte adhérence.



2. INSTALLATION

PRÉAMBULE

Ce document concerne les préconisations générales de pose des TUBAO®. La liste des dispositions techniques reprises dans ce document est générale et ne saurait être considérée comme exhaustive, notamment en cas de présence de tuyaux parallèles.

L'ouvrage TUBAO® doit être posé en respectant les prescriptions du Fascicule 70 Titres I et II, et du document «Buses métalliques. Recommandations et règles de l'art» (LCPC-SETRA, septembre 1981).

Ces prescriptions doivent impérativement être suivies lors de l'installation. Certaines recommandations supplémentaires pourront être communiquées ultérieurement par notre service technique.

En cas de doute sur une quelconque norme ou exigence technique particulière spécifique au lieu d'implantation de l'ouvrage, il vous appartient de nous en informer afin de valider l'utilisation du produit envisagé.

2.1. PRINCIPES GÉNÉRAUX

Pour la pérennité de tout type d'ouvrage (béton, acier, etc.), un soin particulier doit être apporté à sa conception et à son entretien ultérieur. De la même façon, une attention particulière doit être portée à la corrosivité (physique et chimique) des sols et des remblais contigus à l'ouvrage ; ainsi qu'à l'agressivité des eaux superficielles et nappes éventuelles.

Au cas où l'eau (en transit ou stockée) a une vitesse d'écoulement supérieure à 2,5 m/s et/ou si la concentration de l'eau en chlorures + sulfates + sulfures est supérieure à 400 mg/L, contactez impérativement TUBAO® pour envisager une protection supplémentaire. Ne pas envisager d'installation d'acier galvanisé en milieu salin.

À la réception du TUBAO® et avant enfouissement, il est nécessaire de vérifier que le transport et les manutentions consécutives au contrôle qualité réalisé en usine n'ont pas altéré ses qualités d'exécution. Si nécessaire, le stockage du TUBAO® se fera sur une aire plane, propre, résistante et facilement accessible aux engins de manutention.

L'ensemble des remblais contigus à l'ouvrage, y compris ses fondations, doivent répondre aux exigences mentionnées dans le document LCPC/SETRA « Buses Métalliques - Recommandations et règles de l'art » et dans la norme NF A 05-252 de Juillet 1990 « Corrosion par les sols - Aciers galvanisés ou non mis au contact de matériaux naturels de remblai (sols) ».

2.2. TRANSPORT & STOCKAGE

La manipulation et le stockage du TUBAO® ne doivent pas favoriser l'apparition de taches d'humidité. Le TUBAO® est transporté horizontalement sur plateau. Attaché par des sangles non métalliques et sur cales. Il doit être stable de sorte qu'aucun endommagement ne puisse apparaître durant le transport. Le TUBAO® doit être manipulé et soulevé à l'aide d'une paire de sangles plates de longueur une fois et demie supérieure à la circonférence de la cuve.

2.3. EXCAVATION & FONDATION

La réalisation de la fosse pour l'enfouissement de la citerne ou des tuyaux devra respecter les règles de l'art. Ainsi, et de façon non exhaustive, toutes les dispositions doivent être prises afin que les ouvrages soient installés à sec, y compris leurs fondations artificielles éventuelles.



De plus, la compacité et la portance du sol non fouillé entourant la fosse doivent être suffisantes pour assurer de bonnes pressions d'appui dans toutes les directions. Il ne convient pas de travailler un sol gelé ou contenant des débris organiques, instables ou corrosifs.

La fondation avec une couche de grave 1 de granulométrie 0/31,5 ou 0/50 sur une épaisseur de 30 cm minimum doit garantir une portance suffisante de la citerne TUBAO®. Il est essentiel d'adapter l'épaisseur et la largeur de la fondation aux conditions locales, notamment dans les terrains de faible portance où l'épaisseur de cette dernière est à augmenter.

Les tolérances générales pour la pose de l'ouvrage sont de ± 3 cm en nivellement et de ± 5 cm en plan. Des tolérances plus restrictives peuvent être imposées pour certains ouvrages.

