 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnels / Géotechnique (T/G)  <b>Fiche technique Eléments de constructions</b> Voie de circulation, banquettes et conduites de câbles	<b>24 001-10405</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Batteries de tubes et chambres de tirage</b>	V2.24 01.01.2023
Division Infrastructure routière I		Page 1 sur 4

## 1. Bases

SIA 197 Projets de tunnels – Bases générales

SIA 197/2 Projets de tunnels – Tunnels routiers

SIA 261/1 Actions sur les structures porteuses – Spécifications complémentaires

SIA 2052 Béton fibré ultra-performant (BFUP) – Matériaux, dimensionnement et exécution

SN EN 124-1 Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Partie 1 : Définitions, classification, principes généraux de conception, exigences de performances et méthodes d'essai

SN EN 124-5 Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules; Partie 5 : Dispositifs de couronnement et de fermeture en matériaux composites

SN EN 1433 Caniveaux hydrauliques pour l'évacuation des eaux dans les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules; Classification, prescriptions de conception et d'essai, marquage et évaluation de la conformité

SN EN 13501-1 Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1 : Classement à partir des données d'essais de réaction au feu

VSS 40 366 Évacuation des eaux de chaussée; dispositifs de couronnement et de fermeture

VSS 40 464 Couches de surface en béton; méthodes d'essai pour la détermination de la résistance au gel et au gel en présence d'agents de déverglaçage

AEAI Directive de protection incendie – Matériaux et éléments de construction

Manuel technique Équipements d'exploitation et de sécurité

Fiche technique 24 001-10402 Banquettes

Fiche technique 24 001-10406 Tubes à câbles en voûte

Fiche technique 24 001-10701 Alimentation en eau d'extinction

Fiche technique 24 001-10702 Niches pour hydrants


Fiche technique 24 001-10703 Niches SOS

Fiche technique 20 001-00001 Introduction générale

## 2. Généralités

On utilise généralement les batteries de tubes quand il n'y a pas de galerie technique. Les tubes vides sont bétonnés sous la banquette et peuvent ainsi servir à introduire des câbles électriques et optiques.


Les batteries de tubes exigent des chambres de tirage disposées à intervalles réguliers.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnels / Géotechnique (T/G)  <b>Fiche technique Eléments de constructions</b> Voie de circulation, banquettes et conduites de câbles	<b>24 001-10405</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Batteries de tubes et chambres de tirage</b>	V2.24 01.01.2023
Division Infrastructure routière I		Page 2 sur 4

