 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnels / Géotechnique <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Eléments de construction supplémentaires pour la sécurité	<b>24 001-10701</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Alimentation en eau d'extinction</b>	V2.06 01.01.2023
Division infrastructure routière I		Page 1 sur 6

## 1. Bases

SIA 197 Projets de tunnels - Bases générales

SIA 197/2 Projets de tunnels - Tunnels routiers

SSIGE (Société Suisse de l'Industrie du Gaz et de l'Eau) W4f – Directive sur la distribution d'eau

SSIGE W5f - Directives pour le raccordement d'installations sprinklers au réseau de distribution d'eau de boisson

SSIGE W6f - Directives pour l'étude, la construction et l'exploitation de réservoirs d'eau

SN EN 545 Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour canalisations d'eau - Prescriptions et méthodes d'essai

Fiche technique 24 001-10404 Galerie technique

Fiche technique 24 001-10702 Niches pour hydrants

Fiche technique 20 001-00001 Introduction générale

## 2. Généralités

L'alimentation en eau d'extinction est l'un des éléments importants des installations de sécurité dans les tunnels. Le débit et la pression aux hydrants sont définis dans la norme SIA 197/2. Les valeurs indiquées dans cette norme sont des valeurs minimales. Cependant celles-ci ne prennent pas assez en compte les équipements mis en œuvre aujourd'hui. En effet, le développement des équipements d'extinction est constamment en progression et cela nécessite par conséquent des débits et pressions plus élevés.

Les services d'intervention utilisent essentiellement les hydrants pour l'alimentation de leurs tonnes-pompes qui de leur côté créent la pression requise pour les lances incendie à l'aide de pompes. Dans ces cas, il est très souvent exigé un haut débit qui souvent dépasse les 20 l/s indiqués dans la norme.


La quantité d'eau nécessaire à l'extinction doit être à disposition dans un réservoir qui sert très souvent aussi de réserve d'eau potable d'une commune. Dans ce cas, il peut être judicieux d'utiliser la conduite d'eau d'extinction pour le transport d'eau potable et, pour des raisons de sécurité d'alimentation, de prévoir une connexion avec les réseaux des communes voisines. Il en découle des exigences d'autant plus élevées de mise à disposition d'un réseau de conduites présentant une hygiène irréprochable.

Par conséquent des synergies entre les exigences d'exploitation des tunnels et celles des communes intéressées doivent être prises en compte de façon détaillée. Si c'est possible économiquement et durablement, elles seront à mettre en œuvre.

## 3. Exigences

### Projet

- L'alimentation en eau d'extinction doit être décrite dans un projet de détail spécifique qui sera soumis à l'OFROU pour approbation.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnels / Géotechnique <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Eléments de construction supplémentaires pour la sécurité	<b>24 001-10701</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Alimentation en eau d'extinction</b>	V2.06 01.01.2023
Division infrastructure routière I		Page 2 sur 6


- Le projet de détail doit mentionner toutes les mesures qui garantissent que les pressions et débits sont assurés dans les tunnels avec une réserve incendie suffisante, que le réseau est adéquat pour toutes les parties concernées et qu'il peut être exploité en toute sécurité. Cela implique expressément :
  - a. la mise en évidence de tous les cas de charges déterminants du réseau d'eau sur lequel les conduites d'alimentation en eau d'extinction sont connectées
  - b. le dimensionnement de toutes les mesures d'adaptations du réseau nécessaires (conduites, réservoirs, amortisseurs, surpresseurs, vannes, etc.)
  - c. la vérification que le solde du réseau peut supporter les nouveaux cas de charges.
- Les commandes électroniques en rapport avec les différentes installations de service prévues ainsi que les connexions, le software, etc. seront traités dans un projet de détail séparé élaboré par le domaine «Installations d'entretien, d'exploitation et de sécurité» (BSA).
- Au cas où l'eau d'extinction est prélevée à partir d'un réseau d'eau potable public, il y a lieu d'établir les conventions requises avec les communes concernées. Le projet de convention établi avec les communes doit être annexé au projet de détail. Pour de nouvelles installations respectivement le remplacement d'installations inadaptées dans l'intérêt commun des routes nationales et des communes, il y a lieu de prévoir une clef de répartition des coûts.