2.4. QUALITÉ DU MATÉRIAU DE REMBLAI

2.4.1. CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES ET ÉLECTROCHIMIQUE

2.4.1.1. Résistivité du remblai saturé

La résistivité du matériau mesurée après la saturation en eau doit être dans tous les cas supérieure à :

- 1000 Ohm-cm pour les ouvrages hors d'eau ;
- 3000 Ohm-cm pour les ouvrages en eau douce.

NB : pour les ouvrages immergés en eau douce, la résistivité est également mesurée en saturant le sol avec l'eau du site.

2.4.1.2. L'activité en ions hydrogène ou « pH »

L'activité en ions hydrogène du sol mesurée dans l'eau extraite du mélange sol-eau, doit être comprise entre 5 et 9.

2.4.1.3. La teneur en sels solubles

Elle n'est déterminée en principe que pour les matériaux de remblai naturel dont la résistivité est comprise entre 1000 Ohm-cm et 5000 Ohm-cm, et pour les matériaux de remblai d'origine industrielle.

On mesure la concentration en chlorure [Cl^-] et en sulfate [SO_4^{2-}] dans l'eau extraite. Les valeurs de concentration doivent respecter les conditions suivantes :

- Ouvrages hors d'eau :
  [Cl^-] < 200 mg/kg
  [SO_4^{2-}] < 1 000 mg/kg

- Ouvrages en eau douce :
  [Cl^-] < 100 mg/kg
  [SO_4^{2-}] < 500 mg/kg

2.4.1.4. Teneur en sulfures totaux

Elle n'est déterminée que lorsque l'origine des remblais laisse supposer la présence de sulfures dans ces derniers ou pour les ouvrages implantés en eau douce réputée «sulfureuse». La concentration en soufre doit être inférieure à 300 mg/kg pour les ouvrages hors d'eau et à 100 mg/kg pour les ouvrages en eau douce.

2.4.1.5. Les matières organiques

Les matériaux de remblai utilisés ne doivent pas contenir de matières organiques.

2.4.1.6. L'activité biologique

Elle n'est prise en considération que lorsque les résultats des critères précédents laissent présager une telle activité.

2.5. MISE EN OEUVRE DES MATÉRIAUX DE REMBLAI

Pour la pérennité de l'ouvrage, il est essentiel que les remblais soient très bien compactés par couches successives de 25 cm ; aussi bien au niveau de la fondation que des remblais latéraux ou de couverture (compactage minimum de 90% de l'optimum PROCTOR modifié ou 95% de l'optimum PROCTOR normal).

La grave 1 de granulométrie 0/31,5 ou 0/50 convient pour le remblayage des citernes TUBAO®. Sur une largeur de 0,5 m environ autour et au-dessus de la citerne, le régalage des matériaux de remblais se fait manuellement. Au-delà de cette zone, le régalage est effectué à l'aide d'engin léger à chenilles (moins de 10 tonnes) ou manuellement. Aucun objet dur de plus de 50 mm de diamètre ne doit être présent au voisinage immédiat de la citerne.

2.5.1. REMBLAIS DE CALAGE

L'assise dela buse devrêtre profilée transversalement en forme de berceau sur une profondeur suffisante, compatible avec les conditions de mise en oeuvre et de compactage des matériaux sous les reins de la buse. Ceci de telle sorte qu'il ne puisse subsister sous la buse ni creux ni zone de moindre portance.

Les dispositions que l'entrepreneur compte adopter pour assurer la mise en oeuvre et le compactage des matériaux de remblai sous les reins de la buse, seront soumises au visa du maître d'oeuvre.

La montée des remblais devra s'effectuer de manière symétrique de part et d'autre de la buse, soit en procédant à la mise en oeuvre des matériaux alternativement d'un côté puis de l'autre, soit en procédant simultanément des deux côtés, de telle sorte qu'à aucun moment la différence de niveau n'excède 25 cm.

2.5.2. REMBLAIS LATÉRAUX DE BUTÉE
On distinguera les deux zones suivantes :

• La zone intérieure, qui concerne la partie des massifs de butée comprise entre deux plans verticaux situés de part et d'autre de la buse, à une distance mesurée par rapport aux nus extérieurs de la paroi de celle-ci égale au quart de la portée de la buse avec un minimum d'un mètre ;

• La zone extérieure, qui concerne la partie des massifs de butée extérieure à la zone visée ci-dessus.

