



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Commission fédérale de coordination pour la
sécurité au travail CFST

Directive CFST

n° 6514

Directive Travaux souterrains

du xx xx 202x (État: xx xx 202x)

Rapport explicatif

État: 6.12.2024

A. Situation initiale

C'est le 15 octobre 2004 que la Commission fédérale de coordination pour la sécurité au travail a adopté la directive CFST 6514. Après avoir été légèrement adaptée en 2010, cette directive n'a plus été modifiée depuis lors. Les objectifs de sécurité de la directive CFST 6514 figurent principalement dans l'ordonnance sur la sécurité et la protection de la santé des travailleurs dans les travaux de construction (ordonnance sur les travaux de construction, OTConst), qui a été révisée avant d'entrer en vigueur le 18 juin 2021. Cette révision a nécessité un remaniement de la directive CFST 6514 et a également été mise à profit afin de tenir compte de l'évolution technique au cours des 20 dernières années.

La directive CFST 6514 indique comment les employeurs peuvent satisfaire aux prescriptions sur la sécurité au travail et la protection de la santé des travailleurs lors de la réalisation de travaux souterrains. Elle permet d'appliquer ces prescriptions de manière uniforme, adéquate et conforme à l'état de la technique en tenant compte des procédés qui ont fait leurs preuves dans la pratique.

B. Étapes du projet

La commission spécialisée 12 «Bâtiment» (CS 12) a déposé auprès de la commission spécialisée 19 «Directives» (CS 19) une proposition de révision de la directive «Travaux souterrains» (CFST 6514). La commission spécialisée 19 «Directives» (CS 19) a traité la proposition dans le cadre d'une procédure par voie de circulation du 1^{er} au 15 octobre 2022, approuvé la révision de la directive puis adopté la proposition à l'intention de la CFST. Lors de sa 164^e séance du 27 octobre 2022, la CFST a traité la proposition de la CS 12 et de la CS 19 et décidé d'approuver la révision de la directive CFST 6514 «Travaux souterrains». La CFST a alors chargé la CS 12 d'élaborer un projet de version remaniée de la directive CFST 6514 «Travaux souterrains».

C. Explications relatives aux modifications

Afin de faciliter l'examen du texte, les points suivants sont décrits pour chaque chapitre du projet de directive:

- Référence à la directive existante
- Type de modification: une distinction est faite entre les trois types suivants: «substantielle», «marginale» et «pas de changement».
- Justification
- Explication

Sommaire

1 Bases légales	5
2 Documents techniques et normes	5
3 But et champ d'application	5
3.1 But	5
3.2 Champ d'application	5
3.3 Annonce de travaux souterrains	6
4 Définitions	7
4.1 à 4.14 Autres définitions	7
5 Plan de sécurité et de protection de la santé	8
5.1 Formation, instruction, information	8
5.2 Détermination des dangers, appréciation des risques	8
6 Protection incendie	9
6.1 Emploi et entreposage de substances inflammables et explosibles	9
6.2 Équipements de travail dotés de systèmes hydrauliques	9
6.3 Convoyeurs à bande	9
6.4 Accumulateurs	9
6.4.1. Remarques générales	9
6.4.2 Accumulateurs au lithium-ion	10
6.5 Matériel d'extinction	10
7 Évacuation et sauvetage	11
7.1 Exigences générales	11
7.2 Dispositifs d'alarme et de communication	11
7.3 Voies d'évacuation et de sauvetage, lieux de survie sûrs	11
7.4 Matériel de premiers secours et de sauvetage	11
7.5 Vêtements de signalisation à haute visibilité	12
8 Éclairage / Éclairage de secours	13
8.1 Éclairage	13
8.2 Éclairage de secours	13
9 Installations techniques de chantier	14
9.1 Mesures de protection relatives aux installations techniques	14
9.2 Protection lors de travaux sans interruption du trafic ferroviaire ou routier	14
9.2.1 Trafic ferroviaire	14
9.2.2 Trafic routier	14
9.3 Approvisionnement énergétique redondant	15
9.3.1 Dispositifs de descente dans les puits	15
9.3.2 Dispositifs avertisseurs de gaz naturel	15
9.3.3 Installations de communication	15
9.3.4 Installations produisant de l'air comprimé en cas de travaux en atmosphère pressurisée ..	16
9.3.5 Appareils de ventilation en cas de risque dû au gaz naturel	16
9.3.6 Éclairages	16
10 Ventilation, dépoussiérage, refroidissement	17
10.1 Concept de ventilation	17