## Réservoir

- L'alimentation du réservoir avec des captages d'eau fiables doit être garantie en tout temps. L'alimentation nécessaire doit être impérativement garantie même en période d'étiage. Elle fera l'objet d'un rapport de vérification dans lequel seront, le cas échéant, également présentées des solutions alternatives.
- Les réserves incendie exigées par la norme SIA 197/2 d'au moins 250 m<sup>3</sup> sont exclusivement dévolues aux tunnels et doivent être techniquement clairement séparées d'autres réserves incendie. La réserve incendie effectivement nécessaire doit être définie en collaboration avec les services d'intervention et les responsables sécurité.
- La réserve incendie d'au moins 250 m<sup>3</sup> peut être à disposition simultanée de plusieurs tunnels de routes nationales à condition qu'en cas d'événements, tous les autres tunnels dépendant de la même réserve incendie soient fermés au trafic.
- La réserve incendie doit être assurée en permanence également en cas d'entretien et de révision dans le réservoir. A cet effet, il est recommandé de prévoir des réservoirs à plusieurs bassins, afin que ces derniers puissent être exploités et entretenus indépendamment les uns des autres.

## Conditions de pressions et débits soutirés


- La pression dynamique minimale (pression d'écoulement, pression de service) doit être d'au moins 3,5 bar à la sortie de l'hydrant. Cette valeur est requise à l'hydrant placé à l'endroit le plus défavorable dans le tunnel.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnels / Géotechnique  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Eléments de construction supplémentaires pour la sécurité	<b>24 001-10701</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Alimentation en eau d'extinction</b>	V2.06 01.01.2023
Division infrastructure routière I		Page 3 sur 6

- La pression minimale hydrostatique aux points de raccordement doit être d'au moins 6 bar. Sont exceptés les tronçons de conduites équipés d'un groupe de surpression qui n'est mis en service qu'en cas de nécessité.
- Pour un hydrant seul, un débit d'au moins 40 l/s doit être garanti. Si deux hydrants sont en exploitation simultanément le débit doit être d'au moins 30 l/s à chaque hydrant. Si trois hydrants sont utilisés, il doit être possible de prélever au moins 25 l/s à chaque hydrant. Ces conditions sont valables pour des hydrants voisins à l'endroit le plus défavorable à l'intérieur du tunnel. L'exploitation simultanée de plus d'hydrants implique des quantités d'eau réduites d'autant.
- Il résulte de ces valeurs que les exigences de calculs hydrauliques pour les conduites d'alimentation en eau d'extinction exploitées simultanément à trois hydrants voisins doivent pouvoir assurer un débit minimum de 25 l/s à l'hydrant présentant la pression la plus faible. Le débit d'extinction dans la conduite dépend de la pression et des pertes de charge et sera par conséquent supérieur à 75 l/s.
- La conduite d'alimentation en eau d'extinction doit toujours être remplie d'eau et sous pression. En sont exemptés les groupes de surpression qui ne sont mis en service qu'en cas de besoin pour l'exploitation (p.ex. nettoyage du tunnel) ou d'incendie.
- Si une galerie technique est prévue, la conduite d'alimentation en eau d'extinction doit y être posée. De cette manière de bonnes conditions sont données pour les contrôles et les travaux d'entretien sous trafic (voir également la fiche technique 24 001-10404 Galerie technique). Dans les tunnels sans galerie technique, la conduite d'alimentation en eau d'extinction doit être posée dans la banquette de telle façon qu'elle puisse être remplacée.
- Il y a lieu d'accorder une attention particulière au dimensionnement du réseau de conduites et des fixations pour le cas de charge « coup de bélier » et les forces de déviation lors de changements de direction (également en cas de longues courbes). La conduite d'alimentation en eau d'extinction peut être protégée contre les coups de bélier par des amortisseurs avec vessie.

### Qualité de l'eau potable

- De façon générale il y a lieu d'éviter au maximum la formation et le développement de micro-organismes dans les conduites. Pour cela il faut garantir que l'eau s'écoule en permanence dans la conduite et que la température de l'eau reste inférieure à 20 °C. En connectant la conduite d'alimentation en eau d'extinction à un bouclage du réseau d'alimentation en eau potable cette condition est généralement remplie. Dans le cas contraire, il y a lieu d'empêcher la formation de germes dans l'eau stagnante par une purge assurant l'écoulement continu de l'eau à l'extrémité de la conduite.
- Lors du prélèvement d'eau d'extinction à partir d'un réseau d'eau potable respectivement directement d'un réservoir d'eau potable il faut distinguer deux cas :

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnels / Géotechnique <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Eléments de construction supplémentaires pour la sécurité	<b>24 001-10701</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Alimentation en eau d'extinction</b>	V2.06 01.01.2023
Division infrastructure routière I		Page 4 sur 6

### Cas 1

La conduite d'alimentation en eau d'extinction est raccordée à deux extrémités au réseau d'eau potable (cf. Figure 1).