La limite de séparation de ces deux zones sera matérialisée par l'entrepreneur par un balisage approprié pendant toute la durée des travaux de remblaiement.

2.5.2.1. Déchargement et régalage des matériaux
Tout apport massif de remblai dans la zone intérieure définie ci-dessus est interdit. Le déchargement des matériaux sera effectué dans la zone extérieure, en ruban si possible, ou en tas dont la hauteur maximale ne devra pas excéder 1,50 m. Le régalage des matériaux devra s'effectuer par bandes parallèles à l'axe longitudinal de la buse et par couches horizontales régulières n'excédant pas 0,25 m d'épaisseur.

Le remblayage en talus est interdit. Dans la zone intérieure des massifs de butée la circulation des engins à pneus et de tous les engins lourds de chantier est interdite. Le régalage des matériaux ne pourra être effectué qu'à l'aide d'engins légers à chenilles ou manuellement.
Dans la zone annulaire contiguë à la buse d'une épaisseur de 0,50 m environ, le régalage des matériaux ne pourra être effectué que manuellement.

La montée des remblais de part et d'autre de la buse se fera de manière symétrique, simultanément des deux côtés ou alternativement d'un côté puis de l'autre, de telle sorte qu'à aucun moment la différence de niveau entre les matériaux mis en oeuvre n'excède pas les 0,25 m.

L'entrepreneur devra prendre les dispositions nécessaires pour éviter toute stagnation d'eaux pluviales, étant entendu que l'écoulement de ces eaux doit toujours se faire vers l'extérieur et non vers la buse.

2.5.2.2. Compactage
Le compactage des matériaux devra être effectué par bandes parallèles à l'axe longitudinal de la buse ; l'épaisseur des couches à compacter ne devra pas excéder à 0,25 m.

Dans la zone annulaire contiguë à la buse, d'une épaisseur égale à la distance comprise entre les nus extérieurs de la buse et les plans verticaux délimitant les deux zones visées ci-dessus, le compactage des matériaux ne pourra être effectué qu'au moyen de petits engins, du type plaques vibrantes, ou rouleaux vibrants de petit format dont la charge statique par unité de largeur du rouleau vibrant n'excède pas 10 kg/cm.

L'utilisation de ces petits engins de compactage devra être étendue à toutes les parties des massifs de butée situées à moins de deux mètres des extrémités de la buse. Dans la partie restante des remblais latéraux de butée, le compactage ne pourra être réalisé qu'au moyen de rouleaux à pneus dont la charge statique par roue n'excède pas 4 tonnes, ou de rouleaux vibrants dont la charge statique par unité de largeur du cylindre vibrant n'excède pas 25 kg/cm.

2.5.3. DÔME DE PROTECTION
Aucun véhicule ni aucun engin de chantier ne devra circuler sur la buse avant qu'elle ne soit recouverte d'une hauteur de remblai suffisante.