10.2	Conception et dimensionnement de la ventilation.....	17
10.3	Installation et exploitation de la ventilation.....	17
10.4	Surveillance de la qualité de l'air.....	17
10.5	Poussières.....	18
10.6	Minimisation des gaz d'échappement des moteurs diesel.....	18
10.7	Fumées de tir.....	18
10.8	Conditions climatiques.....	18
11	Transport et circulation.....	19
11.1	Transport.....	19
11.2	Mise à l'arrêt des moyens de transport.....	19
11.3	Frein à dispositif d'homme mort pour moyens de transport sur rails.....	19
11.4	Voies de circulation.....	19
11.5	Protection contre les risques de collision.....	20
11.6	Visibilité.....	20
11.7	Installations pour le transport vertical.....	20
11.8	Transport de personnes.....	20
11.9	Chemineements.....	21
11.10	Véhicules de transport autoguidés (AGV).....	21
12	Avancement et consolidation de la roche.....	22
12.1	Choix et planification de la méthode d'avancement et de la section du tunnel.....	22
12.2	Mesures de protection.....	22
12.3	Choix des installations techniques de consolidation des sections excavées.....	22
12.4	Exigences relatives aux tunneliers.....	23
12.5	Élimination des parties de roches instables en cas d'avancement à l'explosif.....	23
12.6	Exigences relatives à la personne responsable du front d'attaque.....	23

1 Bases légales

Référence à la directive existante	Ch. 1 «Bases légales»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Outre la LAA, l'OPA et l'OTConst, la directive mentionne à présent l'ordonnance sur les grues pour tenir compte des transports verticaux.

2 Documents techniques et normes

Référence à la directive existante	-
Type de modification	Marginale
Justification	Nouveau chapitre conformément aux spécifications relatives aux directives CFST
Explication	-

3 But et champ d'application

3.1 But

Référence à la directive existante	Ch. 2 «But»
Type de modification	Pas de changement
Justification	-
Explication	-

3.2 Champ d'application

Référence à la directive existante	Ch. 3 «Champ d'application et définitions»
Type de modification	Substantielle
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	<p>Le champ d'application défini à l'art. 2 OTConst pour les travaux de construction a été précisé pour les travaux souterrains dans la nouvelle version de la directive.</p> <p>Sont considérés comme travaux de construction les travaux de fonçage au pousse-tube si le diamètre est supérieur à 600 mm.</p> <p>Étant donné que la construction en taube présente de nombreuses similitudes avec les chantiers souterrains, ce type de construction a également été inclus dans la définition.</p> <p>Pour les chantiers souterrains «simples», dans le cas d'ouvrages souterrains comportant des voies d'évacuation courtes, il a été considéré comme exagéré de demander des mesures spécifiques pour les travaux souterrains, étant donné que l'art. 4 OTConst exige de toute</p>

	<p>façon un plan de sécurité et de protection de la santé pour tous les travaux de construction.</p> <p>Les deux longueurs d'ouvrage (35 m et 300 m) sont des grandeurs normalisées qui existent déjà pour les voies d'évacuation dans des espaces fermés:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m: longueur des voies d'évacuation à l'intérieur d'une unité d'utilisation conformément au chap. 2.4.4 de la directive de protection incendie 16-15 «Voies d'évacuation et de sauvetage», qui sert également de base pour déterminer les voies d'évacuation selon l'art. 20 OPA. - 300 m: distances maximales entre les liaisons transversales accessibles à pied (liaison entre le tube et une galerie ou une galerie de sécurité) selon le chiffre 8.8.2.5 de la norme SIA 197-2 «Projet de tunnels – Tunnels routiers».
--	---

3.3 Annonce de travaux souterrains

Référence à la directive existante	-
Type de modification	Substantielle
Justification	Ajout de précisions
Explication	Ce chapitre a été ajouté afin de concrétiser la disposition dérogatoire de l'art. 87, al. 2 OTConst («travaux d'entretien mineurs sur et dans les tunnels existants»).

