

Concept de sauvetage pour les chantiers souterrains

Un outil de travail pratique pour les concepteurs et les entrepreneurs

206976



Sommaire

	Page
<i>Pourquoi un concept de sauvetage?</i>	3
<i>Autosauvetage ou sauvetage externe?</i>	3
<i>Principes de base</i>	4
<i>Elaboration du concept de sauvetage - Etape par étape</i>	5
<i>Etape 1: détermination des risques (événements) à couvrir</i>	5
<i>Etape 2: détermination des mesures à prendre</i>	6
<i>Etape 3: concrétisation des mesures et élaboration d'une liste de mesures</i>	7
<i>Etape 4: liste et justification des risques résiduels acceptés</i>	7
<i>Etape 5: mise en place des mesures</i>	8
<i>Etape 6: contrôle des mesures prises</i>	8
<i>Etape 7: contrôle de la liste des risques résiduels</i>	8

Annexes

	Annexe
<i>Tableau des événements et des mesures</i>	1
<i>Liste des codes</i>	2
<i>Liste des mesures</i>	3
<i>Liste des risques résiduels</i>	4
<i>Liste d'alarme</i>	5

Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents
Sécurité au travail

Pour renseignements:	Pour commandes:
Case postale, 1001 Lausanne	Case postale, 6002 Lucerne
Tél. 021 - 317 02 40-42	Tél. 041 - 419 58 51
	Fax 041 - 419 59 17

Concept de sauvetage pour les chantiers souterrains

Référence: 88112.f

Auteurs: Robert Meier, Martin Vogel, Hans Brand
Secteur génie civil et bâtiment

Reproduction autorisée avec indication de la source.
1^{er} édition – avril 1996
2^e édition – octobre 1996 – 500 à 1500

Pourquoi un concept de sauvetage?

L'idéal est naturellement de pouvoir travailler dans des conditions sûres, de sorte qu'aucun incident grave ne survienne. L'expérience est néanmoins là pour nous rappeler qu'il existe toujours une possibilité d'accident dans les chantiers souterrains, même quand les mesures de prévention nécessaires ont été prises en temps voulu. Pour tout chantier souterrain, il est donc déterminant de développer un concept de sauvetage, envisageant les différents cas de figures possibles et les mesures de sauvetage à appliquer en conséquence.

Les lignes qui suivent vous montrent la marche à suivre pour élaborer, étape par étape, un tel concept de sauvetage pour votre propre chantier.

Autosauvetage ou sauvetage externe?

Dans les chantiers souterrains, le sauvetage repose sur des **mesures d'autosauvetage** ainsi que des **mesures de sauvetage externe**. Plus l'accès au lieu de l'accident est long et difficile, plus l'importance de l'autosauvetage est grande. La portée et la qualité des mesures requises d'autosauvetage est fonction du temps d'intervention maximal que prendra le sauvetage externe.

Autosauvetage: un exemple

Une excavatrice diesel en train d'extraire des déblais prend feu. Le conducteur subit de graves brûlures en tentant sans succès d'éteindre l'incendie. Une épaisse fumée se dégage. Les membres de l'équipe de forage qui sont munis d'appareils à oxygène enfilent leurs masques, de même que le conducteur et essayent de circonscire l'incendie grâce aux extincteurs se trouvant à proximité. Le matériel de premier secours est utilisé pour soigner les brûlures du blessé. Les ouvriers parviennent à sortir tous ensemble du tunnel.

Sauvetage externe: un exemple

Dans le tunnel du Brenner, un incendie se déclare le 12.5.89 au cours de travaux d'isolation. Les premières tentatives pour éteindre le feu échouent, celui-ci se propage extrêmement rapidement. Les personnes présentes dans le tunnel fuient en direction des deux issues. Mais toutes ne parviennent pas à s'échapper, deux d'entre elles restent bloquées. Devant la violence de l'incendie, le personnel du chantier est dans l'incapacité de faire quoi que soit. Il faut avertir les pompiers. Du temps s'écoule avant qu'ils n'arrivent sur place (difficultés d'accès) et ne parviennent à pénétrer dans le tunnel.

Depuis l'instant où s'est déclaré l'incendie jusqu'à la découverte des deux hommes, **le sauvetage externe aura duré 4 heures et demie au total**. Les deux ouvriers étaient malheureusement déjà morts quand leurs corps furent ramenés à la surface.

L'autosauvetage comprend p. ex. la formation aux premiers secours, à l'utilisation des extincteurs, aux mesures de survie, etc.

Rentrent dans le cadre du sauvetage externe les hélicoptères, les pompiers, les ambulances, etc.

Le temps d'intervention pour le sauvetage externe correspond à la période écoulée entre le moment où survient l'événement et l'arrivée des sauveteurs sur le lieu de l'incident dans le tunnel.