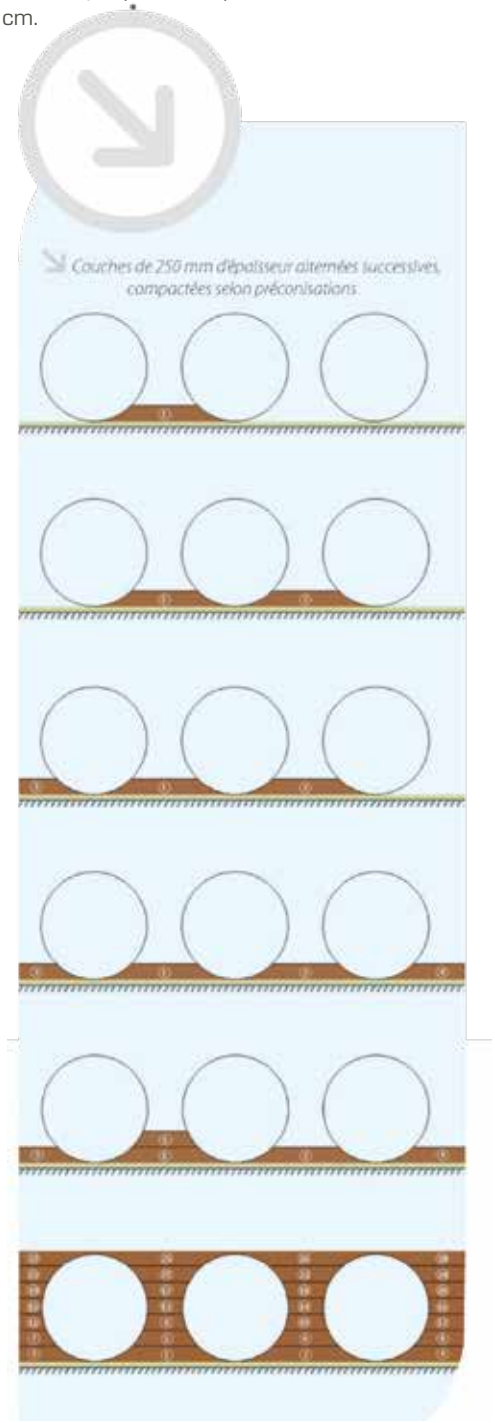
Tant que la hauteur de remblai du dôme de protection n'aura pas atteint à la clé de la buse la valeur minimale fixée par les justifications en phase de construction pour le passage des engins de terrassement, l'amenée et le régalage du matériau, s'ils sont réalisés mécaniquement, ne pourront être effectués qu'à l'aide d'engins à chenille de petit format et de faible puissance circulant sur le matériau déjà versé.

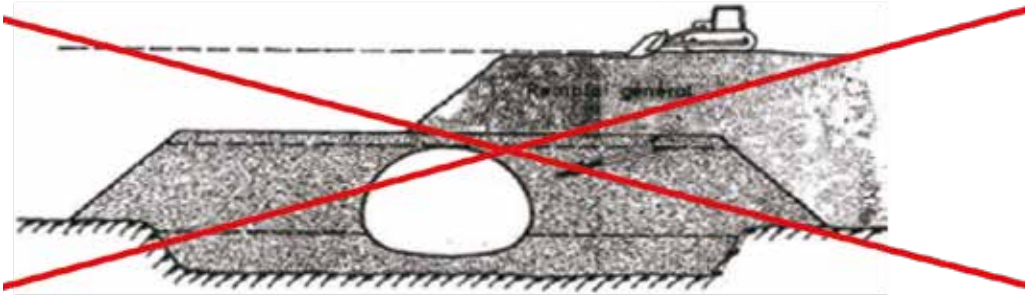
Le compactage du matériau ne pourra être effectué qu'à l'aide de petits engins de compactage, du type rouleaux vibrants de petits format dont la charge statique par unité de largeur de rouleau vibrant n'excède pas 10 kg/cm.
La mise en oeuvre du matériau sur l'ensemble du dôme de protection devra s'effectuer de manière symétrique couche par couche, par exemple en progressant d'une extrémité de la buse vers l'autre.

Toute méthode de construction des remblais de couverture, y compris au-delà du dôme de protection s'il y a lieu, susceptible d'engendrer des efforts de poussées dissymétriques de part et d'autre de la buse, est interdite.

La pente des remblais transversalement à la buse ne devra pas excéder 10 %.

Le remblayage de couverture de la citerne devra s'effectuer de manière symétrique, couche par couche, jusqu'à une épaisseur minimum de 80 cm.





Mise en œuvre dissymétrique du remblai général : **A PROSCRIRE** - Source : Publication SETRA / DRCR

2.5.4. CONTRÔLE DES MATÉRIAUX ET DE LEUR MISE EN OEUVRE

Le contrôle a pour objet de s'assurer que la nature et l'état des matériaux mis en oeuvre sont conformes aux prescriptions du CCTP.
Les essais les plus couramment réalisés sont :

• Des analyses granulométriques des matériaux, en recherchant notamment la dimension « D » des plus gros éléments de chaque matériau ainsi que les passants à 80 microns ;

• Pour les matériaux sensibles à l'eau, des mesures de leur teneur en eau que l'on comparera à leur teneur en eau caractéristique ;

• Des mesures de l'équivalent de sable, des « valeurs de bleu ».