4 Définitions

4.1 à 4.14 Autres définitions

Référence à la directive existante	-
Type de modification	Substantielle
Justification	Ajout de précisions
Explication	Afin de faciliter la lecture de la directive, la commission spécialisée 12 a décidé de préciser certains termes clés.

5 Plan de sécurité et de protection de la santé

Référence à la directive existante	Ch. 4 «Concept de sécurité et de protection de la santé»
Type de modification	Substantielle
Justification	Adaptation à l'état de la technique
Explication	Le nouvel art. 4 OTConst exige un plan de sécurité et de protection de la santé spécifique au projet. Ce chapitre présente les possibilités pour structurer ce plan ainsi que les exigences minimales.

5.1 Formation, instruction, information

Référence à la directive existante	Ch. 9.2 «Exigences relatives aux conducteurs de moyens de transport»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Les exigences en matière de formation pour les travaux comportant des risques particuliers sont de mieux en mieux précisées au fil du temps. Dans la version actuelle, les notions de formation et d'instruction ne sont pas utilisées correctement. La nouvelle version indique pour quelles activités réalisées lors de travaux souterrains une formation/instruction est nécessaire.

5.2 Détermination des dangers, appréciation des risques

Référence à la directive existante	Ch. 4 «Concept de sécurité et de protection de la santé»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Les dangers sont mieux précisés et complétés.

6 Protection incendie

6.1 Emploi et entreposage de substances inflammables et explosibles

Référence à la directive existante	Ch. 11.1 «Emploi et entreposage de substances inflammables et explosibles»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Les exigences sont concrétisées.

6.2 Équipements de travail dotés de systèmes hydrauliques

Référence à la directive existante	-
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante
Explication	Un incendie affectant des équipements de travail dotés de systèmes hydrauliques est un scénario typique qui doit être pris en compte dans l'évaluation des risques. Il n'est pas traité explicitement dans la version actuelle.

6.3 Convoyeurs à bande

Référence à la directive existante	Ch. 11.3 «Convoyeurs souterrains»
Type de modification	Pas de changement
Justification	-
Explication	-

6.4 Accumulateurs

6.4.1. Remarques générales

Référence à la directive existante	-
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante
Explication	Les véhicules à batterie sont de plus en plus souvent utilisés sous terre et leur développement technique progresse considérablement. Il en résulte de nouveaux aspects à prendre en compte, qui peuvent avoir un impact direct sur la sécurité dans les tunnels.

6.4.2 Accumulateurs au lithium-ion

Référence à la directive existante	-
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante
Explication	Les accumulateurs au lithium-ion sont souvent utilisés. Un incendie de ces batteries représente un danger majeur en cas de travaux souterrains. Il faut par conséquent prendre des mesures au niveau de la construction. La nouvelle version indique ce à quoi veiller lors de l'acquisition de machines équipées d'accumulateurs au lithium-ion.

6.5 Matériel d'extinction

Référence à la directive existante	Ch. 4 «Concept de sécurité et de protection de la santé»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante
Explication	La version actuelle ne traite pas spécifiquement de cet aspect bien qu'il soit d'une importance capitale.

7 Évacuation et sauvetage

7.1 Exigences générales

Référence à la directive existante	Ch. 4 «Concept de sécurité et de protection de la santé»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante
Explication	Le thème «Évacuation et sauvetage» n'est pas suffisamment expliqué dans la version actuelle alors qu'il s'agit d'un aspect prioritaire dans la planification des travaux.

7.2 Dispositifs d'alarme et de communication

Référence à la directive existante	Ch. 5.1 «Exigences générales» (<i>sous Dangers extraordinaires et sauvetage des personnes</i>)
Type de modification	Marginale
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Les exigences ont été précisées pour tenir compte de l'évolution technique de ces 20 dernières années et de la pratique sur les chantiers.

7.3 Voies d'évacuation et de sauvetage, lieux de survie sûrs

Référence à la directive existante	Ch. 4 «Concept de sécurité et de protection de la santé» et 6.1 «Mesures de protection relatives aux installations techniques»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Voir ch. 6.1

7.4 Matériel de premiers secours et de sauvetage

Référence à la directive existante	Ch. 4 «Concept de sécurité et de protection de la santé»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Il est important de disposer du matériel de premiers secours et de sauvetage requis.

