 <div>Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra</div>	Manuel technique Tunnels / Géotechnique (T/G)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Soutènement et revêtement	<b>24 001-10304</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Fixations dans l'espace de circulation et dans le canal de ventilation</b>	V2.13 01.01.2020
Division Infrastructure routière I		Page 1 sur 3

## 1. Bases

SIA 179 Les fixations dans le béton et la maçonnerie

SIA 197 Projets de tunnels – Bases générales

SIA 197/2 Projets de tunnels – Tunnels routiers

SIA 262.005 Calcul des éléments de fixations pour le béton – Partie 4-1: Généralités (CEN/TS 1992-4-1:2009)

EN 10088 Aciers inoxydables – Parties 1 à 5

Fiche technique 20 001-00001 Introduction générale

Fiche technique 24 001-10202 Dalle intermédiaire

Fiche technique 24 001-10302 Revêtement

Fiche technique 24 001-11002 Ventilateurs de jet, aspects techniques

## 2. Généralités


Dans les constructions de tunnels les fixations avec chevilles et ancrages sont très fortement sollicitées par de nombreuses influences de toutes sortes et aussi exposées à différentes influences de l'air agressif du tunnel. Ces éléments doivent être pris en compte lors du choix et du dimensionnement des fixations. En font partie par exemple :

- Les conditions d'exploitations avec des influences de charges essentiellement statiques et dynamiques (installations de ventilation, souffle lors du passage des véhicules, etc.),
- Les températures élevées voire très élevées sous l'effet d'un incendie,
- L'air agressif et pollué dans le tunnel (atmosphère provoquant la corrosion par des gaz d'échappement et de sels de déverglaçage).

Les facteurs les plus importants qui influencent l'agressivité des impacts sur les ouvrages de fixation dans les tunnels routiers sont:

- la longueur du tunnel,
- le type de ventilation dans le tunnel,
- la densité du trafic / la proportion du trafic lourd,
- l'emplacement du montage du moyen de fixation (ponts thermiques créant de la condensation, possibilité de nettoyages périodiques, zone de projections d'eau).

La conception des systèmes de fixations répondant aux exigences, requiert par conséquent une planification consciencieuse.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnels / Géotechnique (T/G)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Soutènement et revêtement	<b>24 001-10304</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Fixations dans l'espace de circulation et dans le canal de ventilation</b>	V2.13 01.01.2020
Division Infrastructure routière I		Page 2 sur 3

### 3. Exigences

#### Exigences générales

- Lors de l'élaboration du projet de l'ouvrage, il y a lieu de ne prévoir des moyens de fixation que là où d'autres moyens constructifs ne sont pas possibles. Dans tous les autres cas, le moyen de fixation devra être adapté à l'atmosphère très corrosive à l'intérieur du tunnel et avoir une résistance élevée aux températures en cas d'incendie.
- La durabilité des fixations de parties importantes pour les équipements d'exploitation et de sécurité de l'ouvrage doit être garantie pour la durée d'utilisation planifiée. La défaillance de moyens de fixations ne doit pas avoir pour conséquence la mise hors service d'installations de sécurité et ainsi provoquer de nouveaux dangers pour les usagers ou services d'intervention.
- Les ouvrages de fixations dans des ouvrages souterrains, tranchées couvertes et galeries doivent être dimensionnés par principe selon les normes SIA 179 et SIA 262.005.
- Lors du choix des moyens de fixations les plus adéquats, il faut prendre en considération les exigences BSA pour l'entretien.

#### Exigences par rapport aux moyens de fixations

- Les fixations de toutes les installations et équipements qui se trouvent dans l'espace du trafic et du canal de ventilation et qui sont exposés à l'air du tunnel doivent satisfaire à l'exigence de résistance à la corrosion du groupe V selon norme SIA 179.
- Les chevilles, ancrages et visseries des éléments suspendus sont à exécuter en acier inoxydable spécifié selon EN 10088 comme suit :

##### Numérique

1.4529

##### Symbolique


X1NiCrMoCuN25-20-7

Comme la qualité effective du matériau peut être très différente selon son origine. Celle-ci doit être documentée.

- La corrosion par contact lors de l'utilisation de métaux nobles différents doit être empêchée. L'utilisation de moyens de fixations zingués n'est pas tolérée (p.ex. lors de boulonnage de grandes parties en acier inoxydable avec des écrous ou vis en acier zingués, ces derniers sont rapidement attaqués).
- En raison du manque de résistance à la chaleur des tampons synthétiques ceux-ci ne sont pas autorisés pour la fixation de toutes constructions suspendues.

#### Suspension de la dalle intermédiaire

- La suspension de la dalle intermédiaire n'est pas admise, sauf dans des secteurs avec de grandes portées (élargissements d'arrêts, échangeurs, etc). D'autres exigences sont fixées dans la fiche technique 24001-10202 "Dalle intermédiaire".

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnels / Géotechnique (T/G)  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Soutènement et revêtement	<b>24 001-10304</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Fixations dans l'espace de circulation et dans le canal de ventilation</b>	V2.13 01.01.2020
Division Infrastructure routière I		Page 3 sur 3

### Fixation des ventilateurs de jet

- Les exigences pour la fixation des ventilateurs de jet sont réglées plus spécifiquement dans la fiche technique 24001-11002 "Ventilateurs de jet, aspects techniques".

### Effet en cas d'incendie

- Pour la fixation d'équipements d'exploitation et de sécurité dans l'espace de circulation et du canal de ventilation, ne peuvent être utilisés que des systèmes de fixation et des constructions résistant à la chaleur.
- Les fixations des équipements du tunnel seront conçus de manière à éviter une défaillance dans la phase initiale d'un incendie. Cette phase est définie par une température de 450 °C durant une demi-heure. Dans des cas spécifiques, l'OFROU peut déroger à cette exigence et demander des résistances au feu plus élevées en fonction du type d'ouvrage et de son emplacement.
- Des tampons en matière synthétique n'entrent pas en compte comme éléments résistants à la chaleur. Par conséquent ils ne peuvent pas être utilisés pour de telles fixations (car les températures en cas d'incendie peuvent s'élever à plus de 1'000 °C).

### Résistance à la fatigue

- Pour les fixations des ventilateurs de jet et pour certaines installations dans l'espace de circulation qui sont régulièrement exposées au souffle lors du passage de véhicules circulant à proximité engendrant ainsi une sollicitation cyclique ou à leurs propres vibrations, une vérification de sécurité à la fatigue doit être faite. Cette vérification est requise pour tous les moyens de fixations des parties d'équipements sollicités par plus de 10'000 cycles de charges.

Cela concerne en particulier :

- les fixations des ventilateurs de jet,
  - les fixations de parties de constructions et d'installations telles que des panneaux antibruit dans les zones des portails,
  - les installations de signalisation du trafic,
  - les installations d'éclairage du tunnel,
  - les fixations de portes et portails dans l'espace de circulation.
- Pour le montage de constructions suspendues soumises à des charges dynamiques, des ancrages à contre-dépouille doivent être utilisées afin d'éviter tout glissement et de résister à la fatigue par une liaison totale au béton. Pour de lourdes charges dynamiques ne sont admis que des fixations à contre-dépouille (ancrages par accouplement mécanique) prévus pour les zones de traction et des ancrages incorporés au béton.
  - Les ancrages à écartement sont à éviter pour des fixations soumises à des charges dynamiques.