Le contrôle de la mise en oeuvre a pour objet de s'assurer que les matériaux une fois mis en œuvre ont bien les qualités requises par les justifications des ouvrages. Pour le contrôle de la qualité du compactage, on pourra par exemple se référer à la norme XP P 94-105 de mai 2000.

2.5.5. CONTRÔLE DE LA BUSE APRÈS ENFOUISSEMENT

Pour mémoire s'assurer que les tolérances pour la pose de la buse ont été respectées à savoir +/- 3 cm en nivellement et +/- 5 cm en plan.
Par un examen visuel, s'assurer du bon état de la paroi intérieure. L'examen ne doit révéler aucune déformation ou poinçonnement, aucune cassure angulaire ni aucune inversion de courbure.

Contrôler les déformations de la buse notamment en mesurant le diamètre vertical entre 2 points de repères matérialisés à la peinture par l'entreprise au sommet et au radier de celle-ci. Ces mesures seront faites dans au moins 3 sections de la buse, après achèvement complet du montage des tuyaux et après que les remblais aient atteint la génératrice supérieure (voir schéma ci-contre).

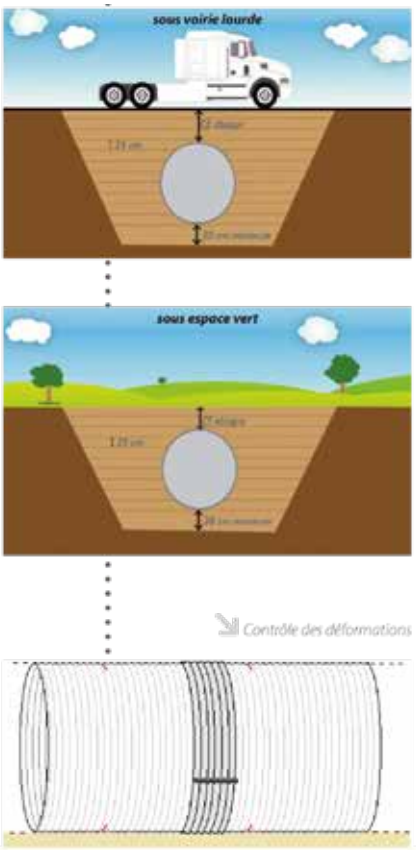
2.6. MISE EN OEUVRE DES SOLUTIONS DE JONCTION

2.6.1. PRINCIPE GÉNÉRAL

Dans le cadre de demande de volumes de stockage supérieurs à la capacité de fabrication en un seul tenant, les TUBAO® peuvent également être jumelés pour obtenir le volume recherché. Une étude sera alors réalisée permettant de choisir selon les différentes possibilités de jumelage des TUBAO® : par kit de liaison ou par collier.
Tous ces équipements ont une fonction de jonction étanche, de maintien de l'alignement, et de protection contre la pénétration de racines ou d'infiltration de remblais.

2.6.2. LE JUMELAGE PAR KIT DE LIAISON :

Équipement standard disponible en plusieurs DN, le kit de liaison est adaptable à toutes les solutions de stockage et à tous les environnements d'implantation.
Il est pré-installé sur les fonds ou sur la virole des TUBAO® par un jeu de brides soudées ou par un jeu de piquage à raccorder par des joints souples. Le reste du kit est livré avec les TUBAO® et sera à installer par l'entreprise en charge du terrassement.



Contrôle des déformations

1. Le bassin est assemblé à son emplacement définitif, posé sur le fond de la fouille (sans aucun remblai). On contrôle que la planéité de la génératrice inférieure est dans les tolérances sur tout le bassin. De plus, aucune cassure angulaire ou déformation ne doit être observée.

2. Le long de chaque section du bassin, au moins trois marques sont tracées à la peinture indélébile à l'intérieur du bassin ; sur le radier et sur la génératrice supérieure, chacune des marques étant à l'aplomb de l'autre.

3. Les hauteurs mesurées entre les points de repère (flèche, ou plus grand diamètre vertical) sont relevées dans cette première configuration.

4. Après que les remblais aient atteint la génératrice supérieure du bassin TUBAO® et avant tout remblaiement ultérieur, les hauteurs mesurées entre les points de repère sont relevées dans cette seconde configuration.