### 3. Exigences

#### Batteries de tubes

- Les batteries de tubes seront placées sous les banquettes. Ne sont pas admis dans les banquettes les profils en U, c'est-à-dire les canaux de câbles dont l'ouverture est tournée vers le haut et munie d'un couvercle.
- La batterie de tubes sera disposée dans la banquette de manière à pouvoir également y placer les chambres de tirage nécessaires. Si la batterie de tubes est prévue pour des câbles en transit, on pourra déroger à cette règle à condition de s'assurer que les câbles en question, quel que soit leur type, pourront toujours être tirés et au besoin remplacés. Les chambres de tirage requises à cet effet devront également être placées en dehors de la chaussée.
- La disposition des batteries de tubes dépend souvent d'autres éléments dans la banquette tels que chambres de tirage, chambres siphon coupe-feu, raccordement des hydrants, vannes devant les hydrants, traversées de tubes à câbles en voûte, etc.
- Le diamètre nominal de chaque tube est de 120 mm. Pour des raisons de sécurité incendie, les tubes ne peuvent pas être en PVC ; ceux en PE-LD ou PE-HD ont fait leur preuve.
- On tiendra compte des exigences applicables aux manchons d'extrémités (trompettes) conformément aux conditions du fabricant.
- La distance minimale entre les différents tubes ne doit pas être inférieure à 50 mm ou au double du diamètre maximum des grains du béton.
- Les raccords aux chambres de tirage seront toujours placés sur les parois et non dans le fond de la chambre. S'il n'est pas possible de procéder autrement, on fera remonter l'extrémité des tubes de 10 cm au-dessus du fond de la chambre jusqu'au moment du raccordement.
- Le nombre de câbles et les différents types de câble déterminent le nombre de tubes vides. En fonction du concept et du projet, et après avoir consulté les auteurs des projets génie civil et BSA, l'OFROU décide combien de tubes vides seront posés à titre de réserve et à quel endroit. L'utilisation de ces tubes de réserve est soumise à l'autorisation de l'OFROU.
- Le nombre de tubes peut également être limité par des considérations géométriques, notamment rétrécissements au droit des chambres de tirage, des chambres siphon coupe-feu, des vannes devant les hydrants, des tubes à câbles en voûte, etc. Dans la plupart des tunnels existants, les banquettes sont normalement assez larges et profondes pour accueillir 6 tubes à câbles.
- Pour les changements de direction des câbles (p. ex. embranchements latéraux de tubes à câbles en voûte ou de niches SOS), on prendra en considération les tolérances de rayon de courbure minimal des câbles conformément aux données du fabricant. On évitera en outre de poser des tubes vides étroits et isolés aux embranchements.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnels / Géotechnique (T/G) <b>Fiche technique Eléments de constructions</b> Voie de circulation, banquettes et conduites de câbles	<b>24 001-10405</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Batteries de tubes et chambres de tirage</b>	V2.24 01.01.2023
Division Infrastructure routière I		Page 3 sur 4