Principes de base

Il y a plusieurs conditions à l'élaboration d'un concept de sauvetage viable et réalisable économiquement parlant:

- **Analyses de risques** en cours de projet et de préparation des travaux.

et

- **Mise en pratique** des résultats lors de la phase de planification et de la préparation.

Les mesures préventives de sécurité au travail n'entrent pas dans le cadre du concept de sauvetage.

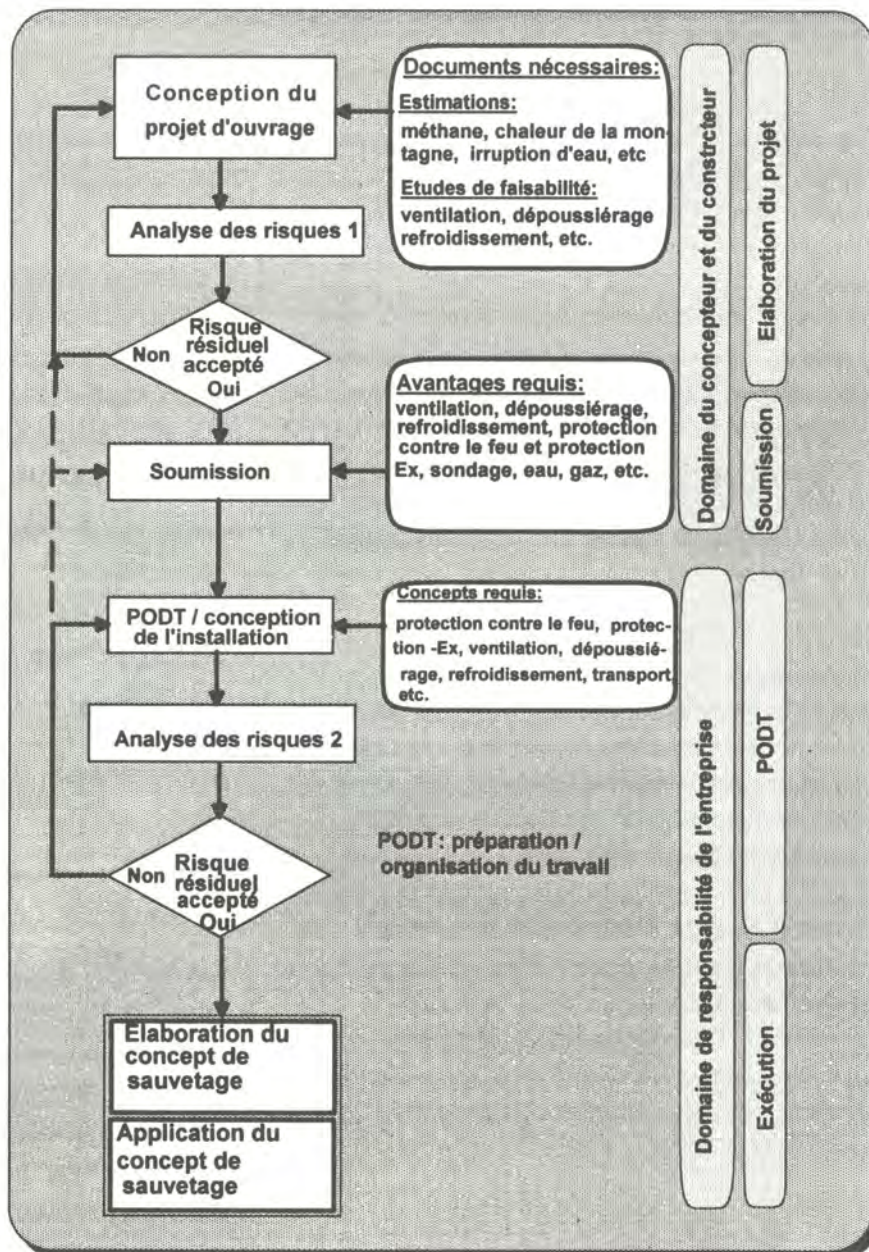


Figure 1 La place du concept de sauvetage dans la conception et l'exécution

L'élaboration du concept de sauvetage - Etape par étape

L'exemple qui suit vous montre l'élaboration du concept de sauvetage. La description qui y est faite d'un chantier servira de modèle:

- chantier de construction d'un tunnel en altitude, longueur du tunnel env. 1500 m, section env. 40 m²;
- excavation à l'explosif, attaque montante, avec évacuation des déblais par véhicules sur pneus, soutènement avec béton projeté contenant un adjuvant caustique;
- faible risque dû au gaz, faible risque d'éboulement, roche compacte, faible risque d'irruption d'eau.

Etape 1 : détermination des risques (événements) à couvrir

Outil: Une copie du tableau des événements et des mesures (en annexe 1). Au dos figurent les explications correspondant aux différents événements.

Etape 1: Sont éliminés les événements qui n'interviennent pas dans ce cas ou qui sont acceptés comme risque résiduel. La ligne du tableau qui y correspond est à chaque fois barrée.