5. AVANT remblaiement final, l'augmentation relative de la flèche est calculée pour chaque section concernée. En aucun point l'augmentation ne devra excéder 3% entre la première et la seconde configuration.

$$\frac{\Delta V}{V}(\%) = 0.015 \times \frac{V}{V_o} \times \frac{e_{omin}}{e_{oréel}} < 3\%$$

6. Après exécution des remblais généraux de couverture, y compris la chaussée portée par ces remblais s'il y a lieu ; les hauteurs mesurées entre les points de repère sont relevées dans cette configuration.

7. En tout point, la valeur du diamètre vertical final du bassin devra être comprise entre celle mesurée entre la première et la seconde configuration.

8. L'examen visuel de la paroi ne devra révéler aucune cassure angulaire, aucune inversion de courbure, aucune déformation et aucun poinçonnement localisé.

V : Flèche du bassin exprimée en mètres
V_o : Distance de la fibre extrême à l'axe neutre
e_{omin} : Épaisseur minimale résultant du calcul
$e_{o\,réel}$: Épaisseur nominale réellement retenue (> e_{omin})











2.6.3. LE JUMELAGE PAR COLLIER
(cf page 23 et suivantes)

Les colliers ou manchons servent à assembler les TUBAO® les uns aux autres dans le cas de volume de stockage important ou de canalisation.

Les TUBAO® doivent être disposés de façon suffisamment proche pour permettre la jonction optimale par serrage du collier.

Le TUBAO® sera réondulé à ses extrémités afin de permettre un raccord totalement adéquat par le collier lui aussi ondulé.

Le collier est serré autour des TUBAO® à l'aide de boulons traversant les brides ou les ferrures en acier. Une garniture d'étanchéité doit être utilisée pour améliorer l'étanchéité des joints des colliers.

Une bande plate en EPDM ou un mastic seront à poser sur le collier pour réaliser l'étanchéité.

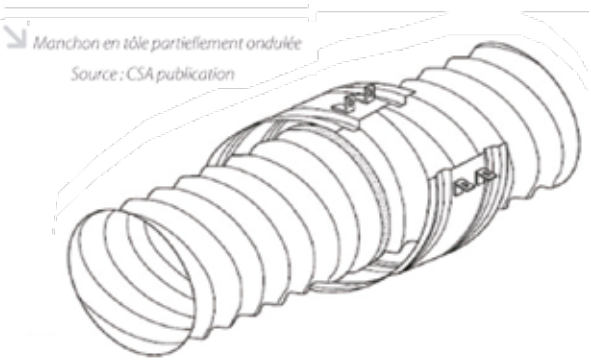
Une attention particulière doit être apportée lors du raccord d'éléments par collier.

Les ondulations des colliers doivent parfaitement épouser les ondulations d'extrémité des TUBAO®.

Attention, les ondulations en hélice peuvent entraîner une mauvaise appréciation du positionnement du collier.

2.7 Ventilation des bassins

L'équilibre des pressions d'air doit être assuré par un ou plusieurs évents, ou par l'usage de tampons ventilés, situés sur les buses ou les regards en périphérie.



Notes:
1/ Manchon en tôle partiellement ondulée aux ferrures ou oreilles d'attache. D'autres types d'attaches sont également acceptables.
2/ Pour utilisation avec les tuyaux en tôle ondulée à joints rivetés ou les tuyaux à tôle ondulée à joints hélicoïdaux et à extrémités réondulées.

Entretien

Conseil pour assurer la longévité des ouvrages

Pour assurer la longévité de vos ouvrages TUBAO®, voici nos conseils d'entretien.



Pour les réserves incendie et les récupérateurs d'eau pluviale, vous conformer aux normes existantes et à la réglementation en vigueur.

Pour les bassins d'orage, nous vous conseillons de mettre en place un protocole d'inspection détaillée périodique afin de déceler les éventuelles anomalies de fonctionnement et désordres. Par exemple, nous recommandons d'effectuer les contrôles suivants :

> Annuellement :

1. Mettre hors service l'installation et obturer les arrivées du bassin.

2. Ouvrir le(s) trou(s) d'homme.

3. Si présence d'eau restante, la pomper.

4. Descendre dans la cuve à l'aide des EPI adapatés et des mesures de sécurité adéquates (harnais, tripode, gants, ventilation,...).