7.5 Vêtements de signalisation à haute visibilité

Référence à la directive existante	Ch. 11.4 «Matériaux des vêtements de signalisation à haute visibilité»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	La nouvelle version souligne l'importance d'entretenir les vêtements de signalisation à haute visibilité.

8 Éclairage / Éclairage de secours

Remarque: le contenu de l'art. 94 OTConst se réfère à l'éclairage de secours et non à l'ensemble de l'éclairage.

8.1 Éclairage

Référence à la directive existante	Ch. 8.1 «Intensité lumineuse minimale»
Type de modification	Pas de changement
Justification	-
Explication	-

8.2 Éclairage de secours

Référence à la directive existante	Ch. 8.2 «Éclairage de secours»
Type de modification	Marginale
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante
Explication	La norme concernant la durée minimale d'éclairage pour les éclairages de secours est de 30 minutes. Les nouvelles technologies (nouveaux systèmes d'accumulateurs, lampes frontales avec batteries intégrées) permettent de passer sans problème à 30 minutes, sans frais supplémentaires.

9 Installations techniques de chantier

9.1 Mesures de protection relatives aux installations techniques

Référence à la directive existante	Ch. 6.1 «Mesures de protection relatives aux installations techniques»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	La nouvelle version propose une définition plus claire de l'objectif de sécurité et détaille davantage la liste des installations.

9.2 Protection lors de travaux sans interruption du trafic ferroviaire ou routier

Référence à la directive existante	Ch. 6.2 «Protection contre les trains circulant dans les tunnels ferroviaires»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence pour tenir compte de la nouvelle OTConst Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	En règle générale, on cherche à réduire la vitesse du trafic ferroviaire et routier. C'est la principale mesure technique/organisationnelle qui permet de réduire l'énergie en cas de collision.

9.2.1 Trafic ferroviaire

Référence à la directive existante	Ch. 6.2 «Protection contre les trains circulant dans les tunnels ferroviaires»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Le terme «cloison» a donné lieu à des malentendus ou à des interprétations erronées. L'expression «protection assurant une séparation physique» vise à mieux faire comprendre l'objectif de cette mesure technique. Les protections assurant une séparation physique, souvent utilisées et installées sur les trains de chantier, sont désormais mentionnées.

9.2.2 Trafic routier

Référence à la directive existante	-
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence pour tenir compte de la nouvelle OTConst
Explication	Désormais, une protection assurant une séparation physique entre la voie en travaux et la voie ouverte au trafic est également exigée.

9.3 Approvisionnement énergétique redondant

Référence à la directive existante	Ch. 4 «Concept de sécurité et de protection de la santé»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Pour aider les employeurs, la nouvelle version explique l'approvisionnement énergétique redondant pour les différents consommateurs sur un chantier souterrain. Dans la version actuelle, le sujet n'est pas traité de manière approfondie. Les sous-chapitres consacrés aux différents consommateurs sont par conséquent nouveaux.

9.3.1 Dispositifs de descente dans les puits

Référence à la directive existante	Ch. 4 «Concept de sécurité et de protection de la santé»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Voir explication au ch. 8.3

9.3.2 Dispositifs avertisseurs de gaz naturel

Référence à la directive existante	Ch. 4 «Concept de sécurité et de protection de la santé»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Voir explication au ch. 8.3

9.3.3 Installations de communication

Référence à la directive existante	Ch. 4 «Concept de sécurité et de protection de la santé» et 5.1 «Exigences générales» sous «Dangers extraordinaires et sauvetage des personnes»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Voir explication au ch. 8.3

9.3.4 Installations produisant de l'air comprimé en cas de travaux en atmosphère pressurisée

Référence à la directive existante	Ch. 4 «Concept de sécurité et de protection de la santé»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Voir explication au ch. 8.3

9.3.5 Appareils de ventilation en cas de risque dû au gaz naturel

Référence à la directive existante	Ch. 4 «Concept de sécurité et de protection de la santé», 7.1 «Concept de ventilation» et 7.2 «Conception et dimensionnement de la ventilation»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Voir explication au ch. 8.3

9.3.6 Éclairages

Référence à la directive existante	Ch. 4 «Concept de sécurité et de protection de la santé» et 8.1 «Intensité lumineuse minimale»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Voir explication au ch. 8.3