Résultat: Ne figurent dans le tableau que les événements nécessitant la prise de mesures dans le concept de sauvetage.

Événement (explications au verso)		Mesures (les numéros font référence à la liste des codes, voir annexe 2)	
Élément	Description	Structurelles	Matérielles
A	roche éboulement	111, 113, 141, 142, 143, 146	221, 237
B	effondrement	111, 113, 121, 135, 145, 150	
E	eau irruption d'eau et de boue	111, 113, 120, 140, 147, 150	236
B	inondation	111, 113, 120, 140, 147	236
E	gaz émanation de gaz	111, 113, 135, 143, 146	112, 211, 231, 232
F	explosion due au gaz	111, 113, 120, 121, 135, 141, 142, 143, 144, 146	112, 211, 231, 232, 237
G	raréfaction de l'oxygène	111, 113, 135, 141, 142, 148	112, 211, 232
H	feu incendie	111, 113, 121, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137,	112, 211, 231, 237, 241,
I	explosion	111, 113, 121, 137, 141, 142, 143, 146	112, 211, 231, 237
K	fumée	111, 113, 121, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 141,	211, 231, 237, 242
L	électricité accident électrique	111, 113, 143	234
M	panne d'électricité	111, 113, 120, 121, 143, 147	
N	chimie accident dû au risque	111, 113, 143, 180	223
O	explosion accidentelle	111, 113, 141, 142, 143, 147	221, 237
P	technique appareils/machines/circul	111, 113, 141, 142, 143, 147	222
Q	air travaux sous air	111, 113, 141, 120, 141, 142, 140, 147	221, 236
R	nature neige / glace / coulée de	111, 113, 141, 142, 140	112, 236

Figure 2 résultat de la première étape

Etape 2: détermination des mesures à prendre

Outil: Le tableau des événements et des mesures élaboré précédemment, ainsi que la liste des codes et les explications y afférentes (annexe 2).

Etape 2: Sont proposées des mesures d'ordre structurel, matériel et personnel visant à couvrir les événements évoqués. On différencie

- les mesures qui seront effectivement prises (en vert),
- les mesures qui ne seront pas prises (en bleu).

La liste de code constitue une aide

Résultat: dans le tableau des événements et des mesures (fig. 3) apparaissent les mesures qui doivent être prises et celles qui ne le doivent pas.

Événement (explications au verso)		Mesures (les numéros font références à la liste des codes, voir annexe 2)	
Elément	Description	Structurelles	Matérielles
A	roche éboulement	111, 113, 141, 142, 143, 146	221, 237
B	effondrement	111, 113, 120, 121, 135, 141, 142, 143, 144, 146	
C	eau irruption d'eau et de	111, 113, 120, 121, 135, 141, 142, 143, 144, 146	235
D	inondation	111, 113, 120, 121, 135, 141, 142, 143, 144, 146	235
E	gaz émanation de gaz	111, 113, 135, 143, 146	112, 211, 231, 232
F	explosion due au gaz	111, 113, 120, 121, 135, 141, 142, 143, 144, 146	112, 211, 231, 232,
G	raréfaction de l'oxygène	111, 113, 120, 121, 135, 141, 142, 143, 144, 146	112, 211, 232
H	feu incendie	111, 113, 121, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 141,	112, 211, 231, 237,
I	explosion	Concept de sauvetage pour les chantiers souterrains	
K	fumées		
L	électricité acc		
M	pan		
N	chimie acc		
O	exp		
P	technique app		
Q	air trav		
R	nature neig		

Liste des codes			
100	Mesures structurelles	147	Accès (entrée et sortie) des puits en cas d'urgence
110	Communication	200	Mesures matérielles
111	Système de communication fixe	210	Appareils de mesures
112	Système de radiocommunication	211	Appareils mobiles multi-usage, incl. O ₂
113	Liste d'alarme	220	Matériel de premier secours
120	Alimentation en courant de secours	221	Matériel sanitaire
121	Eclairage de secours des issues de fuite et de sauvetage	222	Pharmacie sur les véhicules et appareils
122	Alimentation de secours des machines	223	Douche oculaire
130	Mesures de lutte contre le feu	230	Matériel de sauvetage
131	Système d'avertisseur incendie	231	Appareils de protection respiratoire type masque de fuite
132	Système d'extinction fixe	232	Appareils de protection respiratoire pour le sauvetage externe type circuit fermé
133	Système d'extinction sur machines et appareils mobiles	233	Matériel de sauvetage spécial avalanche
134	Commande de ventilation en cas d'incendie	234	Matériel de sauvetage pour accidents dus à l'électricité entreposés près des transformateurs, installations de distribution électrique
135	Container de sauvetage	235	Moyens de fuite pour puits ou attaque descendante
136	Prises d'eau	236	Matériel de sauvetage résistant à la pression et adapté à l'utilisation dans une chambre de compression
137	Réserves d'eau d'extinction	237	Civières à auges et minerves
140	Système de transport	240	Matériel anti-incendie
141	Aire d'atterrissage pour hélicoptère	241	Conduites à incendie
142	Accès, plans d'accès, desserte depuis l'extérieur	242	Extincteurs à main
143	Système de transport interne au chantier		
144	Véhicules de sauvetage protégés- Ex		
145	Alimentation de secours		
146	Voies de fuite		