5. Eventuellement, en fonction de la quantité de dépôt / sédiments, nettoyer les parois à l'eau claire ou faire pratiquer un hydrocurage.

6. Vérifier l'état général des canalisations d'entrée / sortie du bassin notamment pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées.

7. Après inspection des parois, si vous constatez l'apparition de traces de corrosion, appliquer une peinture riche en zinc, répondant à la norme ISO 12944-5.

8. Remettre en route l'installation (retirer les obturateurs).

9. Fermer le(s) trou(s) d'homme.

> Et tous les 2 ans :

1. Suivi géométrique

• Mesurer et enregistrer la portée et la flèche aux extrémités de l'ouvrage et au niveau de chaque collier de jonction pour apprécier le comportement stable des remblais techniques (à comparer avec les mesures réalisées précédemment). Pour les buses de très petites dimensions, on pourra se limiter aux mesures des extrémités.

• Mesurer le profil en long pour apprécier la stabilité de l'assise sous le radier de l'ouvrage et le tassement général du remblai qui l'entoure.

2. Suivi visuel

• Inspecter avec détail l'intérieur de la buse pour détecter l'éventuel apparition d'amorce des points de rouille et vérifier leur évolution.

• Vérifier l'absence de zone de déformation.

• Vérifier l'état des joints d'étanchéité si présence.

> Suivi laboratoire :

Si l'examen visuel n'apparait pas être suffisant ou si une corrosion excessive était observée...

• Des mesures d'épaisseur pourront être réalisées. Idéalement, ces mesures seront non destructives, par ultrasons; mais elles pourront éventuellement être complétées par des prélévements d'échantillons.

• Il sera nécessaire d'apprécier l'agressivité (résistivité, pH, teneur en sels solubles) des remblais, voire des eaux d'infiltration dans ces derniers; ainsi que l'évolution éventuelle de la qualité de l'eau transitant dans l'ouvrage (abrasion, propriétés chimiques, etc.).

• Le protocole d'inspection détaillée périodique pourra être actualisé en fonction des résultats de ces investigations et des réparations éventuelles pourront être

> Pour toutes ces opérations, toujours respecter les précautions particulières et la réglementation relatives au travail en milieu confiné.

> Les boues doivent être évacuées en respectant la réglementation en vigueur.

Quelques unes de nos réalisations





















ONE-STOP SHOP CONSTRUCTION | CONSEILS PRO NON-STOP

DESCHACHT
construction | projet | partenaire

Deschacht Aartselaar
Langlaarsteenweg 168
2630 Aartselaar
T 03 870 69 69
aartselaar@deschacht.eu

Deschacht Farciennes
Rue Philippe Maystadt 16
6240 Farciennes
T 071 15 12 10
farciennes@deschacht.eu

Deschacht Geel
Bell Telephonelaan 3A
2440 Geel
T 014 56 38 30
geel@deschacht.eu

Deschacht Hamme
Horizonsquare 2
9220 Hamme
T 052 25 87 20
hamme@deschacht.eu

Deschacht Hasselt
Genkersteenweg 311a
3500 Hasselt
T 011 14 07 40
hasselt@deschacht.eu

Deschacht Herent
Tildonksesteenweg 100
3020 Herent
T 016 14 09 95
herent@deschacht.eu

Deschacht Herstal
Deuxième Avenue 24
4040 Herstal
T 04 256 56 10
herstal@deschacht.eu

Deschacht Hoogstraten
Sint Lenaartseweg 36
2320 Hoogstraten
T 03 340 20 60
hoogstraten@deschacht.eu

Deschacht Marche-en-Famenne
Rue de l'Innovation 15
6900 Marche-en-Famenne
T 084 62 05 10
marche@deschacht.eu

Deschacht Oostakker
Antwerpsesteenweg 1068
9041 Gent-Oostakker
T 09 355 74 54
oostakker@deschacht.eu

Deschacht Tielt
Szamotulystraat 3
8700 Tielt
T 051 68 93 77
tielt@deschacht.eu

Deschacht Zedelgem
Torhoutsesteenweg 306
8210 Zedelgem
T 050 27 61 11
zedelgem@deschacht.eu

deschacht.eu