9.3.7 Pompes en cas de risque dû à l'inondation des voies d'évacuation et de sauvetage

Référence à la directive existante	Ch. 4 «Concept de sécurité et de protection de la santé»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Voir explication au ch. 8.3

10 Ventilation, dépoussiérage, refroidissement

10.1 Concept de ventilation

Référence à la directive existante	Ch. 7.1. «Concept de ventilation» et 7.4 «Surveillance du flux d'air et de la qualité de l'air»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique (norme SIA 196) / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Dans la version actuelle, les objectifs du concept de ventilation ne sont pas explicitement mentionnés. Seuls sont mentionnés les points à prendre en compte. Un certain manque d'uniformité a été observé dans la pratique. Aussi indiquer les objectifs de sécurité devrait contribuer à une uniformisation.

10.2 Conception et dimensionnement de la ventilation

Référence à la directive existante	Ch. 7.2 «Conception et dimensionnement de la ventilation
Type de modification	Substantielle (simplification)
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique (norme SIA 196) / de la pratique courante
Explication	Il est fait référence à l'état de la technique, qui figure dans la norme SIA 196 «Ventilation des chantiers souterrains». Cette norme/recommandation sert de base pour dimensionner la ventilation sur tous les chantiers souterrains en Suisse. Elle est également partiellement appliquée à l'étranger.

10.3 Installation et exploitation de la ventilation

Référence à la directive existante	Ch. 7.3 «Installation et exploitation de la ventilation»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions
Explication	Les indications relatives à la gaine ont été précisées.

10.4 Surveillance de la qualité de l'air

Référence à la directive existante	Ch. 7.4 «Surveillance du flux d'air et de la qualité de l'air»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	La version actuelle mentionne uniquement la surveillance de la qualité de l'air. De plus, il est désormais indiqué que des mesures doivent être prises en cas de dépassement ou de non-respect des valeurs indicatives.

10.5 Poussières

Référence à la directive existante	Ch. 7.5 «Poussières»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	La norme SIA 196 «Ventilation des chantiers souterrains» (état de la technique) précise les exigences relatives aux installations de dépoussiérage. La liste du dernier paragraphe a de ce fait été supprimée.

10.6 Minimisation des gaz d'échappement des moteurs diesel

Référence à la directive existante	Ch. 7.6 «Gaz d'échappement de moteurs diesel»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Simplification du texte

10.7 Fumées de tir

Référence à la directive existante	Ch. 7.7 «Fumées de tir»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Uniquement adaptations formelles

10.8 Conditions climatiques

Référence à la directive existante	Ch. 7.8 «Conditions climatiques» et 9.9 «Transport de personnes» (4 ^e point dans la liste)
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence pour tenir compte de la nouvelle OTConst Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique (norme SIA 196)
Explication	Le deuxième paragraphe concernant les différences de conditions climatiques régnant à la surface et sous terre concrétise les exigences de l'art. 37 OTConst et contient les exigences du chiffre 9.9 de la version actuelle. Le troisième paragraphe concernant la vitesse de l'air correspond à l'état de la technique et tient compte des aspects de médecine du travail.

11 Transport et circulation

11.1 Transport

Référence à la directive existante	Ch. 9.1. «Moyens de transport»
Type de modification	Substantielle
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Le texte actuel a été jugé trop général. Ce chapitre concrétise désormais trois des aspects les plus importants de la sécurité.

11.2 Mise à l'arrêt des moyens de transport

Référence à la directive existante	Ch. 9.3 «Mise à l'arrêt des moyens de transport»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	En plus du texte actuel, la nouvelle version comporte des mesures de sécurité pour les trains de chantier.

11.3 Frein à dispositif d'homme mort pour moyens de transport sur rails

Référence à la directive existante	Ch. 9.4 «Frein à dispositif d'homme mort pour moyens de transport sur rails»
Type de modification	Marginale
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante
Explication	Les exigences relatives aux moyens de transport guidés sur rail s'appliquent désormais également aux véhicules semi-autonomes multiservices sur pneus.