Figure 3
résultat de l'étape 2

Etape 3: concrétisation des mesures et élaboration d'une liste de mesures

- Outil:** Une copie du formulaire "Liste des mesures" (annexe 3) et la liste des codes (annexe 2).
- Etape 3:** Les mesures devant être prises sont décrites et appliquées à l'ouvrage en question et reprises dans le formulaire.
- Résultat:** La figure 4 reproduit la liste complète des mesures. Elle constitue l'étape la plus importante de l'élaboration du concept de sauvetage.

Listes des mesures

Code Mesures

- 111 Système de communication téléphonique directement relié au réseau local; postes d'appel dans le tunnel au maximum tous les 300 m, dans l'atelier, le bureau, la cantine
- 113 Liste d'alarme (voir annexe)
- 135 Caisson d'isolement relié au réseau d'air comprimé contre les bouchons de poussières et gaz produits par le tir de mine (pas de réel container anti-feu ou de sauvetage), avec équipements divers (voir 221, 237, 240)
- 136 Prises d'eau tous les 200 m, à accouplement STORZ
- 137 Garantir l'alimentation de la réserve d'eau d'extinction à partir du réseau
- 141 Aire d'atterrissage pour hélicoptères en cas d'urgence (à proximité de l'entrée du tunnel, pas de ligne électrique aérienne dans ce secteur)
- 142 Plans d'accès et de situation à l'intention des pompiers, de la Rega, des ambulances. Signalisation à partir des routes cantonales
- 143 Equiper des minibus diesel (transport d'homme) pour le transport de blessés

Figure 4 résultat de l'étape 3

Etape 4: liste et justification des risques résiduels acceptés

- Outil:** Une copie du formulaire "Liste des risques résiduels" (annexe 4).
- Etape 4:** A l'étape 1, vous avez écarté les événements qui ne rentraient pas dans ce cadre, et à l'étape 2 les mesures qui n'avaient pas de raison d'être prises. Une liste justifiant l'élimination de ces événements et mesures va maintenant être établie.
- Résultat:** Cette liste permet de mettre clairement en évidence les risques acceptables par rapport au sauvetage et pour quelles raisons. La figure 5 reprend une partie de notre exemple.

Liste des risques résiduels

Code	Risque résiduel accepté	Motif
232	pas de propre équipe de sauvetage munie d'appareils de protection respiratoire du type circuit fermé	risque résiduel peu important. En cas d'urgence, appel possible aux troupes d'intervention des pompiers équipées de protection respiratoire

Figure 5 résultat de l'étape 4

Etape 5: mise en place des mesures

Outil: La liste des mesures élaborées à l'étape 3.

Etape 5: **Mise en place des mesures d'infrastructure**

Il est tout indiqué de planifier les mesures relevant de l'infrastructure dès avant l'installation du chantier et de les mettre en place en même temps que celui-ci. Les machines et appareils doivent être conçus de manière à ce que leur équipement technique de sécurité réponde aux exigences de la liste des mesures dès leur livraison sur le chantier.

Mise en place des mesures matérielles (matériel de sauvetage)

Le matériel de sauvetage requis d'après la liste des mesures doit être commandé et livré en temps voulu de façon à pouvoir être installé et utilisé à des fins de formation avant le début des travaux.

Mise en place des mesures personnelles

La formation constitue le dernier maillon décisif de la chaîne des mesures. La finalité du concept de sauvetage peut être atteinte uniquement quand les ouvriers maîtrisent l'utilisation de l'infrastructure technique.

Résultat: Un chantier de construction de tunnel installé et équipé pour offrir des conditions de sauvetage optimales et dont les ouvriers savent que faire en cas d'urgence.

Etape 6: contrôle des mesures prises

Outil: La liste des mesures établie à l'étape 3

Etape 6: Il faut contrôler l'efficacité des mesures prises à intervalles réguliers et le cas échéant procéder à des adaptations. Si nécessaire, les employés doivent à nouveau recevoir une formation.

Résultat: Il y a de fortes chances qu'il en ressorte que la plupart des mesures en question sont adaptées et toujours efficaces. Il n'y a donc pas de raison d'apporter des modifications. Concernant les mesures qui n'ont pas prouvé leur efficacité, se reporter à l'étape 3.

Etape 7: contrôle de la liste des risques résiduels

Outil: La liste des risques résiduels élaborée à l'étape 4

Etape 7: En cas de modification importante du projet ou des conditions de réalisation (p. ex. autre méthode de construction, exécution en attaque descendante au delà de la limite du lot, etc.) la liste des risques résiduels doit être réexaminée et éventuellement adaptée.

