 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Equipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique éléments de construction Ventilation	23 001-11330
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Ventilation longitudinale	V1.50 01.01.2026
Division infrastructure routière I		Page 1 de 5


Sommaire

1	Généralités.....	1
1.1	Domaine d'application	2
1.2	Délimitations	2
1.3	Exigences	2
1.4	Interfaces	2
2	Eléments de construction	3
2.1	Accélérateurs.....	3
2.2	Variateurs de fréquence	5
2.3	Câblage	5
2.4	Mesures	5
3	Annexes	5
3.1	Normes et prescriptions.....	5

1 Généralités



Figure 1: (Exemple d'un tunnel avec ventilateurs de jet)

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Equipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique éléments de construction Ventilation	23 001-11330
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Ventilation longitudinale	V1.50 01.01.2026
Division infrastructure routière I		Page 2 de 5

1.1 Domaine d'application

La fiche technique s'applique aux tunnels équipés d'une ventilation longitudinale (avec ou sans aspiration d'air vicié).

1.2 Délimitations

La fiche technique complète la Directive 13001 « Ventilation des tunnels routiers » et la Directive 13004 « Détection des incendies dans les tunnels routiers », lorsqu'un tunnel doit être muni d'une ventilation longitudinale.

1.3 Exigences

L'air sortant du ventilateur de jet transmet, par mélange, une poussée à l'air présent dans le tunnel. L'échange de la quantité de mouvement s'effectue sur une longueur pouvant atteindre 80 m dans la direction de la poussée.

1.3.1 Positionnement

Les ventilateurs de jet sont positionnés au-dessus de la chaussée. Pour les tunnels à deux tubes, le positionnement le long du tunnel des accélérateurs doit être effectué en veillant à pouvoir générer, en cas d'événement, une surpression dans le tube sain au niveau des liaisons transversales.

Les différences de pression générées par les accélérateurs doivent être prises en considération, car elles peuvent être à l'origine de forces inadmissibles sur les portes à battants des issues de secours. Le cas échéant, il faut prévoir des portes coulissantes.

Plusieurs accélérateurs peuvent être groupés dans un secteur. L'écartement latéral entre les accélérateurs doit correspondre à un diamètre extérieur. Pour l'écartement longitudinal voir la Directive 13001 « Ventilation des tunnels routiers ».

1.3.2 Régulation des accélérateurs

Si des usagers se trouvent de part et d'autre d'un événement, il faut maintenir un faible écoulement longitudinal à l'endroit même de l'événement (13001 « Ventilation des tunnels routiers »). Pour la régulation requise et dans la mesure du possible, on renoncera à l'emploi de variateurs de fréquence.

1.4 Interfaces

1.4.1 Construction

Les fixations des accélérateurs doivent être coordonnées avec le génie civil.


Le gabarit de l'espace libre doit être respecté.

Il faut veiller que l'air sortant des accélérateurs ne soient pas perturbés par d'autres éléments comme p. ex. les panneaux de signalisation. Dans certains cas (niches, modifications brusques de section, supports de signaux) il peut s'avérer nécessaire d'aménager des déflecteurs de jet.

1.4.2 Energie

Le raccordement électrique d'accélérateurs est réalisé en 400 volts AC. L'alimentation s'effectue depuis le réseau normal.

1.4.3 Communication

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Equipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique éléments de construction Ventilation	23 001-11330
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Ventilation longitudinale	V1.50 01.01.2026
Division infrastructure routière I		Page 3 de 5

2 Eléments de construction

2.1 Accélérateurs

2.1.1 Composition

Un accélérateur se compose essentiellement des éléments suivants :

- Rotor de l'accélérateur
- Moteur
- Corps de l'accélérateur avec boîtier de connexion
- Châssis de fixation
- Silencieux des deux côtés

En cas d'événement, le fonctionnement d'un accélérateur doit être garanti selon les exigences de température énoncées dans la Directive 13001 « Ventilation des tunnels routiers ».

Le revêtement extérieur des silencieux doit être soudé sur toute sa longueur.

Tous les raccords du ventilateur de jet doivent être protégés contre le desserrage spontané, résister aux vibrations et à la corrosion et supporter des charges permanentes.

Les systèmes de protection contre la corrosion pour la zone 20 prévus dans la FT 23001-12120 "Sélection des matériaux et protection anticorrosion" doivent être respectés.

Exigences concernant les roues de ventilateurs (rotor):

Seuls les matériaux / moyens de protection anticorrosion suivants sont autorisés pour les roues des ventilateurs de jets (tous les composants rotatifs) :

- Acier galvanisé à chaud avec revêtement : 200.12 (peinture liquide sur acier galvanisé à chaud, épaisseur du matériau > 3mm) / 200.20 (peinture poudre sur acier galvanisé à chaud, épaisseur du matériau > 3mm)
- Acier fortement allié : acier du groupe III selon SIA 179 ou, comme alternative, 1.4571
- Acier fortement allié : système 300.03, acier de la classe KWK IV selon SIA 179 ou comme alternative, 1.4571
- Revêtement aluminium : 400.23 (poudre sur aluminium) / 400.32 (peinture liquide sur aluminium)

Ces exigences s'appliquent à tous les composants de la roue (pales, moyeu, fixation des pales, etc.).

L'application de la protection anticorrosion à l'état monté n'est pas autorisée.

Des exceptions aux spécifications ci-dessus sont admises ; l'aptitude des matériaux / moyens de protection contre la corrosion utilisés doit être démontrée par un séjour en brouillard salin neutre selon SN EN ISO 9227 et par un séjour dans une atmosphère de condensation d'eau selon SN EN ISO 6270-2 pour une durée de respectivement 1000 h et 2000 h. Les vérifications correspondantes doivent être effectuées par un laboratoire d'essai indépendant.