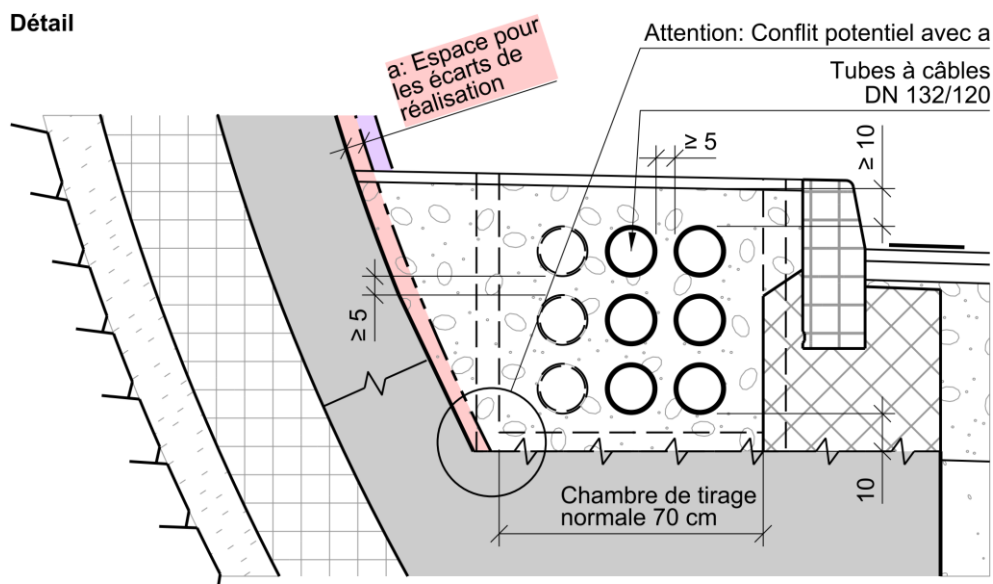



Figure 1: Disposition des batteries de tubes dans des conditions idéales

### Chambres de tirage

- La distance entre les chambres de tirage est fonction des possibilités techniques de tirer les câbles et des besoins en connexions (p.ex. tubes à câbles en voûte, niches SOS). On tiendra également compte des rayons de courbure.
- Les matériaux utilisés pour les chambres de tirage et leurs couvercles doivent correspondre au moins au groupe de réaction au feu RF2 (faible contribution au feu) :
  - classement selon la norme SN EN 13501-1 : classe A2-s1,d1, A2-s2,d0, A2-s2,d1, B-s1,d0, B-s1,d1, B-s2,d0, B-s2,d1, C-s1,d0, C-s1,d1, C-s2,d0 ou C-s2,d1 ;
  - autre classification selon l'AEAL : indice d'incendie BKZ 5.2 ou 5.3.
- Pour les chambres de tirage préfabriquées, on utilisera exclusivement des matériaux de haute qualité tels que le béton polymère, le béton renforcé de fibres d'acier et de qualité supérieure, le béton armé résistant au gel C30/37, XF2 (XC4, XD3) ou le BFUP (béton fibré ultra-performant).
- Les chambres en béton coulé sur place seront exécutées avec des bétons résistants au gel du type CAN D (génie civil 1) C25/30, XF2 (XC4, XD1).
- Les chambres de tirage et leurs couvercles répondront aux exigences minimales suivantes :
  - Résistance à la traction par flexion  $\geq 20 \text{ N/mm}^2$  (cf. cahier technique SIA 2052)
  - Résistance élevée au gel/dégel (cf. SIA 262/1) ou résistance au gel en présence d'agents de déverglaçage WFT-L > 80% (cf. VSS 40 464).
- Les couvercles des chambres de tirage doivent être carrossables (au minimum classe de charges C 250) et fixés de façon étanche afin d'éviter toute infiltration de liquides dans la chambre de tirage.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnels / Géotechnique (T/G)  <b>Fiche technique Eléments de constructions</b> Voie de circulation, banquettes et conduites de câbles	<b>24 001-10405</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Batteries de tubes et chambres de tirage</b>	V2.24 01.01.2023
Division Infrastructure routière I		Page 4 sur 4

- Les couvercles des chambres de tirage ne doivent pas être placés sur la chaussée.
- Les couvercles et les cadres en fonte ne sont pas autorisés. Dans le cas d'installations existantes, on examinera la possibilité de remplacer tous les couvercles en fonte d'un même ouvrage.
- La hauteur libre mesure généralement 0,70 m de large et 1,40 m de long. Si les couvercles dépassent 0,90 m, ils seront réalisés en plusieurs parties.
- La surface des couvercles doit être antidérapante, par exemple au moyen d'une structure nervurée.
- La norme SN EN 124-1 contient des indications supplémentaires.
- Pour évacuer l'eau des chambres de tirage, on l'acheminera vers la couche de fondation de la route, ce qui présuppose toutefois qu'elle soit seulement présente en petites quantités (par ex. eau de condensation).
- Des chambres de tirage seront également prévues à la hauteur des niches SOS dont l'alimentation pourra ainsi être réalisée plus simplement. Dans les tunnels à un tube en trafic bidirectionnel, les niches SOS sont installées en quinconce sur les deux parois. La chambre de tirage peut alors être placée dans la banquette située en face de la niche SOS.

### Contrôle des batteries de tubes

- Avant le tirage des câbles, un calibrage est exigé afin de contrôler le diamètre disponible dans les tubes. Une fois l'installation de câble achevée, on utilisera un calibre (cylindre en bois ou en matière synthétique) afin de démontrer que les tubes
  - Ne présentent ni étranglement ni obstacle
  - Respectent la tolérance admissible du diamètre libre.
- La tolérance du diamètre des tubes étant de 10 %, le diamètre utile minimal du tube en matière synthétique ne doit pas être inférieur à 90 % de la valeur nominale du diamètre intérieur  $\varnothing_i$ .  
 Exemple : tube PE  $\varnothing_i = 80$  mm  $\rightarrow$  le  $\varnothing$  du calibre exigé est de 72 mm, ce qui constitue également la cote théorique minimale du diamètre libre.