Résultat: Le concept de sauvetage que vous avez élaboré est valable du début à la fin des travaux, pendant toute la durée des travaux.

L'élaboration et la réalisation par étape du concept de sauvetage permet un sauvetage optimal des blessés dans le cadre de chantiers souterrains.

Tableau des événements et des mesures

Événement (explications au verso)		Mesures (les numéros font référence à la liste des codes, voir annexe 2)			
Élément	Description	Structurelles	Matérielles	Personnelles	
A	éboulement	111, 113, 141, 142, 143, 146	221, 237	311, 331	
B	effondrement	111, 113, 121, 135, 145, 150		340	
C	irruption d'eau et de boue	111, 113, 121, 122, 146, 147, 190	235	340	
D	inondation	111, 113, 121, 122, 146, 147	235		
E	émanation de gaz	111, 113, 135, 143, 146	112, 211, 231, 232	321, 322, 323, 332, 340	
F	explosion due au gaz	111, 113, 121, 122, 135, 141, 142, 143, 144, 146	112, 211, 231, 232, 237	311, 321, 322, 323, 332, 340	
G	raréfaction de l'oxygène	111, 113, 135, 141, 142, 143	112, 211, 232	321, 323, 332	
H	incendie	111, 113, 121, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 141, 142, 143, 146	112, 211, 231, 237, 241, 242, 243	322, 323, 325, 332,	
I	explosion	111, 113, 121, 137, 141, 142, 143, 146	112, 211, 231, 237	323, 332	
K	fumée	111, 113, 121, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 141, 142, 143, 146	211, 231, 237, 242, 243	322, 323, 332	
L	accident électrique	111, 113, 143	234	331, 340	
M	panne d'électricité	111, 113, 121, 122, 121, 143, 147		333	
N	accident dû au risque chimique	111, 113, 143, 180	223		
O	explosion accidentelle	111, 113, 141, 142, 143, 147	221, 237	311, 331	
P	appareils/machines/circulation	111, 113, 141, 142, 143, 147	222	311, 331	
Q	travaux sous air comprimé	111, 113, 114, 121, 122, 141, 142, 143, 147	221, 236	314, 324, 325, 334	
R	neige / glace / coulée de boue / avalanche	111, 113, 141, 142, 146	112, 233	335	
S	autre				
T	autre				

Explications du tableau des événements

Événements

Eboulement

Eboulement de roche dans la zone d'avancement

Effondrement

Effondrement du tunnel à l'arrière de la zone d'avancement. Ce risque se présente particulièrement dans le cas de roches meubles et d'accidents géologiques. Des personnes peuvent rester bloquées, les communications et l'alimentation (électricité, eau, etc) peuvent être interrompues.

Irruption d'eau et de boue

Irruption d'eau et de boue dans un tunnel. En règle générale, l'eau ne peut s'écouler qu'en direction de l'entrée du tunnel. Les travaux de percement sans évacuation d'eau sont particulièrement risqués (attaque descendante, puits, etc.).

Inondation

Pénétration de l'eau de fleuve et de rivière dans l'excavation du tunnel. Se révèle particulièrement dangereux dans le cas de galeries en attaque descendante et de puits (p. ex. ouvrages de fuite dans les centrales électriques).

Emanation de gaz

Emanation de gaz dégagé par les couches rocheuses dans le tunnel (méthane, sulfure d'hydrogène, dioxyde de carbone).

Explosion due au gaz

Explosion de gaz naturel avec suites possibles.

Explosion accidentelle

Accidents liés aux propriétés des explosifs.

Appareils/machines/circulation

Accidents survenant sur des appareils, des machines et des véhicules à l'intérieur du tunnel, aux postes d'installation ou dans les zones d'accès.

Travaux sous air comprimé

Les accidents de décompression exigent des soins médicaux spécifiques.

Le sauvetage de personnes se trouvant dans un périmètre d'air comprimé requiert des mesures spéciales puisque les personnes comme le matériel doivent pouvoir passer la chambre de compression. Qui plus est, les appareils et les machines doivent résister à la surpression.

Neige / glace / coulée de boue / avalanche

Risque que représentent les chutes et amas de neige, la glace, les avalanches et les coulées de boue pour les entrées, les bâtiments, les voies d'accès et de circulation, etc.

Autres

Ces lignes permettent de faire figurer des événements non mentionnés jusqu'à présent, mais pouvant survenir dans ce cas précis.

Mesures

Mesures structurelles

Il s'agit de la mise en place d'une infrastructure adaptée (qui doit p. ex. être intégrée à l'installation du chantier), de la conception et de l'organisation du sauvetage, etc.

Mesures matérielles

Il s'agit de l'acquisition de matériel, comme p. ex. d'appareils de mesure, de matériel de premier secours, de sauvetage, ou d'extinction d'incendie, etc.