11.4 Voies de circulation

Référence à la directive existante	Ch. 9.5 «Protection des zones présentant un risque de chute»
Type de modification	Marginale
Justification	Nouvelle exigence pour tenir compte de la nouvelle OTConst
Explication	Le nouvel art. 16, al. 4 OTConst a été pris en compte dans le texte.

11.5 Protection contre les risques de collision

Référence à la directive existante	Ch. 9.6 «Protection contre les risques de collision»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	L'exigence générale est complétée par des exemples concrets et des indications sur les tronçons de tunnel à une voie.

11.6 Visibilité

Référence à la directive existante	Ch. 9.7 «Visibilité»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Uniquement adaptations formelles

11.7 Installations pour le transport vertical

Référence à la directive existante	Ch. 9.8 «Installations de transport à l'intérieur des puits»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante
Explication	Les transports verticaux un danger particulier. Le texte actuel ne s'intéresse qu'aux installations de transport à l'intérieur des puits. Le nouveau texte permet d'aborder également d'autres aspects des transports verticaux.

11.8 Transport de personnes

Référence à la directive existante	Ch. 9.9 «Transport de personnes»
Type de modification	Marginale
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante
Explication	Le 4 ^e point de la liste de la version actuelle a été pris en compte au ch. 9.8. Dans le nouveau point 4, il est demandé que le transport des personnes blessées soit planifié afin d'éviter toute improvisation.

11.9 Cheminements

Référence à la directive existante	Ch. 9.10 «Cheminements»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante
Explication	Les exigences actuelles sont complétées par la situation où il est techniquement impossible de séparer les deux voies de circulation.

11.10 Véhicules de transport autoguidés (AGV)

Référence à la directive existante	-
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante
Explication	La nouvelle version traite désormais des véhicules de transport autoguidés (AGV).

12 Avancement et consolidation de la roche

12.1 Choix et planification de la méthode d'avancement et de la section du tunnel

Référence à la directive existante	Ch. 10.1 «Choix de la méthode d'avancement»
Type de modification	Substantielle
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Les dimensions de la section jouent un rôle essentiel pour la sécurité au travail et la protection de la santé. Planifier correctement la section peut contribuer à la réduction des risques telle qu'exigée à l'art. 3 OTConst.

12.2 Mesures de protection

Référence à la directive existante	Ch. 10.2 «Mesures de protection»
Type de modification	Substantielle
Justification	Nouvelle exigence résultant de l'état de la technique / de la pratique courante Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	L'utilisation de ce que l'on appelle les rapports de constatations est désormais bien établie sur les chantiers. Cette mesure organisationnelle joue un rôle important pour la sécurité, notamment sur le front de l'avancement (voir 1 ^{er} point de la liste). Le béton projeté est en général une mesure de protection collective. Plusieurs accidents ont montré que la résistance initiale du béton projeté joue un rôle (voir 3 ^e point de la liste).

12.3 Choix des installations techniques de consolidation des sections excavées

Référence à la directive existante	Ch. 10.3 «Choix des installations techniques de consolidation des sections excavées» et 10.6 «Exigences relatives aux plates-formes élévatrices de travail»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Le premier paragraphe du ch. 10.3 a été repris tel quel. Le premier paragraphe du ch. 10.6 correspond à l'état actuel de la technique et peut donc être supprimé. Le deuxième paragraphe du ch. 10.6 a été repris et légèrement complété.

12.4 Exigences relatives aux tunneliers

Référence à la directive existante	Ch. 10.4 «Exigences relatives aux tunneliers»
Type de modification	Pas de changement
Justification	-
Explication	-

12.5 Élimination des parties de roches instables en cas d'avancement à l'explosif

Référence à la directive existante	Ch. 10.5 «Élimination des parties de roches instables en cas d'avancement à l'explosif»
Type de modification	Substantielle
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	La version actuelle ne prend en compte que le 3 ^e al. de l'art. 100 OTConst. Désormais, l'article est expliqué dans son intégralité.

12.6 Exigences relatives à la personne responsable du front d'attaque

Référence à la directive existante	Ch. 10.7 «Exigences relatives au responsable du front d'attaque»
Type de modification	Marginale
Justification	Ajout de précisions / version existante pas assez détaillée
Explication	Les bases légales à prendre en compte (textes en gris) ont été corrigées. Au lieu de l'art. 8 OPA => art. 5 et 7.