Pour le renouvellement de l'eau il faut prendre en compte les directives de la SSIGE relatives aux installations d'eau potable.

### Cas 2

La conduite d'alimentation en eau d'extinction est raccordée au réseau d'alimentation en eau potable en un seul endroit. Dans ce cas, il faut distinguer en plus les cas selon l'utilisation de l'eau :

#### Cas 2a

L'eau est utilisée dans des centrales, locaux techniques, etc. comme eau potable (cf. Figure 1).

- Pour le renouvellement de l'eau il faut appliquer les directives de la SSIGE relatives aux installations d'eau potable (installation d'une purge limitant une stagnation de l'eau dans la conduite à 48 heures au maximum).

#### Schéma

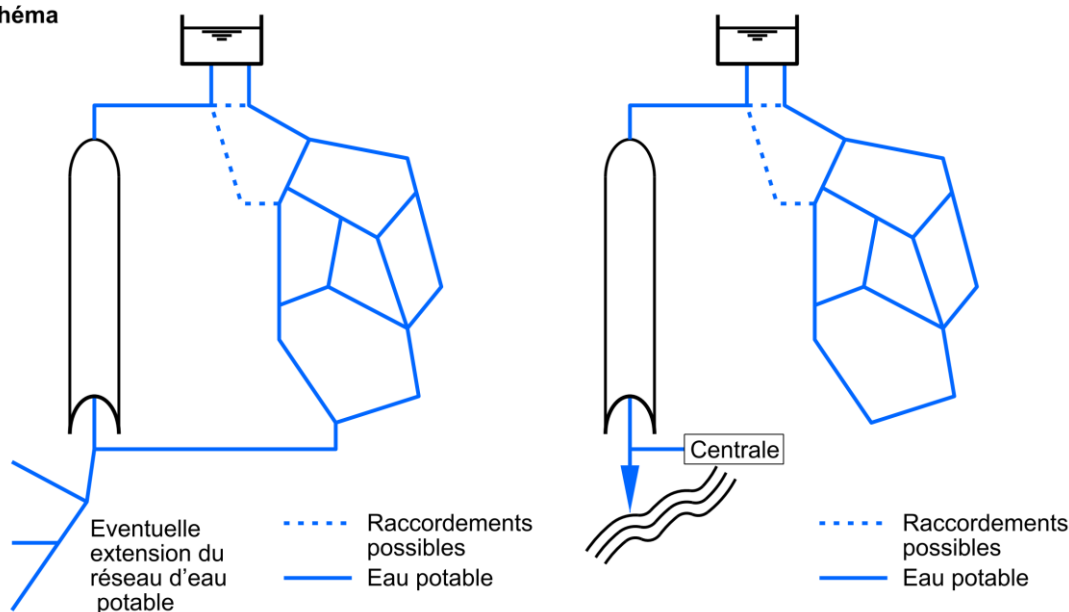



Figure 1: Alimentation en eau d'extinction cas 1 (à gauche) et cas 2a (à droite)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnels / Géotechnique <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Eléments de construction supplémentaires pour la sécurité	<b>24 001-10701</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Alimentation en eau d'extinction</b>	V2.06 01.01.2023
Division infrastructure routière I		Page 5 sur 6

## Cas 2b

L'eau n'est pas utilisée comme eau potable (cf. Figure 2)

- Afin d'éviter la stagnation de l'eau potable et la formation de germes au raccord de la conduite, il y a lieu de prévoir une purge et un clapet anti-retour. Dans ces conditions, il est suffisant d'admettre un renouvellement par période de 48 heures dans les 20 premiers mètres à partir du raccordement, mais au moins un débit de 1 l/min.