Mesures personnelles

Il s'agit d'une part de la formation du personnel concerné, ainsi que de tous les tiers impliqués (p. ex. pompiers locaux). D'autre part, il est important que les mesures de sauvetage et la coordination entre les différentes organisations intéressées aient été testées.

Liste des codes

100	Mesures structurelles	200	Mesures matérielles	300	Mesures personnelles
110	Communication	210	Appareils de mesure	310	Formation de secouriste et exercices de premiers secours
111	Système de communication fixe	211	Appareils mobiles multi-usage, incl. O ₂	311	Cours généraux de secouriste, pour les chantiers souterrains
112	Système de radiocommunication	220	Matériel de premier secours	314	Cours généraux de secouriste, avec formation complémentaire pour les accidents dus à la surpression
113	Liste d'alarme	221	Matériel sanitaire	315	Cours généraux de secouriste, avec formation complémentaire au secours en cas d'avalanche
120	Alimentation en courant de secours	222	Pharmacie sur véhicules et machines	320	Formation à l'utilisation des appareils
121	Eclairage de secours des issues de fuite et de sauvetage	223	Douche oculaire	321	Utilisation des appareils de mesures
122	Alimentation de secours des machines	230	Matériel de sauvetage	322	Utilisation des appareils de protection respiratoire type masque de fuite
130	Mesures de lutte contre le feu	231	Appareils de protection respiratoire type masque de fuite	323	Utilisation des appareils de protection respiratoire pour les équipes de sauvetage
131	Système d'avertisseur incendie	232	Appareils de protection respiratoire pour le sauvetage externe type circuit fermé	324	Utilisation des chambres de compression et des sas médicaux
132	Système d'extinction fixe	233	Matériel de sauvetage spécial avalanche	325	Utilisation des extincteurs
133	Système d'extinction sur machines et appareils mobiles	234	Matériel de sauvetage pour accidents dus à l'électricité à proximité des transformateurs, installations de distribution électrique)	330	Formation au sauvetage et exercices
134	Commande de ventilation en cas d'incendie	235	Moyens de fuite pour puits ou attaque descendante	331	Formation et exercices généraux de sauvetage
135	Conteneur de sauvetage	236	Matériel de sauvetage résistant à la pression et adapté à l'utilisation dans une chambre de compression	332	Formation et exercices de sauvetage avec appareils de protection respiratoire type circuit fermé
136	Prises d'eau	237	Civières à auge, minerves	333	Formation et exercices de sauvetage spécifiques aux puits
137	Réserves d'eau d'extinction	240	Matériel anti-incendie	334	Formation et exercices de sauvetage spécifiques aux accidents dus à la surpression
140	Système de transport	241	Conduites à incendie	335	Exercices de sauvetage en cas d'avalanche
141	Aire d'atterrissage pour hélicoptère	242	Extincteurs à main	340	Information relative à l'état des vannes d'arrêt et des interrupteurs-séparateurs pour le gaz, l'eau et l'électricité
142	Accès, plans d'accès, desserte depuis l'extérieur	243	Postes d'incendie		
143	Système de transport interne au chantier				
144	Véhicules de sauvetage protégés-Ex				
145	Alimentation de secours				
146	Voies de fuite				
147	Accès (entrée et sortie) des puits en cas d'urgence				
150	Concept de sauvetage en cas d'éboulement				
170	Sas médical (pour les travaux sous air comprimé)				
180	Prises d'eau (en cas de brûlures caustiques)				
190	Mesures de protection contre l'inondation				