2.1.2 Réglage, surveillance et fonctionnement

Le réglage d'un accélérateur s'effectue par le choix de la vitesse ou par la variation de la fréquence au moyen de la commutation on/off, y inclus le choix de la direction de poussée.

Le ventilateur doit être équilibré selon ISO 14694:2003. Une qualité de l'équilibrage G2.5 est à vérifier.

Des capteurs optionnels sur le ventilateur de jet selon le modèle de flux d'information Ventilateur de jet (Directive ASTRA 13032) peuvent être utilisés dans des cas justifiés.

Grâce à un choix approprié du matériau et à une inspection périodique (y compris une mesure des vibrations), il est possible de se passer d'une mesure des vibrations installée de manière permanente et d'un interrupteur de descellement.

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Equipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique éléments de construction Ventilation	23 001-11330
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Ventilation longitudinale	V1.50 01.01.2026
Division infrastructure routière I		Page 4 de 5

2.1.2.1 Commutateur de révision

- Exigence : voir la directive 13022

2.1.2.2 Test unitaire (exécution automatique du test)

Les ventilateurs de jet doivent être actionnés périodiquement (1 par mois).

Un programme de test doit être créé sur la commande pour s'assurer que le ventilateur de jet a atteint le temps de fonctionnement minimum par mois. Le programme d'essai doit être créé avec les paramètres suivants.

- Date du test (jour du mois)
- Heure de l'essai
- Temps de fonctionnement minimum depuis le dernier test
- Durée d'exécution du test, si la durée d'exécution minimale n'a pas été atteinte.
- La puissance cible pendant l'exécution du test doit être spécifiée

2.1.3 Conditions de montage

Le châssis de fixation d'un accélérateur est ancré en au moins 4 points par l'intermédiaire de chevilles à verrouillage de forme. Les chevilles supportent des charges élevées et leur fixation doit être approuvée par des tests de traction, pour différentes zones.

Chaque accélérateur dispose de son propre châssis, les châssis de constructions communs pour plusieurs accélérateurs sont à éviter. Pour empêcher la transmission des vibrations, des dispositifs anti-vibrations doivent être prévus.

En outre chaque accélérateur est muni d'un dispositif de retenu de sécurité.

Les dispositifs anti-vibrations et les capteurs n'ont pas de résistance au feu. En cas d'incendie, les valeurs des équipements de surveillance ne sont plus prises en compte. Les fortes sollicitations à l'ouvrage, entraînées par la défaillance des dispositifs anti-vibrations, sont acceptées.

Les réductions de poussée doivent être prises en compte dans les calculs aérauliques.

2.1.4 Moteur

Les exigences minimales suivantes s'appliquent :

- Isolation H (SN EN 60034-1)
- Protection IP55
- $\cos \varphi$ au moins 0.85 au point de fonctionnement nominal
- Rendement électrique au moins 85%
- Démarrages au moins 6 par heure (sans variateur de fréquence), cette limitation n'est pas considérée en cas d'événement
- Durée de vie roulements L10 au moins 40'000 h
- Classification énergétique au moins IE4


Les modes de fonctionnement suivants doivent être choisis pour le moteur électrique :

Ventilateur de jet avec régulation

- S4 Fonctionnement intermittent périodique avec influence du processus de démarrage ou
- S9 Fonctionnement avec changement de charge et de vitesse non périodique

Ventilateur de jet sans régulation

- S1 Fonctionnement continu

 Schweizerische Eidgenossenschaft Confédération suisse Confederazione Svizzera Confederaziun svizra	Manuel technique EES (Equipements d'exploitation et de sécurité) Fiche technique éléments de construction Ventilation	23 001-11330
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC Office fédéral des routes OFROU	Ventilation longitudinale	V1.50 01.01.2026
Division infrastructure routière I		Page 5 de 5

2.2 Variateurs de fréquence

Lorsque la vitesse de rotation des accélérateurs est réglée via des variateurs de fréquence, il faut respecter les spécifications de la fiche technique « Disponibilité » et également prendre en considération les normes et prescriptions concernant l'impact sur le réseau électrique qui sont définies dans la fiche technique « Distribution d'énergie ». Moteur, câble et variateur de fréquence doivent être coordonnés.

Les fréquences pouvant entrer en résonnance avec l'accélérateur et/ou l'ouvrage doivent être évitées.

Lors du choix des convertisseurs de fréquence, il faut tenir compte des répercussions sur le réseau (taux d'harmoniques) (redresseurs à 12, 24 impulsions).

2.3 Câblage

Les exigences pour les câbles sont définies dans la directive ASTRA 13022 « Installations de câblage des routes nationales »

En règle générale, tous les câbles internes d'énergie, de commande et de surveillance des ventilateurs doivent être raccordés dans des boîtiers de connexion situés à proximité de l'accélérateur. Dans l'espace trafic, la résistance thermique des câbles et de des systèmes de fixation doit correspondre aux accélérateurs.

2.4 Mesures

Lors de la mise en service, il faut, entre autres, effectuer une mesure des vibrations et la protocoler.

3 Annexes

3.1 Normes et prescriptions

SN EN 60034-1	Machines électriques tournantes - Partie 1: Caractéristiques assignées et caractéristiques de fonctionnement
ISO 14694:2003	Ventilateurs industriels - Spécifications pour l'équilibrage et les niveaux de vibration