### Schéma

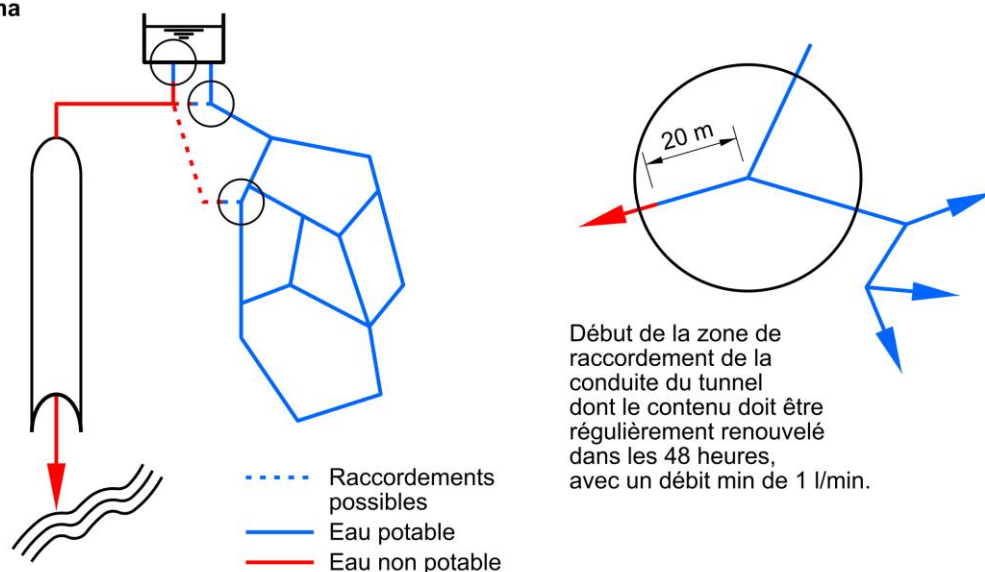



Figure 2: Alimentation en eau potable cas 2b

## Conduite d'eau d'extinction dans le tunnel

- Pour la conduite d'alimentation en eau d'extinction on utilisera des tuyaux en fonte ductile avec une couche intérieure lisse et munis d'une couche de protection extérieure durable selon la norme SN EN 545:2010-12 (chap. 4.5, annexe D et E).
- Pour l'alimentation en eau d'extinction dans les tunnels respectivement dans les galeries techniques, les conduites en matière synthétique ne sont pas admises (elles peuvent fondre en cas de chaleur due à un feu de câbles dans la galerie technique).
- Le fabricant doit disposer d'une certification de la SSIGE des tuyaux, raccords, hydrants et robinetteries prévus.
- Les prescriptions du fabricant pour la pose et pour la protection contre la corrosion doivent être observées avec rigueur. Des matériaux différents (en particulier de fournisseurs différents) doivent être contrôlés relativement à leur compatibilité à la corrosion de contact.
- Les conduites d'hydrants doivent être isolées électriquement et ne peuvent être connectées au réseau de mise à terre du tunnel ou d'autres installations. Les raccords entre les tuyaux, pièces de raccordement et robinetteries doivent également être isolés électriquement.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique Tunnels / Géotechnique  <b>Fiche technique Eléments de construction</b> Eléments de construction supplémentaires pour la sécurité	<b>24 001-10701</b>
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC  <b>Office fédéral des routes OFROU</b>	<b>Alimentation en eau d'extinction</b>	V2.06 01.01.2023
Division infrastructure routière I		Page 6 sur 6

- Les directives pour la construction de conduites d'eau de la SSIGE doivent être appliquées.
- Le diamètre intérieur des conduites doit être de 200 mm au minimum. Lors du prélèvement du débit d'eau d'extinction prescrit, la vitesse d'écoulement à un endroit quelconque de l'ensemble du réseau ne doit pas dépasser 3 m/s.
- Lors du choix des pièces de raccordement et des robinetteries, il faut s'assurer qu'elles remplissent les exigences de qualité identiques à celles des tuyaux.
- Pour les cas de figure où la conduite défense incendie est disposée dans la banquette, on prêtera une attention particulière au risque de gel. Celui-ci dépend, entre autres, des facteurs suivants:
  - Vitesse minimale de l'eau dans la conduite
  - Altitude du tunnel
  - Conditions climatiques
  - Température de l'eau au point de raccordement du tunnel

L'enrobage usuel de la conduite avec du sable, peut en cas de risque de gel être remplacé par d'autre matériaux de remplissage adéquats (isolants).

## Hydrants

- Les hydrants doivent être performants et être du même type sur un tronçon de routes nationales.
- Pour l'engagement sûr dans les tunnels, ils doivent remplir les conditions suivantes:
  - a. Hydrant avec un raccord Storz DN 75 mm ou hydrant à double raccords Storz 2 x DN 75 mm avec possibilité d'utilisation séparée.
  - b. Introduction de DN 100 mm ou 125 mm (avec ou sans double fermeture). En cas d'hydrant sans double fermeture, il faut installer une vanne entre la conduite principale et l'hydrant.
  - c. Utilisation de matériaux qui ne rouillent pas. La protection contre la corrosion intérieure et extérieure doit être de grande qualité (p.ex. en couche épaisse d'époxy ou une exécution totalement émaillée).
- Seuls peuvent être installés des hydrants de type A (protection en cas d'accident avec point de rupture et vidange) et agréés en plus par la SSIGE.
- Des hydrants souterrains ne sont pas admis dans les tunnels.