Explications de la liste des codes

100	Mesures structurelles	133	Système d'extinction sur machines et appareils mobiles au niveau du système hydraulique et du moteur	150	Concept de sauvetage en cas d'éboulement Il faut élaborer un concept adapté à toutes les situations pouvant se présenter (p. ex. travaux de creusement ou de percage d'urgence).
110	Communication	134	Commande de ventilation en cas d'incendie Objectifs: - dilution des gaz de combustion, - aspiration des gaz de combustion, - mise hors service de quelques tronçons de ventilation, - réduction de l'alimentation en oxygène du foyer d'incendie.	170	Sas médical (pour les travaux sous air comprimé) En fonction de l'emplacement de chaque chantier, un sas médical doit se trouver à disposition prêt à être utilisé (accord avec la division médecine du travail de la CNA).
111	Système de communication fixe En règle générale, un réseau téléphonique par fil est approprié. Il faut donc envisager une liaison directe au réseau téléphonique local (réseau local, numéros d'appel direct sans indicatif). Depuis chaque poste d'appel, il est ainsi possible de prévenir directement les services de sauvetage externes.	135	Conteneur de sauvetage Devant assurer une autonomie de survie p. ex. jusqu'à l'arrivée des équipes de sauvetage.	180	Prises d'eau (en cas de brûlures caustiques) En cas de risque de brûlures caustiques, une prise d'eau (à faible pression) doit se trouver à proximité du poste de travail des personnes menacées (voir aussi 223)
112	Système de radiocommunication Il faut bien garder à l'esprit le fait que les appareils actuels de radiocommunication ont une portée très faible sous terre. Les pompiers sont les premiers concernés, leur système d'intervention reposant généralement sur des liaisons radio. Celles-ci sont donc à tester.	136	Prises d'eau Pour le raccord des lances à incendies standards, l'accouplement STORZ (55 mm) étant le plus courant. La pression et la quantité d'eau sont à convenir avec les pompiers locaux.	190	Mesures de protection contre l'inondation Mesures relatives à la construction: étagement des puits, puits d'évacuation ou galeries de dégagement pour les galeries en attaque descendante, ainsi que disposition adéquate des installations électriques, dispositif de remplacement de l'alimentation électrique des pompes (voir aussi 122), etc.
113	Liste d'alarme La liste d'alarme figurant en annexe 5 à litre d'exemple comporte uniquement des mesures de sauvetage. Les travaux sur les chantiers exigent cependant encore d'autres mesures spécifiques, comme p. ex. des services de protection de l'environnement, des techniciens affectés au service des équipements particuliers, etc.	137	Réservoirs d'eau d'extinction A convenir avec les pompiers locaux.		
120	Alimentation en courant de secours	140	Système de transport Aire d'atterrissage pour hélicoptère Elle doit se trouver à proximité de l'installation de transport et doit rester dégagée.		
121	Eclairage de secours des issues de secours et de sauvetage En remplacement de l'éclairage normal lors de pannes pour quelque raison que ce soit. Il s'avère particulièrement important quand une coupure automatique de l'alimentation électrique est prévue en cas de risques dus au gaz (protection-Ex de l'alimentation électrique de secours et de l'éclairage). L'emplacement de l'éclairage doit être de préférence près du sol afin qu'il reste visible le plus longtemps possible, ceci même en cas d'épaisse fumée.	141			
122	Alimentation de secours des machines Si l'arrêt de pompes, d'installations de transport, de la ventilation, du système de refroidissement, etc. représente un risque important pour le personnel, il faut alors prévoir une alimentation électrique de secours ou un dispositif de remplacement.	142	Accès, plan d'accès, desserte depuis l'extérieur Le chantier doit être relié de manière adéquate au réseau routier public (route, funiculaire, etc.). Dans le cas où la liaison ne peut être garantie en toutes circonstances (dégagement des routes enneigées, fort vent pour les funiculaires), il faut tenir compte de ces contraintes lors de l'élaboration du concept.		
130	Mesures anti-incendie	143	Système de transport interne au chantier Pour l'évacuation, le dégagement des blessés, le transport des équipes de sauvetage, etc. En fonction des chantiers, ce système peut comprendre des transports du personnel en mode horizontal, vertical ou incliné.		
131	Système d'avertisseur incendie Il s'agit de détecter le plus tôt possible les foyers d'incendie, sans que l'installation automatique d'extinction se mette en marche (p. ex. dans le tunnelier ou dans des tronçons entiers du tunnel).	144	Véhicules de sauvetage protégés-Ex En cas de risque élevé dû au gaz naturel, il faut prévoir pour le sauvetage un véhicule de transport adéquat.		
132	Installation fixe Installations d'extinction (installations à eau, au CO ₂ , à mousse) dans les zones à risque d'incendie élevé (p. ex. dans le tunnelier, dans les ateliers, les installations de réservoirs, les dépôts souterrains de matériel).	145	Alimentation de secours En cas d'éboulement, des conduites fixes d'eau et d'air comprimé peuvent assurer l'alimentation de secours des personnes bloquées.		
		146	Voies de fuite Doivent toujours être dégagées, signalées et éclairées (voir aussi 121).		
		147	Accès (entrée et sortie) des puits en cas d'urgence L'accès (entrée et sortie) d'un puits doit être possible en toute situation. En cas de différence de hauteur importante, des dispositifs mécaniques d'accès de secours doivent être prévus.		

Explications de la liste des codes

200	Mesures matérielles	236	Matériel de sauvetage résistant à la pression et adapté à l'utilisation dans une chambre de compression Pour les travaux sous air comprimé. Il faut être particulièrement attentif aux conditions d'espace réduit dans les chambres de compression.	320	Formation à l'utilisation des appareils Utilisation des appareils de mesure Manipulation et entretien. Plus particulièrement réglage, interprétation des indications et des résultats.
210	Appareils de mesure	237	Civières à auge, minerve Pour le dégagement des personnes blessées au dos.	321	Utilisation des appareils de protection respiratoire type masque de fuite Formation (théorie et pratique): utilisation, information quant aux problèmes liés à une température élevée de l'air respiré, à la résistance à la respiration, à la durée et aux limites d'utilisation).
220	Matériel de premier secours	240	Matériel anti-incendie	322	Utilisation des appareils de protection respiratoire pour les équipes de sauvetage Dans les conditions de travail sous terre.
221	Matériel sanitaire Pour passer commande, vous pouvez vous procurer une liste auprès de la CNA (référence 552/1).	241	Conduites à incendie Conduites à incendie standards, l'accouplement STORZ de 55 mm étant le plus courant.	323	Utilisation des chambres de compression et des sas médicaux Formation conforme aux indications de la division médecine du travail de la CNA
222	Pharmacie sur véhicules et machines Il faut veiller à ce que les pharmacies en question soient à la fois faciles d'accès et protégées contre toute dégradation ou endommagement.	242	Extincteurs à main En fonction de la charge d'incendie, il faut prévoir des extincteurs à main équipés d'un support et d'une gaine protectrice. Ils doivent se trouver en dehors du périmètre à risque et éventuellement de chaque côté.	324	Utilisation des extincteurs Concerne les extincteurs à main et les postes d'incendie (incl. limites d'utilisation et effets).
223	Douche oculaire Pour rincer en cas de brûlures caustiques. Elle doit se trouver à proximité immédiate de la zone à risque et être utilisable à tout moment. (faible pression de l'eau, robinet et tuyau flexible ou bouteille plastique munie d'un siphon et remplie d'eau potable.)	243	Postes d'incendie Installations anti-incendie fixes, d'une plus grande capacité que les extincteurs à main, se trouvant en dehors du périmètre à risque, éventuellement de chaque côté. Munies de conduites à incendie pour l'acheminement jusqu'au foyer d'incendie.	325	Formation au sauvetage et exercices Formation et exercices généraux de sauvetage Aucun commentaire
230	Matériel de sauvetage	300	Mesures personnelles	330	Formation et exercices de sauvetage spécifiques à l'évacuation des puits Aucun commentaire
231	Appareil de protection respiratoire type masque de fuite Appareil de protection respiratoire que l'employé a constamment sur lui ou à proximité de son poste de travail, permettant à la personne de survivre pendant une durée limitée dans une atmosphère contaminée ou de s'en échapper. En fonction du risque, possibilité d'utilisation d'appareils à oxygène ou à filtrer. Dans certains cas, les tiers (p. ex. les visiteurs) doivent également en être équipés.	310	Formation de secouriste et exercices de premier secours	331	Formation et exercices de sauvetage spécifiques aux accidents Aucun commentaire
232	Appareils de protection respiratoire pour le sauvetage externe type circuit fermé Appareils de protection respiratoire d'une grande autonomie et de ce point de vue parfaitement adaptés à une utilisation souterraine. A cet égard, les appareils de protection respiratoire d'une autonomie d'environ 30 min. normalement utilisés par les pompiers ne sont pas adaptés.	311	Cours généraux de secouriste Dans le cas de chantiers souterrains, il faut en plus de la formation générale mettre l'accent sur un certain nombre de points: - une appréciation exacte de la gravité des blessures au dos, des soins appropriés et le transport adéquat des personnes blessées au dos (théorie et pratique). - l'évacuation des blessés sur une longue distance et en conditions réelles hors de la zone de creusement. - En fonction de la durée d'intervention nécessaire pour le sauvetage externe, l'arrivée sur place des secouristes professionnels peut prendre assez longtemps.	332	Exercices de sauvetage en cas d'avalanche Aucun commentaire
233	Matériel de sauvetage spécial avalanche A convenir avec les services de sauvetage locaux.	314	Cours généraux de secouriste, avec formation complémentaire pour les accidents de surpression Connaissances des symptômes caractéristiques et des mesures de premier secours appropriées.	333	Information relative à l'état des vannes d'arrêt et des interrupteurs-séparateurs pour le gaz, l'eau et l'électricité Ils doivent être bien visibles (signalisation) et accessibles à tout moment.
234	Matériel de sauvetage pour accidents dus à l'électricité à proximité des transformateurs, installations de distribution électrique Aucun commentaire	315	Cours généraux de secouriste, avec formation complémentaire au secours en cas d'avalanche Connaissance des mesures de premiers secours à donner aux victimes d'avalanche (p. ex. sauvetage des personnes souffrant d'hypothermie).		
235	Moyens de fuite pour puits ou attaque descendante S'il n'est pas possible d'exclure tout risque d'inondation, il faut prévoir des moyens d'évacuation appropriés (p. ex. barque, radeau).				

Liste d'alarme

Chantier	Entreprise			
Descriptif				
Evénement	Numéro d'alarme	Qui avertir?	Que faut-il annoncer?	Particularités
Eboulement / effondrement				
Irruption d'eau				
Inondation				
Emanation de gaz				
Explosion due au				
Raréfaction de l'oxygène				

Liste d'alarme

Feu					
Explosion					
Fumée					
Accident électrique					
Accident dû au risque chimique					
Explosion accidentelle					
Appareils / machines / circulation					
Travaux sous air comprimé					
Neige / glace / coulée de boue / avalanche					